



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE
ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA,
PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE
ANCASH – 2021**

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

AUTOR

**GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN
ORCID: 0000-0001-8385-4893**

ASESORA

**ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE
ORCID: 0000-0001-9495-0100**

CHIMBOTE – PERÚ

2023

1. Título de la tesis.

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2021.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Guerrero Huaney, Ruben Willian

ORCID: 0000-0001-8385-4893

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

ASESORA

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

JURADO

PRESIDENTE

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

MIEMBRO

Mgtr. Lázaro Diaz, Saul Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

MIEMBRO

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen
Presidente

Mgtr. Lázaro Díaz, Saul Heysen
Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor
Miembro

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mi padre y a mis hermanos, por el apoyo que me han brindado durante esta etapa para poder alcanzar mis metas trazada y por la confianza en todo momento hacia mi persona.

Agradezco a la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote por la formación académica y por su plana de docentes que contribuyeron satisfactoriamente en mi etapa profesional.

Agradezco a mis compañeros de la universidad por los momentos vividos en nuestra formación como profesionales.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi padre por ser la persona más importante en mi vida y el que me brindo el apoyo en todo momento durante 5 años de estudio, por ser el ejemplo y motivarme siempre a cumplir mis metas.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta investigación se desarrolló bajo la línea de investigación: saneamiento básico en zonas rurales, de la escuela profesional de la Universidad católica los Ángeles de Chimbote. Lo cual tuvo como objetivo general; el desarrollo del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Para ello se planteó como enunciado del problema, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Ancomarca; mejorará la condición sanitaria de la población? Asimismo, se usó la **metodología** cualitativa-cuantitativa, de diseño no experimental, de tipo correlacional. Los resultados de la **evaluación** arrojaron un estado ‘regular’ por lo cual se tuvo que intervenir logrando identificar las falencias que presenta de acuerdo a la fichas técnicas e instrumentos de evaluación, dando como mejoramiento del cerco perimétrico de la captación y el pintado de la infraestructura, la línea de conducción está en buenas condiciones por lo tanto no se realizó ningún tipo de mejoramiento ni nada por el estilo y un reservorio de 5 m³ de tipo apoyado y de forma rectangular

Palabras claves: Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable, Mejoramiento del sistema de agua potable.

Abstract

This research was developed under the research line: drinking water supply system, of the professional school of the Los Angeles de Chimbote Catholic University. Which had as a general objective; the development of the improvement of the drinking water supply system of the hamlet of Ancomarca, district of Independencia, province of Huaraz, department of Ancash. For this, the problem statement was raised: ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Ancomarca hamlet; will improve the health condition of the population? Likewise, the qualitative-quantitative methodology, of a non-experimental design, of a correlational type was used. The results of the evaluation showed a "regular" state, for which it was necessary to intervene in order to identify the shortcomings that it presents according to the technical sheets and evaluation instruments, giving as improvement of the perimeter fence of the catchment and the painting of The infrastructure, the pipeline is in good condition, therefore no type of improvement or anything of the kind was carried out and a 5 m³ supported rectangular reservoir was carried out.

Keywords: Evaluation of the operation of the drinking water system, Improvement of the drinking water system.

6. Contenido (Índice)

1. Título de la tesis.....	2
2. Equipo de Trabajo	3
5. Contenido (Índice)	9
I. Introducción	10
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	18
III. Metodología.	51
3.1. El tipo y nivel de la investigación.....	51
3.2. Diseño de la investigación.....	52
3.3. Población y muestra.....	55
➤ Población.....	55
3.4. Definición y operacionalización de variables.....	55
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	58
3.6. Plan de análisis.....	59
3.7. Matriz de consistencia.....	60
3.8. Principios éticos.....	65
5. Referencias bibliográficas:.....	79
Anexo 1: Cronograma de actividades.....	83
Anexo 2: Presupuesto.....	84
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos	85
Anexo 4: Consentimiento informado.....	98

I. Introducción

El sistema de agua potable, tiene la función de transportar agua desde la captación, redes de conducción y así sucesivamente por cada uno de sus componentes hacia cada uno de las viviendas o usuarios beneficiarios, el sistema de agua potable y el sistema de eliminación de excretas son utilizados durante todo el año y es primordial para la forma de vida de cada persona (1).

Actualmente los sistemas de saneamiento básico en el país son muy trascendentales para el modo de vida de las personas. Son construidos para transportar agua a las viviendas de cada persona y darle un tratamiento para el consumo humano, su principal objetivo de estos sistemas de agua potable es transportar agua de un punto a otra con la finalidad de satisfacer necesidades, dar una mejor calidad de vida a los usuarios.

El caserío de Ancomarca cuenta con sistema de agua potable por gravedad. La captación es de manantial de fondo, la cámara húmeda tiene una capacidad aproximada de 2.04 m³, se puede observar que en las paredes internas de la estructura existen patologías, así como, por ejemplo; fisuras, agrietamientos, sales, entre otros. La caja de válvulas del sistema opera con muchas limitaciones, esto debido a la falta de mantenimiento. Se observa que las válvulas están en un proceso de oxidación y hay fugas de agua. En la línea de conducción se puede observar que las tuberías son de PVC con un diámetro de 1 1/2". El sistema cuenta con cámaras de rompe presión (CRP), estos componentes en ciertos tramos trabajan con limitación, se observa que las válvulas de entrada no están bien graduadas. La población cuenta con un reservorio que tiene una capacidad aproximada de 7.30 m³, en las paredes interiores exteriores se observa que existen agentes patógenas

como; fisuras, agrietamiento, humedad por capilaridad y descascaramiento. La línea de aducción está conformada por tuberías PVC con un diámetro de 1 1/2".

La población cuenta con una unidad básica de saneamiento (UBS), Se puede observar que las letrinas ya no operan, esto debido a que ya cumplieron su vida útil. Hay personas que realizan sus necesidades a campo abierto, como resultado, genera mal olor en la población, esto puede ocasionar enfermedades que afecten a usuarios. Por ello, podemos mencionar que el estado actual del sistema del caserío de Ancomarca si influye en la condición sanitaria, por el mal estado de su sistema de saneamiento básico, por lo cual, se plantea la siguiente problemática; ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2021?.

El presente proyecto de investigación se realizará con la finalidad de evaluar y mejorar la calidad de vida de la población. Generalmente, las malas deficiencias son ocasionados por la mala gestión por parte de las autoridades, ya que básicamente en la mayoría de los casos no se cumplen con todo lo especificado en los requerimientos y la calidad de los materiales. En lo económico, los resultados de esta investigación permitirán a la población a reducir los gastos en general en cuanto el mantenimiento del sistema de agua potable, atención médica a causa de enfermedades como las infecciones intestinales que son ocasionados por parásitos, y son adquiridos a través del contacto con sustancias contaminadas. En lo ambiental, el presente proyecto ayudará a tener conocimiento a la población sobre el uso correcto del recurso hídrico, ya que actualmente carecen del agua. En lo académico, este proyecto servirá como referencia para realizar otras investigaciones

a futuro, y así, los datos que se usará servirán para realizar mejoras con respecto a este tipo de proyecto.

Será de tipo cualitativo porque básicamente se realizará una recolección de datos para que de esta manera se pueda instituir las condiciones actuales del sistema de saneamiento de la población. Dentro del tipo cualitativo tendremos en cuenta la evaluación de gestión y la evaluación social.

En conformidad con el tipo de investigación, el nivel de la investigación para el presente objeto de estudio será de tipo descriptivo, ya que se evaluará el estado actual del sistema de saneamiento básico detallando cada uno de los componentes. Generalmente se basará en especificar las propiedades importantes para describir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del presente proyecto

La técnica que se usará será observacional, porque solo se realizará el reconocimiento del objeto de estudio. Se tomará como muestra todo el sistema de agua potable y la unidad básica de saneamiento, se recopilará los datos obtenidos en el campo con la ayuda de los instrumentos y técnicas. se contará con el instrumento de evaluación que será la ficha técnica de evaluación y por último también se hará el uso de la técnica de la encuesta con el instrumento de evaluación, que son los cuestionarios. En cuanto el análisis, en esta etapa básicamente se realiza la evaluación del sistema de agua potable y el sistema de unidad básico de saneamiento y la condición sanitaria del caserío. Finalmente, como resultado se elaborará el mejoramiento técnico del sistema de saneamiento básico del caserío de Ancomarca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, Departamento de Áncash.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad

Gonzales (5) plantea como objetivo general “evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento”. Como objetivos específicos plantea; “Identificar la problemática relacionada con el sistema de abastecimiento de agua potable del corregimiento de Monterrey, identificar las principales enfermedades de origen hídrico en la población del corregimiento de Monterrey y proponer soluciones para el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua” (5).

La metodología consta básicamente de tres fases, “En esta primera fase, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para enriquecer las bases conceptuales de la investigación y para familiarizarse con el área de estudio y las problemáticas asociadas. Posteriormente, se efectuó el diseño de las encuestas y se realizaron entrevistas a los líderes de la comunidad, los cuales brindaron información” (5).

Finalmente, “se realizó un contacto directo de manera previa con el Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio (PDPMM) con el fin de lograr un primer acercamiento a la zona del proyecto de investigación (corregimiento de Monterrey)

sin correr riesgos pues dicha zona enfrenta conflictos por grupos al margen de la ley” (5).

Gonzales (5) tuvo como conclusión que “los procesos de tratamiento al agua de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad. Lo que indica que las personas no tienen hábitos de higiene”. Por otro lado, una de sus conclusiones también fue que “en las estructuras del acueducto de Monterrey, el desarenador no cumple la función de remoción de sólidos suspendidos, debido a un mal diseño en la captación del sistema de abastecimiento de agua” (5).

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón Quito, provincia DE Pichincha

Meneses (6) plantea como objetivo realizar “la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital”.

La metodología de investigación tuvo las siguientes particularidades; “El presente trabajo corresponde a un proyecto de investigación de campo, descriptiva y analítica. Para desarrollar este estudio se utilizará el Método Descriptivo Exploratorio y Analítico. Será de tipo reflexiva, puesto que una vez de realizada la observación, el investigador modificará las variables en juego, para ver los resultados” (6).

Meneces (6) tuvo como conclusiones mencionando que, “se nota claramente que muchos de los accesorios componentes de la red de agua potable existente, no ha tenido mantenimiento alguno. Así como también, “no existen las válvulas necesarias que nos permitan controlar de mejor manera el funcionamiento de la red en casos de emergencias o mantenimiento” (6). Finalmente menciona que “existen sectores que no cuentan con redes de distribución en las vías principales y por ende con las conexiones domiciliarias” (6).

Antecedentes nacionales

Evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado del C.P. Cascajal Bajo – La Cuadra, distrito Chimbote – Áncash. Propuesta de mejora, 2019

Padilla (7) plantea como objetivo “evaluar los sistemas existentes de agua potable y alcantarillado del centro poblado Cascajal Bajo – La Cuadra del distrito de Chimbote-Áncash. Propuesta de mejora, 2019”.

En cuanto la metodología de investigación, fue “de carácter descriptiva, en donde se utilizó la técnica de la observación y el instrumento de la ficha técnica para poder recolectar los datos necesarios para la evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado, y así poder dar una solución al problema que generaba un mal funcionamiento del sistema de agua y alcantarillado” (7).

La conclusión de esta investigación fue que “ la evaluación permitió conocer las principales problemáticas que presenta el sistema de agua potable y alcantarillado del C.P. Cascajal Bajo – La Cuadra y lo cual sirvió como base fundamental para la elaboración de la propuesta de mejora” (7).

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en evaluación y mejoramiento de los anexos de tócate y collpa, distrito de Anco, provincia de

la mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población

Yaranga (8) plantea como objetivo general “ desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en los anexos de Tocate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”.

La metodología de la investigación tuvo las siguientes características. El tipo es exploratorio. El nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en los anexos de Tocate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población (8).

Como conclusión se obtuvo que las localidades de Tocate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho cuenta con deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como los sistemas de captación de agua, la línea de conducción, el reservorio y su capacidad, la falta de mantenimiento en las tuberías”. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la Organización Mundial de la Salud) (8).

Antecedentes locales

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito Independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019

Miranda (9) plantea como objetivo de esta investigación “determinar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de

Quenuayoc, distrito de Independencia, provincia de Huaraz departamento de Ancash.

Para esta investigación “la metodología aplicada es de nivel cualitativo, tipo de diseño exploratorio y correlacional, se realizó con un propósito definido de realizar una evaluación y mejoramiento en el sistema de saneamiento básico en la localidad de Quenuayoc(9).

En conclusión, “el resultado de esta investigación arrojó que el centro poblado de Quenuayoc cuenta con un sistema de agua potable en condiciones normales estructuralmente y en servicio permanente por haber contado con un mantenimiento realizado en el año 2015 por la municipalidad distrital de Independencia. Por otro lado “no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario adecuado por solo contar con letrinas domiciliarias precarias las cuales se encuentran en un estado en proceso de colapso la cual es un foco infeccioso permanente en la población” (9).

Evaluación y propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018

Landauro y Sotelo (10) plantean como objetivo general “evaluar y proponer una mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay”.

La metodología usada para la investigación fue no experimental, transaccional y descriptiva, debido a que no se podrá manipular las variables y porque describe la variable utilizada, el método de la observación para así hacer la recolección de datos que serán tomados en el campo. El diseño utilizado en la siguiente investigación será descriptivo ya que tendrá la finalidad de la investigación descriptiva, radica en la finalidad de conocer la situación presente en dicho sector (10).

Landauro y Sotelo (10) concluyen mencionando que en el caserío de Shiqui al realizarse la evaluación de los sistemas de agua potable y desagüe, se pudo observar que la mayor parte de las estructuras que componen dichos sistemas no contaron con un adecuado mantenimiento en todo el tiempo de servicio, brindando así un servicio pésimo en cuanto a la cantidad y calidad demandada por la población, es por tal motivo que se propuso una mejora en cuanto a los puntos indicados en el desarrollo de este proyecto. Ellos mostraron molestia con respecto al déficit del servicio con el que cuentan, ya que en una parte de dicho lugar no cuentan con el servicio adecuado de agua potable, mientras que otra parte no cuentan con el sistema de desagüe. El sistema de agua potable y desagüe del caserío de Shiqui se encuentra en estado de abandono por tal motivo es necesario darle un adecuado mantenimiento y cambio de algunos componentes, ya que dichos sistemas son de mucha importancia para una población ya que esta es un servicio que por el cual llega el agua apta para consumo humano y es necesario su adecuado mantenimiento y monitoreo de todas las estructuras que lo componen.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Saneamiento básico

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (11) menciona que el servicio básico correcto del sistema de agua potable y del alcantarillado sanitario permite reducir enfermedades provenientes del recurso hídrico y engrandecen las condiciones de vida de la población. Sin embargo, aún existe una significativa diferencia en cuanto la cobertura y calidad que ofrecen estos servicios básicos, así como en las áreas urbanas y las zonas rurales.

Por ello siempre se pide que los esfuerzos en el país siempre sean orientados en las zonas rurales. Las localidades y centros poblados están conformados como

máximo hasta 2000 habitantes, lo que básicamente se requiere es que se incremente significativamente en los siguientes años(11).

Por lo cual, es de suma importancia que siempre haya una disposición óptima de herramientas que sirvan para una identificación, una formulación y una evaluación de los proyectos de agua potable, saneamiento básico para zonas rurales y que fundamentalmente para la evaluación de los proyectos de inversión, sobre todo de las decisiones en el entorno y finalmente siempre se buscará que sus características se sustenten en los estudios realizados previos y necesarios (11).

