



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE
RURIQUILCA, DISTRITO DE CHAVÍN DE HUANTAR,
PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE
ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022**

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

AUTOR

**RAMIREZ VILCA, ISMAEL REYNALDO
ORCID: 0000-0003-3908-2173**

ASESOR

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X**

CHIMBOTE– PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Ramírez Vilca, Ismael Reynaldo

ORCID: 0000-0003-3908-2173

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

ASESOR

León De los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Sotelo Urbano, Johana del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

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, Saúl Heysen
Miembro

Ms. Bada Alayo, Delva Flor
Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por brindarme salud y vida para continuar en este camino de la vida.

Agradezco a mis padres por todo el apoyo incondicional brindado en esta etapa de mi vida, por sus sabios consejos y motivación en continuar este gran proyecto de vida.

Agradezco a mis docentes quienes me inculcaron sus conocimientos y tiempo en esta etapa tan difícil de formación universitaria.

Agradezco a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote mi alma mater, por brindarme el apoyo como institución.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres por todo el esfuerzo, tiempo y dedicación que me brindaron para lograr culminar mi etapa universitaria.

5. Resumen y abstract

RESUMEN

La presente investigación se denomina “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022”, tuvo como objetivo general evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. El tipo de investigación fue descriptivo, cualitativo y de corte transversal, de nivel exploratorio y con un diseño no experimental. Además, la técnica fue la observación, análisis documental y la encuesta y como instrumento se usaron las fichas técnicas de recolección de datos y el cuestionario. La población estuvo conformada por el sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca y la muestra fue del mismo tamaño de la población. Se realizó la visita a campo para la recolección de datos para luego realizar trabajos de gabinete para la evaluación, procesamiento y resultados representados en cuadros y gráficos estadísticos. Se obtuvo como resultado que el sistema de captación está colapsando debido a que el nivel de severidad en patología se sobrepasa del límite en estado colapso. Por esto se propuso nuevo diseño de captación, cerco perimétrico y reservorio. En cuanto al sistema de alcantarillado solo se necesita operación y mantenimiento debido su funcionamiento está en estado regular medianamente sostenible. Se concluyó después de evaluar el sistema de alcantarillado y la PTAR se encuentra operativo debido al estado regular, en cuanto al sistema de agua potable sea propuesto mejorar con el RM-192-2018 vivienda.

Palabras clave: condición sanitaria, evaluación del sistema de saneamiento básico, mejoramiento del sistema de saneamiento básico.

ABSTRACT

This research is called "Evaluation and improvement of the basic sanitation system of the village of Ruriquilca, district of Chavín de Huántar, province of Huari, department of Ancash, for its impact on the health condition of the population - 2022", had as objective general evaluation and improvement of the basic sanitation system of the village of Ruriquilca, district of Chavín de Huántar, province of Huari, department of Ancash, for its impact on the health condition of the population - 2022. The type of research was descriptive, qualitative and cross-sectional, exploratory level and with a non-experimental design. In addition, the technique was observation, documentary analysis and the survey and the technical data collection sheets and the questionnaire were used as an instrument. The population was made up of the basic sanitation system of the Ruriquilca village and the sample was the same size as the population. The field visit was carried out to collect data and then carry out office work for the evaluation, processing and results represented in statistical tables and graphs. It was obtained as a result that the catchment system is collapsing because the level of severity in pathology exceeds the limit in the collapse state. For this reason, a new catchment design, perimeter fence and reservoir were proposed. As for the sewage system, only operation and maintenance is needed because its operation is in a moderately sustainable regular state. It was concluded after evaluating the sewage system and the PTAR is operational due to the regular status, as for the drinking water system, it is proposed to improve with RM-192-2018 housing.

Keywords: sanitary condition, evaluation of the basic sanitation system, improvement of the basic sanitation system

6. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Equipo de trabajo	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
5. Resumen y abstract	vi
6. Contenido	viii
7. Índice de gráficos tablas y cuadros	ix
I. Introducción	11
II. Revisión de literatura	13
III. Hipótesis.....	36
IV. Metodología	37
4.1 Diseño de la investigación	37
4.2 Población y muestra.....	38
4.3 Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	40
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
4.5 Plan de análisis.....	45
4.6 Matriz de consistencia	47
4.7 Principios Éticos	48
V. Resultados.....	50
5.1 Resultados	50
5.2 Análisis de los resultados.....	108
VI. Conclusiones.....	110
Aspectos Complementarios.....	111
Referencias bibliográficas	112
Anexos.....	116

7. Índice de gráficos tablas y cuadros

Gráfica 1. Ingreso y salida de almacenamiento	22
Gráfica2. Abastecimiento de agua potable	23
Gráfica3. Captación	24
Gráfica4. Captación	24
Gráfica5. Cámara rompe presión	25
Gráfica6. Reservorio.....	26
Gráfica7. Conexiones domiciliarias.....	27
Gráfica8. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	27
Gráfica9. Esquema de investigación.....	38
Gráfica10. Evaluación de la captación	54
Gráfica11. Evaluación de la línea de conducción y trasvase.....	68
Gráfica12. Evaluación de las CRP6.....	73
Gráfica13. Evaluación del reservorio I.....	79
Gráfica14. Evaluación del reservorio II.....	89
Gráfica15. Evaluación Línea de Aducción	92
Gráfica16. Evaluación de la CRP7	96
Gráfica17. Evaluación de las conexiones domiciliarias	98
Gráfica18. Evaluación de red recolectora.....	102

Índice de cuadros

Cuadro 1. Dotación según el Reglamento Nacional de Construcciones	21
Cuadro 2. Caudales de diseño	28
Cuadro 3. Clasificación de las aguas residuales	29
Cuadro 4. Clasificación de los sistemas de alcantarillado.....	30
Cuadro 5. Condición Sanitaria	31
Cuadro 6. Criterios de diseño	34
Cuadro 7. Operacionalización de variables	42
Cuadro 8. Matriz de consistencia	47
Cuadro 9. Evaluación de la captación	51
Cuadro10. Evaluación de la captación	53
Cuadro11. Algoritmo de selección de sistemas de agua para el ámbito rural.....	56
Cuadro 12. Evaluación de la línea de conducción.....	64
Cuadro 13. Evaluación del trasvase.....	67
Cuadro 14. Evaluación de las CRP6.....	69
Cuadro 15. Evaluación de patologías de las CRP6	72
Cuadro 16. Evaluación del primer reservorio.....	75
Cuadro17. Evaluación del primer reservorio.....	78
Cuadro 18. Evaluación del Reservorio II	86
Cuadro19. Evaluación Línea de Aducción y red de distribución.....	91
Cuadro 20. Evaluación de las CRP7.....	93
Cuadro 21. Evaluación de las conexiones domiciliarias	97
Cuadro 22. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario de la PTAR	99
Cuadro 23. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario Buzones.	104

I. Introducción

El incremento de la población a nivel mundial ha acrecentado la demanda de agua, además el cambio climático nos señala que las fuentes de agua que anteriormente eran consideradas como seguras, hoy en día no lo son más. También, se hallan diferencias entre las zonas urbanas y rurales, por ejemplo, el 96% de la población urbana emplea fuentes de agua potable, mientras que la población rural solo el 84%, a su vez solo el 82% de la población urbana emplea instalaciones de saneamiento en comparación al 51% de la población rural que lo usa (1).

De acuerdo a este contexto, el sistema de saneamiento básico presenta deficiencias en su servicio impactando significativamente tanto a la salud, la economía y el medio ambiente, lo que limita el desarrollo y las oportunidades de los habitantes del caserío de Ruriquilca; por este motivo planteó el siguiente problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca mejorará la condición sanitaria de la población? Para dar solución a esta problemática se propuso como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca para la mejora de la condición sanitaria de la población, y como **objetivos específicos**: Evaluar el sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca para la mejora de la condición sanitaria de la población y Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Este trabajo se **justificó** por la necesidad de comprender la situación actual de los componentes que conforman al sistema de saneamiento básico, de tal manera permita conocer y evaluar en qué condiciones viene funcionando este sistema hoy en día, ya

que a partir de este trabajo podrá optimizar las condiciones sanitarias de la población que reside en el caserío de Ruriquilca. Asimismo, este trabajo servirá como antecedente académico para futuros estudios relacionando al mejoramiento del sistema de saneamiento básico en otros ambientes rurales del país.

El **tipo de investigación** fue de tipo descriptivo, cualitativo, de corte transversal, diseño no experimental y de nivel exploratorio. La población y la muestra estuvo constituida por el sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca. Del mismo modo, las variables para este estudio fueron: el saneamiento básico y condición sanitaria. La técnica fueron la observación y la encuesta, y, como instrumento fueron las fichas de recolección de datos y cuestionarios. Se llevó a cabo la visita a campo para la recopilación de datos, para luego ejecutar los trabajos de gabinete para la evaluación, procesamiento y resultados representados en cuadros y gráficos estadísticos.

De acuerdo a la evaluación efectuada a los 3 componentes (sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR) del sistema de saneamiento básico, se **concluyó** que su estado fue regular, con una calificación medianamente sostenible, ya que presentaron defectos en la operación y mantenimiento.

Por esta razón, para optimizar este sistema se **recomendó** realizar un mantenimiento y limpieza adecuada para cada uno de los componentes, como también llevar a cabo una capacitación a las autoridades del JASS (Juntas administradoras de servicios de saneamiento) sobre temas de mantenimiento del sistema PTAR; y a la población con respecto al aseo personal, limpieza de viviendas, y sobre la prevención de enfermedades infecciosas relacionadas con el agua.

II. Revisión de literatura

1.1 Antecedentes

1.1.1. Antecedentes Internacionales

Como señala Meneses (2) realizó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, a través de un análisis de aspectos físicos y demográficos que permitieron definir los defectos de la red y con ello, plantear la mejoría de la misma, para el suministro eficaz del recurso hídrico. Además, la metodología de estudio fue una investigación de campo, descriptivo y analítico.

Finalmente, este estudio llegó a las siguientes conclusiones: el tanque de reserva ($V=30 \text{ m}^3$) presentó goteras en sus paredes y probablemente en su base. Estas paredes fueron desarrolladas a partir de piedra (molón) y cubiertas de hormigón, el cual no garantizó la impermeabilización del líquido en el mismo. Adicionalmente, notó abiertamente que varios accesorios de la red de agua potable, no han tenido algún tipo de mantenimiento. Por último, se determinó que a través de los datos obtenidos del análisis físico-químico y bacteriológico, la calidad del agua fue buena para el consumo de las personas, de los cuales satisfacen los requisitos mínimos establecidos por la Norma INEN 1-108:2011.

Como afirma Gonzales (3) evaluó 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.

Además, la metodología usada en este trabajo fue de tipo y nivel descriptivo, y con un enfoque mixto.

Finalmente, esta investigación concluyó que el agua consumida por la comunidad de Montorrey derivado tanto de los aljibes, así como del acueducto del río Boque fueron deficientes para el consumo de las personas, debido a las concentraciones de E. coli, coliformes fecales y en ciertos casos por su gran turbidez.

Como dice Tapia (4) evaluó y mejoró el sistema de saneamiento en el acceso a alcantarillado del departamento de Santa Cruz.

Asimismo, la presente metodología de trabajo de investigación hace uso del método inductivo, ya que se desarrolló de variables específicas para llegar a una idea general.

Este estudio llegó a la siguiente conclusión: que la empresa de agua potable y alcantarillado de Santo Domingo de los Colorados fue ineficaz; el servicio de alcantarillado sigue operando con tuberías que sobrepasaron su vida útil; las descargas se efectuaron de forma recta hacia los esteros, quebradas y ríos; por último, en la administración de la EPMADA – SD, existió un descontrol dando como efecto que no brinde un servicio de calidad, eficiente y continuidad.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Como afirma Berrocal (5) desarrollo la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, (Angaraes – Huancavelica) para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Además, la presente metodología de este trabajo fue de tipo exploratorio con nivel descriptivo y de enfoque cualitativo. Aparte, el diseño de la investigación priorizo en desarrollar encuestas; incluso busco, analizo y diseño los instrumentos para realizar el mejoramiento de saneamiento básico.

Concluyó que los ajustes planteados a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, acatan al 100% en proveer de agua y alcantarillado a todos los habitantes.

A su vez, la condición sanitaria de la población fue optima, pues se cumplió con las necesidades de agua y saneamiento determinadas por la OMS.

Como señala Pariona (6) determinó el mejoramiento y evaluación del sistema de saneamiento básico en diecisiete localidades de la comunidad de Vinchos, distrito de Vinchos (Huamanga – Ayacucho), para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Además, la metodología usada por el autor fue de tipo exploratorio con nivel descriptivo y de enfoque cualitativo. Aparte, el diseño de la

investigación priorizo en desarrollar encuestas; incluso busco, analizo y diseño los instrumentos para realizar el mejoramiento de saneamiento básico.

Este estudio llegó a las siguientes conclusiones: que se requieren más obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en 17 localidades de la comunidad de Vinchos, para mejorar la condición sanitaria de los habitantes; por otro parte, el índice de condición sanitaria de la población fue de 38, esto indicó que el nivel de severidad fue MALA. Por ende, solo se ha cumplido con la primera etapa de las necesidades de agua y saneamiento determinadas por la OMS.

Como dice Huaranca (7) determinó la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, (Huanta – Ayacucho).

La presente investigación fue del tipo cualitativo y de nivel exploratorio; las técnicas de recolección de datos fueron la observación, encuestas y entrevistas, y los instrumentos de obtención de datos fue el cuestionario. La metodología empleada para la recolección de datos se fundamentó en la aplicación del cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural.

Este estudio llegó a las siguientes conclusiones: que la comunidad de localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho contó con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico y alcantarillado; asimismo que los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico

cumplen al 100 % en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población, la condición sanitaria de los pobladores fue óptima, porque satisface todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS.

1.1.3. Antecedentes Locales

Según Lázaro(8)planteó como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Carhuaz.

La presente investigación fue de tipo descriptivo, nivel no exploratorio; las técnicas de recolección de información fueron la observación y encuestas, y los instrumentos fueron la ficha de evaluación técnica, ficha de valoración – encuesta y la muestra de agua de consumo humano.

Este estudio llegó a las siguientes conclusiones: que el sistema de abastecimiento de agua potable hallado, no se encontró en las mejores condiciones, ya que el agua captada de los 6 manantiales dio un total de 0.945 lt/seg, por lo que fue escaso para proveer a los habitantes del caserío, pues de acuerdo a los calculados que llevo a cabo, la población actual requeriría de un caudal de 1.164 lt/seg, para su abastecimiento a lo largo de 24 horas. En relación a la evaluación del sistema de alcantarillado sanitario, las tapas de los buzones presentaron desperfectos estructurales, a la vez observó que 178 buzones se encuentran distribuidos de forma incorrecta, y no cuentan con una cobertura al 100 % para toda la población.

Como afirma Miranda (9) determinó la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc.

Además, el presente estudio fue de tipo cualitativo y nivel exploratorio; las técnicas de recolección de datos fueron la observación, encuestas y entrevistas, y los instrumentos de recojo de datos fue el cuestionario de evaluación del sistema de abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en la zona rural.

Este trabajo llegó a la siguientes conclusiones: que el sistema de agua potable del centro poblado se encontró en un estado adecuado de funcionamiento y servicio, debido a la buena gestión de la JASS en ejecutar las labores de limpieza y cuidado del sistema, y al mantenimiento recibido en el año 2015 por las autoridades locales; sin embargo, el sistema de letrinas fue completamente deficiente, afectando de este modo la población como al medio ambiente, ocasionando la proliferación de insectos portadores de enfermedades y por consiguiente, se incrementó el riesgo de la condición sanitaria de la localidad de manera significativa.

Como afirma Martin (10) desarrolló la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Acucha.

Además, la presente investigación fue de tipo descriptivo, enfoque cualitativo, tipo transeccional, no experimental y de nivel exploratorio. El recojo de datos se basó en la elaboración de un instrumento (ficha de

registro) sobre los componentes del sistema de saneamiento básico y una ficha de valoración sanitaria.

Este estudio llegó a las siguientes conclusiones: que conforme a la evaluación llevada a cabo en el sistema de abastecimiento de agua requirió modificar las líneas de aducción, la cámara rompe presión, y las redes de distribución por presentar fallas, pues superan los 25 años de haberse elaborado; de igual modo se efectuó una PTAR, de acuerdo a la norma del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, para lo cual se ejecutó un levantamiento topográfico, ya que se determinó que el PTAR existente se encuentra colapsado debido a la vida útil de la estructura y al incremento de la población. De esa manera se mejora la condición sanitaria de las familias.

1.2 Bases teóricas de la investigación

1.1.4. Saneamiento básico

Según Moya (11) es un modo de diseño para abastecimiento de agua potable y disposición de aguas servidas, utilizando fundamentos básicos de hidráulica recuerdo a las normas establecidas de RNE y respetando OMS. .

a. Abastecimiento de agua potable

Según Moya (11) es la agrupación de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos empleados para la captación, almacenamiento y transporte de agua cruda, así como para el tratamiento, almacenamiento, trasporte y distribución de agua potable.

b. Alcantarillado sanitario

Según Moya (11) señala que es un conjunto de instalaciones para recojo de aguas servidas hacia pozo séptico, infraestructura, maquinarias y equipos empleados para la recopilación, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

c. Disposición sanitaria de excretas

Como afirma Moya (11) indica que es un conjunto de instalaciones para evacuación de aguas servidas que se comprende. Recolección, transporte, tratamiento y disposición final de una determinada población.

1.1.5. Fuentes de abastecimiento de agua

Teniendo en cuenta a Moya (11) el agua que cae sobre la superficie terrestre en forma de lluvia, granizo o nieve; una parte genera cursos de agua, tales como arroyo, ríos, laguna y río; y otra parte se infiltra al subsuelo, formando los cursos de agua subterránea.

Como señala Cordero (12) señala que la selección de la fuente como son: superficial, subterránea o de lluvia tendrá que acatar con las condiciones mínimas con respecto a la calidad, cantidad y localización.

a) Agua Potable

Como dice Moya (11) menciona que este recurso es apto para el consumo humano, y puede ser de origen: pluvial, superficial, subterráneas y de aguas tratadas.

b) Condiciones del agua para ser potable

Como señala Moya (11) enfatiza que el agua para ser potable tiene que acatar 3 condiciones: física, química y bacteriológica.

c) Consumo

Como afirma Moya (11) es la cantidad de agua para bebida, para lavado de aientos, limpieza personal, lavado de ropa y riego de jardinería etc.

El consumo por habitante por día se representa en litros por persona y por día (lts/hab/día), a la cual se nombra dotación.

Cuadro 1.Dotación según el Reglamento Nacional de Construcciones

POBLACIÓN	CLIMA	
	FRIO	TEMPLADO Y CÁLIDO
De 2,000hab a 10,000hab	120 lt/hab/día	150 lt/hab/día
De 10,000hab a 50,001hab	150 lt/hab/día	200 lt/hab/día
Más de 50,000hab	200 lt/hab/día	250 lt/hab/día

Fuente: Dr. Prospecto J.M.S

d) Consumo promedio diario caudal promedio-Qp)

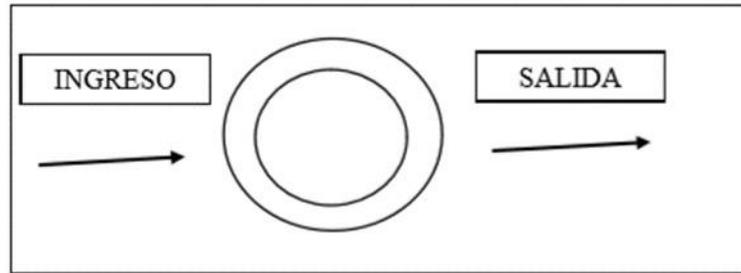
Como afirma Moya (11) lo explica como el promedio de los consumos diarios a lo largo de un año, está representado en lt/s. Así tenemos:

$$Q_p = \frac{\text{Población (hab.)} \times \text{Dotación (lts. hab. día)}}{86400}$$

e) Almacenamiento

Como indica Moya (11) es una estructura para recojo de agua a suministrar a través de la línea de conducción, con caudal máximo diario (Qm), luego se puede calcular para su mantenimiento y las horas que pueda trabajar con by pas.

Gráfica 1. Ingreso y salida de almacenamiento



Fuente: Internet.

f) Redes de distribución

De acuerdo a Moya (11) es conjunto de tuberías que trabaja a presión, conduce el agua de cantidad y calidad hacia población rural y urbano.

g) Ramal distribuidor

Teniendo en cuenta a Moya (11) es el conjunto de tuberías en serie o en paralelo con el objetivo de distribuir el agua a una población.

h) Tubería de agua potable principal

Según Moya (11) es la tubería principal que transporta agua potable desde la captación línea de conducción, rompe presión, reservorio, línea de aducción hasta llegar línea de distribución.

i) Desnivel

Como afirma Moya (11) en la altura o cota se requiere sumamente importante para la ubicación de compresiones, según el RNE a cada 50 metros de desnivel.

j) Red domiciliaria de agua potable

Como expresa Moya (11) es conjunto de tuberías que lleva el agua a cada familia.

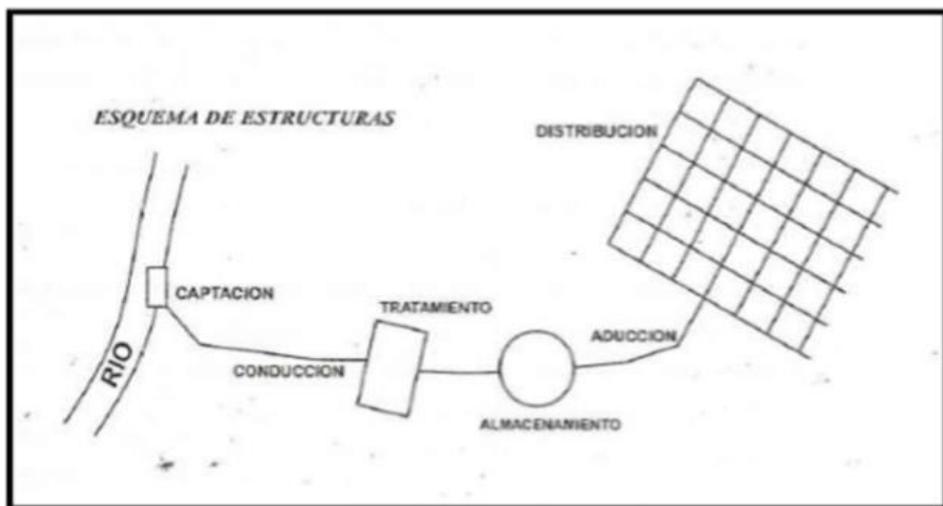
k) Válvulas

Citando a Moya (11) es la válvula que permite fluir al agua sin daño al tubería y se clasifican según su función: purga, aire, cierre, chek y reductora de presión

1) Válvulas control de presión

Como señala Moya (11) es la válvula que disminuye la presión de aguas arriba a una presión prefijada aguas abajo, separadamente de los cambios y/o gastos. Se utiliza comúnmente para suministrar a zonas bajas de servicio.