2.2.2. Evaluación de posibles fuentes de agua

Según Larraga (12) Las aguas que se pueden utilizar para una población pueden ser aguas superficiales como cursos de agua o ríos, arroyos, lagunas, embalses, así como también los subterráneos y manantiales. Dependiendo del tipo de fuente elegida, básicamente se tendrá que determinar el entorno o naturaleza de las obras de sistemas de recolección, así como también la purificación, la conducción y redistribución.

2.2.3. Fuente de agua

a) fuente subterránea

Las aguas subterráneas vienen a ser una parte de las precipitaciones que se dan en las cuencas, donde el agua llega a infiltrarse al suelo, generalmente hasta la zona de saturación y así formando las aguas subterráneas, esto producto a las lluvias. Por otra parte, el aprovechamiento de estas aguas subterráneas dependerá mucho de las características hidrológicas y también de la formación de la napa freática (13).

Según el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (14) establece que las aguas subterráneas se tienen que determinar realizando un estudio,

seguido ello se tendrá que proceder a ejecutar una evaluación en cuanto la disponibilidad del recurso hídrico en cuanto la cantidad, la calidad y oportunidad para el fin que se requiere.

2.2.4. Sistema de agua potable

Jiménez (15) menciona que un sistema de agua potable, posee como fin principal, entregar agua a una población en cantidad y la calidad apropiada para la satisfacción de las necesidades, ya que si bien es cierto, el agua es recurso hídrico muy importante para la supervivencia de los humanos.

Por otro lado Jiménez (15) menciona que “el agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable”.

Así mismo, “una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida”(15).

2.2.5. Componentes del sistema de agua potable

2.2.5.1. Captación

Agüero (13) menciona que “las captaciones de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos excavados y tubulares”.

Así mismo, el Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (14) establece que para el diseño de las obras se deberá garantizar mínimamente “la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación”.

Figura N° 1. Captación subterránea



Fuente: Elaboración propia

Método volumétrico (aforo)

Este método consiste (16) en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal en lts. /seg.

Demanda de agua

Generalmente se tiene que considerar algunos parámetros para el cálculo, así como:

Periodo de diseño

Según la norma técnica Peruana (17) El periodo de diseño básicamente se tiene que determinar teniendo en cuenta los siguientes factores; Primeramente, teniendo en cuenta la vida útil de las estructuras, así como también la vulnerabilidad de las estructuras sanitarias, también el crecimiento poblacional y por último la economía de escala.

A continuación, presentamos la tabla 1. Sobre la vida útil de los componentes del sistema de agua potable, según las normas de diseño:

Tabla 1. Vida útil de los componentes del sistema de agua potable

Componente	Vida útil (en años)
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías de redes de distribución	20 a 25

Fuente: Abastecimiento de agua para comunidades rurales
Población actual y también futura

Componentes principales

Según Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento- NORMA RM 192 (18) establece que para realizar el diseño correcto de la captación, se debe de considerar los siguientes componentes:

- La cámara de protección
- Las tuberías y accesorios
- La cámara de recolección de agua
- La protección perimetral

Criterios de diseño

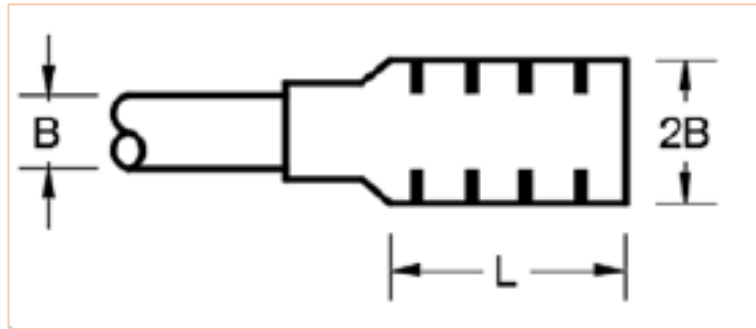
La norma RM-192 VIVIENDA, establece que, para realizar los dimensionamientos de la captación, necesariamente se tiene que encontrar el caudal máximo de la fuente, así el diámetro de los orificios de entrada hacia la cámara húmeda sea muy suficiente para poder captar el gasto (Q).

Cálculo de la altura de la cámara húmeda según RM-192 VIVIENDA

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2} \quad (1)$$

Para dimensionar la canastilla

Figura N.º 2. Canastilla



Fuente: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural

Para el diámetro de la canastilla

La norma establece que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción (18).

La longitud de canastilla

$$3D_a < L_a < 6D_a \quad (2)$$

Para determinar el área total de ranuras:

$$A_{TOTAL} = 2A \quad (3)$$

Así mismo, la norma indica que el área total de ranura tiene que ser menor a 50% del área de la parte lateral.

$$A_g = 0.5xD_gXl \quad (4)$$

Para poder determinar el total de números de las ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{A_{total\ de\ ranura}}{A_{ranura}} \quad (5)$$

Parámetros para realizar el dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza.

- Se recomienda que las pendientes estén entre 1 a 1,5%

Calculo para la tubería de rebose y limpieza poseen el igual diámetro:

$$D_r = 0.71 x Q^{0.38} h f 0.21 \quad (6)$$

Tendremos:

Q_{max} : Caudal máximo de la fuente de agua

Hf: pérdida de la carga unitaria

Para la pérdida de carga unitaria, el valor que recomienda la norma es:

0.015 m/m

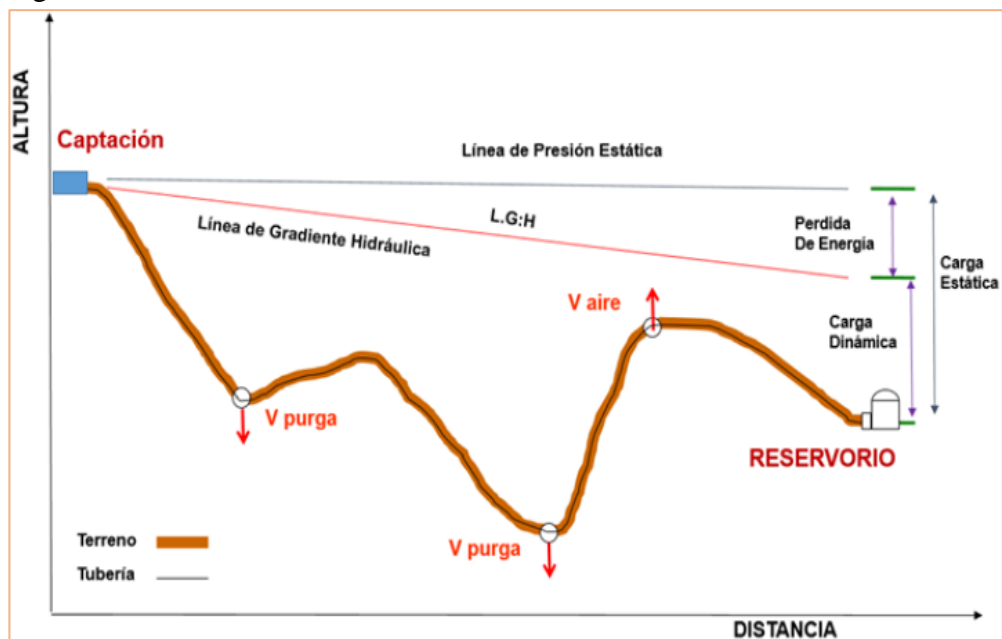
Dr: Viene a ser el diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.2.5.2. Línea de conducción

Agüero menciona que (13) “es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua”.

“El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente”(18).

Figura 3. Línea de conducción



Fuente: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural

2.2.5.2.1. Tuberías

Según Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (14) menciona que para realizar el diseño de línea de conducción mediante tuberías se tiene que

tener en cuenta las características topografía, tipo de suelo y el clima del objeto de estudio, esto con el fin de establecer el tipo y la calidad de la tubería.

Así mismo, para poder realizar el cálculo del flujo que trabaja a presión, en este caso las tuberías, se tienen que utilizar las fórmulas razonadas. Por ello, si se aplica la formula de Hazen Williams, se tienen que utilizar los coeficientes de fricción establecidos en la siguiente tabla:

Tabla N° 2. 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

Fuente: Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento- NORMA OS.010

Criterios de diseño

Calculo para el diámetro de la tubería:

Para las tuberías que tengan un diámetro mayor a 50 mm, se usa la fórmula de Hazen Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L \quad (7)$$

Donde:

H_f : Viene a ser la pérdida de carga

Q : Viene a ser el caudal en unidades m^3/s

D : Es el diámetro interior (m)

C : Es el coeficiente de Hazen Williams

2.2.5.2.2. Accesorios

- Válvula de aire

Según Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (14) establece que en las líneas de conducción ya se por gravedad o también bombeo, se tienen que colocar válvulas de aire, esto cuando haya cambios de dirección en las distancias con pendientes positivas. Así mismo, En los trayectos de pendiente que sea uniforme se tienen que colocar a cada 2.0 km como máximo.

Si en algunos casos “hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión)” (14).

En cuanto la dimensión de Las válvulas de tiene que realizar en función al caudal, la presión y el diámetro de la tubería.

- Válvula de purga

Según Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (14) se tiene que colocar en las cotas mas bajos, teniendo en cuenta la calidad de agua que se tiene que conducir y la particularidad del funcionamiento de la línea. En cuanto las dimensiones, se tendrá que realizar en base a la velocidad del drenaje, así mismo, de preferible el diámetro de la válvula de purga sea menor a la tubería.

Estas válvulas de purga básicamente tienen que ser instaladas en las cámaras que sean adecuadas, que sean seguras y con elementos que permitan por lo general realizar la operación y el mantenimiento del accesorio.

Datos básicos para el diseño de la línea de conducción

Datos del diseño

En este ítem se tienen que tomar en cuenta los siguiente:

- La tasa de crecimiento
- La densidad poblacional
- Número de viviendas domesticas

Parámetros para el diseño

Tabla N.º 03: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab. d)

DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab. d)		
REGIÒN	Sin arrastre hidráulico (COMPOSTERRA Y HOYO SECO VENTILADO	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SÈPTICO MEJORADO)
	COSTA	60
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (RM-192-2018 VIVIENDA)

Diseño del caudal máximo diario (Q_{md})

Según la norma técnica Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (4), la línea de conducción mínimamente debe conducir el caudal máximo diario.

Datos del diseño

En los datos de diseño se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

- ❖ La tasa de crecimiento
- ❖ La densidad poblacional
- ❖ El N.º de viviendas
- ❖ Población

Parámetros para el diseño

En cuanto los parámetros de diseño se tendrán en cuenta lo siguiente:

- ✚ La dotación
- ✚ Coeficiente del caudal máximo diario
- ✚ Coeficiente del caudal máximo horario
- ✚ Coeficiente del caudal mínimo

Cálculo de población futura (20 años)

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r*t}{100}\right) \quad (8)$$

Donde:

P_i : Población inicial

P_d : población de diseño

r : tasa de crecimiento (anual) %

t : periodo de diseño

Cálculo del caudal domestico

$$Q_D = Pf * \frac{\text{Dotación}}{86400} \quad (9)$$

Cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})

$$Q_{md} = Q_D * K1 \quad (10)$$

Calculo de presiones en distintos puntos del sistema

$$Q = 2.492 * D^{2.63} * hf^{0.54} \quad (12)$$

$$hf = \left(\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}}\right)^{1.85} \quad (13)$$

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \quad (14)$$

Donde:

D_c : Representa el diámetro comercial

D_T : Representa el diámetro teórico

h_f : Representa la pérdida de carga

La pérdida de carga por tramo lo podemos definir de la siguiente manera:

$$H_f = h_f \times L \quad (15)$$

L: Viene a ser la longitud del tramo de la tubería (m)

2.2.5.3. Almacenamiento y regularización

En cuanto el almacenamiento, también conocido como el reservorio, se entiende que básicamente tiene que ver con el depósito de agua, en este componente que es muy importante se realiza el tratamiento correspondiente.

De a partir del tratamiento recientemente el agua pasa a ser potable, lista para su distribución para el consumo humano y sea utilizada a un largo plazo (19).

Evaluación hidráulica del almacenamiento

Se debe de tener en cuenta la población futura, así como también la dotación.

Así mismo se calculará el consumo promedio anual de la siguiente manera:

$$Q_m = P_f \times \text{Dotación} \quad (16)$$

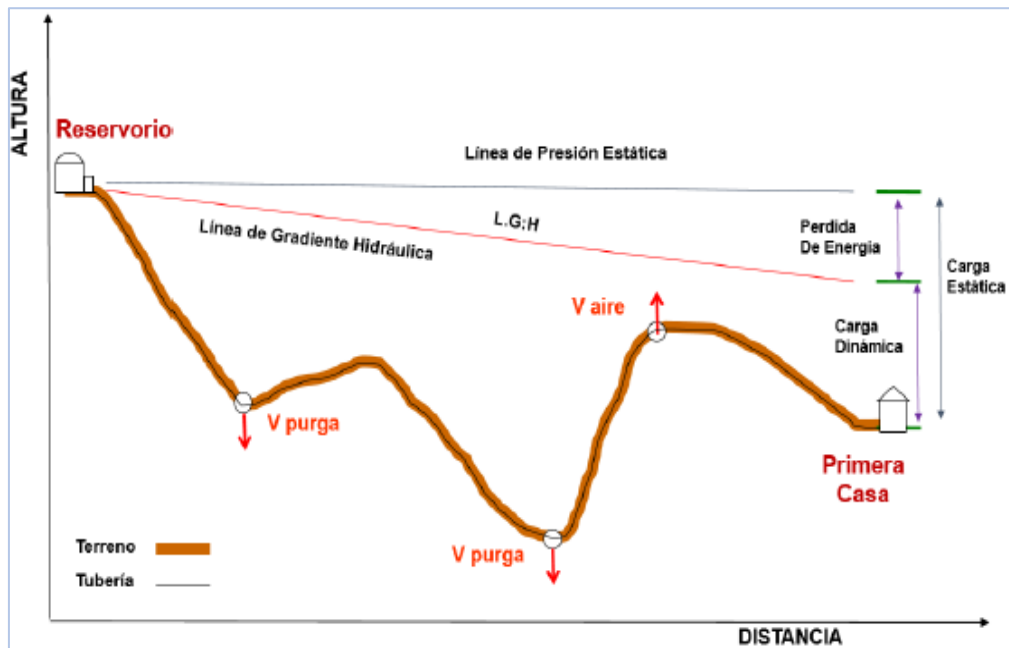
El volumen del reservorio se calculará teniendo en consideración el 25% del consumo promedio anual:

$$V = Q_m \times 0.25 \quad (17)$$

2.2.5.4. Línea de aducción

La línea de conducción viene a ser desde el reservorio, hasta la primera red de distribución.

Figura N° 4 . línea gradiente hidráulica de la línea de aducción



Fuente: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (RM-192-2018 VIVIENDA)

Datos básicos para el diseño de la línea de aducción según RM-192 VIVIENDA

➤ Datos del diseño

En datos de diseño se tiene que considerar la tasa de crecimiento, densidad de la población y el N.º de viviendas domésticas.

➤ Parámetros de diseño

Según el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento- Norma RM-192 VIVIENDA, se considera la datación en zonas rurales, ya sea, con arrastre hidráulico o sin arrastre hidráulico. Ver la (tabla N°3)

Diseño del caudal máximo horario según RM-192 VIVIENDA

➤ Datos de diseño

➤ Parámetros de diseño

➤ Cálculo de la población futura

Para el calculo de la población futura o diseño, se calcula con la siguiente formula:

$$Pf = Pa(1 + r * t) \quad (18)$$

➤ Cálculo para el caudal domestico

$$QD = Pf * \frac{Dotacion}{86400} \quad (19)$$

➤ Cálculo del caudal máximo horario

$$Qmh = QD * K2 \quad (20)$$

Presión

Para poder realizar el cálculo de la línea gradiente hidráulica se tiene que aplicar la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + P_1/\gamma + V_1^2/2 * g = Z_2 + P_2/\gamma + V_2^2/2 * g + H_f \quad (21)$$

2.2.5.5.Cámara de rompe presión

Según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (18) “La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel”.

Cálculo hidráulica

Para realizar el cálculo en cuanto la altura de la CRP tendremos en cuenta la siguiente formula:

$$H_t = A + H + BL \quad (22)$$

$$H = 1.56 x \frac{Q_{mh}^2}{2g x A^2} \quad (23)$$

Para el cálculo de la altura total del agua que se almacena en el CRP hasta la tubería de rebose, se tendrá en cuenta la siguiente formula:

$$H_t = A + H \quad (24)$$

Para el tiempo de descarga hacia la red distribución:

$$t = \frac{2A_b \times H^{0.5}}{C_d \times A_0 \times \sqrt{2g}} \quad (25)$$

2.2.5.6. Redes de distribución

Valdez (19) menciona que una vez realizado la regularización se debe de entregar agua a la población, se sabe que el sistema de distribución es muy importante, ya que si realmente se toma en cuenta la inversión realizada, aproximadamente es más de la mitad de un abastecimiento de agua que concierne a la distribución del agua potable.

Para que un sistema de distribución sea el adecuado, tiene que poder proveer un extenso abastecimiento de agua potable, así como también se tiene que ver cuando y donde se solicite dentro de la zona de servicio. El sistema de distribución siempre debe de mantener las presiones que sean adecuadas para el uso correcto de la población (13).

Calculo hidráulico

El cálculo de la red de distribución se puede realizar por el método de Hardy-Cross. El método de Hardy-Cross se realiza básicamente por un medio iterativo, así mismo, luego se tiene que corregir los caudales, de tal manera que el cierre de la malla no tenga que exceder el valor límite de celeridades (velocidades) y también presiones en la red distribución.

Por ello, a continuación, presentamos las ecuaciones más básicas que son utilizadas en el método de Cross, se utiliza la fórmula de Hazen Williams:

$$Q = 0,2785 * C * D^{2.63} * S^{0.54} \quad (26)$$

La pérdida de carga será:

$$J = \left(\frac{Q}{0,2785CD^{2.63}} \right)^{1/0,54} \quad (27)$$

Redes ramificadas

Según la Universidad tecnológica de Santiago menciona que (20) Su circulación o distribución de aguas que fluyen continuamente en un sentido similar creando líneas esenciales, que se ramifican en tuberías secundarias y simultáneamente se ramifican adicionalmente en ramas terciario.

Redes malladas

Estas redes consisten en que las tuberías que son principales se tienen que comunicar con otras, así formando un circuito que sea cerrado.

Redes mixtas

Estas redes mixtas, generalmente consisten en que la malla se encuentre en el centro y la ramificada para los barrios que estén en los extremos.

Calibración de redes de distribución

Esta calibración nos permite realizar una adecuada operación y mantenimiento de las mismas redes de distribución, puesto que básicamente nos va a permitir que las simulaciones hidráulicas sean confiables. Generalmente tiene que ver con el uso de dos técnicas, el primero es programar en el campo de inteligencia artificialmente. Se tiene que tener en cuenta los algoritmos que sean hereditarios o genéticos, así como también una programación que sea por restricciones, esto para poder calibrar las diferentes variables de las redes de abastecimiento de agua potable de una forma muy eficiente (21).

2.2.6. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable

La evaluación consiste en observar cada componente del sistema de agua potable y de la unidad básica de saneamiento sin arrastre hidráulico (letrinas de poso seco ventilado) de manera descriptiva reconocer los tipos de agentes patógenas que se

encuentran en dicha estructura. El mejoramiento consiste en realizar propuestas de mejora a largo plazo una vez encontrado los resultados.

Evaluación de gestión

La evaluación en cuanto la gestión, consiste en escoger técnicas e instrumentos para poder hacer una recolección de los datos del objeto de estudio. Por ello, se utiliza los datos primarios, así como la observación, entrevistas y encuestas.

Por eso, la evaluación de gestión para el objeto de estudio se realizará mediante escalas valorativas. Las escalas valorativas se utilizarán a través de matrices de valoración. Finalmente, se realizará un diseño de cuestionario para el parte administrativo, económico, técnica, conocimiento y Recursos humanos y se irá asumiendo escalas valorativas.

Evaluación social

Para realizar la evaluación social, se hará un diseño de cuestionario que será específicamente para la población, así como; educación sanitaria, el uso adecuado del agua, la percepción del funcionamiento del sistema de la población, la cobertura, continuidad y calidad. Finalmente, se realizará mediante una escala valorativa.

2.2.7. Teorías para realizar la valoración de las infraestructuras del sistema de saneamiento básico

La percepción de la sostenibilidad en cuanto los servicios de agua se puede definir “como el mantenimiento de un nivel aceptable de los servicios durante el período de vida diseñada para el sistema, con el cuidado de la fuente y del medio ambiente”(15).

2.2.7.1.Sistemas sostenibles

Son infraestructuras que están en buenas condiciones y también brindan un servicio de la calidad, la cantidad y por último la continuidad. En cuanto su cobertura, aumenta según el incremento conocido en los expedientes técnicos.

Los sistemas sostenibles cuentan con una administración que realmente muestra una gran capacidad en lo que es la gestión y la eficacia en la prestación de la prestación (15).

2.2.7.2.Sistemas en proceso de deterioro

En este caso es un poco diferente a lo anterior, en este caso son sistemas que tienen deficiencias en lo que es la administración, la operación y también el mantenimiento. Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (15) menciona que “son aquellos que presentan un proceso de deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad y calidad, y disminución en la cobertura. Además, tienen deficiencia en el manejo económico y un alto grado de morosidad o no pago por el servicio. La operación y mantenimiento no son adecuados”(15).

Así mismo, vale recalcar que las fallas de estos sistemas se pueden superar realizando una buena capacitación a la población (usuarios). Así mismo, se tiene que fortalecer a los miembros de la JASS en cuanto la operación, también el mantenimiento y, por último, las relaciones de la construcción.

2.2.7.3.Sistemas en grave proceso de deterioro

En este caso es cuando o ya hay casi un total de desorganización, se va perdiendo el compromiso con la gestión y la administración. Finalmente, no se aprecia la intervención de la población

2.2.7.4.Sistemas colapsados

Los sistemas colapsados son cuando ya está en un estado de abandono y no brindan el servicio.

Tabla N.º 4. Calificación del índice de sostenibilidad

Calificación		Índice de sostenibilidad
Bueno	Sostenible	3.51 - 4
Regular	En proceso de deterioro	2.51 – 3.50
Malo	En grave proceso de deterioro	1.51 – 2.50
Muy malo	Colapsado	1.00 – 1.50

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento-SIRAS

Según el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (15) “la valoración que se hace en función de las diferentes categorías que intervienen en la sostenibilidad de los sistemas, como son: el estado de la infraestructura del SAP con un peso de 50%, la operación y mantenimiento y la gestión con un peso de 25% para cada uno respectivamente”.

Criterios para realizar la evaluación del SAP

- En cuanto el estado del sistema de agua potable con 50%
- La operación y el mantenimiento con peso de 25%
- La gestión del servicio de que se brinda 25%

figura N° 5. Índice de sostenibilidad

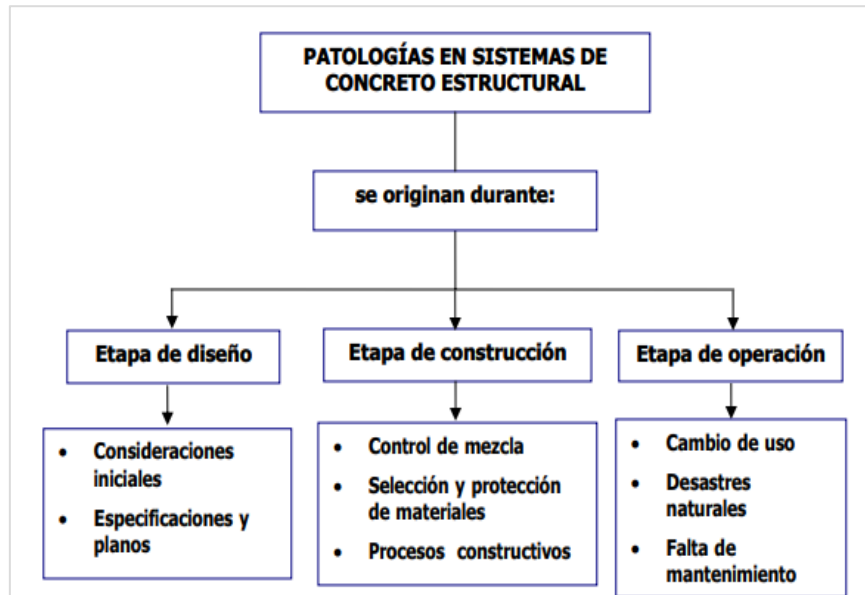


Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento-SIRAS

2.2.8. Patologías en la parte estructural

A manera general, las patologías que pueden sufrir las estructuras de concreto son lo siguiente:

Figura N° 6. clasificación de las patologías



Fuente: Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial.

2.2.8.1. Patologías en la etapa de diseño

Cuando se realiza el diseño de una estructura, no solo debemos tener en cuenta la mecánica de resistencia, sino que también debemos tener en cuenta las situaciones ambientales (22).

Principales razones por el cual se llegan a originar las patologías en esta etapa de diseño:

- Dejan de considerar los aspectos ambientales, así como también del servicio que resistiera la estructura.
- No consideran las juntas de dilatación, las juntas de contracción o también de construcción.
- Cuando no cumplen según los planos o también en las especificaciones técnicas.

- Cuando realizan el diseño de mezcla, lo realizan sin tener en cuenta la durabilidad.
- Las dimensiones inadecuadas de los elementos, así mismo, con deficiencias al momento de realizar la distribución de refuerzos.

2.2.8.2. Patologías durante la ejecución

Según Avendaño (22) “el proceso constructivo debe generar un producto totalmente apegado a los planos y las especificaciones de diseño. Las obras tienen un tiempo definido para ejecutarse, por lo que los métodos constructivos han mejorado su eficiencia por medio de la industrialización de la construcción, el uso de la tecnología y estrictos controles de calidad”.

Vale mencionar que, a pesar de las industrializaciones y las mejoras en cuanto procesos, es muy importante recalcar que la mano de obra es el principal recurso para cualquier tipo de construcción y como cualquier ser humano, está expuesta a cometer errores.

Erros que se dan con frecuencia en la etapa de construcción:

- La inadecuada dosificación de la mezcla del concreto
- No tener en cuenta el control de calidad de los materiales
- Dejar de lado el control de calidad del concreto en situ
- Las malas prácticas de la colocación y la compactación del concreto
- Construcción inadecuada de juntas de contracción
- El mal curado al concreto
- Dejan de lado el control de la resistencia de los aceros de refuerzo
- Cometer errores en cuanto la colocación y también el retiro precoz de los encofrados.

2.2.8.3. Patologías en la etapa de operación

El comportamiento y el desempeño de cualquier estructura de acuerdo su vida útil, va a depender mucho de los procesos como fueron diseñados, también la elección de los materiales y del proceso constructivo. Así mismo, el periodo de la vida útil de la “puede verse disminuido significativamente por las condiciones en las que opere la infraestructura”(22).

Patologías biológicas

Avendaño (22) “la presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal en la superficie de una estructura de concreto, no solo afecta la estética de la obra, sino que puede producir daños y deterioros físicos, mecánicos, químicos y biológicos”.

- Musgo

Patologías químicas

Según Avendaño (22) “la principal causa de la patología química es el contacto con el concreto endurecido, generando la desintegración de la pasta del cemento. Las reacciones por agentes químicos ocasionan el descenso del pH, es decir, disminución de alcalinidad de la pasta del cemento; lo que reduce la capacidad del concreto para proteger el acero de refuerzo de la corrosión”

- Moho

Patologías físicas

Avendaño (22) “son aquellas patologías producidas a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, lluvia, viento, nieve y otros. Ocasionando humedad, suciedad, fragilidad deformación, dilatación, erosión o aumento de volumen por la absorción de humedad”.

- Erosión

Patologías mecánicas

Avendaño (22) menciona que las “acciones mecánicas se deben principalmente a sobrecargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron contempladas en su diseño. Algunas de estas solicitaciones imprevistas, tienen su origen en un cambio de uso en la obra, un accidente o desastre natural”.

➤ Fracturamiento

“Esta lesión se da cuando el canal presenta agrietamientos, originando la separación de bloques de concreto mayores a 0.30 m. x 0.30 m. Se considera que hay fracturamiento cuando se presentan más de dos bloques en un módulo, de lo contrario deberán reportarse como grietas”(22).

➤ Grietas

“Las grietas se producen debido a fuerzas de mayor intensidad que no caben en la capacidad de resistencia del concreto; principalmente este causado por fuerzas de contracción. Existen 2 tipos de grietas: no estructurales y estructurales”(22).

➤ Fisuras

“Este tipo de patología se representa como una abertura longitudinal en la superficie de la estructura. Es similar a las grietas, pero en menor magnitud. Se origina debido a las deficiencias del proceso constructivo o de diseño, empuje de tierras, carencia de juntas de construcción, etc.”(22).

2.2.9. Sistemas de eliminación de excretas sin arrastre hidráulico

Según la norma técnica (17) La unidad básica de saneamiento de hoyo seco ventilado (UBS-HSV), es un sistema que básicamente nos permite el destierro de las excretas, así como también orinas y por último el papel de limpieza anal, en un hoyo que está ubicado bajo una caseta y una losa. Cuando el hoyo este lleno, la caseta se tiene que trasladar y ubicarla en otro lado. En cuanto la taza que se utiliza, permite que las excretas básicamente caigan al hoyo seco ventilado.

Disposición final de excretas y aguas grises

Las aguas que son grises y proveen del lavadero y la ducha tiene que ser conducidas hacia la zona donde queda la infiltración, así mismo puede ser el pozo de absorción o también puede ser una zanja de percolación. La elección de la zanja de percolación dependerá del resultado que se obtenga de la percolación y así como también dependerá de la disponibilidad de espacio en la de culminación.

Criterios para el diseño

Primeramente, la profundidad tiene que ser igual o mayor a cuatro metros de la superficie del suelo. El hoyo que almacene las excretas deberá ubicarse mínimamente a seis metros de distancia de la vivienda. El hoyo la zona de infiltración deben ser ubicados en una zona que sea alta y que no se vulnerable.

En cuanto los componentes, la unidad básica de saneamiento con hoyo seco ventilado básicamente está conformada por dos casetas separadas, la principal debe contener una taza muy especial y a la segunda será para el aseo personal.

Diseño del hoyo para la acumulación de excretas

En caso sea de una sección circular, deberá tener como mínimo un metro de diámetro. Por otro lado, si es de una sección cuadrada deberá tener como mínimo un metro por lado, la profundidad máxima será de dos metros.