Gráfica2. Abastecimiento de agua potable



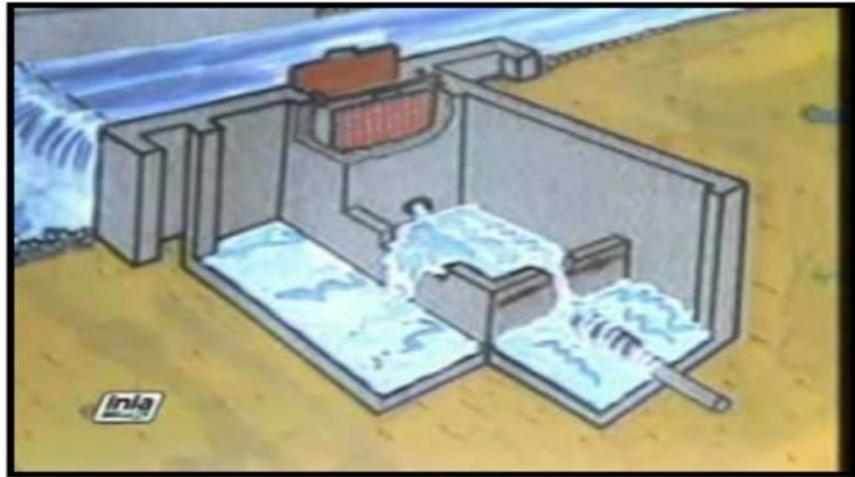
Fuente: Internet.

1.1.6. Componentes de un proyecto de agua potable

Como afirma García (13) un sistema de agua potable consiste de varios elementos, entre los más conocidos están los siguientes elementos.

- a. **Captación:** según Cordero (12) Es el punto inicial del sistema de abastecimiento. Estas obras tienen como objetivo suministrar el caudal requerido para una población definida, este caudal debe obedecer además las condiciones de calidad y cantidad de la población.

Gráfica3.Captación

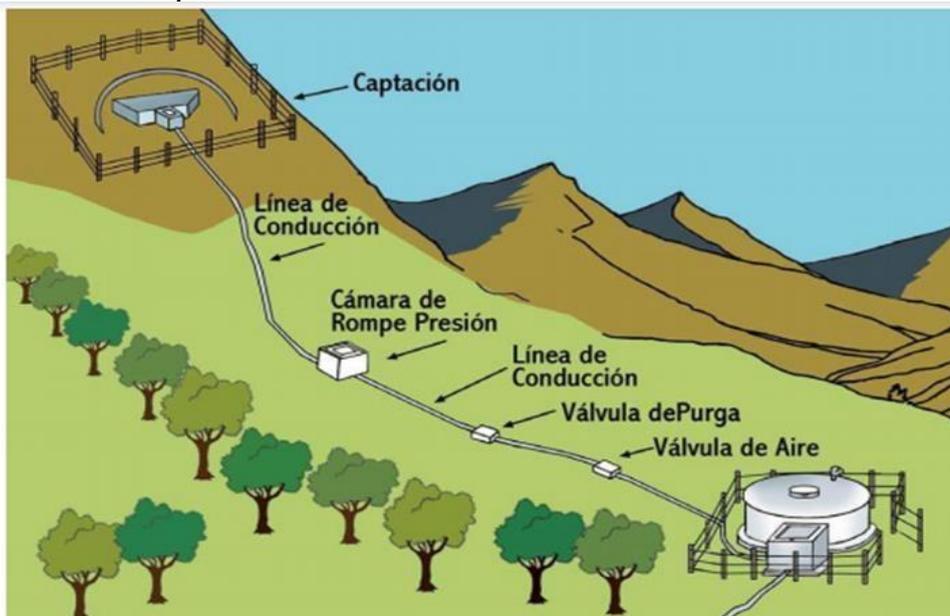


Fuente: Internet.

b. Línea de conducción: según (12).de tubería que traslada el agua a partir de la captación hasta el reservorio.

Como afirma(12) En la línea de conducción cuando el terreno es muy espinado y existe grandes desniveles de agua pasa con mayor presión y puede rajarla o romperla a la tubería, para evitar esto se construyen cámaras de rompe presión tipo 6.

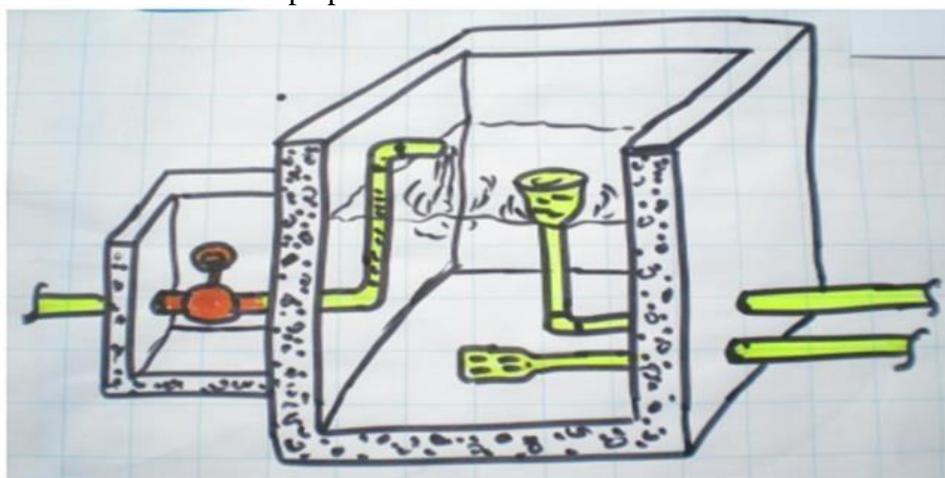
Gráfica4.Captación



Fuente: Manual de OyM sistema de agua potable.

- c. Cámara rompe presión:** Son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero o a la atmosfera local, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías, existen 2 tipos: CRP 6 y CRP 7(12).

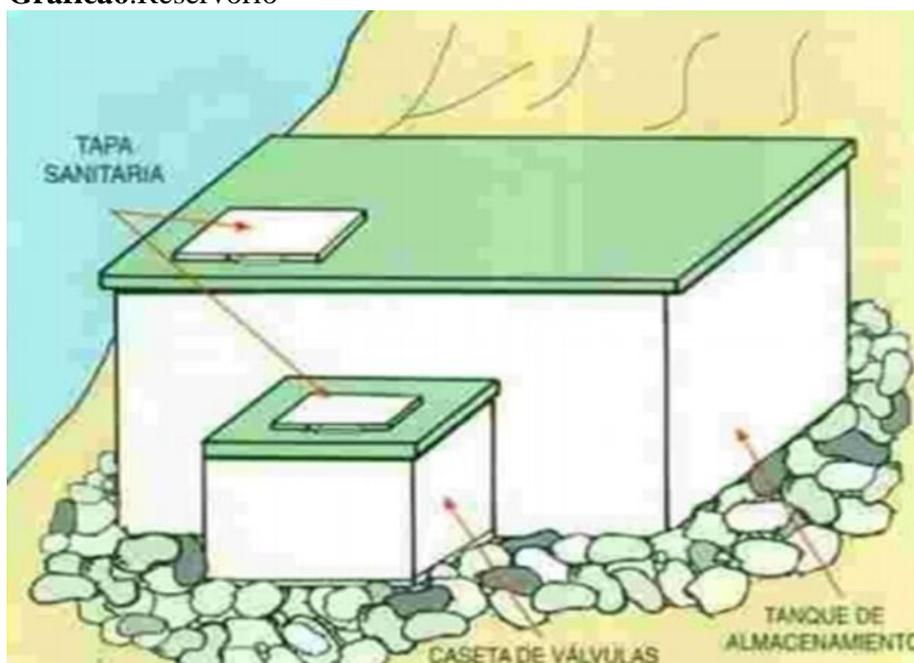
Gráfica5.Cámara rompe presión



Fuente: Manual de OyM sistema de agua potable.

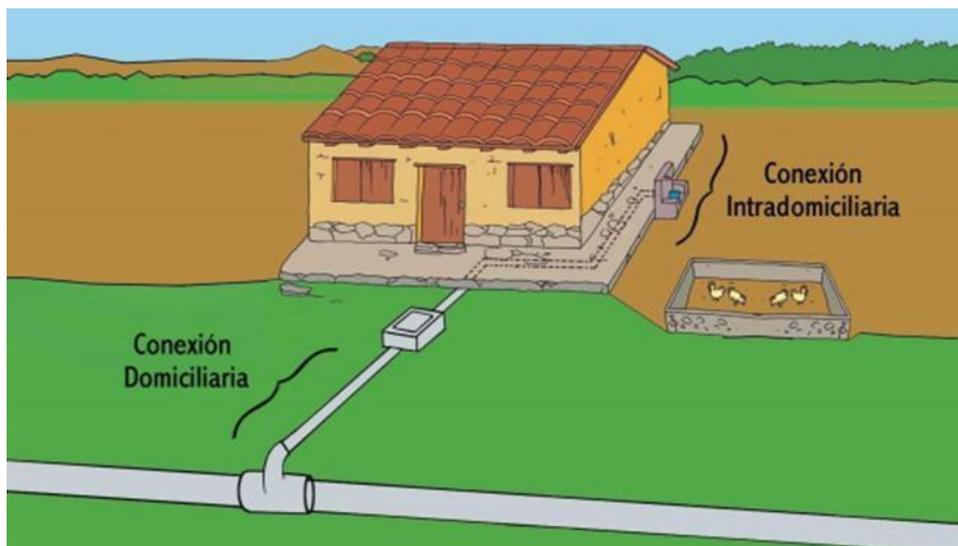
- d. Reservorio:** Es un tanque que tiene como cargo almacenar, clorar y distribuir el agua a la población(12).

Gráfica6.Reservorio

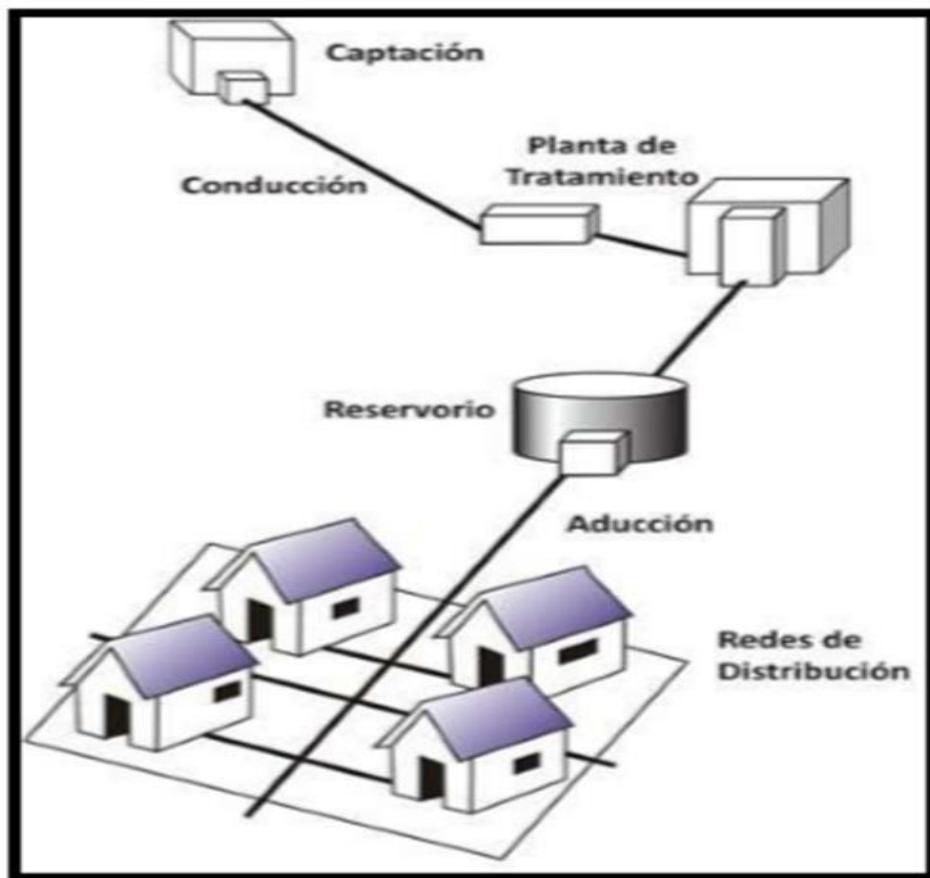


Fuente: Manual de OyM sistema de agua potable.

- e. **Línea de aducción:** como afirma(12).Son tuberías empleadas para trasladar los caudales desde la obra de captación hasta el estanque de almacenamiento o la planta de tratamiento y consta de una serie de dispositivos necesarios para un buen funcionamiento. El tipo de conducto que se adopta depende de la topografía general del terreno a través del cual se tiene los conductos.
- f. **Red de distribución:** como señala(12)Es el conjunto de tuberías y accesorios que permiten trasladar las aguas a todos y cada uno de los habitantes por medio de las calles(12).
- g. **Conexiones domiciliarias:** como señala(12) Es el tramo de tuberías que traslada las aguas desde la red de distribución hasta el interior de la vivienda. Es este tramo de tubería se colocan los contadores o medidores que son equipos destinados a medir la cantidad de agua que utiliza cada usuario.



Gráfica7. Conexiones domiciliarias
Fuente: Manual de OyM sistema de agua potable.



Gráfica8. Sistema de abastecimiento de agua potable
Fuente: Internet.

1.1.7. Caudales de diseño

Cuadro 2. Caudales de diseño

Caudales de diseño	
Caudal máximo diario	Es el caudal máximo correspondiente al día de máximo consumo de una serie de datos medidos, en ausencia de datos este caudal se consigue mediante la aplicación de un coeficiente de variación diaria entre 1,20 (Zona húmeda) y 1,60 (Zonas secas) (14).
Caudal máximo horario	Es el caudal correspondiente a la hora máximo consumo en el día y se obtiene a partir del caudal medio y de un coeficiente de variación horaria que varía entre 200% y 275 (14).
Caudal de bombeo	Es el caudal requerido por las instalaciones destinadas a impulsar el agua a los puntos elevados del sistema de abastecimiento de agua y no es más que estimar el caudal equivalente al caudal medio para el número de horas de bombeo necesarias puede exceder a 16 horas diarias (14).

Fuente: Elaboración propia.

1.1.8. Cantidad

Como afirma Moya (11) menciona que la carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes. Lo ideal sería que los aforos se realizaran en temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocer los caudales máximos y mínimos.

1.1.9. Calidad

Como señala Moya (11) la calidad presenta diferentes características como físicas y químicas.

- ✚ No debe presentar microorganismos patógenos que producen enfermedades en los usuarios
- ✚ Debe estar libre de compuestos que pueden llegar a dañar la salud humana
- ✚ Ser aceptable clara (baja turbidez, poco color, etc)
- ✚ No salina

- ✚ Que no reporten compuestos que generan olor y sabor desagradables
- ✚ Que no ocasione corrosión o incrustaciones en el sistema de abastecimiento de agua, y que no manche la ropa lavada con ella.
- ✚ Con el propósito de entender la calidad de la fuente que se procura emplear se tienen que llevar a cabo análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, así como saber los rangos tolerantes definidos por la OMS.

1.1.10. Sistema de alcantarillado

Definición

Como afirma Núñez(15) el sistema del alcantarillado comprende los diferentes componentes como: buzones, cámaras, etc. y tienen como objetivo coleccionar y evacuar de manera confiable las aguas residuales, ya sean de origen domésticos, industrial o pluvial de una población, llevando hacia el planta de tratamiento y evacuación final, respetando el medio ambiente.

Las aguas servidas se clasifican lo siguiente

Cuadro 3. Clasificación de las aguas residuales

Clasificación de las aguas residuales	
Aguas residuales domesticas	Son las provenientes de los desagües de viviendas (inodoro, lavaderos, cocinas, etc.), esta agua está compuesta por materia orgánica, inorgánica, nutrientes y organismos patógenos (11).
Aguas residuales industriales	Proviene de los procesos industriales, estas pueden tener elementos tóxicos, ácidos, bases, sales, etc. Los cuales requieren ser removidos antes de ser vertidos al sistema de alcantarillado (11).
Aguas residuales pluviales	Provenientes de la escorrentía por las lluvias estas ocurren por los tejados, calles y suelos conteniendo sólidos suspendidos (vegetales, basura y otros) (11).

Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de los sistemas de alcantarillado

Un sistema de alcantarillado puede componerse de la red de alcantarillado, planta de tratamiento y de un lugar de disposición final de las descargas. Esta red de alcantarillado está compuesta por tuberías que en función de su ubicación es en sistema puede ser:

Cuadro 4. Clasificación de los sistemas de alcantarillado

Clasificación de los sistemas de alcantarillado	
Colector secundario	Son las tuberías que reciben las descargas provenientes de las conexiones domiciliarias.
Colector primario	Son las que reciben las descargas del conjunto de tuberías de colectores secundarios
Interceptor	Es un colector primario que intercepta las descargas de otros colectores primarios, este evacua las descargas a un colector principal llamado Emisor
Emisor	Recibe las descargas totales y las evacua a un punto de entrega (disposición final) pudiendo ser esta una planta de tratamiento
Planta de tratamiento	Son instalaciones habilitadas donde se tratan las aguas residuales para su debido vertido con calidad al cuerpo receptor. Este tratamiento se realiza mediante una combinación de operaciones físicas y de procesos biológicos (procesos que puede ser aeróbico o anaeróbico) y químicos que remueven el material suspendido o material disuelto en dichas aguas residuales.
Cuerpo receptor de disposición final	Como su nombre lo indica se refiere a que las aguas residuales tratadas son vertidas a un cuerpo de agua como receptor final, que puede ser un depósito natural como río, lago o mar, etc.

Fuente: Elaboración propia.

1.1.11. Condición sanitaria

Según Laurentt(16) 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 apreciable a simple vista, sino que se puede verificar a través de encuestas, datos tabulados según la calidad de agua y su sistema de eliminación de excretos y basura.

Cuadro 5. Condición Sanitaria

Incidencia de la condición sanitaria	Rango de clasificación	Indicador
	0 - 6	Bueno
	7 - 12	Regular
	13 - 19	Malo

Fuente: Laurent, 2019.

a) Incidencia en la condición sanitaria de la población

Como afirma Ancajima (15) se determinó la Incidencia de la condición sanitaria de la población mediante cuatro las evaluaciones, de esta manera se supo conocer futuro estado del sistema de saneamiento y la condición sanitaria de la población, sumando los resultados para obtener el promedio fue resultado en estado regular por ende se tuvo que mejorar para así alcanzar en estado bueno.

d) cobertura de servicio

la evaluación de cobertura del sistema se dio por dos maneras por mediante cálculos por la cantidad de demanda que abastece actualmente, otro calculo para nuevo mejoramiento, como se que al agua potable se utilizaban par riego de jardines por esto se tenía que dar la charla la población para que no se desperdicie el agua y al final se mejoró el caudal para los desperdicios.

e) Cantidad de servicio

en cantidad de servicio se dio por el cálculo de aforo me resulto la cantidad de oferta es mucho mayor que se necesita la población, entonces la cantidad del agua es en estado (BUENO).

b) Calidad de servicio

La calidad del agua se conoció mediante encuestas a la población, como primera pregunta ay un encargado de hacer cloración al sistema de agua potable para que sea esta más potable de lo que es por otro lado se le pregunto si algún encargado o representante tiene para coordinar el mantenimiento del sistema o algún órgano que vela por él.

1.1.12. Índice de sostenibilidad

Para llegar a una conclusión de la evaluación del sistema de saneamiento básico se utilizó los siguientes índices.

Sistema sostenible: Es un sistema que presenta una infraestructura en óptimas condiciones, que facilita ofrecer el servicio en buenas condiciones de calidad, continuidad y cantidad, que este operativo y que reciba un mantenimiento regular (20).

Sistema medianamente sostenible: Estos sistemas poseen un proceso de deterioro en la infraestructura, generando desperfectos en el servicio en relación con la calidad, continuidad y cantidad, donde la deteriorada gestión ha logrado una reducción en la cobertura y un insuficiente control económico (morosidad o falta de pago por el servicio). Adicionalmente, la operatividad y el mantenimiento no son los correctos, originando desperfectos en el servicio (20).

Sistema no sostenible: Son los sistemas que poseen desperfectos considerables en su infraestructura y cuyo servicio se torna muy deteriorada en calidad, continuidad y cantidad, llegando la cobertura a

reducirse y la gestión dirigencial tiende a disminuir a 1 o 2 dirigentes (20).

Sistemas colapsados: Son sistemas que están completamente desatendidos, ya no ofrecen el servicio, y no cuenta con una junta directiva (20).

1.1.13. Normas legales

Según la Dirección de normas de Saneamiento Básico define a las normas que regulan la compañía, funciones y diseño de políticas vinculadas al ente rector, ente regulador y a la presentación de servicios de saneamiento(21).

a) Normas Generales del Sub Sector saneamiento.

El ente rector es El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento tiene como función principal formular, normar, dirigir, coordinar, ejecutar y supervisar la política nacional y acciones del sector de saneamiento(21).

El ente regulador es la SUNASS, sus funciones en la conducción del Sistema Tarifario de los S.S fiscalizando su estricto cumplimiento(21).

Otras normas importantes: Se hace mención al: Plan Nacional de Saneamiento y Programa Agua para todos(21).

b) Normas aplicables al sistema de saneamiento básico.

Según la norma OS.010 de captación y conducción de agua para consumo humano.

Captación

Indica que el diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación (22).

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido (22).

Los Manantiales cumplen ciertos criterios de diseño:

Cuadro 6.Criterios de diseño

Criterio de diseño	
	La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento de afloramiento.
	En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
	Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
	La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
	Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas residuales.

Fuente: Elaboración propia.

Conducción

Se denominan obras de conducción a las estructuras y elementos que ayudan transportar el agua a partir de la captación hasta el reservorio.

La estructura tendrá que poseer una capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario(22).

Según la norma OS.030: Almacenamiento de agua para consumo humano.

Indica que los reservorios se deben localizarse en áreas libres. El proyecto tendrá que añadir un cerco que imposibilite el libre acceso a las instalaciones.

Los reservorios de agua tendrán que estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe (23).

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se implementará una válvula de interrupción localizada de manera conveniente para su sencilla operación y mantenimiento (23).

Según la norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano

Menciona que el diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75mm para uso de vivienda y de 150mm de diámetro para uso industrial (24). En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable tienen que proyectarse con un revestimiento pequeño de 1 m sobre la clave del tubo. Adicionalmente, éstos se deben acreditar; y para zonas sin acceso vehicular será de 0.30m.

Según la RM-192-2018-VIVIENDA indica que la presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5mca y la presión estática no debe ser mayor de 60 mca(25).

Según la RM-192-2018-VIVIENDA indica que para las conexiones domiciliarias el diámetro mínimo de la conexión domiciliaria tiene que ser 15 mm (1/2)(25).

III. Hipótesis

En la presente investigación la hipótesis es nula

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

Tipo de investigación

El estudio fue de tipo descriptivo, esta investigación se encargó de describir a los componentes mediante los indicadores de las variables de la investigación. Según Tamayo y Tamayo(26)abarca la descripción, análisis e interpretación de la condición actual y procesos de los fenómenos; el enfoque se efectúa sobre conclusiones predominantes o como una persona, grupo, cosa opera en el presente; el análisis descriptivo trabaja sobre realidades de hechos, distinguiéndose principalmente por mostrarnos una explicación apropiada.

Fue de tipo cualitativo, porque se encargará de caracterizar a las variables de la investigación. Como expresan Hernández et al. (27)este enfoque emplea la recopilación y estudio de los datos para precisar las interrogantes de la investigación o descubrir nuevas preguntas a lo largo de la interpretación.

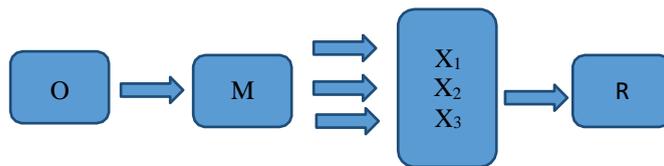
Fue de corte transversal, porque el presente estudio se desarrolló en un único tiempo de determinado. De acuerdo con Cabezas et al.(28)este tipo de investigación recogen los datos en un solo momento, y por una sola vez. A su vez su propósito es describir las variables y estudiar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Nivel de investigación

Según la guía metodológica de la ULADECH, indica que el nivel de la presente línea de investigación es de nivel exploratorio, porque se examinó un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes(29).

Diseño de la investigación

El diseño fue no experimental, pues no se realizó ningún experimento o trabajo de laboratorio que implique modificar la realidad del ambiente. Teniendo en cuenta a Hernández et al. (27) afirman que son estudios que se llevan a cabo sin el manejo deliberado de las variables y que solamente se visualizan los fenómenos en su entorno natural para estudiarlos.



Gráfica9.Esquema de investigación

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

O: Observación

M: Muestra

X1, X2, X3: son las unidades muestrales como sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y PTAR.

R: Resultados

4.2 Población y muestra

Población

Como señalan Hernández et al (27)es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. La población por tanto quedo definida por el sistema de saneamiento básico y las 33 viviendas del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash.

Muestra

Teniendo a cuenta a Hernández et al (27) indican que es el subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta. Por ello, el tamaño de la muestra para la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento será el mismo que su población.

Por otro lado, el tamaño de la muestra para valorar la incidencia en la condición sanitaria y obtener la calidad del sistema de saneamiento básico que cuenta la población, estuvo conformada por 30 viviendas, el cual estuvo representado por cada jefe de familia.

Muestreo

Asimismo, con el propósito de concretar el numero muestral, se empleó dos tipos de muestreo. Para la primera población se optó por el muestreo no probabilístico intencional porque la elección de los sujetos no depende de la probabilidad, sino de las características del estudio y del criterio del investigador en base a la necesidad directamente observada (28).

Por otra parte, para la segunda población se optó por el muestreo probabilístico. Cabezas et al. (28) afirman que en este tipo de muestreo interviene el azar, partiendo del principio de que todos los elementos de una población están en la probabilidad de ser seleccionado.

De igual forma, como la población es finita, es decir se conoce el total de la población, se aplicará la siguiente fórmula para saber con cuantos del total se tendrá que estudiar (28).

$$= \frac{(E \cdot D) \cdot D^2}{(E \cdot D)^2 (N - 1) + (E \cdot D) \cdot D^2}$$

Dónde:

- ✚ N: Determina el número de muestra a conseguir, el cual será utilizado en la recopilación de información.
- ✚ P y q: Menciona las posibilidades en que una población tiene en relación con su inserción en la parte escogida como muestra. Si no se llega a conocer estos valores, se suele aceptar como 0.5, para los parámetros p y q.
- ✚ Z: Es la variable relativa a la unidad de desviación estándar, por lo que determina en su curvatura un margen de error del 0.05, siendo su valor de 1.96 para este caso.
- ✚ N: Define el número de la población, siendo este valor de 33 viviendas familiares para este estudio.
- ✚ EE: Es el error estándar relativo, por lo que para este estudio se estimó un valor de 5 %.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(0.50 * 0.50) * (1.96)^2 * 33}{(0.05)^2 (33-1) + (0.50 * 0.50) * (1.96)^2}$$

$$n = 30$$

Por tanto, la muestra estuvo constituida por 30 viviendas del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash.

4.3 Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Variable

Se llaman variables a los constructos, propiedades o peculiaridades que consiguen diversos valores. También, son elementos que conforman la estructura de la hipótesis, es decir del enunciado de la hipótesis que determina su vinculación (30).

Definición conceptual

La definición conceptual de la variable es la que se plantea desarrollar y aclarar el contenido del concepto, es la definición de libro. Los conceptos son construcciones lógicas, abstracciones expresadas de tal forma sirven para explicar fenómenos o hechos que representan (31).

Definición operacional

También llamada definición de trabajo, con esta definición no se desea manifestar todo el contenido del concepto, sino reconocer y traducir los datos empíricos y elementos que expresan o distinguen el fenómeno en cuestión (31).

Dimensiones

Es una propiedad implícita del concepto, que no es visible de manera empírica. Cada dimensión de un concepto es un aspecto significativo que en conjunto o resumen integran el concepto teórico (31).

Indicador

Son elementos concretos que proporcionan medir el concepto en cuestión. Por otro lado, pueden materializarse en varias formas, esto dependerá básicamente de la técnica e instrumento escogido para la recopilación de información (31).

Unidades de medida

Se llama unidad de medida a una referencia convencional que se usa para medir la magnitud física de un determinado objeto, sustancia o fenómeno. Asimismo, esta referencia se determina precisando por convención una cantidad estándar, permitiendo hallar las dimensiones de la materia.

Cuadro 7.Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	UNIDAD DE MEDIDA
Sistema de saneamiento básico	Es el servicio de abastecimiento de agua potable, servicios de alcantarillado sanitario y pluvial, y servicio de disposición sanitario de excretas (11).	La evaluación del sistema de saneamiento básico se ejecutó por medio de la técnica de observación e instrumentos (fichas técnicas de campo), a su vez se evaluó el estado de deterioro estructural, la eficiencia hidráulica, efectividad operativa y la satisfacción del servicio.	Sistema de abastecimiento agua potable	Evaluación estructural	Área afectada= ancho * altura	m ²
				Evaluación hidráulica	Caudal= Velocidad de paso del fluido*sección V. excedente = V. alm-V. útil	m ³
				Evaluación de la gestión	% de cumplimiento de funciones	%
				Evaluación social	% de cumplimiento de funciones	%
			Sistema de alcantarillado sanitario	Evaluación estructural	Área afectada= ancho * altura	m ²
				Evaluación hidráulica	Caudal= Velocidad de paso del fluido*sección V. excedente = V. alm-V. útil	m ³
				Evaluación de la gestión	% de cumplimiento de funciones	%
				Evaluación social	% de cumplimiento de funciones	%
			Planta de tratamiento de aguas residuales	Evaluación estructural	Área afectada= ancho * altura	m ²
				Evaluación hidráulica	Caudal= Velocidad de paso del fluido*sección V. excedente = V. alm-V. útil	m ³
				Evaluación de la gestión	% de cumplimiento de funciones	%
				Evaluación social	% de cumplimiento de funciones	%
Condición sanitaria	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 (16).	Con el reporte estadístico de enfermedades de origen hídrico y la prueba de laboratorio de la calidad del agua se determinaron los cambios en la condición sanitaria de la población del caserío de Ruriquilca.	Cambios en la condición sanitaria de la población	Enfermedades de origen hídrico	Tasa de enfermedades hídricas	Reporte de enfermedades
				Evaluación de calidad sanitaria	Parámetros físico – químicos	mg/L, µS/cm, Unidad de pH, UNT
					Orgánicos	mg/L
					Microbiológicos y Parasitológicos	NMP/100 ml

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Encuesta

Esta técnica se efectuó a los usuarios y a los miembros de la JASS del caserío de Ruriquilca, con el objetivo de conocer las opiniones, percepciones y actitudes en relación con los sistemas de saneamiento básico de su caserío. Teniendo en cuenta a Arias (32) esta técnica permite conseguir datos que provee un grupo o muestra de individuos en relación de sí mismos, o acerca sobre un tema en específico.

b) Análisis documental

A través del análisis documental, se pudo extraer nociones de los textos de consultas, artículos de investigación e informes publicados, relacionados con la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en zonas rurales; los cuales servirán para la elaboración del marco teórico. Como expresa Clauso(33) es un agregado de operaciones destinadas a representar el contenido y la forma de un escrito para proveer su recuperación o consulta, e incluso para producir un producto que le sirva de sustituto.

c) Observación no experimental

Esta investigación fue de manera no experimental ya que no se modificó ni se alteró el ambiente en el cual se ejecutaron los estudios para el proyecto de investigación. Por esta razón, se inspecciono y se observó todo el sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, empleando una ficha de registros. Como indica Hernández (29) la investigación no experimental es cualquier investigación en la que resulta imposible de manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones.

Instrumentos

a) Cuestionario

Este instrumento se aplicó a las 30 viviendas del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash. Arias (32) enfatiza que esta modalidad de encuesta se ejecuta de manera escrita a través de un formato en papel contentivo de una serie de preguntas.

b) Fichas de recolección de datos

Este instrumento se usó para evaluar el sistema de saneamiento básico existente y su estado actual, permitiendo la recopilación de la data generada en campo. Este mismo, fue adaptado a modelos elaborados por distintas entidades competentes en materia de saneamiento. Por ejemplo, se elaboró un formato de visita domiciliaria, ficha de verificación del saneamiento y una encuesta de incidencia de enfermedades de origen hídrico en la población.

Aparte de estos instrumentos metodológicos, se emplearon:

-  GPS
-  Equipos topográficos
-  Cuaderno de apuntes
-  Cronometro
-  Wincha
-  Estación total
-  Laptop
-  Impresora
-  Libros

- ✚ Manuales de referencias: los textos académicos, libros y manuales que permitirá la entrega de la información.
- ✚ Software: Microsoft Office, AutoCAD y AutoCAD Civil 3D.

4.5 Plan de análisis

Se desarrolló esta investigación de acuerdo al siguiente plan de análisis de investigación cualitativa:

Exploración del área de investigación

Se visitó el caserío de Ruriquilca ubicado en el distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huari, departamento de Ancash con el objetivo de realizar un reconocimiento de la zona.

Análisis de la situación actual

Se describió el estado actual del sistema de saneamiento que existe en el caserío de Ruriquilca, siguiendo los parámetros elaborados en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y empleando las fichas de recopilación de datos para especificar todas las medidas, ubicación y descripción de las estructuras hidráulicas que se están evaluando.

Análisis de información recolectada

Se elaboraron cuadros y gráficos estadísticos mediante el programa Microsoft Excel, acompañados con la interpretación respectiva basada en el marco teórico. Además, se emplearon los otros softwares, tales como: Google Earth, AutoCAD y AutoCAD Civil 3D, que complementaron la interpretación.

Se analizaron las encuestas llenadas por la población, a través de cuadros descriptivos.

Al culminar con todos los análisis ejecutados se pudo concluir que existen daños en el sistema de saneamiento básico que afectan la calidad de agua que abastece al caserío de Ruriquilca.

Resultados

Presentación de los resultados y propuesta de mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Ruriquilca.

4.6 Matriz de consistencia

Cuadro 8.Matriz de consistencia

Enunciado del problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología de la investigación	Referencias Bibliográficas
<p>Planteamiento del problema: ¿La evaluación y mejoramiento de sistemas de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p>Objetivo General: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>a. Evaluar los sistemas de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash</p> <p>b. Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria.</p>	<p>Antecedentes: Se realizó la consulta a diferentes repositorios institucionales internacionales, nacionales y locales.</p> <p>Bases</p> <p>Saneamiento</p> <p>El saneamiento básico es el conjunto de estrategias y de técnicas que tienen por finalidad el manejo ambiental, sanitario y sostenible del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico población que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación.</p> <p>Condición</p> <p>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..</p> <p>Sanitaria</p>	<p>Tipo de investigación: Fue de tipo descriptivo, cualitativo y de corte transversal.</p> <p>Nivel de la Investigación: Fue de nivel exploratorio.</p> <p>Diseño de la investigación: Fue no experimental.</p> <p>Población y Muestra: La población está compuesta por el sistema de saneamiento básico y las 33 viviendas del caserío de Ruriquilca.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Las técnicas empleadas fueron la observación no experimental, el análisis documental y la encuesta. Asimismo, los instrumentos metodológicos utilizados fueron el cuestionario y las fichas de recolección de datos. Por otro lado, también se usaron: GPS, equipos topográficos, cuaderno de apuntes, cronometro, wincha, estación total, laptop, impresa, libros y softwares.</p>	<p>Bertoni P. SISTEMAS DE SANEAMIENTO SISTEMAS DE CAPTACION PARIONA ROJAS BERTONI Huaranca E. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Internet]. Lázaro S. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash - 2019. 2019. 170 p.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.7 Principios Éticos

Se respetó los principios éticos que establece la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Protección a las personas:

Siendo la persona humana el fin de la investigación y más no un medio, su protección ha sido esencial sin buscar benéfico alguno. Por tanto, prevaleció el respeto a su dignidad humana, su identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad; pues por encima de ser sujetos de investigación, son principalmente personas con derechos fundamentales que participan voluntariamente de la presente investigación y se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.

Beneficencia y no maleficencia:

Al ser personas que participan voluntariamente de la investigación, se veló por su bienestar: lo que implicó tener una conducta bajo reglas de no causar daño, disminuir posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

Justicia

Se ejerció durante todo el proceso de investigación un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Por tanto, las personas que participan en la investigación tienen derecho a acceder a los resultados; siendo necesario tratar de forma igualitaria a todos los que participan.

Integridad científica

La integridad resulta muy relevante cuando, en función de las normas deontológicas profesionales, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Por tanto, se mantuvo la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

Consentimiento informado y expreso

Fue prioridad esencial contar con la manifestación de voluntad libre, informada, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consintieron y brindaron el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

V. Resultados

5.1 Resultados

Se realizó la evaluación de los componentes que conforman al sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y PTAR; donde se determinará el estado actual de cada componente y la condición sanitaria de la población de los sectores Gantu, Quito y Yacurajra que pertenecen al Caserío de Ruriquilca.

Respondiendo al Primer objetivo específico:

Evaluar el sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca.

Cuadro 9.Evaluación de la captación

Característica estructural	CARACTERÍSTICA HIDRAULICA
Tipo de material	FUNCION
<p>Paredes de la captación: las paredes de la captación son de concreto armado f'c =175kg/cm2</p> <p>Muro de aletas= son de concreto simple</p> <p>Galería filtrante= está cubierto de material de grava</p> <p>Lloronas= son de PVC</p> <p>Tubería de reboce y purga: son de PVC</p> <p>Canastilla de filtro= es de PVC</p> <p>Tapa sanitaria: es de material metálico</p> <p>Cámara seca: de concreto armado de 175kg/cm2</p> <p>Válvula de control: compuerta de bronce</p> <p>Tubería de salida: PVC</p> <p>Dado de concreto: no tiene</p>	<p>Paredes de la captación: protege a los componentes interiores y así evitar daños por los factores climáticos y del hombre.</p> <p>Muro de aletas: protege la galería filtrante para evitar daños y contaminación</p> <p>Galería filtrante: sirve como sumidero para la captación del agua</p> <p>Lloronas: captan el agua hacia la galería filtrante</p> <p>Tubería de reboce y purga: para realizar limpieza y mantenimiento</p> <p>Canastilla de filtro: sirve para evitar el pase de algún material a la línea de conducción</p> <p>Tapa sanitaria: para cubrir la cámara húmeda y evitar daños en su interior y para el mantenimiento adecuado</p> <p>Cámara seca: se protege a la válvula que se encuentra en su interior</p> <p>Válvula de control: tiene por función controlar la salida del agua hacia la red de distribución</p> <p>Tubería de salida: esta red circula el agua hacia la línea de aducción para así pueda llegar ser almacenada en el reservorio.</p>
GEOMETRIA	AFORO
<p>Paredes de la captación: las paredes de la captación son de medida 1.50x1.50x1.30</p> <p>Muros de aleta: es de un espesor de 0.15m</p> <p>Galería filtrante: tiene una altura de 0.80</p>	<p>Para la realización de cálculo de aforo se procedió con la técnica de aforo volumétrico el cual consistió en tener un balde de 4L y un cronometro, y sacar un promedio de 7 muestras se procedió a medir el caudal de entrada por parte de las lloronas y se obtuvo un promedio de 0.78l/s. caudal de salida se obtuvo las muestras de la tubería de purga el cual salió un promedio de 0.78L/s.</p>
FOTOGRAFÍA DEL COMPONENTE	

Lloronas: PVC de 1”
Tubería de reboce purga: son de PVC de 2”
Canastilla de filtro: PVC de 3”
Tapa sanitaria: es de material metálico 0.70mx0.70m
cámara seca: es de 0.60mx0.60m
válvula de control: 1”
tubería de salida: 1”
dato de concreto: no tiene

PATOLOGIA

Paredes de la captación: se detectó máxima presencia de patologías fisuras, grietas eflorescencia y erosión.
Muro de aleta: esta dañado por grietas
Galería filtrante: esta dañado por falta de mantenimiento
Lloronas: esta oxidado
Tubería de reboce purga: por falta de limpieza esta oxidado
Canastilla de filtro: esta oxidado
Tapa sanitaria: esta con presencia de oxidación
cámara seca: presencia de grietas en la parte superior de la cámara
válvula de control: está en proceso de corrosión
tubería de salida: PVC
dato de concreto: no tiene

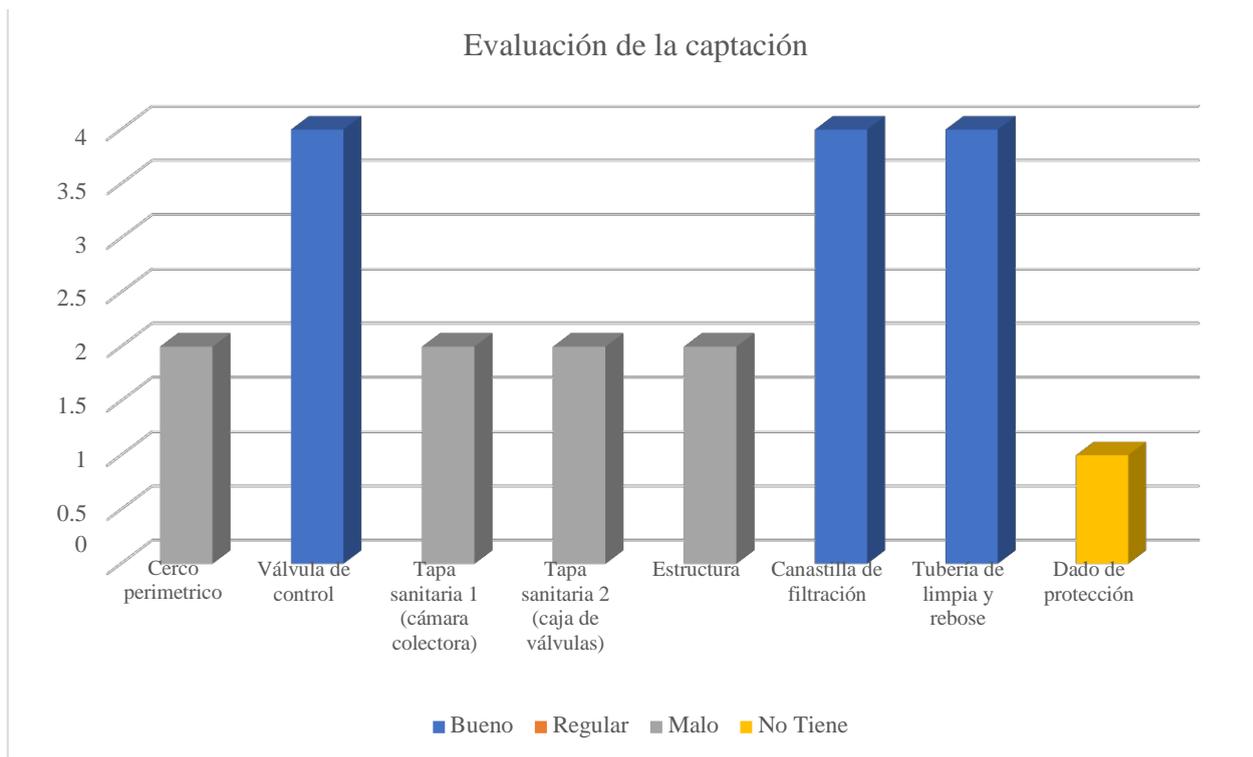


Fuente: elaboración propia

Cuadro10.Evaluación de la captación

PATOLOGIA	EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
Fisura	La pared de sistema de captación presenta fisuras de 2mm	2	colapsado
Grietas	La caja de válvula del desfogue presenta filtración de agua por una grieta de abertura de 2.50mm y un área afectada de 0.06m ² (0.20 x 0.30m ubicada a lado de la pared de la cámara colectora). La caja de válvula de húmeda está colapsado debido a falta de cuidado tiene una grieta 5cm ²		
Eflorescencia	Presencia de eflorescencia con un área afectada de 0.48m ² (0.40 x 1.20m en una pared) ubicada en la sección interior de la cámara colectora.		
CERCO PERIMETRICO	Cerco perimétrico de material de alambres de púas, parados con postes de pie derecho de área 5.00 x 4.00 m.		