Para realizar el cálculo del volumen de hoyo se calcula con la siguiente formula:

$$V_h = V_a \times N \times T \quad (28)$$

V_h = Volumen requerido del hoyo

V_a = velocidad de acumulación de solidos

N = Número de personas que utilizan el servicio

T = Periodo de vida útil del hoyo

Tabla 2: Tasa de acumulación de excretas

TIPO DE LIMPIEZA	TAZA DE ACUMULACIÓN DE EXCRETAS (m ³ /hab.año)
Limpieza con agua o papel higiénico	0,04-0,05
Limpieza con papel grueso u hojas	0.05-0,06
Limpieza con material voluminoso	0,04-0,05

Fuente: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural

2.2.10. Condición sanitaria

Según Criollo (23) “La condición sanitaria de los habitantes depende de varios factores como: la satisfacción humana y su bienestar de salud que fundamentalmente constituyen el buen vivir de las personas”.

“La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar por medio de encuestas, datos tabulados de acuerdo a la calidad de agua y su sistema de eliminación de excretos y basura”(23).

Evaluación de calidad de agua

Para realizar la evaluación de calidad de agua de la fuente que abastece a la población se tiene que llevar a cabo el análisis fisicoquímico, así como también microbiológicos. Esta evaluación se tiene que realizar en un laboratorio, seguido ello, estos parámetros se tienen que comparar con los límites permisibles que están establecidos.

Tabla N° 5. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y de parasitarios

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

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

Fuente: reglamento de la calidad de agua para consumo humano

Para evaluar de calidad de agua se distribuye a través de las redes de distribución del sistema de agua potable, luego se procede a realizar el ensayo microbiológico, así como también parasitológico y por último el físico químico. Estos ensayos que se realizan en los laboratorios tienen que estar acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) (25).

a) Calidad de agua

En cuanto la calidad de agua, tiene mucho que ver con las características físicas y químicas de las fuentes de agua, ya sean subterráneas, superficiales o así como también de una precipitación pluvial (26).

Generalmente, para ver si realmente el agua es potable (apta) o no para el consumo humano, se debe determinar ciertos parámetros que están establecidos en la normatividad de calidad de agua. En la actualidad ya casi

no se dispone de una fuente donde se pueda aprovechar el agua o que sea la apropiada para una dotación de líquido potable buena para la población, esto debido al crecimiento de las ciudades y de las industrias(26).

Villena(27) dice que si hablamos de la calidad del agua, viene a ser el recurso hídrico que es de mucha importancia, tanto para una salud saludable y también para el crecimiento económico.

El Perú cuenta con zonas mineralógicas por su naturaleza, esto debido a que hay presencias de sistemas montañosos, por otro lado, su economía es dependiente de las actividades extractivas de minerales, por lo cual, esto crea condiciones para el derramamiento de químicos contaminantes, principalmente los metales, incluso alcanzan al agua potable, fijando una ostentación generalizada a la población a riesgos crónicos y que con el tiempo pueden ser inmanejable. Finalmente podemos decir que en ocasiones la contaminación de las cuencas son expuestas a las personas(27).

- **Calidad física**

la calidad física del recurso hídrico (agua) siempre va a depender del olor, así como también el color y por último la turbidez, por eso es muy importante aclarar que el agua sea incoloro para el consumo humano. Finalmente, de no ser así, si el agua presenta sustancias químicas o, así como también otros elementos como el color y el olor, esta agua no será apta para el consumo humano (23).

Tabla N° . Limites maximos permisibles de parametros de calidad organica

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

UCV = Unidad de color verdadero
UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Reglamento de la calidad de agua para consumo humano

- **Calidad química**

Según Criollo (23) menciona que el agua tiene un contenido de compuestos químicos que básicamente son muy peligrosos para el hombre, esto siempre y cuando los contenidos químicos que estén presentes sean de una alta concentración. Por decir, tanto el hierro como el magnesio no solo van a causar el color, sino que también siempre suelen oxidarse y estos forman unos depósitos que son los hidróxidos con hierro en máxima proporción y óxidos de magnesio en el interior de las tuberías del agua potable.

Tabla N° . Limites maximos permisibles de parametros quimicos inorganicos

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015

Fuente: Reglamento de la calidad de agua para consumo humano

Tabla N° 6 . Limites maximos permisibles de parametros quimicos orgánicos

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrín	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04

Fuente: Reglamento de la calidad de agua para consumo humano

Tabla N° 7. Límites máximos permisibles de parámetros químicos orgánicos

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
23. Monocloramina	mgL ⁻¹	3
24. Tricloroeteno	mgL ⁻¹	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL ⁻¹	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL ⁻¹	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	0,3
29. 1,1- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,03
30. 1,2- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,05
31. Diclorometano	mgL ⁻¹	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL ⁻¹	0,6
33. Etilbenceno	mgL ⁻¹	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL ⁻¹	0,0006
35. Acido Nitrilotriacético	mgL ⁻¹	0,2
36. Estireno	mgL ⁻¹	0,02
37. Tolueno	mgL ⁻¹	0,7
38. Xileno	mgL ⁻¹	0,5
39. Atrazina	mgL ⁻¹	0,002
40. Carbofurano	mgL ⁻¹	0,007
41. Clorotoluron	mgL ⁻¹	0,03
42. Cianazina	mgL ⁻¹	0,0006
43. 2,4- DB	mgL ⁻¹	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL ⁻¹	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL ⁻¹	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL ⁻¹	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL ⁻¹	0,02
48. Dicloroprop	mgL ⁻¹	0,1
49. Dimetato	mgL ⁻¹	0,006
50. Fenoprop	mgL ⁻¹	0,009
51. Isoproturon	mgL ⁻¹	0,009
52. MCPA	mgL ⁻¹	0,002
53. Mecoprop	mgL ⁻¹	0,01
54. Metolacloro	mgL ⁻¹	0,01
55. Molinato	mgL ⁻¹	0,006
56. Pendimetalina	mgL ⁻¹	0,02
57. Simazina	mgL ⁻¹	0,002
58. 2,4,5- T	mgL ⁻¹	0,009
59. Terbutilazina	mgL ⁻¹	0,007
60. Trifluralina	mgL ⁻¹	0,02
61. Cloropirifos	mgL ⁻¹	0,03
62. Piriproxifeno	mgL ⁻¹	0,3
63. Microcistin-LR	mgL ⁻¹	0,001
64. Bromato	mgL ⁻¹	0,01
65. Bromodiclorometano	mgL ⁻¹	0,06
66. Bromoformo	mgL ⁻¹	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehído)	mgL ⁻¹	0,01
68. Cloroformo	mgL ⁻¹	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL ⁻¹	0,07
70. Dibromoacetnitrilo	mgL ⁻¹	0,1
71. Dibromoclorometano	mgL ⁻¹	0,05
72. Dicloroacetato	mgL ⁻¹	0,02
73. Dicloroacetnitrilo	mgL ⁻¹	0,9
74. Formaldehído	mgL ⁻¹	0,02
75. Monocloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
76. Tricloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol	mgL ⁻¹	

Fuente: Reglamento de la calidad de agua para consumo humano

Tabla N° 8. Límites máximos permisibles de parámetros radioactivos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Dosis de referencia total (nota 1)	mSv/año	0,1
2. Actividad global α	Bq/L	0,5
3. Actividad global β	Bq/L	1,0

Fuente: Reglamento de la calidad de agua para consumo humano

- **Calidad biológica**

Orella (28) menciona que el agua posee una gran cantidad de elementos que son biológicos. El principio de estos microorganismos puede ser de manera natural, así como también pueda que sean provenientes de las contaminaciones por dispersados cloacales, así como también sucede por el arrastre de los existentes en el suelo por la operación de lluvia.

b) Enfermedades transmitidas por el agua contaminada

“El agua es el mejor elemento de transporte de bacterias u otros elementos patógenos capaces de producir enfermedades epidémicas y endémicas”(29).

Para que una población tenga una vida saludable es necesario tener un acceso seguro al saneamiento básico, ya que como consecuencia la falta de este servicio nos condiciona que puedan aparecer diferentes tipos enfermedades que afecten la salud de las personas(30).

c) Principales enfermedades hídricas

Como bien es cierto, “el agua y los alimentos son vehículo de transmisión de enfermedades cuya puerta de penetración es la boca y el tubo digestivo”(31).

Generalmente el agua puede tener agentes muy infecciosos, así como la colera, la tifoidea, la paratifoidea, la disentería, la salmonelosis, la amibiasis, la anquilostomiasis y las teniasis(31).

d) Enfermedades con vectores de hábitat acuático

Estas son enfermedades que durante parte de su ciclo vital dependen de vectores animales que viven toda o parte de su vida en un hábitat acuático o adyacentes a éste(32).

Los arquetipos son la esquistosomiasis (asociada a los caracoles), la malaria (asociada a los mosquitos) y la oncocercosis (asociada a las moscas acuáticas).

Las enfermedades transmitidas por el vector mosquito no son afectadas por el abastecimiento de agua, excepto negativamente en contadas ocasiones. Su reproducción puede ser incentivada por la existencia de aguas grises, aguas residuales y recipientes de almacenamiento de agua descubiertos(32).

La transmisión de filariasis está en aumento en diversas áreas urbanizadas donde el vector *Culex fatigans* se reproduce con rapidez en acequias y arroyos contaminados e incluso en excusados anegados por el alto nivel de la capa freática (32).

e) Enfermedades relacionadas con la disposición de excretas

Estas son enfermedades cuya transmisión puede interrumpirse efectivamente mediante la disposición sanitaria de orina y heces humanas. Ellas incluyen a la mayor parte de las enfermedades transmitidas por vía fecal-oral previamente descritas bajo el subtítulo de enfermedades transmitidas a través del agua; las enfermedades causadas por parásitos de vector caracol (teóricamente) y las siguientes infecciones helmínticas del tracto intestinal; ascariasis (lombriz intestinal), anquilostomiasis, estrogiloidiasis (lombriz filiforme), tricuriasis (lombriz latiguiforme) y muchas otras de menor importancia. La ascariasis y la

tricuris son enfermedades de transmisión fecal-oral, básicamente a través de la mano hacia la boca o por ingestión de tierra contaminada(33).

Evaluación social

La evaluación social tiene que ver con la estimación de los beneficios que básicamente se realizará a través de los ahorros de los recursos o también puede ser recursos que sean liberados para los usuarios. “El excedente del consumidor por mayor consumo de agua y ahorro en tratamiento de enfermedades al reducir su incidencia, lo cual va a permitir la implementación y sostenibilidad del proyecto” (34).

III. Metodología.

3.1.El tipo y nivel de la investigación

Será de tipo cualitativo porque básicamente se realizará una recolección de datos para que de esta manera se pueda instituir las condiciones actuales del sistema de saneamiento de la población. Dentro del tipo cualitativo tendremos en cuenta la evaluación de gestión y la evaluación social.

Según Hernández (35) “la investigación descriptiva, en comparación con la naturaleza poco estructurada de los estudios exploratorios, requiere considerable conocimiento del área que se investiga para formular las preguntas específicas que busca responder. La descripción puede ser más o menos profunda, pero en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito”.

Será descriptivo porque básicamente se describirá de una manera sistemático en un periodo previsto el estado actual del sistema de saneamiento básico del caserío del caserío de Ancomarca.

Según Hernández (35) “la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos”.

Por ello, el objeto de estudio será de tipo no experimental porque los datos recolectados no serán ensayados en un laboratorio, ni tampoco se llegará a manipular las variables.

Hernández (35) afirma que “los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir

variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede”.

Por ello, el objeto de estudio será de corte transversal porque los datos que se recopilarán serán tomados en un tiempo único o un tiempo determinado.

En conformidad con el tipo de investigación, el nivel de la investigación para el presente objeto de estudio será de tipo descriptivo, ya que se evaluará el estado actual del sistema de saneamiento básico detallando cada uno de los componentes. Generalmente se basará en especificar las propiedades importantes para describir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del presente proyecto (35).

3.2. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación para el presente objeto de estudio será de tipo no experimental, porque solo consiste en ver minuciosamente los fenómenos existentes, de esta manera se requerirá describir la condición sanitaria. Por lo tanto, será necesario la exploración de antecedentes, la elaboración de un marco teórico y de esta manera analizar mejor el sistema de agua potable y el sistema de eliminación de excretas sin arrastre hidraulico. Los datos obtenidos serán acopiados y analizados para poder evaluar y mejorar la condición de servicio.

Hernández (35) menciona que una vez que se ha definido el tipo de estudio a realizar y establecido la(s) hipótesis de investigación o los lineamientos para la investigación (si es que no se tienen hipótesis), el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación. Esto implica seleccionar o desarrollar un diseño) de investigación y aplicarlo al contexto particular de su estudio. El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación.

✓ **Observación**

En cuanto la observación, se realizará el reconocimiento del objeto de estudio, en este caso el sistema de saneamiento básico del caserío de Ancomarca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Donde se realizará a la vez una inspección del funcionamiento actual de sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. Por otra parte, a través de la observación se recopilará la información visual.

✓ **Muestra**

Según Hernández (35) “la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”.

En cuanto la muestra, se tomará como muestra todo el sistema de agua potable y la unidad básica de saneamiento. Básicamente se recopilará los datos obtenidos en el campo con la ayuda de los instrumentos y técnicas, por consiguiente, se utilizará la técnica de observación que será no experimental, se contará con el instrumento de evaluación que será la ficha técnica de evaluación y por último también se hará el uso de la técnica de la encuesta con el instrumento de evaluación, que son los cuestionarios.

✓ **Análisis**

En cuanto el análisis, en esta etapa básicamente se realizará la evaluación del sistema de agua potable y el sistema de unidad básico de saneamiento sin arrastre hidráulico y la condición sanitaria del caserío de Ancomarca, con la finalidad de poder elaborar el diseño técnico del mejoramiento del sistema de saneamiento básico.

Por lo cual, en esta etapa nos apoyaremos del reglamento nacional del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (**Norma técnica-RM 192 VIVIENDA**).

✓ **Resultados**

Finalmente, como resultado se elaborará el mejoramiento técnico del sistema de saneamiento básico del caserío de Ancomarca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, Departamento de Áncash.

El esquema que se utilizará será el siguiente:

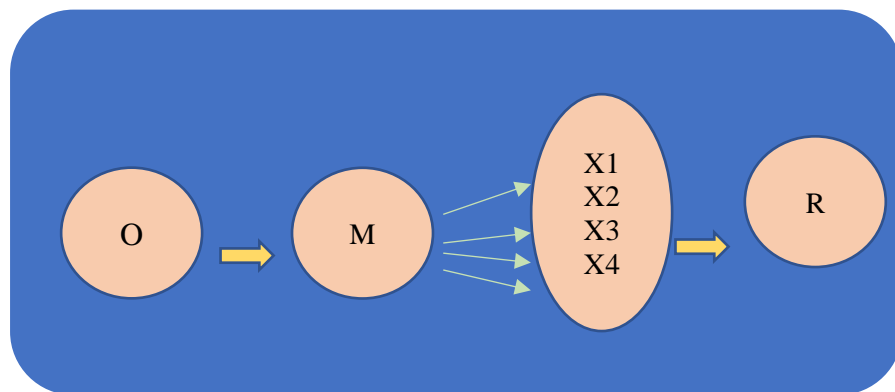


Figura 1. Esquema del diseño de investigación
Fuente: Elaboración propia

Donde:

O: Observación

M: Muestra

X1, X2, X3, X4: Análisis y evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario, igualmente cumpliendo su caudal máximo diario, caudal máximo horario y la calidad, así como físico, químico y microbiológico

R: Resultado

3.3.Población y muestra.

➤ Población

La población que se ha considerado para la presente investigación es el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y el sistema de eliminación de excretas sin arrastre hidráulico) del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2019.

➤ Muestra

Hernández (35) “para seleccionar una muestra, lo primero entonces es definir nuestra unidad de análisis ya se personas, organizaciones, periódicos, etc. El quiénes van a ser medidos, depende de precisar claramente el problema a investigar y los objetivos de la investigación. Estas acciones nos llevarán al siguiente paso, que es el de delimitar una población”.

La muestra que se tomará en el presente proyecto de investigación consistirá en evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico que será equivalente a su universo, es decir, todo lo que se comprende del sistema de agua potable desde la captación hasta ultimo componente será la muestra, de igual manera será en el sistema de eliminación de excretas sin arrastre hidráulico - unidad básica de saneamiento (UBS).

3.4.Definición y operacionalización de variables

Variables. - Es un dominio, característico o atributo que se pueden darse en algunos sujetos o pueden darse en grados o modalidades diferentes. Son conceptos que clasifican todos los que permiten ubicar a los individuos en categorías o clases y son susceptibles de identificación y medición.

Definición conceptual. - Es un elemento de un proceso de investigación científico, en la que un concepto específico indica como ocurrencia mensurable – que se puede calcular-. Básicamente le da el significado del concepto.

Definición operacional. - Es una demostración de un proceso - tal como una variable, un término, o un objeto - en términos de proceso o sistema específico de pruebas de validación, usadas para determinar su presencia y cantidad.

Indicadores. - Herramientas para clasificar y definir, de forma más directa, objetivos e impactos, son de dimensiones verificables de cambio o resultado, diseñadas para calcular con un estándar con el cual se evaluará, estimara o demostrara el progreso, a la meta que se hayan establecido, facilitan el reparto de insumos, produciendo, productos y alcanzando objetivos. Los indicadores sociales, son estadísticas, serie estadística o cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto.

Unidad de medida:

Es el aspecto más relevante de la investigación ya que determina con mayor interés el proceso de elaboración de las variables y reconoce el nivel de investigación.

Cuadro 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacionalización	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida
Sistema De saneamiento básico	Con respecto al sistema de saneamiento básico, se puede afirmar que es una tecnología de un costo bajo, esto quiere decir que higiénicamente para llevar una vida sana y saludable se requiere eliminar las excretas y las aguas residuales. Con respecto al acceso de saneamiento básico tiene mucho que ver con la privacidad y la seguridad en los usos de estos servicios.	En cuanto la evaluación del sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de eliminación de excretas sin arrastre hidraulico), básicamente se realizará mediante la técnica de observación utilizando protocolos e instrumentos de evaluación.	Sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación estructural - Evaluación hidráulica - Evaluación social - Evaluación de gestión 	<ul style="list-style-type: none"> descriptivo descriptivo descriptivo descriptivo
			Sistema de unidad básica de saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación estructural - Evaluación hidráulica - Evaluación social - Evaluación de gestión 	<ul style="list-style-type: none"> descriptivo descriptivo descriptivo descriptivo
Condición sanitaria	Por lo general la condición sanitaria se refiere a la cobertura y calidad en los servicios de saneamiento. Por otro lado, se puede afirmar que este variable depende de diferentes factores entre ellos tenemos la satisfacción y su bienestar en la salud.	Por otra parte, la evaluación de las condiciones sanitarias, se realizará mediante la técnica descriptiva (observacional), también realizando encuestas, entrevistas y realizando mediciones.	Condición sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de puesto de salud - Evaluación de enfermedades hídricas 	<ul style="list-style-type: none"> Descriptivo Descriptivo

Fuente: elaboración propia

3.5.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Observación: Mediante la cual se constatará in situ todo el sistema de saneamiento existente, tanto la parte estructural y su operatividad.
- Encuestas y entrevistas: Mediante estas técnicas se recolectarán los datos necesarios para el desarrollo del proyecto, también se empleará la observación como técnica de recolección de datos y la revisión de documentos o análisis documental.
- Análisis documental: Se recopilará información del puesto de salud cercano al caserío de Ancomarca, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.
- Observación no experimental: Se realizará la recolección de datos in situ del sistema de saneamiento básico, tomando en cuenta sus componentes estructurales, el estado operativo y la funcionalidad.

Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de información de datos se utilizarán, las fichas técnicas de recolección de campo estándar, esta información servirá para determinar las condiciones del sistema de saneamiento básico; así mismo se emplearán una encuesta para determinar el nivel de satisfacción de la población.

Ficha técnica

Mediante esta ficha de evaluación se recopilará información sobre las deficiencias de los componentes estructurales del sistema hidráulico y su funcionalidad, para lo cual se empleará una wincha, un cuaderno de campo y una cámara fotográfica para registrar evidencias.

Cuestionario

Mediante un cuestionario se realizará la encuesta a la población respecto al sistema de saneamiento básico, para conocer las perspectivas y el nivel de satisfacción del servicio sanitario.

Reporte del centro de salud


Mediante una petición se solicitará a los centros de salud cercanos a la zona de estudio un reporte de la condición sanitaria de la población, para recabar información acerca de las enfermedades de origen hídrico y su incidencia.


Reporte de calidad de agua potable

Mediante un análisis que se realizará en un laboratorio se obtendrá un reporte de la calidad del agua potable de la fuente de estudio y el monitoreo del cloro residual, para conocer la condición sanitaria del sistema.

3.6. Plan de análisis.

En cuanto el análisis se efectuará el uso de las técnicas estadísticas descriptivas que nos permitan a través de los indicadores la mejora del sistema e saneamiento básico y la condición sanitaria (35).

 Análisis descriptivo de la condición actual, determinando y ubicando el área de estudio se describirá el estado del sistema de saneamiento básico del caserío de Ancomarca, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento Ancash, siguiendo los parámetros establecidos en el RNE-OS-010 y otros entes internacionales tales como CARE y OMS.

 Aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos, analizando cada componente del sistema actual se recolectará la información precisa para el estudio.

- ✚ Procesamiento estadístico, culminada la recolección en campo se abordará los datos obtenidos ya sean cuantitativos o cualitativos, tales como: fichas, encuestas y reportes para realizar la comparación con los antecedentes y las bases teóricas establecidas en parte de la investigación del sistema de saneamiento básico; empleando los softwares Microsoft Excel, SPSS, entre otros.
- ✚ En cuanto los resultados, se presentarán cuadros y gráficos del ámbito de la investigación (cuadros estadísticos de las patologías existentes trabajados en la hoja de Excel y Word).

3.7.Matriz de consistencia

a) Caracterización del problema

El caserío de Ancomarca cuenta con un sistema de agua potable por gravedad, la captación es de fondo, se encuentra al pie del cerro cóndor Wain con coordenadas UTM, por el este: 217069.673, por el norte: 8948093.787 y con una elevación: 3878.21 msnm. La captación es subterránea, cuenta con un lecho filtrante con grava de 2”-1”-1/2”, no presenta sello de protección, no cuenta una zanja de coronación, no cuenta aletas, cuenta con un cerco perimétrico de malla púa con dimensiones de 4.00m x 4.00m.

La cámara húmeda es de concreto, su dimensión es de 0.85m x 1.20m. La cámara húmeda tiene una tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m. Así mismo, cuenta con una tubería de limpieza y rebose es de material PVC con un diámetro de 2” y una altura de 0.80m. La cámara húmeda no cuenta con un dado de protección en la salida de la tubería de limpieza y rebose. En cuanto la caja de válvulas, cuenta con una tapa sanitaria metálica con una dimensión de 0.30m x 0.30m, la caja de válvulas tiene una dimensión de 0.40m x 0.40m y esta caja es de concreto simple. La cámara húmeda actualmente cuenta con un volumen de agua de 0.10m³. En la caja de válvulas se puede observar que hay fuga de agua, la tapa sanitaria se encuentra en un proceso de corrosión, esto debido a la antigüedad que tiene. Se puede apreciar que en los cuatro orificios de salida o también conocido como llorones hay presencia de raíces. En cuanto la operación del componente, lo realiza un personal (operador) asignado por los miembros de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento JASS. El mantenimiento de este componente lo realizan a cada 4 meses en coordinación con la población.

En cuanto el reservorio, su dimensión es de 2.30m x 2.30m con una altura de 1.50m capacidad aproximadamente de 7.00 m³, es de concreto armado, cuenta con cerco perimétrico, no cuenta con una escalera dentro del reservorio. Se observa que cuenta con un tubo de rebose de diámetro 2” con una altura de 0.80 m, cuenta con tubería (galvanizada) de ventilación 2”, no cuenta con un dado de protección la tubería de desagüe, el reservorio cuenta con una caja de válvulas para realizar el control al sector I y sector II, las

Planteamiento del problema

tuberías de entrada son de 1 1/2" para los dos sectores. El reservorio cuenta con una tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m. En la actualidad el reservorio, se observa la presencia de enfermedades patógenas tanto en el exterior e interior de la estructura. Se puede apreciar patologías como descascaramiento de la pintura, esto debido a que no hay un techo para proteger el reservorio, óxido en la tapa sanitaria, también se aprecia la presencia de grietas en la estructura. Actualmente se observa el volumen de agua en el reservorio de 0.46m³. En las paredes de la caseta de válvula se puede apreciar patologías como descascaramiento, se observa que por la tubería de entrada hay fuga de agua. En cuanto la operación lo realiza un personal asignado por el JASS. El mantenimiento lo realizan a cada 4 meses. El mantenimiento lo realizan los mismos miembros de la Jass en coordinación con la población. En la actualidad el reservorio opera con normalidad.

La línea de aducción tiene aproximadamente una longitud de 500 metros hasta la primera vivienda, las tuberías tienen un diámetro de 1 1/2", cuenta con una válvula de purga, se observa que la válvula de aire no cuenta con una caseta, no cuenta con una tapa sanitaria, en conclusión, la válvula de aire no opera con normalidad. En la actualidad se puede observar que en ciertos puntos la tubería siempre suele colapsar, esto debido a la antigüedad que tiene. Las redes de distribución tienen un diámetro de tubería de PVC 3/4", cuenta con cámaras de rompe presión tipo-7 con dimensiones de 0.90m x 1.20m, con una altura de 0.80m, con una capacidad de 0.86 m³. En cuanto las redes de distribución se observan que hay tuberías que están colapsado, esto debido a la antigüedad que tiene. Las CPR cuentan con una tapa sanitaria, cuenta con una válvula de control, cuentan con una válvula flotadora, también cuentan con tubo de rebose y cuenta con una canastilla de salida. En la actualidad se puede observar que en ciertos puntos la tubería siempre suele colapsar, esto debido a la antigüedad que tiene. En cuanto la operatividad, opera con normalidad. Por otro lado, se observa que las cámaras de rompe presión (CRP) no operan de manera óptima, se puede ver que por las válvulas de control hay fugas de agua, se observa que las válvulas flotadoras no funcionan, la CPR no cuentan con un cerco perimétrico, no cuentan con un dado de protección, no cuentan con una ventilación.

La población cuenta con un sistema de eliminación de excretas sin arrastre hidráulico, en este caso las letrinas de poso seco ventilado sin arrastre hidráulico, con unas dimensiones de 0.90 x 0.90 m. Se puede observar que las letrinas ya no operan, esto debido a que ya cumplieron su vida útil, según la norma técnica RM-192 vivienda establece que la vida útil de las letrinas sin

arrastre hidráulico esta entre 5 a 8 años. Actualmente se observa que hay letrinas que no cuentan con una caseta, no cuentan con una tubería de ventilación. Hay letrinas que ya no se encuentran operativo, pero aun así lo siguen usando. Hay personas que realizan sus necesidades a campo abierto, como resultado, genera mal olor en la población, esto puede ocasionar enfermedades que afecten a usuarios. Por ello, podemos mencionar que el estado actual del sistema del caserío de Ancomarca si influye en la condición sanitaria, por el mal estado de su sistema de saneamiento básico.

Enunciado del problema:

¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, ¿Departamento de Ancash-2021?

Objetivo general

Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2021.

Objetivos específicos

Objetivos

1. Evaluar el sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2021.
2. Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la de la condición sanitaria del caserío de Ancomarca, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2021.

Antecedentes

Marco teórico y conceptual

- Internacionales
- Nacionales
- Locales

Bases teóricas

Saneamiento básico

Evaluación de posibles fuentes
Fuente de agua
Fuente subterránea
Sistema de agua potable
Componentes del sistema de agua potable

Metodología

Metodología.
El tipo de investigación
Nivel de la investigación de las tesis.
Diseño de la investigación
Muestra
Análisis
Resultados
El universo y muestra.
Universo

Bibliografía

Valdez E. Abastecimiento De Agua Potable [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA.; 1990. Disponible en: file:///C:/Users/Asus/Downloads/61_ABASDEAGUA.pdf

Magne F. Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable Modernizado en el Aprendizaje y Enseñanza en la Asignatura de Ingeniería Sanitaria I [Internet]. Universidad Mayor de San Simón. 2008. Disponible en: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>

Agüero R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales. J Chem Inf Model [Internet]. 1997;169. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

Gobierno de Aragón. Abastecimientos de agua. 1979; Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1PpALfbfwcliKXUFJ6qao08otYa_ITXhf/view?fbclid=I

Ministerio de Economía y Finanzas. Saneamiento básico [Internet]. Www.Bvsde.Paho.Org. Lima; 2011. 4-7 p. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SANEAMIENTO_BASIC0.pdf

3.8.Principios éticos

Con respecto a los principios éticos, en esta investigación tendremos en cuenta dos principios de suma importancia que serán aplicados:

✓ **Protección a las personas.**

Según la Comité Institucional de Ética en Investigación (36) La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

En las investigaciones en las que se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no sólo implica que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente y dispongan de información adecuada, sino también involucra el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular, si se encuentran en situación de vulnerabilidad(36).