Fuente: elaboración propia



Gráfica10.Evaluación de la captación

Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

Se pudo observar que el cerco perimétrico se encuentra en un estado malo, debido a que parte de su perímetro se encuentra inclinado y su estructura de alambre de púas no protege por completo a la captación. Se propone implementar un nuevo cerco perimétrico de malla metálica para mejorar la protección de la captación.

La válvula de control se encuentra en un estado bueno, debido a que está operativa y logra girar con sencillez.

La tapa sanitaria de la cámara colectora y de caja de válvulas se encuentra en un estado malo debido a que presenta oxidación y no tiene pintura anticorrosiva. Se propone el cambio.

La estructura se encuentra en un estado malo porque presenta grietas en sus cajas de válvula, lo cual está ocasionando filtración y no permite el adecuado uso de las

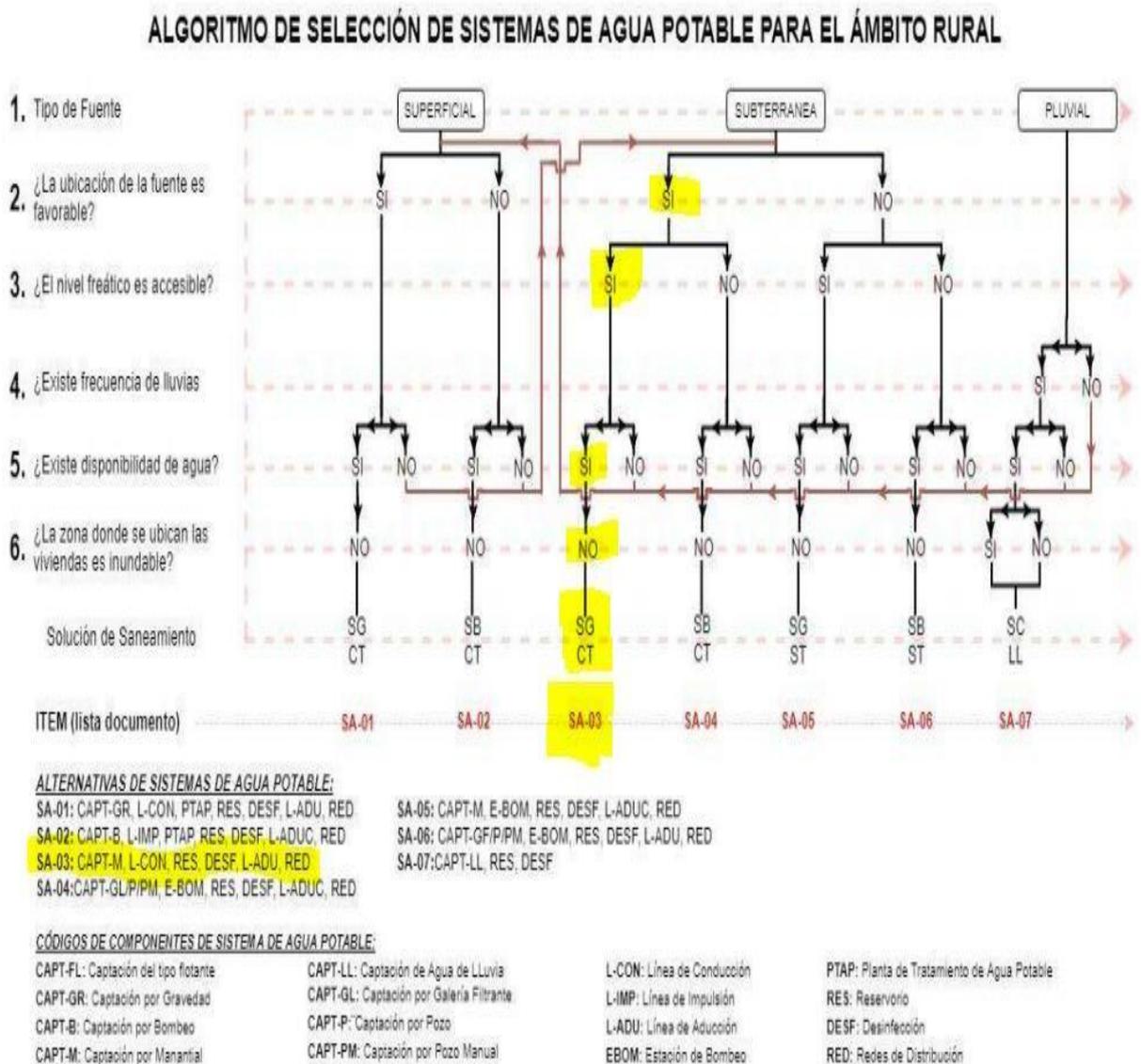
válvulas de control. Se propone un nuevo diseño de captación porque las estructuras están colapsadas, de tal manera se controle y/o elimine la filtración de agua.

La tubería de limpia y rebose se encuentra en buen estado, ya que no presenta fisuras o rotura, y, es movable y fija.

No cuenta con dado de protección, ya que la tubería de limpieza que sale al exterior de la estructura de captación no tiene el dado. Se propone implementarlo tomando en cuenta las siguientes dimensiones de 0.20 x 0.20 x 0.20m.

Para el nuevo diseño de captación se empleo RM-192-2018 VIVIENDA

Cuadro11. Algoritmo de selección de sistemas de agua para el ámbito rural



fuelle: elaboración RM-192-2018 vivienda

Parámetros de diseño

CAUDAL DE CONSUMO

DATOS	CANTIDAD	UNIDAD	FUENTE
Número de viviendas	40.00	Viv.	Criterio técnico propio
Densidad poblacional	4.00	Hab/viv.	Criterio técnico propio
Tasa de crecimiento	0.42	%	INEI - 2017
Población actual	160.00	Habitantes	Criterio técnico propio
Dotación	80.00	L/Hab/Día	RM - 192 - 2018
Periodo de diseño	20.00	Años	

CALCULO DEL CONSUMO DOMESTICO (Cd)

DATOS	CANTIDAD	UNIDAD	RESULTADO
Densidad poblacional	4.00	Hab/viv	Población inicial $Po =$ $Dens * N_{viv.}$
Número de viviendas	40.00	viv.	
Población actual	160.00	Hab.	
Dotación	80.00	L/Hab./Dia	Caudal de consumo domestico $Cd = (Po * Dot)/86400$
Caudal de consumo domestico	0.15	lt/seg.	

CALCULO DE POBLACIÓN FUTURA	
$Pf = Pa * (1+r.t)$	
Población actual	160.00
Tasa de crecimiento	0.42
Periodo de diseño	20.00
Población futura	173.44
Población futura	173

CAUDAL PROMEDIO	
$Qp = (Pf * Dot)/86400$	
Población futura	173.44
Dotación	80.00
Caudal	0.161
Caudal promedio anual (Qm)	0.16

CAUDAL DE DISEÑO	
Consumo máximo diario (Qmd)	
$Qmd = Qp * K1$	
Qp	0.16 lt/seg
K1	1.30
Qmd	0.21 lt/seg
Consumo máximo horario (Qmh)	
$Qmh = Qp * K2$	
Qp	0.16 lt/seg
K2	2.00
Qmh	0.32 lt/seg

Cálculo hidráulico de la captación

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA ($Q_{\text{diseño}}=0.50 \text{ lps}$)

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{\text{max}}= 0.32 \text{ l/s}$
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{\text{min}}= 0.27 \text{ l/s}$
 Gasto Máximo Diario: $Q_{\text{md1}}= 0.21 \text{ l/s}$

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

$$Q_{\text{max}} = v_2 \times C_d \times A$$

Despejando:

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}}= 0.32 \text{ l/s}$

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

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

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

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

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

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

Área requerida para descarga: $A= 0.00 \text{ m}^2$

Ademas sabemos que:

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c= 0.029 \text{ m}$

$D_c= 1.138 \text{ pulg}$

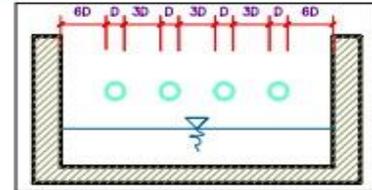
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a= 2.00 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
 0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

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

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m

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

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.029$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **$H_f = 0.37$ m**

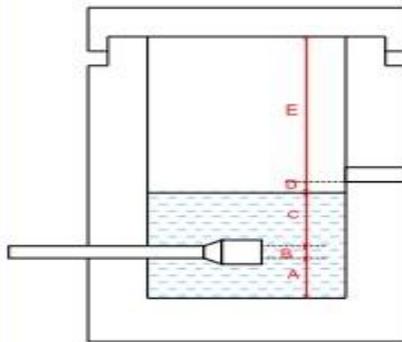
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captación: **$L = 1.238$ m** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

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

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

$$B = 0.025 \text{ m} \quad \langle \rangle \quad 1 \text{ pig}$$

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

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

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

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

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

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.002$ m³/s
Área de la Tubería de salida: $A = 0.002$ m²

Por tanto: Altura calculada: $C = 9E-04$ m

Resumen de Datos:

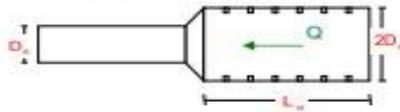
- A= 10.00 cm
- B= 2.50 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

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

$$H_t = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: **$H_t = 1.00$ m**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 15.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

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

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

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119895 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

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

$$\text{Número de ranuras} : 115 \text{ ranuras}$$

5) Cálculo de Reboso y Limpia:

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

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

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

Tubería de Reboso

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.32 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de reboso: $D_{r1} = 1.106 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_{r1} = 1.5 \text{ pulg}$

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.32 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.106 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_L = 1.5 \text{ pulg}$

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	0.32 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	0.27 l/s
Gasto Máximo Diario:	0.21 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0 pulg
Número de orificios:	2 orificios
Ancho de la pantalla:	0.90 m

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

$$L = 1.238 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

Ht=	1.00 m
Tubería de salida=	1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	2 pulg
Longitud de la Canastilla	15.0 cm
Número de ranuras :	115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

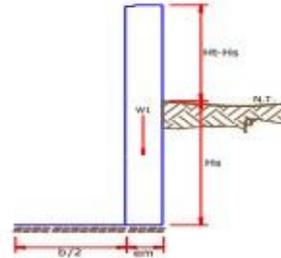
Tubería de Rebose	1.5 pulg
Tubería de Limpieza	1.5 pulg

Calculo estructural de la captación

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

Datos:

$H_1 = 1.10 \text{ m.}$	altura de la caja para camara humeda
$H_S = 1.00 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 1.40 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.15 \text{ m.}$	espesor de muro
$\gamma_s = 1700 \text{ kg/m}^3$	peso especifico del suelo
$f = 10^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricci3n
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso especifico del concreto
$s_r = 1.00 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.7$$

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

$$P = 598.47 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

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

Donde: $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$
 $Y = 0.33 \text{ m.}$

$$M_o = 199.49 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilizaci3n (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

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

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 396.00 \text{ kg}$$

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

$$X_1 = 0.78 \text{ m.}$$

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

$$M_{r1} = 306.90 \text{ kg-m}$$

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

$$M_r = 306.90 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente f3rmula:

$$M_r = M_{r1}$$

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

$$M_r = 306.90 \text{ kg-m} \quad M_o = 199.49 \text{ kg-m}$$

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

$$a = 0.27 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 1.53841$$

No Cumple

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

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 166.3$$

$$F = \mu W$$

$$\mu = 0.166$$

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

$$C_{dd} = 0.28$$

Cumple !

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.85 \text{ m.}$$

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

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.10 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_2 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_2 = 0.00 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$0.10 \text{ kg/cm}^2 \quad \leq \quad 1.00 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_c$$

Cuadro 12. Evaluación de la línea de conducción

Componente: Línea de conducción

	Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huántar.
Características:	✚ Tiene longitud 1,200.00 m. (estimación desde la captación al primer reservorio).
	✚ Es de tubería de PVC de Ø 2”.
	✚ Durante su recorrido se encuentra descubierta a la intemperie en el (km 1+150).
	✚ Durante su recorrido pasa por 04 Cámaras rompe presión tipo 6.
	✚ Es de tubería PVC con una antigüedad de 10 años.
Evaluación Estructural:	✚ Se observó roturas de tubería en llegada de primer reservorio en el (km 1+200).
	✚ La tubería de línea de conducción inicia desde la cota 4010msnm y el Km 0+00, y finaliza en la cota 3600 msnm y el Km 1+600.
	Tiene un caudal de entrada de 0.78 lt/seg.
Evaluación hidráulica:	✚ Presenta 04 cámaras rompe presión tipo 6 durante el recorrido a cada 50 m de desnivel que se cumple con la norma.
	✚ Desniveles:
	Captación – CRP6 (1)
	Caudal de recorrido es de 0.78 lt/seg. Cota inicial: 3790 msnm

(0+000 – 0+250) KM

Cota inicial: 4010 msnm

Cota final: 3990 msnm

Desnivel: 20.00m

CRP6 (1) – CRP6 (2)

(0+250 – 0+970) KM

Cota inicial: 3990 msnm

Cota final: 3876 msnm

Desnivel: 114.00 m

Se propone que en este tramo se debería una nueva cámara rompe presión debido a que el desnivel es mayor a los 50 m que establece la norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

CRP6 (2) – CRP6 (3)

(0+970 – 1+100) KM

Cota inicial: 3876 msnm

Cota final: 3840 msnm

Desnivel: 36.00 m

CRP6 (3) – CRP6 (4)

(1+100 – 1+250) KM

Cota inicial: 3840 msnm

Cota final: 3790 msnm

Desnivel: 50.00m

CRP6 (4) – PRIMER RESERVORIO

(1+250 – 1+350) KM

Cota inicial: 3790 msnm

Cota final: 3740 msnm

Desnivel: 50.00m

Se recomienda que en este tramo no se debería de implementar una nueva cámara rompe presión debido a que el desnivel es mayor a los 50 m que establece la norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

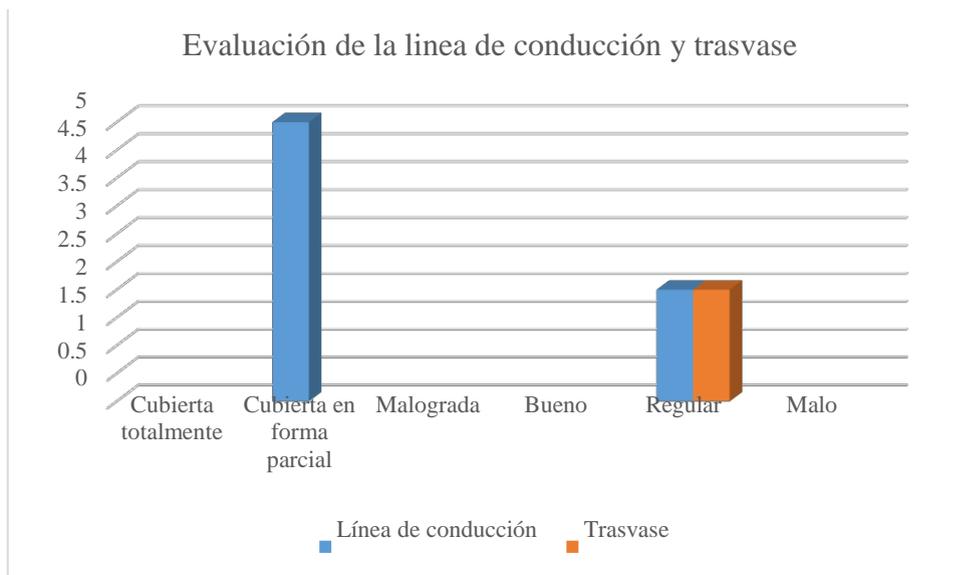
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. Evaluación del trasvase

Componente: Trasvase

	<p>Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavin de Huantar.</p>
Características:	<p>Tiene longitud 120.00 m.</p>
	<p>Se encuentra ubicada por el primer reservorio y pasa la quebrada Yacurajra</p>
	<p>Es de tubería de PVC de Ø 2”.</p>
	<p>La tubería se encuentra descubierta a la intemperie.</p>
	<p>Los pilares del trasvase son de concreto armado de 0.50 x 0.30m y h:1.30m.</p>
	<p>Tiene cable de acero de Ø 1”.</p>
Evaluación Estructural:	<p>En los pilares de concreto existe cangrejas que quedaron de una mal vibrado en el desarrollo del proceso constructivo.</p>
	<p>El material es de hormigón y acero de 175kg/cm²</p>
	<p>Los pilares de concreto no presentan patologías.</p>
	<p>El cable galvanizado de acero presenta oxidación en toda su longitud total.</p>
	<p>No cuenta con tubería galvanizada para proteger al tubo de la línea de conducción. Por lo que se recomienda implementar una tubería galvanizada de Ø 4”.</p>

Fuente: Elaboración propia.



Gráfica11. Evaluación de la línea de conducción y trasvase

Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

La línea de conducción se encuentra cubierta en forma parcial, porque está se localiza enterrada pero superficialmente y en algunos tramos esta se encuentra visible y desprotegida.

La tubería de línea de conducción se encuentra en un estado regular debido a que no se encuentra descubierta en ciertos tramos, pero no presenta fisuras o roturas en su recorrido solo en la llegada de primer reservorio. Por lo que se propone para la mejora cubrir totalmente a la tubería de PVC línea de conducción a un nivel de la rasante de 0.40m, para evitar que se deteriore por las condiciones climáticas o factores humanos.

El trasvase se encuentra en un estado regular debido a que la tubería se encuentra descubierta, pero no presenta fisuras o roturas en su trayectoria. Se recomienda implementar una tubería galvanizada para proteger a la tubería de la línea de conducción y que tenga un Ø de 4”.

Cuadro 14. Evaluación de las CRP6

Componente: Cámaras rompe presión tipo 6

	<p>Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huántar.</p>
Características:	<p>Existen 04 CRP6 en la trayectoria de la línea de conducción hacia el primer reservorio.</p>
	<p>La cámara húmeda es de concreto armado y de dimensiones 1.00 x 1.60 m y h: 1.30 m.</p>
	<p>La tapa sanitaria de la cámara húmeda es metálica y de dimensiones 0.70 x 0.70 m.</p>
	<p>No cuenta con cerco perimétrico.</p>
Evaluación Estructural:	<p>Existe en la CRP6 (1) existe fisuras de abertura de 1.00 mm y un área afectada de 0.03 m²(0.15 x 0.20m de área afectada en el exterior de la sección de la CRP6).</p>
	<p>Presencia de eflorescencia con un área afectada de 0.06 m² (0.20 x 0.30m de área afectada en la sección interior de la CRP6).</p>
	<p>La tapa sanitaria presenta oxidación de 0.49 m².</p>
	<p>Esta no cuenta con cerco perimétrico. Por lo que se propone implementar un cerco perimétrico de malla metálica para proteger a la estructura.</p>
	<p>Existe en la CRP6 (2) existe desprendimiento de concreto en los bordes de la sección exterior, debido a que por ahí pasan los animales con un área afectada total de 0.34 m².</p>
	<p>Presencia de eflorescencia con un área afectada de 0.06 m² (0.20 x 0.30m de área afectada en la sección interior de la CRP6).</p>
	<p>La tapa sanitaria presenta oxidación de 0.49 m².</p>

✚ Esta no cuenta con cerco perimétrico. Por lo que se propone implementar un cerco perimétrico de malla metálica para proteger a la estructura.

✚ Existe en la CRP6 (3) Presencia de eflorescencia con un área afectada de 0.06 m² (0.20 x 0.30m de área afectada en la sección interior de la CRP6).

✚ La tapa sanitaria presenta oxidación de 0.49 m²

Esta no cuenta con cerco perimétrico. Por lo que se recomienda propone un cerco perimétrico de malla metálica para proteger a la estructura.

✚ Existe en la CRP6 (4) Presencia de eflorescencia con un área afectada de 0.06 m² (0.20 x 0.30m de área afectada en la sección interior de la CRP6). Y presencia de fisuras de abertura de 0.5 mm con un área afectada de 0.01 m² (0.10 x 0.10 m de la sección exterior de la cámara húmeda).

✚ La tapa sanitaria presenta oxidación de 0.49 m²

✚ Esta no cuenta con cerco perimétrico. Por lo que se recomienda implementar un cerco perimétrico de malla metálica para proteger a la estructura.

Tiene un caudal de entrada de 0.78 lt/seg.

✚ Tiene un tirante de agua de 0.70 m y de borde libre 0.30 m.

✚ Tiene un Vol. Almacenamiento de 0.91 m³ (0.70 x 1.30 x 1.00m)

Vol. Útil de 0.637 m³ (0.70 x 1.30 x 0.70m)

Vol. Excedente de 0.273 m³.

✚ Accesorios

Evaluación hidráulica:

CRP6 (1) (2) (3) (4)

Tubo de entrada de PVC de Ø de 2"

Tubería de limpia y rebose es de PVC de Ø de 2"

Cono de rebose es de PVC de Ø de 3"

Tubería de salida es de PVC de Ø de 2"

Canastilla de filtración es de PVC de Ø de 3"

**Toma de fotografías
con el componente**



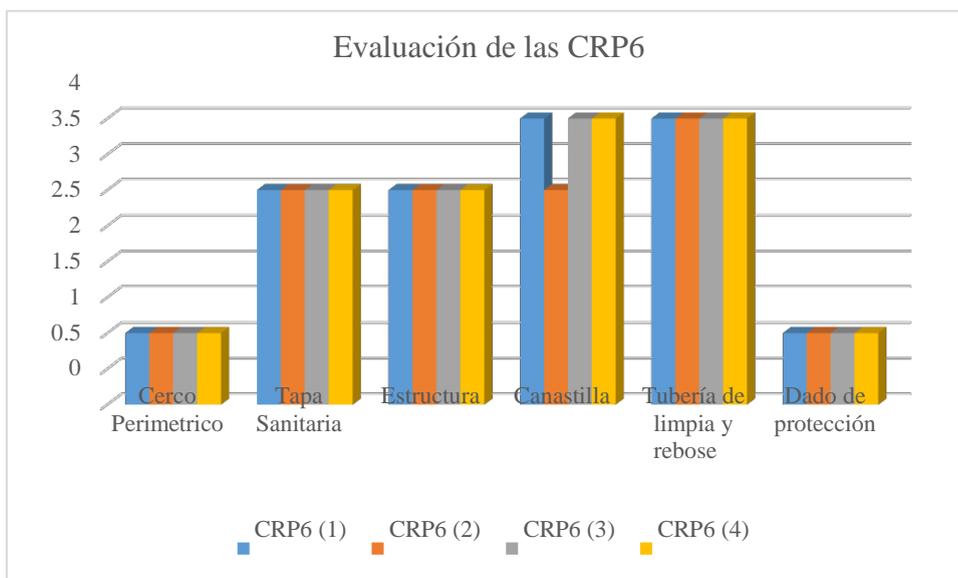
Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 se dio valores como son: 1: No tiene, 2: Malo, 3: Regular y 4: Bueno.

Cuadro 15. Evaluación de patologías de las CRP6

PATOLOGIA	EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
Fisura	Existe en la CRP6 (1) existe fisuras de abertura de 1mm y un área afectada de 0.03 m ² (0.15 x 0.20m	3	Medianamente sostenible
Grietas	La grieta se generó por el paso de los animales en las esquinas de la estructura exterior de dimensiones 3cmx3cm=9cm		
Eflorescencia	Presencia de eflorescencia con un área afectada de 0.06 m ² (0.20 x 0.30m de área afectada en la sección interior de la CRP6		
CERCO PERIMETRICO	No tiene		

Fuente: elaboración propia



Gráfica12.Evaluación de las CRP6

Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

Se observa que las 04 cámaras rompen presión tipo 6 no cuenta con cerco perimétrico, por lo que vienen sufriendo daños por factores humanos y el paso de los animales. Se propone implementar cercos perimétricos de malla galvanizada para poder proteger a las estructuras.

Se observó que las 04 CRP6 sus tapas sanitarias se encuentran en un estado regular debido a que las tapas presentan oxidación. Por lo que se propone mejorar mediante mantenimiento realizar el lijado adecuado para eliminar las partículas de óxido y luego proceder al pintado con pintura anticorrosiva de color negro.

La estructura se encuentra en un estado regular, debido a que presenta fisuras y eflorescencias, así también desprendimiento del concreto en los bordes causados por el paso de los animales. Por lo que se propone realizar el resanado para poder eliminar las fisuras y reparar los bordes; de la misma manera realizar el limpiado con una escobilla de cerdas de acero para la eliminación de la eflorescencia.

por lo que propone implementar las estructuras faltantes como dado de protección

La canastilla de las CRP6 (1), (3) y (4) se encuentran en buen estado debido a que no está rota, tiene todos sus orificios completos y no presenta sarro en su tubería. La CRP6 (2) se encuentra en un estado regular debido a que presenta sarro en su canastilla de filtración. Por lo que se recomienda realizar el mantenimiento adecuado y la limpieza de la canastilla.

La tubería de limpia y rebose se encuentran en buen estado, ya que no presenta fisuras o roturas y el tubo es movable y la tubería esta fija. Se recomienda realizar la operación y mantenimiento a cada 3 meses para poder conservar los accesorios en buen estado.

Las 04 CRP6 en sus tuberías de limpia no cuenta con dado de protección que permita la protección de la mencionada tubería. Por lo que se propone la implementación de dados de concreto de 0.20 x 0.20 x 0.20m para la protección de la tubería y no pueda sufrir alguna rotura.

Cuadro 16. Evaluación del primer reservorio

Componente: Evaluación del reservorio I

	<p>Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huántar.</p>
	<p>Este reservorio abastece a 03 sectores, donde la caja de válvula 1 abastece al sector Yacurajra y la caja de válvula 2 cuenta con dos tuberías de salida las cuales abastecen a los sectores de Quito y Gantu.</p>
	<p>El reservorio es de concreto armado con un volumen de 10 m^3 de dimensiones exteriores del tanque de almacenamiento de $2.50 \times 2.50 \text{ m}$ y $h:2.30\text{m}$; y tiene un volado de 0.15m.</p>
Características:	<p>La tapa sanitaria del reservorio es metálica y de dimensiones de $0.60 \times 0.60\text{m}$.</p> <p>Las 02 cajas de válvula que componen al reservorio son de concreto armado y de dimensiones de $1.15 \times 0.95\text{m}$ y $h: 0.65\text{m}$.</p> <p>Las 02 tapas sanitarias de cada caja de válvula es metálica y de dimensiones de $0.60 \times 0.60\text{m}$</p> <p>Cuenta con cerco perimétrico de alambre de púas parados con postes de madera (pie derecho), y una puerta de calamina.</p>
	<p>En el tanque de almacenamiento se logró identificar las patologías como moho en la parte exterior del techo del reservorio con un área afectada de 1.00m^2.</p>
Evaluación Estructural:	<p>Presencia de eflorescencia en el exterior del tanque de almacenamiento con un área afectada de 0.49 m^2. ($0.70 \times 0.70 \text{ m}$ en las paredes exterior del tanque de almacenamiento).</p> <p>Presencia de fisuras superficiales con una abertura de 0.80mm y un área afectada de 0.03 m^2 ($0.15 \times 0.20\text{m}$ en la pared del tanque de almacenamiento).</p>

La tapa sanitaria del tanque de almacenamiento presenta oxidación con un área afectada de 0.36 m², afectando por completo la tapa sanitaria.

✚ La caja de válvula I presenta mohos en los exteriores de su sección con un área afectada de 0.40 x 030m en sus cuatros lados de la pared que se tendría un área afectada total de 0.48m².

La tapa sanitaria de la caja de válvula I presenta oxidación en el total de su área que será de 0.36 m².

✚ La caja de válvula II presenta mohos en los exteriores de su sección con un área afectada de 0.40 x 030m en sus cuatros lados de la pared que se tendría un área afectada total de 0.48m².

La tapa sanitaria de la caja de válvula II presenta oxidación en el total de su área que será de 0.36 m².

✚ Cuenta con cerco perimétrico de material de alambre de púas la cual se encuentra inclinada 5.00m de longitud del perímetro, por lo que se recomienda implementar un cerco de malla galvanizada para proteger la estructuras de los factores humanos y animales.

✚ No cuenta con un sistema de cloración. Por lo que se recomienda implementar un sistema de cloración por goteo para mejorar la calidad de agua para consumo humano del sector Yacurajra.

Tiene un caudal de entrada de 0.78 lt/seg.

✚ Tiene un tirante de agua de 1.80 m y de borde libre 0.20 m.

✚ Tiene un Vol. Almacenamiento de 11.045 m³ (2.35x 2.35 x 2.00m)

Vol. Útil de 9.945 m³ (2.35 x 2.35 x 1.80m)

Vol. Excedente de 1.1045 m³.

✚ Accesorios

Evaluación hidráulica:

02 tubo de entrada de PVC de Ø de 2"

02 tubería de limpia y rebose es de PVC de Ø de 2"

02 canastilla de filtración es de PVC de Ø de 3"

02 válvula de entrada de Ø de 2"

02 válvula de salida de Ø de 2"

02 válvula de desagüe de Ø de 3"

Tubo de ventilación de Ø de 4"

Toma de fotografía



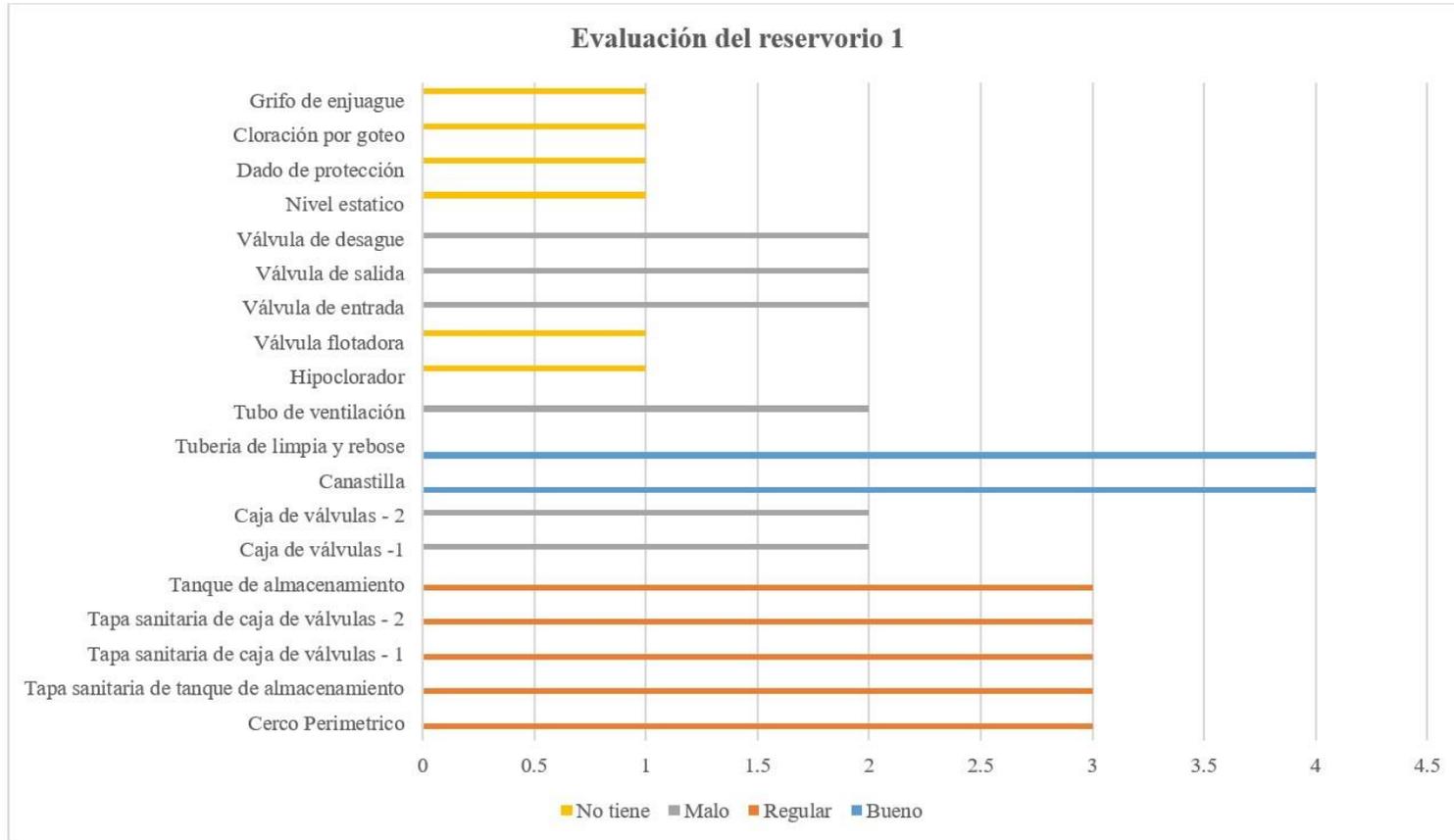
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro17.Evaluación del primer reservorio

PATOLOGIA	EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
Fisura	Presencia de fisuras superficiales con una abertura de 0.80mm y un área afectada de 0.03 m ² (0.15 x 0.20m en la pared interior y exterior del tanque de almacenamiento).	1	colapsado
Mohos	La caja de válvula I y II presenta mohos en los exteriores e interiores de su sección con un área afectada de 0.40 x 030m en sus cuatros lados de la pared que se tendría un área afectada total de 0.48m ² .		
Eflorescencia	Presencia de eflorescencia en el exterior del tanque de almacenamiento con un área afectada de 0.49 m ² . (0.70 x 0.70 m en las paredes exterior e interior se propone un nuevo diseño del tanque de almacenamiento).		
CERCO PERIMETRICO	Cuenta con cerco perimétrico de material de alambre de púas la cual se encuentra inclinada 5.00m de longitud del perímetro, por lo que se propone implementar un cerco de malla galvanizada para proteger la estructuras de los factores humanos y animales.		

Fuente: elaboración propia

Gráfica13. Evaluación del reservorio I



Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

El cerco perimétrico del reservorio se encuentra en un estado malo, debido a que parte de la longitud del perímetro se vienen inclinando debido a que los postes de madera que sirven como columnas se viene pudriendo la parte que está enterrada por consecuencia de la época de grandes avenidas. Por lo que se propone implementar un nuevo cerco perimétrico de malla galvanizada 5.00 x 5.00 m.

Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento y la caja de válvulas se encuentra en un estado colapsado debido a la presencia de óxido, por lo que se propone realizar el cambio de estructura y nuevo diseño.

Se evaluó el estado y funcionamiento del tanque de almacenamiento donde se determinó que está en un estado colapsado, ya que la estructura presenta ciertas fisuras, abolladuras en la sección exterior pero que no generen filtraciones.

Las cajas de válvulas se encuentran en un estado malo debido a que su accesorio que es la válvula de entrada, salida y desagüe se encuentran malograda y ello ocasiona que se filtre agua a las cajas de válvula por ello ya no llega el caudal requerido. Se propone cambiar los accesorios para así evitar la filtración en la estructura de la caja de válvulas.

La canastilla y el tubo de limpia y rebose se encuentran en un estado regular, porque se presenta oxido en la tubería. Por lo que se propone realizar el mantenimiento periódico para poder mantener a los accesorios.

EL tubo de ventilación está en un estado malo debido a que el tubo no cuenta con una malla, por lo que se propone cortar el codo del tubo galvanizado para mandarlo soldar la malla y una vez lista, esta volver a soldarlo para que quede bien posicionado y cumpla su función de servicio que es la de eludir el ingreso de cualquier animal diminuto.

El reservorio no cuenta con hipo clorador ni con un sistema de cloración por goteo, por lo que la población del sector Yacurajra recibe agua sin clorar. Por lo que se propone implementar un sistema de cloración por goteo, para que mejore la calidad de agua para consumo humano.

Este reservorio no cuenta con válvula flotadora. Se propone implementar una válvula flotadora para que pueda regular el nivel de agua en el interior del tanque de almacenamiento, mediante una boya plástica.

Este reservorio no cuenta con dado de protección para la tubería de limpia, por lo que se recomienda implementar los dados de concreto de dimensiones de 0.20 x 0.20 x 0.20m.

La caseta de válvulas no cuenta con un grifo de enjuague. Se recomienda implementar estos grifos ya que será de gran ayuda para cuando se realicen las labores de mantenimiento y limpieza del reservorio.

Calculo hidráulico de reservorio propuesto de 5 m³

POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmético	t	0.42%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capítulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmético
13	Poblacion inicial	Po	160.00	hab	Dato proyecto
14	Nº viviendas existentes	Nve	40.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	4.00	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	0	estudiantes	Dato proyecto
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cisterna)	pb	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	167	hab	$= (13) * (1 + (12) * 10)$
22	Poblacion año 20	P20	173	hab	$= (13) * (1 + (12) * 20)$

VARIACIONES DE CONSUMO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28	Coef. variacion maximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.1
29	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	%	Referencia 1 Capitulo V item 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%	%	Referencia 1, Capitulo V, Item 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspension temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 item 4.3 De ser el caso, debera justificarse.
32	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	%	

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

¿Con arraste hidraulico?



33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = \frac{(P20 \cdot Reg + Ep \cdot Dep + Es \cdot Des / 86400)}{(1 -)}$	0.21	l/s	$= \frac{((22) \cdot (23) + (17) \cdot (26) + (18) \cdot (27)) / 86400}{(1 - (32))}$
34	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp \cdot K1$	0.28	l/s	$= (33) \cdot (28)$
35	Caudal maximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp \cdot K2$	0.43	l/s	$= (33) \cdot (29)$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp \cdot 86.4 \cdot Vrg$	4.70	m ³	$= (33) \cdot 86.4 \cdot (30)$
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = \frac{(P10 \cdot Reg + Ep \cdot Dep + Es \cdot Des / 86400)}{(1 -)}$	0.21	l/s	
	Caudal maximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp \cdot K1$	0.27	l/s	
	Caudal maximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp \cdot K2$	0.41	l/s	

DIMENSIONAMIENTO

37	Ancho interno	b	Dato	2.1	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	2.1	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		1.07		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	m	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalación de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.17		
42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	1.80	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso i
44	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso j
45	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso k
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.62	m	

INSTALACIONES HIDRAULICAS

47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
48	Diámetro salida	Ds	Dato	1	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	2	pulg	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso m
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800		
	Limpia: Cálculo de diámetro			1.6		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	2	pulg	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1	unidad	

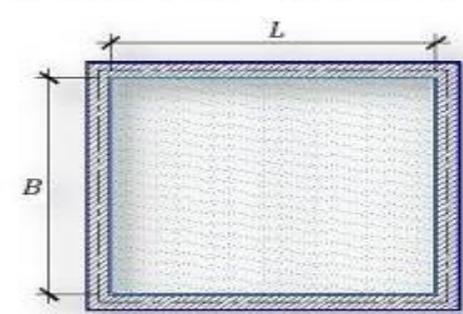
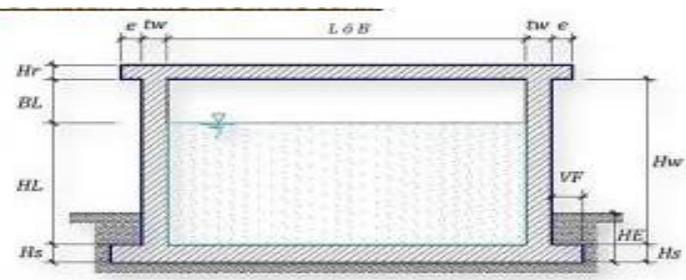
DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm	Diametro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	147.00	mm	
54	Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	58.80	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = \pi * Dc$	184.73	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	12	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	1,358	mm ²	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	35.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	3.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	42.00	mm	

ESTRUCTURAS

27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	8.4	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	15	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	15	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	20	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	35	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	cm	
33	Alero de cimentación	vf	Dato	15	cm	

DATOS DE DISEÑO	
Capacidad Requerida	5.00 m ³
Longitud	2.10 m
Ancho	2.10 m
Altura del Líquido (HL)	1.23 m
Borde Libre (BL)	0.45 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	1.68 m
Volumen de líquido Total	5.42 m ³
Espesor de Muro (tw)	0.15 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m ²
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.15 m
Espesor de la zapata	0.35 m
Alero de la Cimentación (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clarador	1.05 m
Ancho del clarador	0.80 m
Espesor de losa de clarador	0.10 m
Altura de muro de clarador	1.22 m
Espesor de muro de clarador	0.10 m
Peso de Bidón de agua	60.00 kg
Peso de clarador	979 kg
Peso de clarador por m ² de techo	144.82 kg/m ²
Peso Propio del suelo (gm)	2.00 ton/m ³
Profundidad de cimentación (HE)	0.00 m
Angulo de fricción interna (Ø)	30.00 °
Presión admisible de terreno (st)	1.00 kg/cm ²
Resistencia del Concreto (fc)	280 kg/cm ²
Ec del concreto	252.67 kg/cm ²
Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso específico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso específico del líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Peso del muro	5,443.20 kg
Peso de la losa de techo	2,433.60 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m



1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)

Z = 0.45
 U = 1.50
 S = 1.05

2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)

2.1.- Coeficiente de masa efectiva (ε):

$$\epsilon = \left[0.0151 \left(\frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

ε = 0.74

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL) = 5,424 kg

$$\frac{W_L}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)} \quad \text{Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_L}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (WL) =	5,424 kg
Peso de la pared del reservoirio (Ww) =	5,443 kg
Peso de la losa de techo (Wr) =	2,434 kg
Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =	3,306 kg
Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =	2,327 kg
Peso efectivo del depósito (We = ε * Ww + Wr) =	6,462 kg

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

Cuadro 18. Evaluación del Reservorio II

Componente: Evaluación del reservorio II.

	<p>Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huantar.</p>
	<p>Este reservorio abastece a 02 sectores de Quito y Gantu.</p>
	<p>El reservorio es de concreto armado con un volumen de 5 m³ de dimensiones exteriores del tanque de almacenamiento de 2.00 x 2.00 m y h:2.30m; y tiene un volado de 0.15m.</p>
Características:	<p>La tapa sanitaria del reservorio es metálica y de dimensiones de 0.60 x 0.60m</p> <p>La caja de válvula que componen al reservorio es de concreto armado y de dimensiones de 0.80 x 0.80m y h: 0.70m.</p> <p>La tapa sanitaria de cada caja de válvula es metálica y de dimensiones de 0.60 x 0.60m</p> <p>Cuenta con cerco perimétrico de malla galvanizada</p>
	<p>En el tanque de almacenamiento se logró identificar las patologías como moho en la parte exterior del techo del reservorio con un área afectada de 1.00m².</p>
	<p>La tapa sanitaria del tanque de almacenamiento presenta oxidación con un área afectada de 0.36 m², afectando por completo la tapa sanitaria.</p>
Evaluación Estructural:	<p>La caja de válvula presenta fisuras de una abertura de 0.80 mm, con un área afectada de 0.01 m² en la sección exterior del concreto.</p> <p>La tapa sanitaria de la caja de válvula presenta oxidación en el total de su área que será de 0.36 m².</p> <p>Cuenta con un sistema de cloración.</p>

Tiene un caudal de entrada de 0.78 lt/seg.



Tiene un tirante de agua de 1.80 m y de borde libre 0.20 m.



Tiene un Vol. Almacenamiento de 11.045 m³ (2.35x 2.35 x 2.00m)

Vol. Útil de 9.945 m³ (2.35 x 2.35 x 1.80m)

Vol. Excedente de 1.1045 m³.