En la presente investigación se evidenciará cumpliendo los protocolos de seguridad, de acuerdo a la coyuntura actual que vivimos haciendo uso de mascarillas, protector facial, distanciamiento social, entre otras medidas de seguridad para salvaguardar la salud de la población del caserío de Ancomarca

IV. Resultados

4.1. Resultados

4.1.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 1. Evaluación de la captación

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021						
Tesista		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN						
I. RESULTADOS DE LA CAPTACIÓN								
Año de funcionamiento	Existe	Tipo	Descripción			Estado	Puntaje	
			Material	Componente				
26 años	SI	Ladera	X	Concreto Armado	X	Infraestructura	Malo	3.13
		Fondo		Tapas Metálicas	X	Cerco Perimétrico	Tiene	
Identificación Patológica: EVALUACIÓN			Funcionamiento normal, solo requiere mantenimiento en su infraestructura, así mismo mejorar pintando las tapas sanitarias y mejorar su cerco de protección (cerco perimétrico).					
En la cámara húmeda se puede observar presencia de patologías, así como fisuras, descascaramiento, sedimentaciones y la pintura desgastada.			En cuanto la caja de válvulas, se puede observar patologías como descascaramiento y la pintura desgastada. Así mismo, se observa que hay fuga de agua. La tapa sanitaria se encuentra en un proceso de corrosión, esto debido a la antigüedad que tiene.					
Finalmente, Con respecto a los orificios de entrada, se puede apreciar que hay presencia de raíces.								
Representación Gráfica en la parte externa:				Representación Gráfica en la parte interna				
								

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 2. Evaluación de la línea de conducción

		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021				
Tesista		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN				
II. RESULTADOS DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN						
Componentes	Existe	Descripción			Estado	Puntaje
		Material		Componente		
LINEA DE CONDUCCION	SI	PVC 1 1/2"	X	Accesorios	BUENO	4
		Hierro		Estado de la tubería	BUENO	
Identificación:		Funcionamiento normal y eficiente, óptimas condiciones				
La línea de conducción del sistema solo cuenta con un tramo, tiene aproximadamente una longitud de 40 metros desde el inicio de la captación, hasta el reservorio, las tuberías son de PVC con un diámetro de 1 1/2". En la actualidad, la línea de conducción se encuentra operativo a pesar de su antigüedad, no presenta un terreno accidentado, no se observa la tubería expuesta a la intemperie. finalmente, no presenta CRP-6, esto debido a que solamente hay 11 metros de desnivel desde la captación hasta los puntos de la línea de conducción, y según la norma técnica de diseño: "Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural", sugiere que a cada 50 m de desnivel se realice la instalación de cámaras de rompe presión (CRP-6).						
Representación gráfica						
						


Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 3. Evaluación del reservorio

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021				
Tesista		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN				
III. RESULTADOS DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA						
Componentes	Existencia	Tipo	Descripción		Estado	Puntaje
			Material	Componente		
RESERVORIO	SI	Elevado Enterrado Apoyado	Concreto Armado. Metálico Otros.	X Infraestructura Cerco Perimétrico	Bueno	3.69
			X		Si cuenta	
Identificación:			Bueno, en funcionamiento			
<p>En el reservorio se observó la presencia de patologías tanto en el exterior e interior de la estructura. Se puede apreciar patologías como descascaramiento de la pintura esto debido a que no hay un techo para proteger el reservorio, óxido en la tapa sanitaria del reservorio y también en la caseta de sistema de cloración. Así mismo, se aprecia la presencia de grietas en la estructura. Finalmente, el reservorio no cuenta con una escalera para realizar la limpieza, debido a esto hay presencia de sedimentos en la base del reservorio. En las paredes de la caseta de válvula se puede apreciar patologías como descascaramiento, se observa que por la tubería de salida hay fuga de agua.</p>						
Gráfico:						
						




Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Tabla 4. Evaluación de la línea de aducción y redes de distribución

		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021				
Tesista		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN				
IV. RESULTADOS DE LA LINEA DE ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN						
Componentes	Existe	Descripción			Estado	Puntaje
		Material		Componente		
LINEA DE ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN	SI	PVC 1 1/2"	X	Accesorios	REGULAR	3
		Hierro		Estado de la tubería	REGULAR	
Identificación:		Funcionamiento normal y eficiente, óptimas condiciones				
La línea de aducción solo cuenta con un tramo, tiene aproximadamente una longitud de 500 metros desde el reservorio hasta la primera vivienda, las tuberías tienen un diámetro de 1 1/2". En la de distribución se puede observar tuberías de PVC 3/4", 1" Y 1 1/2". La tubería de 1 1/2" tiene una longitud de 60 metros, la tubería de 1" tiene una longitud aproximada de 200 metros y la tubería de 3/4" tiene una longitud aproximada de 150 metros. En la actualidad se puede observar que las tuberías de 1 1/2" se encuentran en un estado óptimo. En cuanto la tubería de 1", de los 200 metros de longitud hay 3 metros que están expuestos a la intemperie. Por último, en las tuberías de 3/4" se puede observar tuberías en un estado regular.						
Representación gráfica						

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)


Tabla 5. Evaluación de la cámara de rompe presión tipo VII

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021				
Tesista		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN				
V. RESULTADOS DEL ESTADO DE LA CRP-7						
Componentes	Existencia	Tipo	Descripción		Estado	Puntaje
			Material	Componente		
CRP-7	SI	Elevado Enterrado o Apoyado	Concreto Armado.	X Infraestructura	Malo	2.28
			Metálico Otros.	X Cerco Perimétrico	No cuenta	
Identificación:			Malo, no funcionan adecuadamente			
Se puede observar fuga de agua en las válvulas de control. Así mismo, se observa que la válvula flotadora no controla adecuadamente el nivel de agua. Por otro lado, la CRP no cuenta con un dado de protección en la salida de la tubería de limpieza y rebose. Finalmente, en las tapas sanitarias se puede apreciar óxidos.						
Gráfico:						
						

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

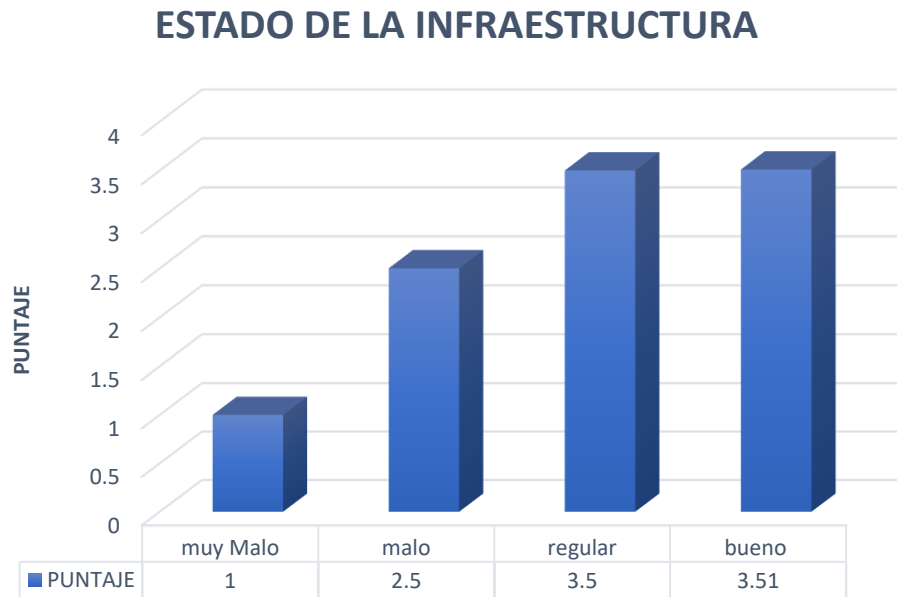
4.1.2. Evaluación del sistema de disposiciones de excretas

Tabla 6. Evaluación del sistema de disposiciones sanitarias de excretas

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021				
Tesista		GUERRERO HUANEY RUBEN, WILLIAN				
V5. RESULTADOS DEL SISTEMA DE DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETA						
Componentes	Existencia	Tipo	Descripción		Estado	Puntaje
			Cubierta	Material del Tubo		
LETRINA	SI	De pozo seco Ventilado X	Concreto Armado Metálico X	PVC	MAL O	1
			Otros.	X		
Identificación:			MALO			
<p>Actualmente, de las 10 letrinas, se observa que el 40% que no cuentan con una tubería de ventilación óptima. Hay letrinas que ya han cumplido su vida útil y estas letrinas generan un mal olor en la población. Hay personas que realizan sus necesidades a campo abierto. En cuanto los sistemas precarios, el 100% no cuentan con un techo, caseta adecuada, esto hace que genere un mal olor, así como también contaminación al medio ambiente.</p>						

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA)

Gráfico 1. Estado total de la infraestructura



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: La evaluación del estado de la Infraestructura, se determinó mediante el promedio de los puntajes de las componentes las cuales están comprendidas por: Captación, Línea de Conducción, Reservorio, línea de aducción, cámaras de rompe presión tipo 7, redes de distribución y conexiones domiciliarias, de tal manera que al evaluar y promediar los resultados obtenidos, se obtuvo un puntaje promedio de **3.22** puntos en la escala de medición del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento, clasificando su estado como “**Regular**” (2.51-3.50) y como resultado conciernen a la condición de “medianamente sostenible”.

4.1.3. Propuesta de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 3. Mejoramiento de la captación

Captación				
Tipo:	Ladera			
DISEÑO HIDRAULICO	I. Diseño existente	Antigüedad	26 años	
	Descripción	Resultado	Unidad	
	Caudal máximo	0.65	l/s	
	Diámetro de la tubería de entrada	1 1/2	pulgadas	
	Altura de la camara humeda	0.85	m	
	Longitud de camara humeda	1.2	m	
	Ancho de camara humeda	1.2	m	
	Numero de orificios	3 de 1 1/2	pulgadas	
	Altura de la camara seca	0.4	m	
	Largo de la camara seca	0.6	m	
	Ancho de la camara seca	0.6	m	
	Largo de la canastilla	0.25	m	
	Área de ranuras	0.0035	m ²	
	II. Mejoramiento en su parte externa (Cercos P.)			
	Tipo de material	Malla galvanizada		
	Descripción	Resultado	Unidad	
	Altura (H)	1.1	m	
	Largo	1.5	m	
	Ancho	1.1	m	

Fuente: Elaboración propia (2021)


Descripción:

Para la **cámara de captación** existente de antigüedad de 26 años se determinó que la infraestructura está en funcionamiento, donde se pudo obtener como características con un caudal máximo de la fuente de 0.65 l/s lo cual satisface la demanda a toda población de tal forma se pudo recopilar las características actuales del diseño hidráulico existente de la cámara de captación lo cual resultó una cámara húmeda de 1.2 m de largo , 1.2 m de ancho y una altura de 0.85 m. Para la cámara seca tiene las dimensiones de 0.60 de largo, 0.60 de ancho y de altura 0.4 m , la captación es de tipo de ladera, cuenta con todos sus accesorios y tiene como coordenadas UTM 217069.673 E , 8948093.787 N y con una altitud de 3884.21m, no contaba con un cerco perimétrico

adecuado lo cual eso era negativo ya que está casi a la intemperie de las personas, para eso se diseñó una protección externa es decir un cerco perimétrico de malla galvanizada de protección para que ningún animal, ser humano, pueda entrar a la infraestructura existente.

4.1.4. Reservorio de Almacenamiento

Tabla 3. Resultados del reservorio

DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO RECTANGULAR				
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021			
TESISTA	GUERRERO HUANNEY, RUBEN WILLIAN			
Nombre	Fórmula	Sustituyendo	Solución	Unidades
Volumen de Regulación	$V_{Reg} = \frac{Pf * Dot}{1000} * 0.25$	$V_{Reg} = \frac{210 * 90}{1000}$	4.73	m³
	Pf = Población futura Dot = Dotación El RNE considera el 25 %	0.25		
Volumen de reserva	Tiempo de r: (T) está en el rango de $2 > T > 4$ (Horas)		0.78	m³
	$V_{reserva} = \frac{V_{reg} * T}{24}$	$V_r = \left(\frac{4.73}{24} \right) * 4$		
Según Minsa No se considera V. de incendio			0	m³
Volumen calculado	$V_r = V_{reg} + V_r + V_i$	$V_R = 4.73 + 0.78$	5.51	m³
VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA (Estandarizado)			5	m³
Tiempo Llenado	$T_{ii} = \frac{VR}{Q_{md}}$	$T_{ii} = \left(\frac{15 * 1000}{0.69} \right)$	7246.37	seg
	Se convierte a Horas 21739.13 / 3600		2.01	Horas
	Se considera		2	Horas

Fuente: Elaboración propia – 2021

Descripción:

Para el **reservorio** se realizó un nuevo diseño, considerando una capacidad de volumen del reservorio de 5 m³ de acuerdo al reglamento Nacional de Edificaciones se considerará el volumen de regulación de 25% del consumo promedio diario anual es de tipo apoyado y de forma rectangular con un tiempo llenado de 2 horas.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente

En la evaluación se pueden apreciar la comparación general de la infraestructura:

Captación

Se tuvo como evaluación una calificación 3.13 (**Regular**), puesto que la captación no cuenta con una protección externa es decir no cuenta con un cerco perimétrico adecuado, de tal forma se aprecia presencia de patologías, así como las tapas sanitarias en un proceso de corrosión y que la infraestructura está deteriorada, la pintura desgastada, sedimentaciones y fisuras. Caso contrario sucede con Morales presente tesis titulada: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del caserío de Ancomarca – Ancash 2021, tiene como evaluación una captación con una antigüedad de 26 años, deteriorada completamente y sin funcionamiento alguno, por lo tanto, va diseñar una nueva captación desde su diseño hidráulico hasta su reservorio.

Línea de conducción

Se obtuvo como evaluación un puntaje de 4 y una calificación “**Buena**” ya que solo tiene aproximadamente una longitud de 40 metros desde el inicio de la captación, hasta el reservorio, por lo que no se necesita mantenimiento ni mejoramiento. Cabe recalcar que según la norma técnica de diseño: "Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural", sugiere que a cada 50 m de desnivel se realice la instalación de cámaras de rompe presión tipo (CRP-6).

Reservorio

Se evaluó el reservorio con un puntaje de 3.69 y una calificación “**Bueno**”, ya que se observó la presencia de patologías tanto en el exterior e interior de la estructura. Así mismo, se puede apreciar patologías como descascaramiento de la pintura esto debido a que no hay un techo para proteger el reservorio, óxido en la tapa sanitaria del reservorio y también en la caseta de sistema de cloración. Así mismo, se aprecia la presencia de grietas en la estructura. Finalmente, el reservorio no cuenta con una escalera para realizar la limpieza, debido a esto hay presencia de sedimentos en la base del reservorio.

En las paredes de la caseta de válvulas se puede apreciar patologías como descascaramiento, se observa que por la tubería de salida hay fuga de agua.

4.2.2. Propuesta de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Captación

Se realizó el mejoramiento de la cámara de captación agregando el cerco perimétrico de protección y también el pintado de la infraestructura de la captación. Caso contrario con Rivadeneira en su **tesis:** El agua potable y su influencia en la condición sanitaria de los habitantes del caserío Vizcaya de La parroquia Ulba del cantón baños de agua santa, Provincia de Tungurahua-2015, realiza un nuevo diseño de captación tipo de ladera, obteniendo una sección típica de 1.50 m x 1.50 m x 1 m en cámara húmeda y 0.70 m x 0.70 m x 0.65 de cámara seca.

Calculo hidráulico de la línea de conducción

En el resultado de la tabla N°2 para la línea de conducción que conducirá el agua hacia el reservorio proyectado tendrá un diámetro de tubería 1.5 pulgadas con una velocidad mínima fue de 0.61 m/s, la presión es de 25.14 m.c.a. La línea de conducción cumple el diámetro mínimo que es de 25 mm y el rango de velocidades esta entre 0.6 m/s(mínimo) a 3 m/s (máximo). Mientras que Morales en su tesis titulada: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017”, la línea de conducción fue de 1 pulgada con un material de PVC y una velocidad de pase 0.67 m/s.

Reservorio de almacenamiento

Para el nuevo reservorio de almacenamiento se diseñó un volumen de tipo rectangular y de forma apoyada con una capacidad de 5 m³, ya que a partir de volúmenes del rango de 10 m³ a 15m³. Caso contrario sucede con Morales en una tesis titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito Independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019, donde diseña un volumen de reservorio de 15 m³, puesto que va satisfacer a un centro poblado de 2 mil habitantes, puesto que necesita un volumen más amplio para satisfacer la demanda de agua a la población.