Accesorios

02 tubo de entrada de PVC de Ø de 2"

Evaluación hidráulica:

02 tubería de limpia y rebose es de PVC de Ø de 2"

02 canastilla de filtración es de PVC de Ø de 3"

02 válvula de entrada de Ø de 2"

02 válvula de salida de Ø de 2"

02 válvula de desagüe de Ø de 3"

Tubo de ventilación de Ø de 4"

Hipo clorador PVC

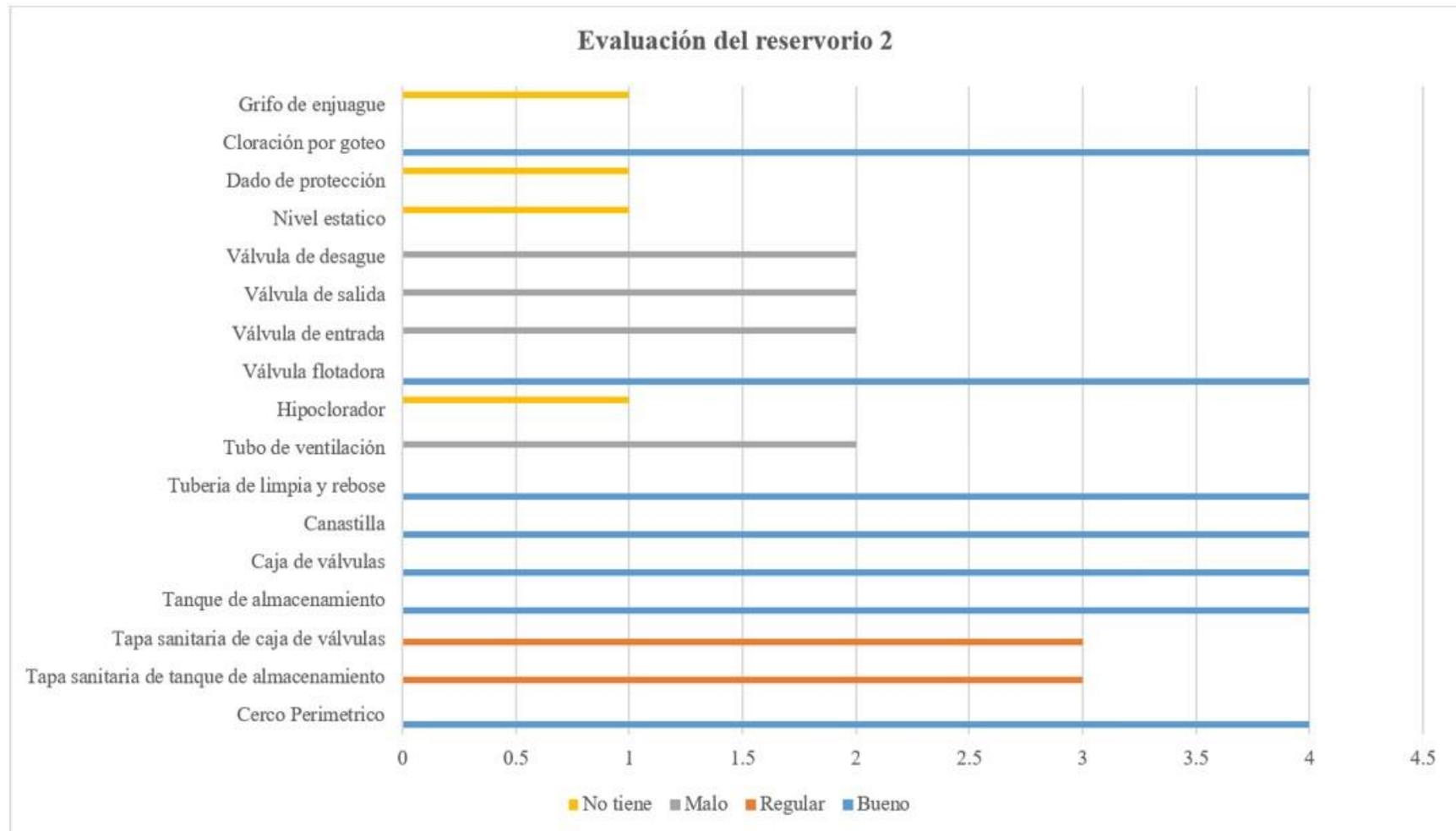
Válvula flotadora Bronce.

**Toma de fotografía con
la estructura**



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica14.Evaluación del reservorio II



Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

El reservorio no cuenta con un grifo de enjuague, se propone la implementación de dicho componente, también el reservorio no cuenta con un dado de protección también es necesario su implementación.

La válvula de desagüe se encuentra en un estado malo ya que la válvula está deteriorada, al igual con la válvula de salida y de entrada que se encuentran deterioradas con la presencia de óxidos y eso afecta a su funcionamiento del reservorio; por eso se propone el cambiado de válvulas.

El hipo clorador, falta implementar para el buen funcionamiento de reservorio.

En el Tubo de ventilación, hay presencia de óxido y fisuras y no tiene malla, es necesario el cambio del accesorio del reservorio y la implementación de las mallas para el tubo de ventilación.

En las Tapas sanitarias de medidas 60x60 cm, cámara húmeda, hay presencia de óxido en toda el área de la tapa, se necesita el manteamiento y el pintado de la tapa.

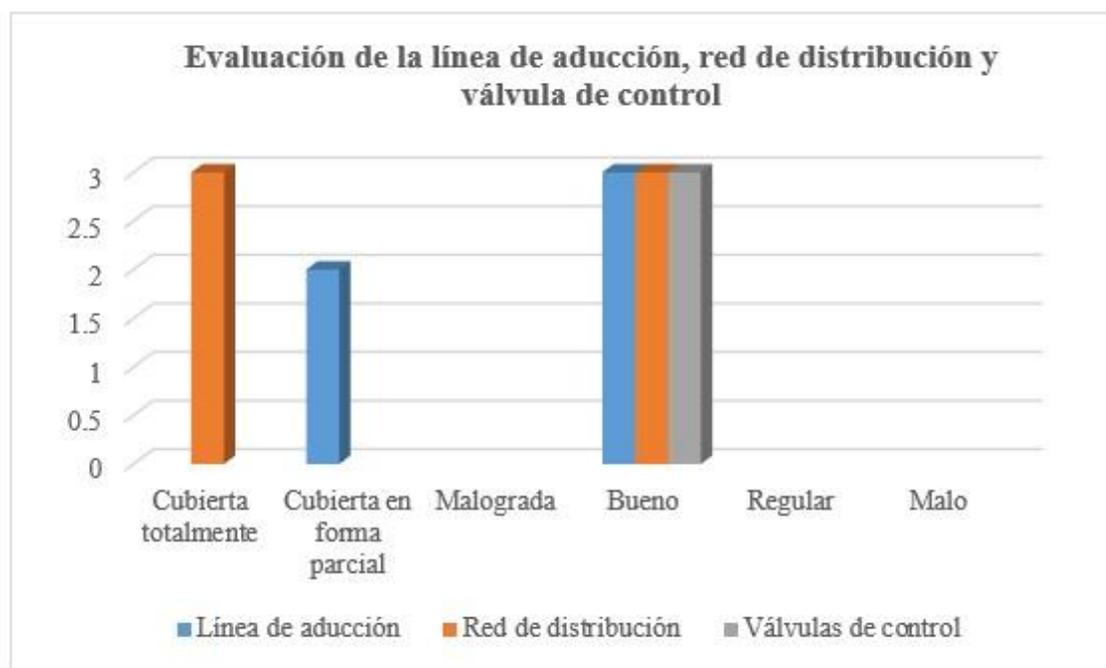
Finalmente, en las Tapas sanitarias de 60x60 cm, cámara seca hay presencia oxido en toda el área de la tapa, es necesario el pintado y su mantenimiento.

Cuadro19.Evaluación Línea de Aducción y red de distribución

Componente: Evaluación Línea de aducción y red de distribución	
Características:	<ul style="list-style-type: none">✚ Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huantar.✚ Tubería de clase 7.5 PVC.✚
Evaluación Estructural:	<ul style="list-style-type: none">✚ Tubería PVC de clase 7.5 tiene un diámetro✚ No presenta roturas visibles o fugas de agua.✚ El tramo 1600 m.
Evaluación hidráulica:	<ul style="list-style-type: none">✚ Tiene un caudal de entrada de 1.78 lt/seg.✚ No presenta válvulas de aire ni de purga.✚ Válvula de control Ø de 2”.

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica15.Evaluación Línea de Aducción



Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

La red de distribución se encuentra cubierta parcialmente con tierra y en la entrada de primer reservorio ay una rotura de tubería y fuga de agua. Por otro lado, esto afecta el caudal de oferta no transporta en totalidad. la Línea de aducción está cubierta en forma parcial en su trayectoria, pero el estado es regular por lo que falta cubrir ciertos tramos por lo tanto propongo excavar y enterar más abajo del nivel del camino así para no tener rotura de tubería, pues no hay la presencia de roturas de tuberías.

Cuadro 20. Evaluación de las CRP7

Componente: Cámaras rompe presión tipo 7

	<p>Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huántar.</p>
	<p>Existen 02 CRP7.</p>
Características:	<p>La cámara húmeda es de concreto armado y de dimensiones 1.00 x 1.60 m y h: 1.30 m.</p> <p>La tapa sanitaria de la cámara húmeda es metálica y de dimensiones 0.70 x 0.70 m.</p> <p>No cuenta con cerco perimétrico.</p>
Evaluación Estructural:	<p>Existe en la CRP7 (1)(2), existe fisuras superficiales de abertura de 1.50 mm y un área de 0.07 m²(0.20 x 0.35m de área afectada en la parte superior de tapa.</p> <p>Presencia de eflorescencia con un área afectada de 0.02 m² (0.10 x 0.20m de área afectada en la sección interior de la CRP7).</p> <p>Moho con un área afectada de 0.35 m² (0.50x0.70m) esa área está afectada al exterior de la cámara.</p> <p>La tapa sanitaria presenta oxidación de 0.60x0.60 con un área de 0.36m².</p> <p>Esta no cuenta con cerco perimétrico. Por lo que se recomienda implementar un cerco perimétrico de malla metálica para proteger a la estructura que sea contaminado el agua.</p> <p>Tiene un caudal de entrada de 1.78 lt/seg.</p>
Evaluación hidráulica:	<p>Tiene un tirante de agua de 0.70 m y de borde libre 0.30 m.</p> <p>Tiene un Vol. Almacenamiento de 0.91 m³ (0.70 x 1.30 x 1.00m)</p> <p>Vol. Útil de 0.637 m³ (0.70 x 1.30 x 0.70m).</p>

Vol. Excedente de 0.273 m³.

 Accesorios

CRP7 (1) (2)

Tubo de entrada de PVC de Ø de 2"

Tubería de limpia y rebose es de PVC de Ø de 2"

Cono de rebose es de PVC de Ø de 3"

Tubería de salida es de PVC de Ø de 2"

Canastilla de filtración es de PVC de Ø de 3"

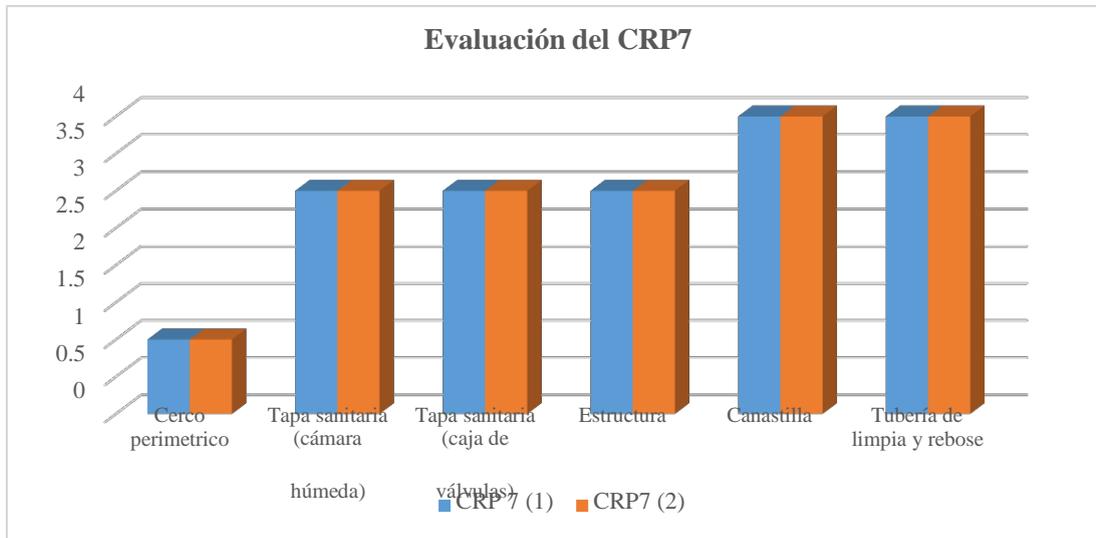
Toma de fotografías



Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 se dio valores como son: 1: No tiene, 2: Malo, 3: Regular y 4: Bueno.

Gráfica16.Evaluación de la CRP7



Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

En la cámara rompe presión tipo 7 no hay presencia del cerco perimétrico, es necesario la implementación de dicho elemento para que evite acceso de personas no autorizadas al sistema y evitar la contaminación del agua. Se requiere un cerco metálico con unas dimensiones de 2.50 m x 2.50 m.

En las Tapas sanitarias para CRP7 (1)(2), cámara húmeda de 0.60x0.60, es necesario el pintado de las dos tapas con pinturas anticorrosivo.

Estructuras:

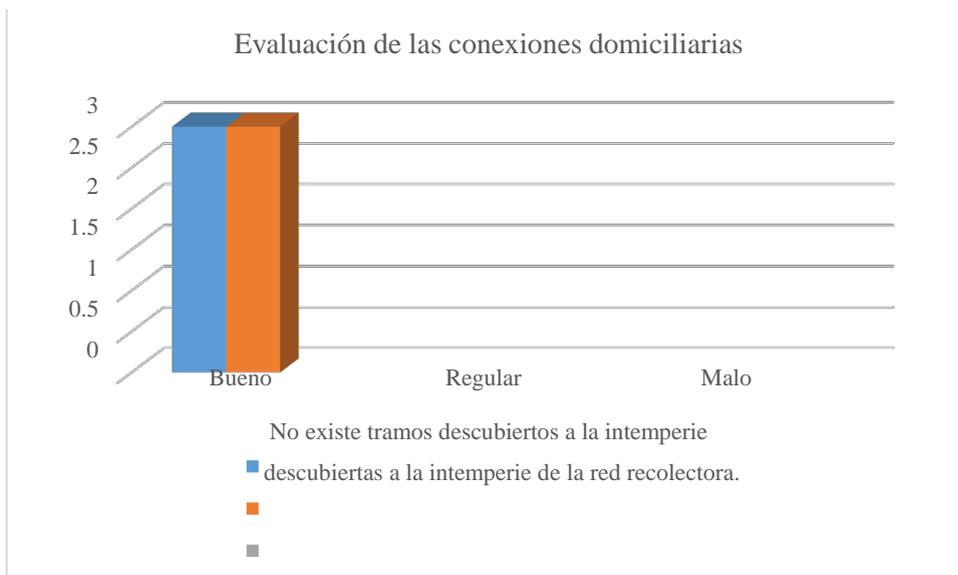
En la cámara de rompe presión de tipo 7 se observaron patologías como la fisura superficial con un área de 0.07 m², la cual indica común nivel de severidad (Moderado), se recomienda el resane de la parte afectada, la eflorescencia con un área de 0.02 m² con un nivel de severidad leve, se propone la limpieza y mantenimiento del área con un cepillo de cerdas metálicas, Moho tiene un área afectada de 0.35m².

Cuadro 21. Evaluación de las conexiones domiciliarias

Componente: Evaluación de las conexiones domiciliarias	
Características:	<ul style="list-style-type: none">✚ Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huantar.✚ Tiene una antigüedad de 11 años.
Evaluación Estructural:	<ul style="list-style-type: none">✚ Tiene una antigüedad de 11 años.✚ Tubería PVC Ø de 1" clase 7.5.✚ Tubería PVC Ø de 3/4" clase 7.5.✚ Tubería PVC Ø de 1/2" clase 7.5.✚ No se encuentra tramos expuestos a la intemperie.
Evaluación hidráulica:	<ul style="list-style-type: none">✚ Tiene un caudal de entrada de 1.78 lt/seg.✚ La presión en las viviendas con una presión buena y una cobertura también buena.

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la evaluación de la conexión domiciliaria se dio valores como son: 1: No tiene, 2: Malo, 3: Regular y 4: Bueno.



Gráfica17.Evaluación de las conexiones domiciliarias

Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

En la evaluación de las conexiones domiciliarias, se observa que las tuberías usadas son de tipo 7.5, siendo bueno y recomendado para las zonas rurales.

B. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario de la PTAR de sector Gantu, quitu y yacurajra.

Cuadro 22. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario de la PTAR

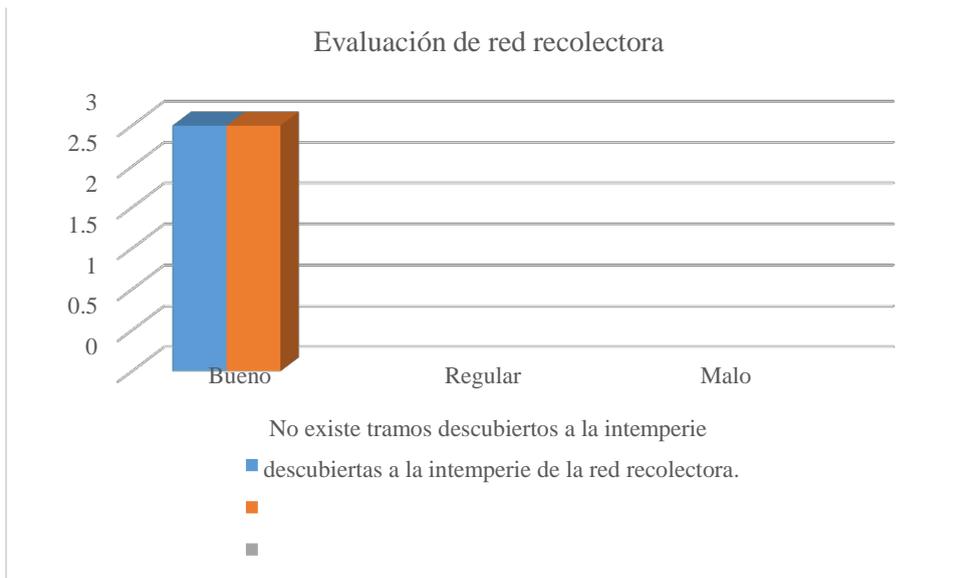
Componente: Evaluación de la PTAR Tanque séptico	
Características:	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huántar. ✚ Tiene una antigüedad de 11 años.
Evaluación Estructural:	<p>Tiene una antigüedad de 11 años.</p> <p>El tanque séptico hay presencia de patologías como el Moho con un área de $A=1.20m^2$.</p> <p>Las tapas de concreto con presencia de Moho, con un área de $A=0.12m^2$, los ganchos con presencia de óxido.</p> <p>Cámara de válvulas no hay presencia de patologías.</p> <p>Cámara de lodos, las patas presentan óxidos en toda el área de la tapa.</p> <p>Caja de distribución presencia de fisuras superficiales con un área de $A=0.02$ con unas dimensiones de (0.10×0.20) m</p>
Evaluación hidráulica:	<p>Volumen de almacenamiento de $8.5 m^3$.</p> <p>Volumen útil: $5.4m^3$.</p> <p>Volumen excedente $3.1m^3$.</p> <p>La estructura s encuentra colmado de tierra.</p>

	Componente: Evaluación de la PTAR Pozos de percolación
Evaluación Estructural	<ul style="list-style-type: none"> ✚ El pozo de percolación hay presencia de Moho, con un área de $A=0.045$ con dimensiones de (0.30×0.15) m. ✚ Tapas de concreto, con presencia de fisuras con dimensiones de (0.20×0.30) m y un área de $A=0.06\text{m}^2$.
Evaluación hidráulica	✚ Según la percolación se pudo evaluar que el terreno es adecuado para su propósito ya que su filtración.

Toma de fotografías con la estructura



Fuente: Elaboración propia.



Gráfica18.Evaluación de red recolectora

Fuente: Elaboración propia.

Descripción:

De acuerdo con la evaluación de la red recolectora se observa que se encuentran en buenas condiciones y tiene un adecuado diámetro. Además, las tuberías están enterradas y no son visibles.

Se propone limpieza y mantenimiento así la estructura par que no se contamine y tenga amas durabilidad.

En PTAR no hay presencia del cerco perimétrico, es necesario la implementación de dicho elemento para que evite acceso de personas no autorizadas al sistema y evitar los daños de la estructura. Se requiere un cerco metálico con unas dimensiones de 5 m x 5 m.

Estructuras:

PTAR se observaron patologías como la fisura superficial con un área de 0.09 m², la cual indica común nivel de severidad (Moderado), se recomienda el resane de la parte afectada, la eflorescencia con un área de 0.04 m² con un nivel de severidad

leve, se propone la limpieza y mantenimiento del área con un cepillo de cerdas metálicas, Moho tiene un área afectada de 0.35m^2 .

Se propone implementar hacer mantenimientos impermeabilizantes ante salitres.

Para realizar la evaluación del sistema de alcantarillado sanitario de la PTAR se dio valores como son: 1: No tiene, 2: Malo, 3: Regular y 4: Bueno.

Cuadro 23. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario Buzones.

Componente: Evaluación de los Buzones.

Características: Fue construida en el año 2010 por la municipalidad distrital de Chavín de Huántar.
Tiene una antigüedad de 11 años.

Evaluación Estructural: Tiene una antigüedad de 11 años.
Los buzones no presentan patologías.
Los buzones están ubicados en la trocha carrozable.
Las tapas están colmadas de vegetación y tierra.

Evaluación hidráulica: La altura de buzón es de 1.20 metros.
La media caña de los buzones de encuentran en buenas condiciones y conservación.

Tomas fotográficas



Fuente: Elaboración propia.

Para realizar la evaluación del sistema de alcantarillado sanitario de la PTAR se dio valores como son: 1: No tiene, 2: Malo, 3: Regular y 4: Bueno.

Descripción: algunas de las tapas de los buzones se ubican en zona de cultivo la cual están colmadas de vegetación y de tierra en toda la tapa, es necesario su mantenimiento de los buzones.

Se observaron patologías como la fisura superficial con un área de 0.08 m², la cual indica común nivel de severidad (Moderado), se propone el resane de la parte afectada, la eflorescencia con un área de 0.03 m² con un nivel de severidad leve, se propone la limpieza y mantenimiento del área que está lleno de tierra, Moho tiene un área afectada de 0.023m².

Descripción de la satisfacción de la población

Procedió con la aplicación de la encuesta sobre la población de caserío de Ruriquilca para determinar el nivel de satisfacción con los servicios de agua potable y alcantarillado.

➤ Después de hacer mejoramiento de agua potable y alcantarillado cuenta con satisfecho.

Gráfica19. Sistema de saneamiento básico mejorado



Fuente: Elaboración propia.

Encuesta realizada a 30 pobladores sobre la satisfacción de los pobladores, si respondieron todos y no, responden cero por lo tanto se quedaron satisfecho la población con el sistema de agua potable y alcantarillado mejorado.