V. Conclusiones

1. Se concluye en la evaluación de las componentes del sistema existente de abastecimiento de agua potable del caserío Ancomarca, que la captación presenta problemas en la parte externa de la infraestructura, no cuenta con un cerco perimétrico de púa adecuado y no cumple con lo que establece la RM-192-2018-MVCS, por ende, su funcionamiento es regular por la falta de protección del componente donde se capta el agua. Respecto a la línea de conducción se concluye que su estado es bueno y está funcionando en su forma completa, actualmente cumple con la normativa RM-192-2018-MVCS.
2. El reservorio muestra una estructura en un estado bueno con un puntaje de 3.69 a pesar de su antigüedad de 26 años. El reservorio solo presenta algunas falencias en cuanto a su estructura es decir solo se requiere realizar un mantenimiento.
3. Se concluye para la nueva línea de conducción de tubería PVC de 1.5" clase 5 que está en óptimas condiciones.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- Se recomienda para la evaluación de la captación, abrir las tapas metálicas de para identificar correctamente los accesorios, Para la línea de conducción es necesario excavar para identificar el diámetro y material de tubería con el cual fue diseñada. Para un reservorio colapsado es recomendable tomar las medidas existentes para determinar la capacidad actual y en caso de proyectar una nueva ubicación del reservorio ubicarlo en un lugar no muy lejos a la población y

debe estar ubicado en una zona alta del caserío de Ancomarca. Para la línea de aducción y red de distribución no debe cruzar pasas áreas de sembríos o ajenas.

- Se recomienda que la captación, tiene que contar obligatoriamente con el cerco perimétrico para la protección de la estructura , para la línea conducción se recomienda una buena topografía del lugar ya que de esa manera podemos reconocer el tipo de terreno a trabajar, el trazo que muestra la trayectoria de tubería, así mismo las zonas adyacentes del reservorio, así mismo para evitar los excesos de presiones en nuestra tubería, si la topografía es muy accidentada es recomendable utilizar válvulas rompe presión y de purga en este caso al tener una pendiente en tan excesiva no se consideró. Es recomendado guiar resultados bajo los parámetros establecidos en la RM 192-2018-MVCS, Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.
- Se recomienda para la evaluación de la condición sanitaria a la población realidad encuesta a cada jefe de familia para conocer en qué estado se encuentra la población actualmente, ya que el sistema de abastecimiento de agua potable, debe de estar en constante monitoreo para controlar aspectos de cobertura, de continuidad, de cantidad y de calidad de agua potable. Se debe de fomentar la organización comunal para fortalecer una educación sanitaria mediante charlas y capacitaciones sobre el cuidado del agua y también el mantenimiento de los componentes del sistema de agua potable y también brindar que los habitantes del caserío Ancomarca tengan noción respecto al saneamiento básico, salud y entre otras cosas ligadas al cuidado del agua potable.

5. Referencias bibliográficas:

1. Valencia T, Valencia J. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE PILLPINTO, PROVINCIA DE PARURO • CUSCO. [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO; 2015. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
2. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable [Internet]. 2006 [citado 28 de abril de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf?ua=1
3. Ministerio de Vivienda C y S. Agua y Saneamiento [Internet]. [citado 6 de octubre de 2020]. Disponible en: https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/agua_saneamiento/agua_y_saneamiento.html
4. Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento [Internet]. 2018;193. Disponible en: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>
5. González T. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD D [Internet]. 2013. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha [Internet]. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL; 2013. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2087/1/T-UIDE-1205.pdf>
7. Padilla A. Evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado del C.P. Cascajal Bajo – La Cuadra, distrito Chimbote – Áncash. Propuesta de mejora, 2019 [Internet]. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41627>

8. Yaranga F. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de la Mar, departamento de ayacucho y su incidencia en la condición sanitario de la población [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE; 2019. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10393>
9. Miranda R. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE QUENUAYOC, DISTRITO INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2019 [Internet]. UNIVERSIDA CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE; 2019 [citado 13 de octubre de 2020]. Disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15326/SISTEMA_DE_SANEAMIENTO_MIRANDA_DEXTRE_ROMELL_FLORENCIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Landauro K, Sotelo L. Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018 [Internet]. 2019 [citado 13 de octubre de 2020]. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40455>
11. Ministerio de Economía y Finanzas. Saneamiento básico [Internet]. Www.Bvsde.Paho.Org. Lima; 2011. 4-7 p. Disponible en:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SANEAMIENTO_BASICO.pdf
12. Làrraga B. Diseño del Sistema de Agua Potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Provincia de los Ríos [Internet]. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÒLICA DEL ECUADOR; 2016. Disponible en:
http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR PATRICIO LÁRRAGA JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Agüero R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales. J Chem Inf Model [Internet]. 1997;169. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
14. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Reglamento Naconal de Edificaciones. 2006;53(9):1-439. Disponible en:
<http://www3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento Nacional de Edificaciones.pdf>
15. Jimenez J. MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO [Internet]. 1-209 p. Disponible en:
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

16. Organización panamericana de la salud. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. Asoc Serv Educ Rural [Internet]. 2016;4(1):64-75. Disponible en:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BARRIOS et al 2009 Guia de orientacion alcaldes.pdf
17. Pique del pozo J. Resolución Ministerial N°-192-2018-VIVIENDA [Internet]. 2018. p. 4. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
18. Ministerio de Vivienda C y S. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – 2018. Minist Vivienda Construcción Y Saneam [Internet]. 2018;193. Disponible en: www.vivienda.gob.pe
19. Valdez E. Abastecimiento De Agua Potable [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA.; 1990. Disponible en: <file:///C:/Users/Asus/Downloads/61 ABASDEAGUA.pdf>
20. Universidad tecnológica de Santiago. Redes Malladas, Remificadas & Mixtas | Acueducto [Internet]. [citado 6 de mayo de 2021]. Disponible en:
<https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>
21. PAVCO wavin. Calibración de redes de distribución [Internet]. [citado 6 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://pavcowavin.com.co/calibracion-de-redes-de-distribucion>
22. Avendaño E. Detección , Tratamiento Y Prevención De Patologías En Sistemas De Concreto Estructural Utilizados En Infraestructura Industrial. Repositorio [Internet]. 2006;(Patologías en Sistemas de Concreto Estructural):144. Disponible en:
<http://www.inii2.ucr.ac.cr/RIINII/pdf/IC/IC-5277.pdf>
23. Criollo J. Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y, San Pablo de la parroquia Angamarca, Cantón, Provincia de Cotapaxi [Internet]. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD; 2015. Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/12161>
24. Ministerio del ambiente. Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. [Internet]. [citado 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-004-2017-minam/>
25. Cusi M. Evaluación de la gestión de las juntas administradoras de servicios de saneamiento en los centros poblados rurales del distrito de Abancay – Apurímac - 2017. 2018;1-89. Disponible en: [http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/147/Tesis evaluaci3n de gesti3n de las juntas administradoras de servicios saneamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/147/Tesis%20evaluaci3n%20de%20gesti3n%20de%20las%20juntas%20administradoras%20de%20servicios%20saneamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
26. Rodríguez P. Abastecimiento De Agua [Internet]. Ucam.Edu. 2001. 499 p. Disponible

- en: http://www.ucam.edu/sites/default/files/estudios/grados/ingenieria_civil-presencial/plan-de-estudios/2101GD1213ABASTECIMIENTO.pdf
27. Villena J. CALIDAD DEL AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 1 de abril de 2018 [citado 4 de noviembre de 2020];35(2):304-8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 28. Orellana J. Características del agua potable. Ing Sanit. 2005;1-7.
 29. Ministerio de Servicios y Obras publicas. Manual técnico de Saneamiento Básico [Internet]. 2005. Disponible en: <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/12/21MANSaneamBasico.pdf>
 30. Cabezas C. ENFERMEDADES INFECCIOSAS RELACIONADAS CON EL AGUA EN EL PERÚ. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 1 de abril de 2018 [citado 3 de noviembre de 2020];35(2):309-16. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200020&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 31. López P. Abastecimiento de agua potable: y disposición y eliminación de excretas [Internet]. Instituto Politécnico Nacional, editor. Mexico; 2010. Disponible en: https://elibro.net/es/ereader/uladech/72163?as_all=Nociones__de__hidrogeología__para__ambientólogos&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as
 32. Lopez P. Abastecimiento de agua potable: y disposición y eliminación de excretas. Nacional IP, editor. 2010. 1-309 p.
 33. Mcjunkin E. AGUA Y SALUD HUAMANA [Internet]. Disponible en: [file:///C:/Users/Asus/Downloads/Agua y salud humana \(2\).pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/Agua%20y%20salud%20humana%20(2).pdf)
 34. Zevallos N. Evaluación social del sistema de agua potable en las comunales del distrito de Conduriri, provincia de el Callao-Puno [Internet]. 2015. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/407/EPG789-00789-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 35. Hernández R. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN [Internet]. 1991 [citado 11 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci3n_Sampieri.pdf
 36. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código De Ética para La Investigación. N° 0973-2019-CU-ULADECH Católica. Chimbote - Perú [Internet]. 2019; Disponible en: <https://uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
N°	Actividades	Año 2021-I								Año 2022-II						
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II		
		Mes				Mes				Mes				Mes		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Elaboración del Proyecto	X	X													
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación		X	X	X											
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación				X	X	X									
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación					X	X									
5	Mejora del marco teórico						X	X	X							
6	Redacción de la revisión de la literatura.							X	X	X						
7	Elaboración del consentimiento informado (*)								X							
8	Ejecución de la metodología		X						X	X						
9	Resultados de la investigación										X	X	X			
10	Conclusiones y recomendaciones												X			
11	Redacción del pre informe de Investigación.											X	X			
12	Reacción del informe final												X	X		
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación													X	X	
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación														X	


15	Redacción de artículo científico																	X	X
----	----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

Anexo 2: Presupuesto

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	60.00	1	60.00
• Fotocopias	30.00	1	30.00
• Empastado	20.00	1	20.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	22.00	1	22.00
• Lapiceros	2.00	1	2.00
Servicios			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub total			134
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	20.00	1	20.00
Sub total			254.00
Total de presupuesto desembolsable			
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% ó Número	Total (S/.)

Servicios			
• Uso de Internet	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático ERP	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			781.00
Total (S/.)			

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CUZCO		TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021			
Tesista:		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN			
(2). Línea de conducción		Evaluación		BUENO	
DATOS					
P1: ¿Tiene línea de conducción?		Tramo de tubería Promedio		Diametro de Tub.	unidad
SI	NO	40 m		1.5	Pulgadas
P2: Estado de tubería		Estado de la Tubería		Estado de los accesorios	
a) Enterrada	4	a) Bueno		a) CRP -6	
b) Enterrada en forma parcial	3	b) Regular		b) No existen	
d) Malograda y con fugas	2	c) Malo		c) En Mal estado	
d) colapsada	1	d) Colapsado		d) No tienen	
P3. Tiene cruces aéreos		Tipo de tubería (Material)		Valvulas Existentes	
a) SI	a) PVC	a) Valvula de purga b) Valvula de aire	a) Bueno b) Regular	a) CRP -6 b) CRP-7	
BUENO	b) HIERRO	c) Valvula de control d) No existen ninguna	c) Malo d) No existen	c) No existen d) En Mal estado	
PUNTOS PARA LA EVALUACIÓN					
Puntajes:		Bueno	Regular	Malo	Colapsado
		4	3	2	1
EVALUACIÓN					
Si existe tubería de línea de conducción se calcula con P2 + P3/2					
Línea de conducción =		$\frac{4}{1}$	=	Línea de conducción	P2 =
					4
P2: Estado de tubería		Si existe cruces aéreos Utilizamos P2+P3/2		Si no existe P3: es decir cruces aéreos solo se considera (P2)	
P3. Tiene cruces aéreos					


 Ing. Ivan J. Heriberto Uscanga
 CIP N° 13804
 INGENIERO


 Ing. Roman M. Quispe Alonzo
 CIP N° 142222
 C.O. N° 67233


MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
 ING. CIVIL
 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 193106

		TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021			
Tesis:		GUERRERO HUANÉY, RUBEN WILLIAN			
EVALUACIÓN DEL RESERVORIO			Evaluación:		
P1. Tiene reservorio		Material		Funcionamiento	
				Volumen actual	
				Antigüedad	
		En mal estado		3.22 m3	
		Tiene		26 años	
CERCO PERIMETRICO		Material de Construcción		BATOS	
Perimetrico				Altitud	
Si tiene		Concreto A		3884.21 m	
No tiene		Alambre		Dimensiones	
X		X		2.30 x 2.30m	
P2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA ESTRUCTURA					
Tipo		Forma		P2.1. Tapa sanitaria Seguro (si tiene o no tiene)	
Funcionamiento		P2.2. Valvula de entrada			
a) Elevado		a) Cuadrada		a) Concreto	
a) Bueno		b) Circular		b) Metal	
b) Regular		c) Apoyado		c) Madera	
b) Regular		d) Otros		d) No tiene	
c) Malo		P2.3. Caja de valvulas		P2.4. Canastilla	
c) Malo		a) Bueno		a) Bueno	
c) Malo		b) Regular		b) Regular	
c) Malo		c) Malo		c) Malo	
d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene	
d) Colapsado no tiene		P2.5. Tubería de limpieza y rebalse		P2.6. Tubo de ventilación	
d) Colapsado no tiene		a) Bueno		a) Bueno	
d) Colapsado no tiene		b) Regular		b) Regular	
d) Colapsado no tiene		c) Malo		c) Malo	
d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene	
d) Colapsado no tiene		P2.8. Valvula de salida		P2.9. Valvula de desagüe	
d) Colapsado no tiene		a) Bueno		a) Bueno	
d) Colapsado no tiene		b) Regular		b) Regular	
d) Colapsado no tiene		c) Malo		c) Malo	
d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene	
d) Colapsado no tiene		P2.10. Nivel estático		P2.11. Dado de protección	
d) Colapsado no tiene		a) Bueno		a) Bueno	
d) Colapsado no tiene		b) Regular		b) Regular	
d) Colapsado no tiene		c) Malo		c) Malo	
d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene	
d) Colapsado no tiene		P2.12. Cloración por goteo		a) Bueno	
d) Colapsado no tiene		a) Bueno		a) Bueno	
d) Colapsado no tiene		b) Regular		b) Regular	
d) Colapsado no tiene		c) Malo		c) Malo	
d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene		d) Colapsado no tiene	
PUNTAJES DE EVALUACIÓN:					
a) Bueno (sostenible)		b) Regular		c) Malo	
d) Colapsado o No tiene					
4		3		2	
1					
EVALUACIÓN DEL RESERVORIO					
P1= <input type="text" value="4"/>					
P2 esta dado por los promedio de P2.1, al P2.12.					
P2= <input type="text" value="3.38"/>					
E. RESERVORIO =					
$\frac{P1 + P2}{2} = \text{ }$					