Fotografías1: aplicando encuesta N°1



Fotografías2: aplicando encuesta N°1



Fotografías3: aplicando encuesta N°2



Fotografías4: aplicando encuesta N°2



5.2 Análisis de los resultados

✚ Según Lázaro(8) planteó como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Carhuaz. que el sistema de abastecimiento de agua potable hallado, no se encontró en las mejores condiciones, ya que el agua captada de los 6 manantiales dio un total de 0.945 lt/seg, por lo que fue escaso para proveer a los habitantes del caserío, pues de acuerdo a los calculados que llevo a cabo, la población actual requeriría de un caudal de 1.164 lt/seg, para su abastecimiento a lo largo de 24 horas. Comparando resultado de evaluación de captación mediante la evaluación de nivel de severidad de patologías se sobrepasó de limite entonces se propuso nueva captación. Por lo tanto, llegaron a similar conclusión cambio de nueva captación.

✚ Como señala Meneses (2)realizó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, a través de un análisis de aspectos físicos y demográficos

Finalmente, este estudio llegó a las siguientes conclusiones: el tanque de reserva ($V=30 \text{ m}^3$) presentó goteras en sus paredes y probablemente en su base. Comparando con el cuadro 13 de evaluación de reservorio de todos los componentes de reservorio que se contempla según (SIRASS) califica

3 bueno, 2 regular, 1 malo por lo tanto la estructura es colapsada propone nuevo reservorio.

✚ La incidencia de la condición sanitaria de la población por mediante las encuestas de dijeron si están satisfechos, después de haber mejorado todo el sistema de saneamiento básico

Como afirma Martin (10) desarrolló la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria del Caserío de Acucha.

Este estudio llegó a las siguientes conclusiones: que conforme a la evaluación llevada a cabo en el sistema de abastecimiento de agua requirió modificar las líneas de aducción, la cámara rompe presión, y las redes de distribución por presentar fallas, pues superan los 25 años de haberse elaborado; de igual modo se efectuó una PTAR, de acuerdo a la norma del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, para lo cual se ejecutó un levantamiento topográfico, ya que se determinó que el PTAR existente se encuentra colapsado debido a la vida útil de la estructura y al incremento de la población. De esa manera se mejora la condición sanitaria de las familias.

VI. Conclusiones

1. El sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca según la evaluación realizada a sus 3 componentes (Sistema de abastecimiento de agua potable, Sistema de alcantarillado sanitario y PTAR), se evaluó su estado actual del sistema como tipo de material, su nivel de severidad de patología, la oferta actual del caudal, características hidráulicas, características geométricas. con estas evaluaciones supo en qué estado se encuentra cada uno de ellos para luego proponer mejoramiento o mantenimiento se ha obtenido que su estado actual de los componentes con SIRAS bueno³ Regular² y malo¹ con una calificación colapsado el componente de captación ya que presentan en estado malos todas las estructuras.
2. Con respecto a la evaluación de los sistemas de saneamiento básico de cada componente se ha propuesto un nuevo diseño de captación por lo que se encuentra en estado malo de acuerdo a SIRAS y calificación de nivel de severidad con las siguientes patologías (grieta, fisura, eflorescencia y mohos) y para luego para la elección de nuevo captación se utilizó RM-192-2018 vivienda.
3. Con respecto a la condición sanitaria se hizo una encuesta a la población al respecto del alcantarillado estaban insatisfecho por falta uso por temas de economía no tenían baños propios por esto implementar baños para cada familia, la población hacía sus necesidades en la chacra esto hace que proliferen a la contaminación para la población y una cuarta parte solo tenían baño tipo hoyo seco ventilado porque los tubos del alcantarillado de 4" ya tenían instalada en las casas.

Aspectos Complementarios

1. Se sugiere realizar el nuevo diseño de captación con la RM-192-2018 vivienda las características geométricas, el caudal de oferta se tiene que cumplir acorde al reglamento e implementar el sistema de cloración par el barrio de yacurajra para que puedan tomar agua potable y así cuidar la salud de la población y JASS del caserío de ruriquilca debe gestionar los materiales ala municipalidad de distrital de chavín de Huántar para la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico
2. Implementar la brevedad posible de la propuesta de mejoramiento para evitar algunas enfermedades y pueda producir contaminación al caudal por el tema del colapso del sistema de captación y tomar como una referencia para el estudio de expedientes técnicos para elaboración de captación.

Referencias bibliográficas

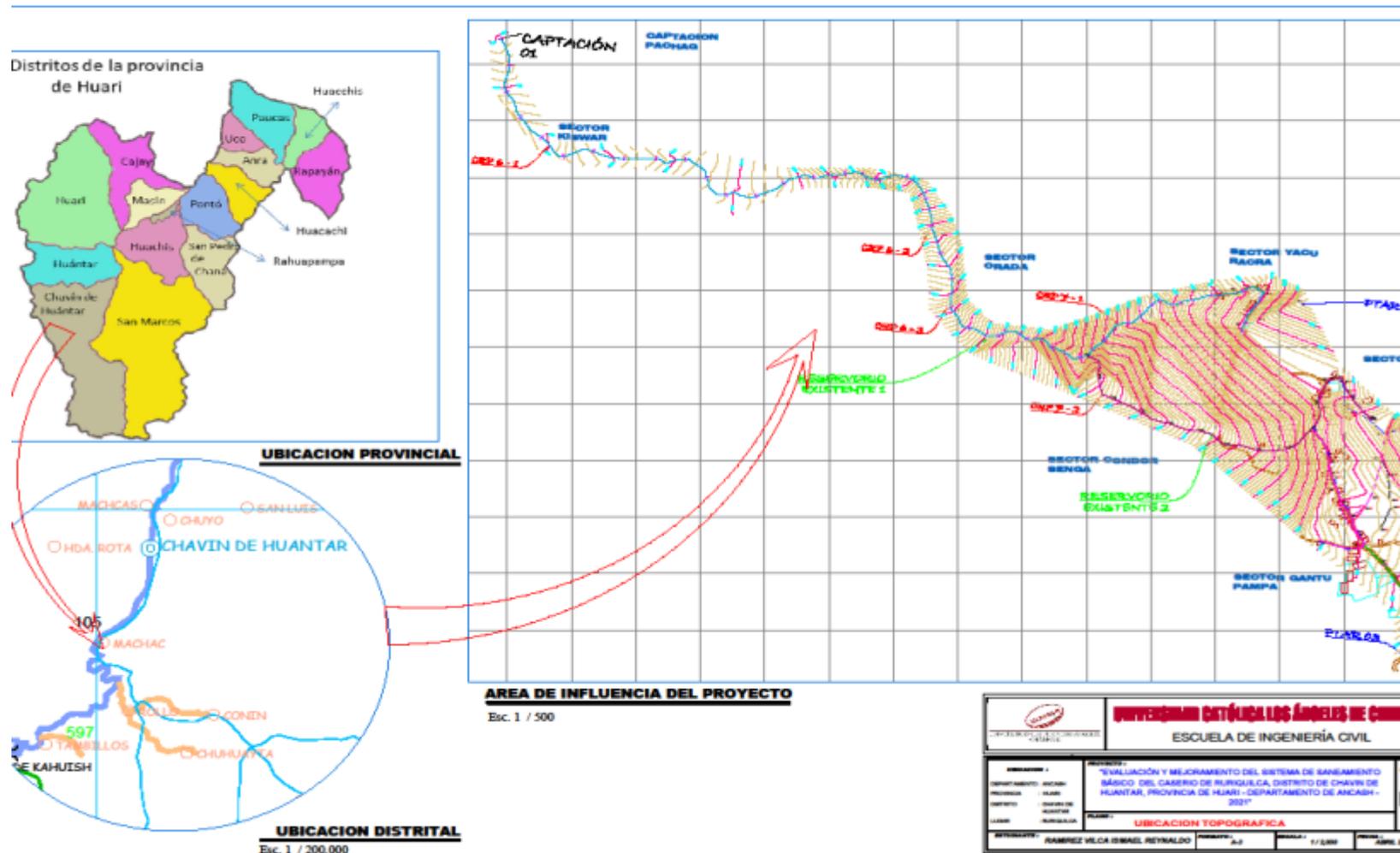
1. Cabezas C. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2018;35(2):309–16. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v35n2/a20v35n2.pdf>
2. Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. Universidad Internacional del Ecuador Escuela de Ingeniería Civil; 2013.
3. Gonzáles Scancelli 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. Pontificia Universidad Javeriana; 2013.
4. Tapia J. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2014.
5. Berrocal C. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE PALCAS, DISTRITO DE CCOCHACCASA, PROVINCIA DE ANGARAES, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN”. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2017.
6. Bertoni P. SISTEMAS DE SANEAMIENTO SISTEMAS DE CAPTACION PARIONA ROJAS BERTONI. universidad los angeles de chimbote; 2020.
7. Huaranca E. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019.
8. Lázaro S. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash - 2019. 2019. 170 p.

9. Miranda R. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE QUENUAYOC, DISTRITO INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2019. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2019.
10. Martin W. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE UCUCHA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019.
11. Moya Sácciga PJ. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Scribd. 2012.
12. Cordero Maldonado O. Mejoramiento y ampliación del sistema de saneamiento básico en cinco comunidades de Collpa, San Martín de Pamparque, Mayupampa, Gomez, Huancarama del distrito de Acos Vinchos- Huamanga- Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 20. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
13. Garcia Lastra A. Análisis de Factibilidad Técnica y Económica de Sistemas de Tratamiento de Aguas Servidas para Localidades Rurales de la Región de Antofagasta. Zonas Costeras y Altiplánicas. universidad de Chile. 2009.
14. Tixe S. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. Lima - Perú; 2004.
15. Nuñez P. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado Macashca, distrito Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash setiembre, 2020 [Internet]. Huaraz; 2020. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/21448/CONDICION_SANITARIA_NUNEZ_SALAS_PEDRO_JONATHAN.pdf?sequence=1
16. Laurentt Rodriguez GD. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
17. Ministerio de salud. Programa de entrenamiento en salud pública dirigido a

- personal de servicio militar voluntario. 2018. p. 33.
18. Cooperación Alemana al desarrollo. Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural. 1° ed. Cooperación Alemana al Desarrollo. Lima. 2017. p. 91.
 19. Cano Samanes S. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antapluy entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el centro poblado de Paltay del distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2018. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2018.
 20. Dirección regional de vivienda. sistema de información regional en agua y saneamiento. 2010. p. 293.
 21. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Compendio Normativo actualizado al 20/06/2018. www.3.vivienda.gob.pe. 2014.
 22. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006.
 23. Reglamento Nacional de edificaciones. Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006.
 24. Ministerio de vivienda. Reglamento Nacional de edificaciones. norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano. Instituto de la construcción y Gerencia. 2006. p. 156.
 25. MVCS. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. R.M. N°192-2018-VIVIENDA 2018 p. 193.
 26. Tamayo M. método descriptivo. 2016.
 27. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6th ed. McGraw Hill Education, editor. México; 2014.
 28. Cabezas E, Naranjo D, Torres J. Introducción a la metodología de la investigación científica [Internet]. Sangolquí; 2018. Available from: [http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15424/Introduccion a la Metodologia de la investigacion cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15424/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 29. Hernández Sampieri RC. Metodología de la investigación. 1°. McGRAW -

- HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO S.A DE C.V, editor. Mexico: Panamerica Formas e Imperos S.A.; 1997.
30. Núñez M. Las variables: Estructura y función en la hipótesis. *Investig Educ* [Internet]. 2007;11(20):163–79. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4785/3857>
 31. Reguant M, Martínez F. Operacionalización de conceptos/variables [Internet]. Barcelona; 2014. Available from: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/57883/1/Indicadores-Repository.pdf>
 32. Arias F. El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica [Internet]. Sexta edic. Caracas; 2012. 138 p. Available from: https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
 33. Clauso A. Análisis documental: el análisis formal. *Rev Gen Inf y Doc* [Internet]. 1993;3(1):11–9. Available from: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/47198/analisisdocumental.pdf?sequence=1>

Anexo 1. Plano de Ubicación



Anexo 2. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	AÑO: 2021															
		SEMESTRE I															
		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
I UNIDAD																	
1	Elaboración del proyecto	■	■	■													
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación				■												
3	Aprobación del proyecto por el jurado de Investigación				■												
4	Exposición del proyecto al jurado de Investigación o docente tutor				■	■											
5	Mejora del marco teórico				■	■	■										
6	Redacción de la revisión de la literatura				■	■	■	■									
II UNIDAD																	
7	Elaboración del consentimiento informado					■	■										
8	Ejecución de la metodología					■	■	■									
9	Resultados de la investigación							■	■	■							
10	Conclusiones y recomendaciones									■	■						
11	Redacción del pre informe de investigación									■	■						
12	Redacción del informe final										■	■					
13	Aprobación del informe final por el jurado de investigación											■	■				
14	Presentación de ponencia												■	■			
15	Redacción de artículo científico													■	■		
16	Sustentación del informe final														■	■	
17	Publicación de promedios finales															■	■

Anexo 3. Presupuesto

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Suministros (*)			
°Impresiones	0,80	146	116,80
°Fotocopias	0,30	146	43,80
°Empastado	70,00	2	140,00
°Papel bond A-4 (500 hojas)	40,00	2	80,00
°Lapiceros	2,00	4	8,00
Servicios			
°Uso de Turnitin	50,00	2	100,00
Sub Total			488,60
Gastos de viaje			
°Pasajes para recolectar información	180	2	360,00
Sub Total			360,00
Total de Presupuesto desembolsable			848,60
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Servicios			
°Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje digital - LAD)	45,00	3	135,00
°Búsqueda de información en base de datos	40,00	2	80,00
°Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	30,00	3	90,00
°Publicación de artículo en repositorio institucional	50,00	1	50,00
Sub Total			355,00
Recurso humano			
°Asesoría personalizada (5 horas por	70,00	4	280,00
Sub Total			280,00
Total de Presupuesto no desembolsable			635,00
Total (S/.)			1483,60

Anexo 4.

Esquema de informe final de investigación de carrera profesional

1. Título de la tesis
2. Equipo de trabajo
3. Hoja de firma del jurado y asesor
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)
5. Resumen y abstract
6. Contenido
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros
 - I. Introducción
 - II. Revisión de literatura
 - III. Hipótesis
 - IV. Metodología
 - 4.1. Diseño de la investigación
 - 4.2. Población y muestra
 - 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores
 - 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
 - 4.5. Plan de análisis
 - 4.6. Matriz de consistencia
 - 4.7. Principios éticos
 - V. Resultados
 - 5.1. Resultados
 - 5.2. Análisis de resultados
 - VI. Conclusiones

Aspectos complementarios

Referencias bibliográficas

Anexos

Índice de cuadros

Índice de cuadros

Cuadro 1. Dotación según el Reglamento Nacional de Construcciones.....	19
Cuadro 2. Caudales de diseño.....	26
Cuadro 3. Clasificación de las aguas residuales.....	27
Cuadro 4. Clasificación de los sistemas de alcantarillado.....	28
Cuadro 5. Condición Sanitaria.....	29
Cuadro 6. Criterios de diseño.....	32
Cuadro 7. Operacionalización de variables.....	40
Cuadro 8. Matriz de consistencia.....	45
Cuadro 9. Evaluación de la captación.....	49
Cuadro 19. Evaluación de la captación.....	51
Cuadro 10. Evaluación de la línea de conducción.....	61
Cuadro 11. Evaluación del trasvase.....	64
Cuadro 12. Evaluación de las CRP6.....	67
Cuadro 13. Evaluación de patologías de las CRP6.....	70
Cuadro 14. Evaluación del primer reservorio.....	73
Cuadro 23. Evaluación del primer reservorio.....	76
Cuadro 15. Evaluación del Reservorio II.....	84
Cuadro 16. Evaluación Línea de Aducción y red de distribución.....	89
Cuadro 17. Evaluación de las CRP7.....	91
Cuadro 18. Evaluación de las conexiones domiciliarias.....	95
Cuadro 19. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario de la PTAR.....	97
Cuadro 20. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario Buzones.....	102

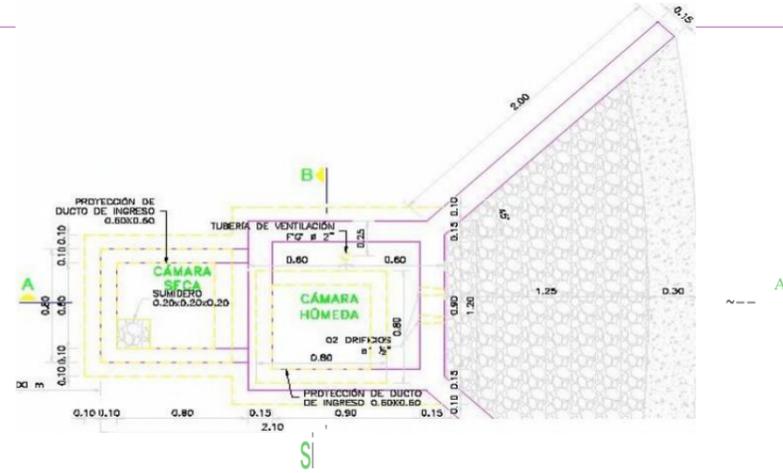
Índice de gráficos

7. Índice de gráficos tablas y cuadros

Gráfica 1.Ingreso y salida de almacenamiento	20
Gráfica2.Abastecimiento de agua potable	21
Gráfica3.Captación	22
Gráfica4.Captación	22
Gráfica5.Cámara rompe presión	23
Gráfica6.Reservorio	24
Gráfica7.Conexiones domiciliarias.....	25
Gráfica8.Sistema de abastecimiento de agua potable	25
Gráfica10.Evaluación de la captación.....	52
Gráfica11. Evaluación de la línea de conducción y trasvase	66
Gráfica12.Evaluación de las CRP6.....	71
Gráfica13. Evaluación del reservorio I	77
Gráfica14.Evaluación del reservorio II.....	87
Gráfica15.Evaluación Línea de Aducción	90
Gráfica16.Evaluación de la CRP7	94
Gráfica17.Evaluación de las conexiones domiciliarias	96
Gráfica18.Evaluación de red recolectora.....	100

Anexo 6. Planos de Propuesta de mejora

—DO DE CONCRET
— LINEA TRAZADA DE LOS OJOS 0.20x0.20, 0.20m



CAPTACK ESC. 1/20 PLANTA

NOTAS:

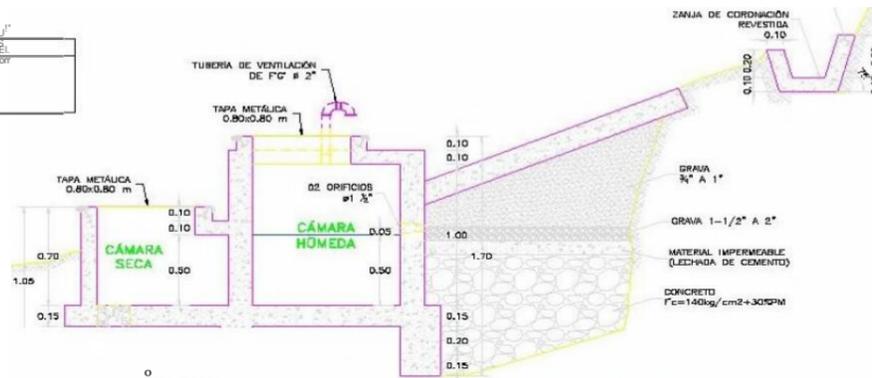
- LA PLANTA DE COLOCACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PUNTO DE INGRESO DEL DUCTO DE INGRESO 0.80x0.80
- LA LONGITUD DE LA VENTA DE CORRIENTE SERÁ DETERMINADA POR DISEÑO DE ACUERDO A SUS RESPECTIVAS CONDICIONES TOPOGRÁFICAS.

NOTAS:

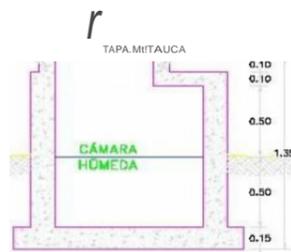
- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UN DISEÑO PRELIMINAR. EL DISEÑO DEFINITIVO DEBE SER TRAZADO CON LAS CONDICIONES DEL LUGAR Y LAS OBRAS QUE SE ENCONTRAN EN EL LUGAR. CONFIRMARSE CON LOS DISEÑOS DEL CONSULTOR O DEL INGENIERO QUE PROPONE EL DISEÑO Y SI CONVIENE.