Ing. Ivan J. Herboso Vasquez

 CIP N° 13004

 INGENIERO CIVIL

Ing. Almon M. Quispe Alanco


 CIP N° 142222

 C.O. N° C67233


MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE

 ING. CIVIL


 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 193196


		TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021						
Tesis de:		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN						
EVALUACIÓN DEL RESERVORIO				Evaluación:		2.35		
P1. Tiene CRP-7	Mater	Funcionamiento		CANTIDAD DE CRP-7				
		En buen estado	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiene	1			
CERCO PERIMETRICO	Material de Construcción			DATOS				
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alambre pua	<input checked="" type="checkbox"/>	No tiene	Altitud	3895 m
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dimensiones	
P2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA ESTRUCTURA								
Tipo	Forma	P2.1. Tapa sanitaria Segura (si tiene o no tiene)		Funcionamiento	P2.2. Tapa sanitaria -Caja de valvulas.. Seguro (si tiene o no tiene)			
a) Elevado	a) Cuadrada	a) Concreto		a) Bueno	a) Concreto			
b) Superficial	b) Circular	b) Metal		b) Regular	b) Metal			
c) Apoyado		c) Madera		c) Malo	c) Madera			
P2.3. Estructura	P3. Accesorios	P3.1. Tubería de limpieza y reboco		P3.2. Valvula de control	P3.3. valvula flotadora			
a) Bueno		a) Bueno		a) Bueno	a) Bueno			
c) Malo		c) Malo		c) Malo	c) Malo			
P3.4. Dado de protección	P4.5. Canastilla	*Nota. El puntaje de P2 se dará por los tres componentes : Taps sanitarias (P2.1.), estructuras (P2.2.) y accesorios (P2.3.)						
a) Bueno	a) Bueno							
c) Malo	c) Malo							
PUNTAJES DE EVALUACIÓN:								
a) Bueno (sostenible)		b) Regular		c) Malo		e) Colapsado o No tiene		
4		3		2		1		
EVALUACIÓN DEL RESERVORIO								
P1 = 1 P2.1 = 3.5 P2.2 = 3.5 P2 = <input type="text" value="3.5"/> P2.3 = <input type="text" value="4"/>								
Calculando el puntaje de los accesorios tenemos: Puntaje de los accesorios (P3.) = <input type="text" value="3.6"/>								
P2 esta dado por los promedio de P2.1. al P2.12. P2 = <input type="text" value="3.70"/>								
PUNTAJE DE LA CRP-7 =		P1 + P2 =	<input type="text" value="2.35"/>	PUNTAJE TOTAL DE LAS DOS CÁMARAS DE ROMPE PRESION:				
		2		P.TOTAL <input type="text" value="2.283"/>				


 Ing. Ivan J. Herbozo Usaranga
 CIP N° 13304
 INGENIERO CIVIL


 Ing. Juan M. Quenhuá Alonzo
 CIP N° 142222
 C.O. N° C67233


MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
 ING. CIVIL
 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 193196

		TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021			
Tesista:		GUERRERO HUANEY, RUBEN WILLIAN			
4. Línea de aducción y red de distribución		Evaluación		3	
DATOS					
P1: ¿Tiene red de distribución?		Tramo de tubería (KM)		Diametro de Tub.	unidad
NO				1.5 pulgadas	Pulgadas
P3. Tiene cruces aéreos		Tipo de tubería (Material)	Valvulas Existentes		Camaras Rompe Presión Existentes
a) SI			a) Valvula de purga	a) Bueno	a) CRP -6
		b) HIERRO	c) Valvula de control	c) Malo	e) No existen
			d) No existen ninguna	d) No existen	d) En Mal estado
P2: Estado de tubería		Puntos	Estado de la Tubería		Estado de los accesorios
a) Enterrada		4	a) Bueno		a) CRP -6
		3	b) Regular		b) No existen
d) Malograda y con fugas		2	c) Malo		c) En Mal estado
d) colapsada		1	d) Colapsado		d) No tienen
PUNTOS PARA LA EVALUACIÓN					
Puntajes:	Bueno (sostenible)	Regular	Malo		Colapsado o no existe
	4	3			1
EVALUACIÓN					
Si existe tubería de línea de aducción y red de distribución se calcula con P2 +P3/2					
Tubería de Aducción y Red de Distribución:		P2+P3	=	Tubería de Aducción y Red de Distribución	P2 =
		2			
P2: Estado de tubería		Si existe cruces aéreos Utilizamos P2+P3/2			
P3. Tiene cruces aéreos		Si no existe P3: es decir cruces aéreos solo se considera (P2)			


 Ing. Juan J. Heriberto Uscariaga
 CIP N° 142222
 CO N° 67233


 Ing. Antonio M. Chiribato Alonzo
 CIP N° 142222
 CO N° 67233


MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
 ING. CIVIL
 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 193106



INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL
CURSOS DE INGENIERÍA

TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE ANCOMARCA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021

VI. COBERTURA DEL SERVICIO

15. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar número) : 61 familias

(VD) PRIMERA VARIABLE: Consta de una sola pregunta P15

Datos a usar:

Promedio de integrantes (P8)

5

Caudal (En la pregunta P16)

0.65

 l/s
Dotación (En función al cuadro)

50

A = N° de personas atendibles cob =

1123.20

A =

1123.20

B = N° de personas atendibles cob = P16*P9
B =

305

PUNTAJE DE COBERTURA

reemplazando $\frac{P16*86400}{D} = \frac{0.65*86400}{50}$
Si A > B = Bueno = 4 punto
Si A = B = Regular = 3 punto
Si A < B = Malo = 2 punto
Si B = 0 = Muy malo = 1 punto

4

DESCRIPCION	CANT	UNID	DESCRIPCION		
			CANT	UNID	UNID
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Sin arrastre hidraulico	Costa	60	l/hab.d
			Sierra	50	l/hab.d
			Selva	70	l/hab.d
Dotacion ZONAS RURALES	Con arrastre hidraulico	Con arrastre hidraulico	Costa	90	l/hab.d
			Sierra	80	l/hab.d
			Selva	100	l/hab.d

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

DESCRIPCION	DATO	CANT	UNID	FUENTE
Dotacion	Dot:	80.00	l/hab.d	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmd	K1:	1.30	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2.00	*	RM. 192 2018 VIVIENDA

ing. Roman M. Quispe Alencor
CIP N° 142222
CO N° C67233

MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
ING. CIVIL
Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 153106

Hugo Ivan Heriberto Usarriaga
Exp. N° 10000
INGENIERO CIVIL



UNIVERSIDAD DE LA AMÉRICA LATINA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE ANCONIARCA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASSH – 2021

Testista:

VI. COBERTURA DEL SERVICIO

15. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar número) : 61 familias
(VI) PRIMERA VARIABLE: Consta de una sola pregunta P15

Datos a usar:

Promedio de integrantes (P8)	5
Caudal (En la pregunta P16)	0,65 l/s
Dotación (En función al cuadro)	50

A = N° de personas atendibles cob = 1123,20

A = 1123,20

$\frac{P16 \times 86400}{D} = \frac{0,65 \times 86400}{50}$

reemplazando

50

Si A > B = Bueno = 4 punto

Si A = B = Regular = 3 punto

Si A < B = Malo = 2 punto

Si B = 0 = Muy malo = 1 punto

B = N° de personas atendibles cob = P16 * P9

61

B = 305

PUNTAJE DE COBERTURA

1

DESCRIPCION	CANT	UNID	DESCRIPCION		CANT	UNID
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	60	Costa	U/hab.d	60	U/hab.d
			Sierra	U/hab.d		
			Selva	U/hab.d		
	Con arrastre hidraulico	80	Costa	U/hab.d	80	U/hab.d
			Sierra	U/hab.d		
			Selva	U/hab.d		

Fuente : RMI - 192 - 2018 VIVIENDA

DESCRIPCION	DATO	CANT	UNID	FUENTE
Dotacion	Dot:	80,00	U/hab.d	RMI. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmd	K1:	1,30	*	RMI. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2,00	*	RMI. 192 2018 VIVIENDA

Miranda
MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
ING. CIVIL
Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 153106

Miranda
ING. MIRANDA M. QUISPE ALONSO
CIP N° 142222
CO. N° 067233

Heriberto
ING. HERIBERTO MORALES
CIP N° 142222
CO. N° 067233



TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021

V2. CANTIDAD DE AGUA

16. ¿ Cual es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo 0,65

17. ¿ Cuantas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el numero) 61

18. ¿ El sistema tiene piletas publicas? Marque con una X.

SI NO X

19. ¿ Cuantas piletas publicas tiene el sistema? Indicar numero NO TIENE

(V2) SEGUNDA VARIABLE: consta de 4 preguntas P16 - P20

- Promedio de Integrantes (En la pregunta P8)
- Numero de familias (En la pregunta P15)
- Caudal (En la pregunta P16)
- Conexiones Domiciliarias (En la pregunta P17)
- Numero de Piletas (En la pregunta P19)
- Dotacion (En funcion al cuadro)

5	61	0,65	61	-	50
---	----	------	----	---	----

respeccio (3) = volumen demandado
 respecto (3) = $P17 * P8 * D * 1,3$ Si D > C = Bueno = 4 punto
 respuesta (3) = $61 * 5 * 0,65 * 1,30$ Si D = C = Regular = 3 punto
 respuesta (3) = **19,825** Si D < C = Malo = 2 punto
 respuesta (4) = $P19 * (P15 - P17) * P8 * D * 1,3$ Si D = 0 = Muy malo = 1 punto
 respuesta (4) = 0 (NO EXISTE PILETAS)

Puntaje Cantidad = **4**

$C = \text{Sumar (3) + (4)}$
 $C = 19,825$
 $D = \text{Volumen ofertado} = P17 * 86400$
 $D = 0,65 * 86400 = 56,160$

Miranda API
 MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
 ING. CIVIL
 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 153106

Alonso
 ING. ROMAN M. QUISPE ALONSO
 CIP N° 142222
 C.O. N° 067233

Heriberto
 ING. HERIBERTO LIZARRAGA
 CIP N° 142222
 C.O. N° 067233



UNIVERSIDAD DE CAJAMARCA

Facultad de Ingeniería

TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021

V3. CONTINUIDAD DEL SERVICIO

20. ¿ Como son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN					CAUDAL			
	Permanente	Baja cantidad pero no seca	Se seca totalmente o en algun mes	Mediciones					
F1: Captacion		X		1º	2º	3º	4º	5º	Si es "0"
F2:									
F3:									

Puntaje

Bueno 4 pts Regular 3 pts Malo 2 Puntos

Muy malo 1 punto

¿ Numero de la fuente de agua? = 20A

21. ¿ En los ultimos doce meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua Marque con una X

- Todo el dia durante todo el año
- Por horas solo en epoca de sequia
- Por horas todo el año
- Solamente algunos dias por semana

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

- Bueno = 4 punto
- Regular = 3 punto
- Malo = 2 punto
- Muy malo = 1 punto

Sumatoria de fuente/20A

P21 =

(V3) TERCERA VARIABLE : Consta de 2 preguntas P20 - P21

El calculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio P21 y P22, de acuerdo a la formula siguiente

PUNTAJE CONTINUIDAD = $\frac{P20+P21}{2} = \frac{3+4}{2} =$


 MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
 ING. CIVIL
 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 153106


 Ing. Alonzo M. Alonzo Alonzo
 CIP N° 742222
 GO N° C67233


 Ing. Horacio M. Horacio
 CIP N° 153106

TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021

Testista:

V4. CALIDAD DEL SERVICIO

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

SI NO (PASAR A LA PREGUNTA 25) P23 =

SI = 4 PUNTOS NO = 1 PUNTO

23. ¿ Cual es el nivel de cloro residual? MARQUE CON UNA "X"

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCION		
	Baja cloracion (0 - 0,4 mg/l)	Ideal (0,5 - 0,9 mg/l)	Alta cloracion (1,0 - 1,5 mg/l)
Parte alta		X	
Parte media		X	
Parte baja		X	

P23: Igual al promedio de los 3 puntajes (obtenidas en la parte alta, media y alta)

P23 = A+B+C/3

Baja cloracion = 3 No tiene cloro = 1
 Ideal = 4
 Alta = 3

P23 = A+B+C
 3
 3,67 Puntos

24. ¿ Como es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara 4 puntos Agua turbia 3 puntos Agua con elementos extraños No cuentan 1 punto P23 = 3,67

25. ¿ Se ha realizado el analisis bacteriologico en los ultimos doce meses? Marque con una X

SI NO P24 = 4

26. ¿ Quien supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad 4 puntos Minsa 3 puntos Jass 2 puntos Nadie 1 punto P25 = 4

(VA) CUARTA VARIABLE: CONSTA DE 5 PREGUNTAS P 22-P25


Para el calculo final VA, e promedio es el siguiente
 PUNTAJE CALIDAD = P22 + P23 + P24 + P25 + P26/5 = 4 + 3,67 + 4 + 4 + 4 = 3,73

5


MORAGA API MAURICIO ENRIQUE
 INGENIERO
 Colegio de Ingenieros Reg. CP N° 193198

INGENIERO EN SISTEMAS ALIMENTARIOS
 C.O. N° 142222
 C.O. N° 667233

INGENIERO EN SISTEMAS ALIMENTARIOS
 C.O. N° 142222
 C.O. N° 667233

 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HUARAZ	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2021		
	Testista: _____		
V5: ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA			
Se obtendrá el puntaje de cada componente y luego el promedio 1,2,3,4,5 de la infraestructura			
E. INFRA = _____ (1)Captación+(2)L. conducción+(3)Reservorio+(4)Aducción y red de distribución+Crp 7 <div style="text-align: right;">4</div>			
(1).	CAPTACION	<input type="text" value="3.13"/>	puntos
(2).	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	<input type="text" value="4"/>	puntos
(3).	RESERVORIO	<input type="text" value="3.69"/>	puntos
(4).	ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN	<input type="text" value="3"/>	puntos
(5).	CRP-7	<input type="text" value="2.28"/>	puntos
Total sistema = _____ (1)+(2)+(3)+(4)+(5) = <input type="text" value="3.22"/> puntos <div style="text-align: center;">5</div>			
PUNTAJE FINAL			
Estado	Cualificación	Puntaje	
Bueno	Sostenible	3.51 -4.00	
Regular	Medianamente sostenible	3.50-2.51	
Malo	No sostenible	2.50-1.51	
Muy malo	Colapsado	1.50-1.00	


MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
 ING. CIVIL
 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 193106


Ing. Roman M. Quispe Alonzo
 CIP N° 142222
 C.O. N° C67233


Ing. Ivan J. Herbeco Uauanga
 Ing. en Civil
 CIP N° 193106

		TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021	
Tesis			
ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE ANCOMARCA			
PUNTAJE FINAL			
Estado	Cualificación	Puntaje	
Bueno	Sostenible	3.51 -4.00	
Regular	Medianamente sostenible	3.50-2.51	
Malo	No sostenible	2.50-1.51	
Muy malo	Colapsado	1.50-1.00	
V1	COBERTURA	4	puntos
V2	CANTIDAD	4	puntos
V3	CONTINUIDAD	3.5	puntos
V4	CALIDAD	3.73	puntos
V5	INFRAESTRUCTURA	3.22	puntos
TOTAL		3.69	


MIRANDA API MAURICIO ENRIQUE
 ING. CIVIL
 Colegio de Ingenieros Reg. CIP N° 193106


 ING. **Fernando M. Quevedo Alvarado**
 CIP N° 142222
 CO N° C67233


 ING. **Jorge Ivan J. Hernandez Uauyaga**
 CIP N° 142222
 CO N° C67233

Anexo 4: Consentimiento informado.



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **RUBÉN W. GUERRERO HUANEY**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASILO DEL CASERIO DE ANCOMARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUAYTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: 1201172015@uladach.pe o al número 927961833

Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico 1201172015@uladach.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	 BRONTEA FELICIA CORDOBA RASHTA
Firma del investigador:	RUBÉN W. GUERRERO HUANEY
Fecha:	<u>05/10/20</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología 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 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CARRIO DE ANCOHARCA y es dirigido por RUBEN WILLIAN GUERRERO HUAYEY, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: DESARROLLAR LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CARRIO DE ANCOHARCA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUAYARA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 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 será informado de los resultados a través de 1201172015@uladecch.pe. Si desea, también podrá escribir al correo ruben.guerrero@uladecch.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: BIBIANO AURELIO CORDOBA RASHTA

Fecha: 05/10/20

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____