0.80 DE CONCRETO
F_c=14 Kg/cm²
0.30x0.20x0.20m

PIEDRA SIENTADA



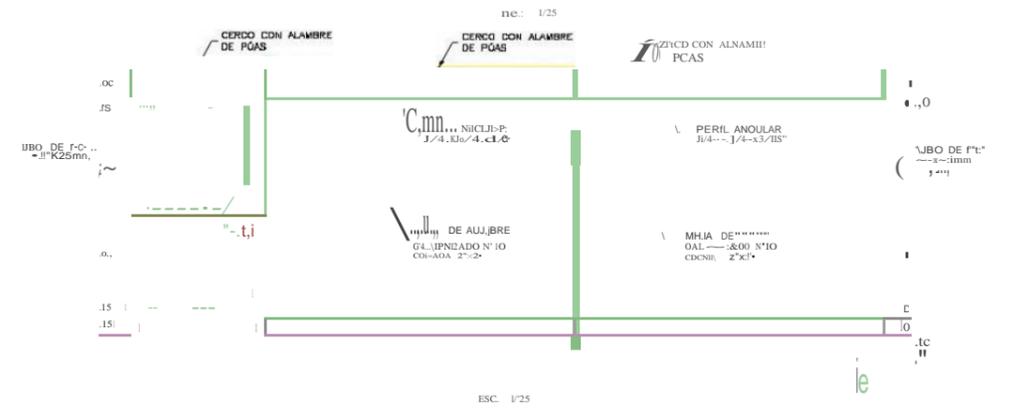
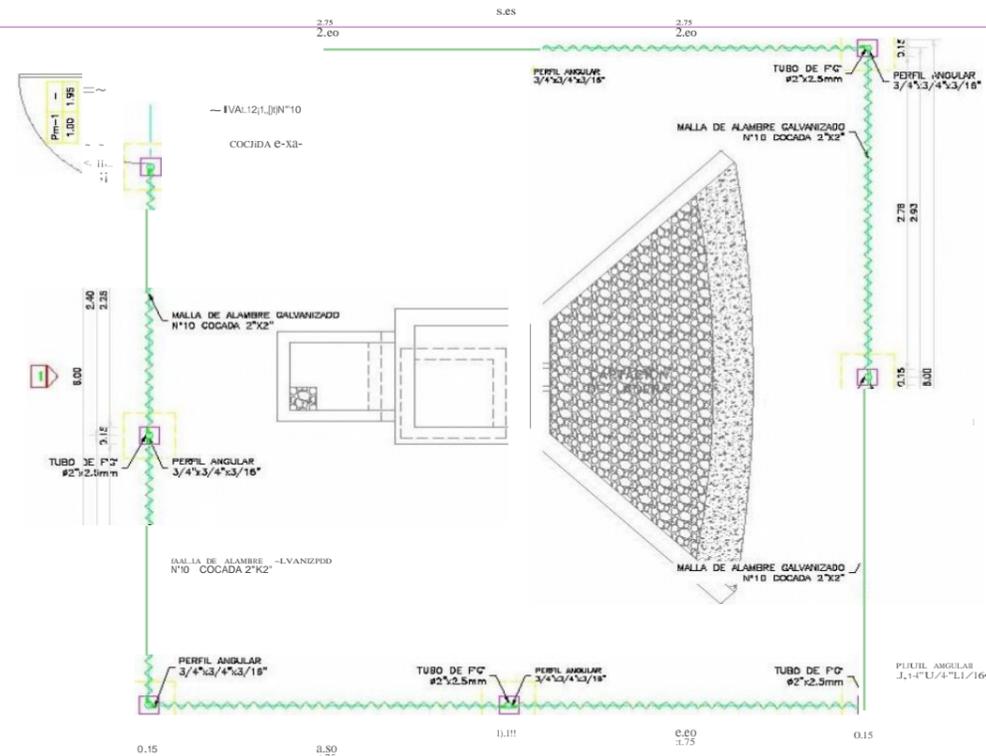
CAPTACION ESC. 1/10 CORTE A-A



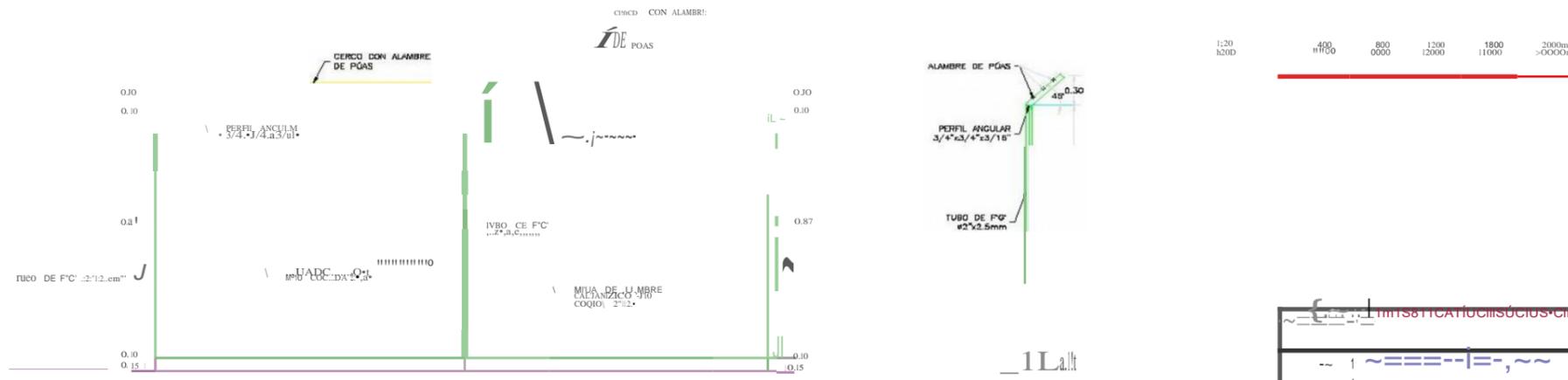
CAPTACION ESC. 1/20

CORTE MI

CONCRETO F_c=14 Kg/cm²



ESC. 1/25



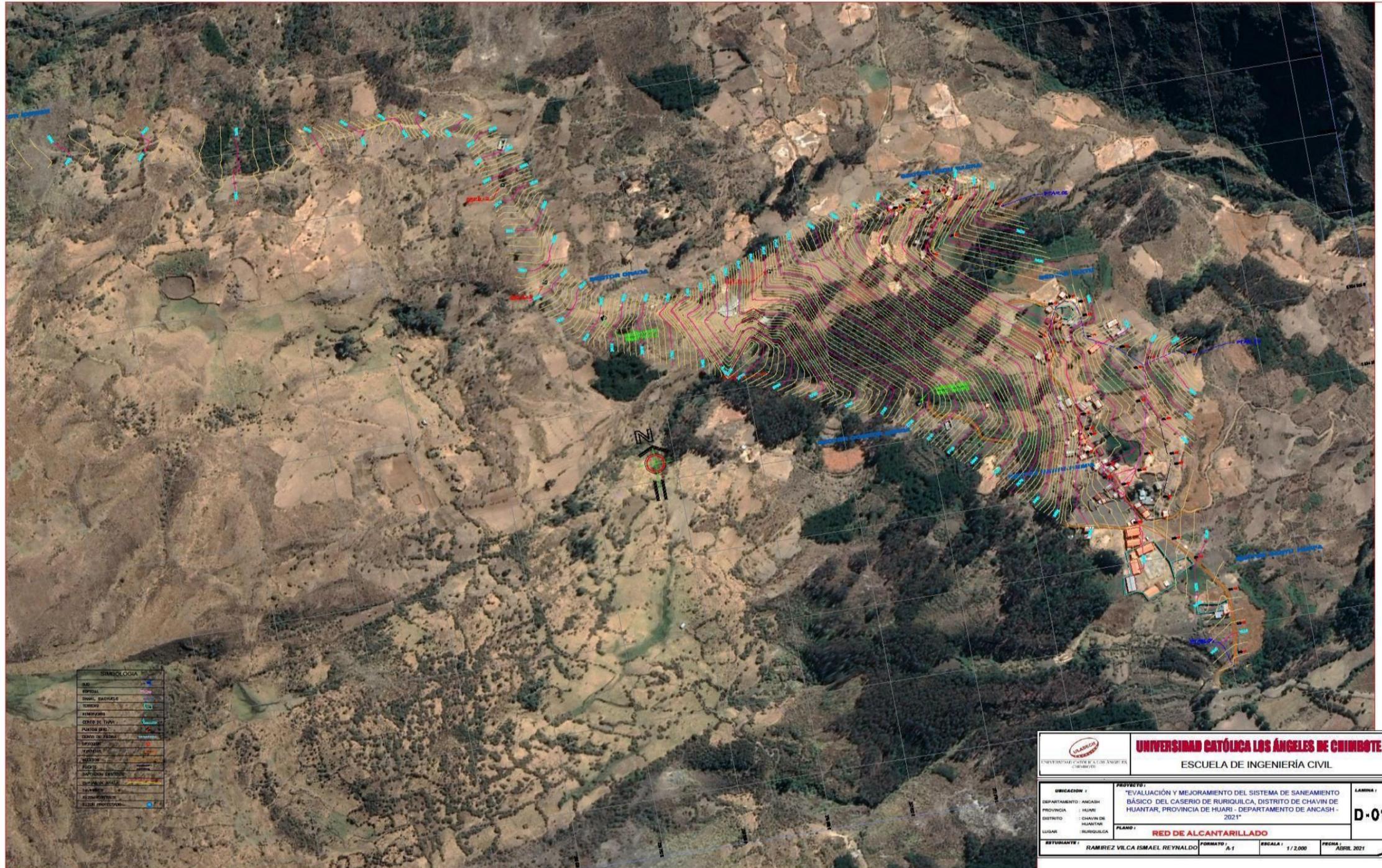
ESC. 1/10

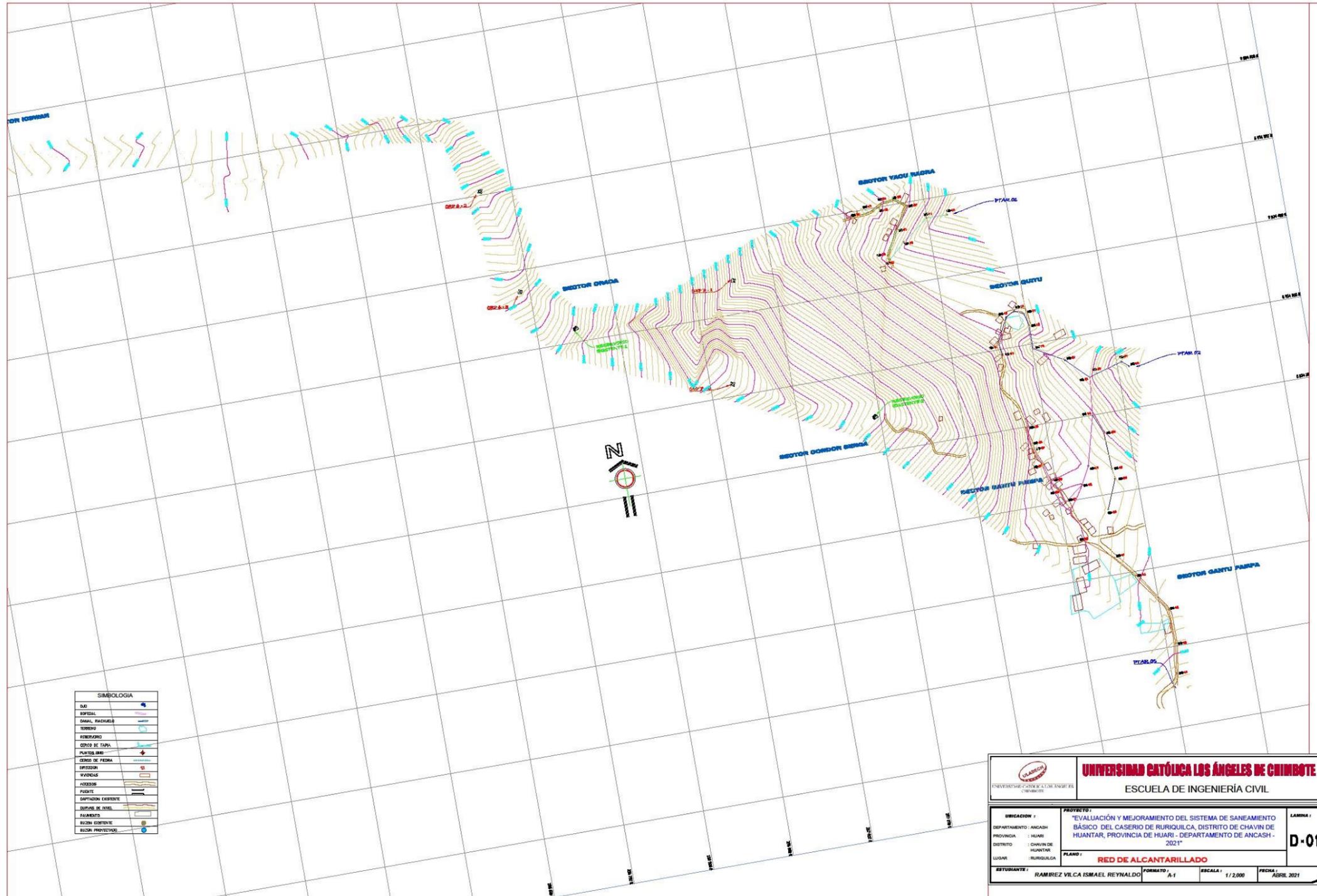


CAPTACION



Anexo 7: plano topográfico del sistema para la ubicación exacta de componente del sistema para la mejora





SIMBOLOGIA	
D.O.	
SEÑAL	
SEÑAL BARRILES	
TURBIDO	
REBORCADO	
SENTO DE TIPO	
PAVIMENTO	
SECCION DE PIEDRA	
EROSION	
WATERGAS	
ACEROS	
PUNTA	
CANTONERAS EXISTENTE	
CANTONERAS NUEVA	
ALMENDROS	
SECCION EXISTENTE	
SECCION PROYECTADA	

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL		LAMINA : D-01
PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE RURIQUELCA, DISTRITO DE CHAVIN DE HUANTAR, PROVINCIA DE HUARI - DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021"		
UBICACION : DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : HUARI DISTRITO : CHAVIN DE HUANTAR LUGAR : RURIQUELCA	PLANO : RED DE ALCANTARILLADO	ESTUDIANTE : RAMIREZ VILCA ISMAEL REYNALDO
FORMATO : A-1	ESCALA : 1/2.000	FECHA : ABRIL 2021

Anexo 7. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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 **Ramírez Vilca, Ismael Reynaldo**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavin de Huantar, provincia de Huari, departamento de Ancash – 2021**

La entrevista durará aproximadamente 20 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: **ramirezr-10-206@hotmail.com** al número **921276938**

Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Irma Beatriz Vargas Medina
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	05/04/2021

CIEI VERSION 001

Aprobado 24-07-2020

**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 **Ramírez Vilca, Ismael Reynaldo**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavin de Huantar, provincia de Huarí, departamento de Ancash – 2021**

La entrevista durará aproximadamente 20 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: ~~Yamirez.vilca@ucla.edu.pe~~ al número ~~921276938~~ Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<i>Abel Antonio Urbano Matto</i>
Firma del participante:	<i>[Firma manuscrita]</i>
Firma del investigador:	<i>[Firma manuscrita]</i>
Fecha:	<i>05/04/2021</i>



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 Evolución y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Ruriquilca, distrito de Chivín de Huanter, provincia de Buel, departamento de Ancash -2021

y es dirigido por Ramiro Vilca, Ismael Reynaldo, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Recolectar datos con propósito de investigación

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que lo tomará 20 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 Repositorio de la ULADECH. Si desea, también podrá escribir al correo @M(00-10-9)h0~i,r,, para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de Investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: *Ramiro Vilca, Ismael Reynaldo, S. J.*

Fecha: *08/09/2021*

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

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

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 caserío de Ruriquilca, distrito de Chavin de Huantar, provincia de Huari, departamento de Ancash – 2021**

y es dirigido por **Ramirez Vilca, Ismael Reynaldo**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Recolectar datos con propósito de investigación**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará **20 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 **Repositorio de la ULADECH**. Si desea, también podrá escribir al correo ramirez-10-2@hch.uil.edu.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: Eugenio Abelardo Siguenas Huerto

Fecha: 05/04/2021

Correo electrónico: _____

Firma del participante:  32301463

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

Anexo 9. Manual de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico

MANUAL DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Sistema de Agua Potable

Introducción

Este manual está dado para poder señalar las normas y procedimientos del mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, para el caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huari, Departamento de Ancash. Con un único propósito de que las operaciones de mantenimiento sean de forma correcta y segura, de tal manera asegurar una eficiente y prolongada vida útil.

Este manual esta dado para prever información para realizar las tareas de operación y mantenimiento, para que los usuarios de la población tengan comprensión del uso de la infraestructura de los procesos que de deben de realizar en el sistema de agua potable en el presente proyecto.

Mantenimiento Preventivo y Correctivo

En el proyecto de investigación se debe de tener en cuenta los trabajos permanentes para que así puedan prevenir alguna incomodidad al momento del uso constante del sistema, preservar o evitar problemas para que de esa manera algunas acciones no tengan incomodidades.

Como el sistema está en funcionamiento se debe de tener trabajos ya que hay reparaciones en lugares donde hay elementos defectuosos, la cual debe mejorar su funcionamiento.

Permisos y Normas

Los trabajos de mantenimiento o preservación del sistema de agua y desagüe alcantarillado, se debe tener en cuenta que, al mantener un mantenimiento preventivo o correctivo, se requiere de permisos de instituciones o responsables para efectuar las operaciones.

Pero en el caso del caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huari, Departamento de Ancash, el comité del JASS tiene toda la autoridad encargada e indicada para autorizar los trabajos de mantenimiento.

Autor: Ismael Reynaldo Ramirez Vilca

Marco para la Operación y el Mantenimiento del Sistema de Agua Potable

1. Sistema de Agua Potable del Caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huari, Departamento de Ancash.

El sistema de Agua Potable esta comprendida en el área de estudio de la investigación por los siguientes elementos:

- 01 captación
- Línea de conducción de 850ml aprox.
- 03 Cámaras Rompe Presión tipo 6
- 01 Cámara Rompe Presión tipo 7
- 01 reservorio con sistema de cloración.
- El sistema de alcantarillado cuenta, con una red colectora de tubería de 6", buzones de concreto armado.
- Y la PTAR cuenta con una cámara de rejas y 2 tanques imoft; esta última fue construida 5 años atrás.

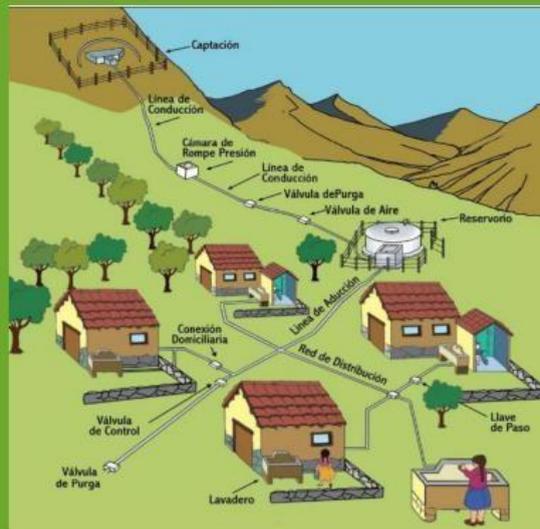


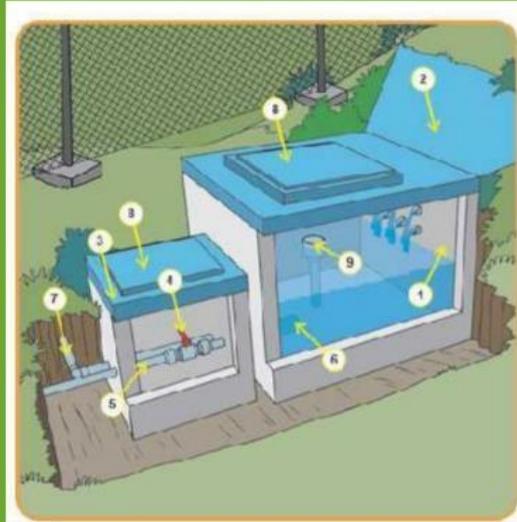
Grafico 01. Sistema de Agua Potable

Fuente: Internet

2. Elementos que conforman el Sistema

2.1. Captación Tipo Ladera

En el caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huari, Departamento de Ancash.



1. Cámara húmeda
2. Protección de florecimiento
3. Caseta de válvula
4. Válvula de salida
5. Turbiedad de salida
6. Canasta de salida
7. Tubería de limpieza
8. Tapa metálica
9. Cono de rebose

Grafico 02. Captación

Fuente: Internet

El área de protección de la zona de afloramiento del manantial siempre debe de estar limpia, la cámara húmeda y el cono de rebose nos ayudan a reservar y controlar el nivel del agua. La canastilla de salida nos permite evitar algunos desechos como objetos o suciedad; la tubería de limpieza nos sirve para eliminar el agua utilizado al momento de la desinfección.

2.2.Tuberías de Línea de Conducción

En el caserío de Ruriquilca, distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huari, Departamento de Ancash. Esta línea atraviesa las diversas válvulas de aire y purga, hasta el punto donde se ubica el reservorio.

La línea de conducción tiene una longitud de 850 ml aproximadamente.



Grafico 03. Línea de Conducción

Fuente: Internet

2.3.Reservorio

El almacenamiento es de acuerdo a la capacidad del volumen de agua que abastece al caserío la cual sea un adecuado mantenimiento para cada periodo sea de mayor o menor consumo por las estaciones climáticas de verano y sequía.

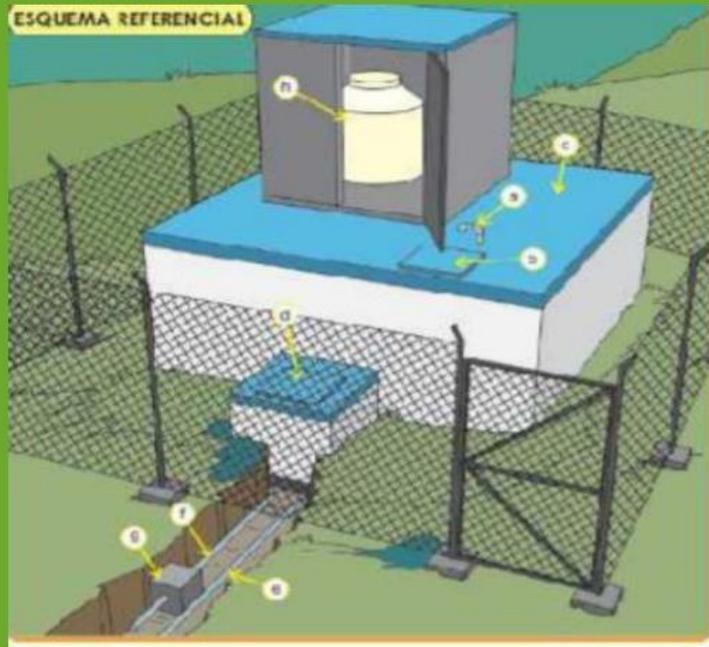


Grafico 04. Reservorio

Fuente: Internet

2.4.Líneas de Aducción

Estas líneas de aducción son tuberías las cuales se conectan con las viviendas de los usuarios, para su consumo y beneficio.

Son tuberías principales las cuales llevan una gran fuerza de caudal del agua para luego ser distribuidas a través de las redes de distribución a los usuarios.



Grafico 05. Línea de Aducción

Fuente: Internet

2.5.Redes de Distribución

Está diseñada para que a través de tuberías se distribuyan a los domicilios, la cual de acuerdo a su topografía del terreno y la ubicación de las viviendas esas redes son diseñadas la cual permitirá llegar de manera adecuadas a las viviendas del padrón de beneficiarios.



Grafico 06. Red de distribución

Fuente: Internet

En las zonas bajas se deben de tener válvulas de purga para eliminar la tierra la cual se acumulan dentro de la tubería, y así eliminar el agua cuando esta se encuentre en desinfección, con la finalidad de tener un buen sistema y llegue el agua de manera óptima y para el consumo diario.

2.6. Conexiones Domiciliarias

Estas tuberías y accesorios elementales para una conexión domiciliar que se instalan desde la red de distribución hacia cada vivienda de cada usuario, consta de dos partes elementales:

La red pública que inicia desde la conexión de la tubería de matriz hasta la llave de paso.

La privada que esta comprende las instalaciones interiores de la vivienda del usuario.



Grafico 07. Conexiones Domiciliarias

Fuente: Internet

Responsabilidades de la Operación y Mantenimiento

Operación y Manteamiento

Todas las acciones, actividades que se deben realizar que se efectúa para el funcionamiento debe de realizarse de manera adecuada para así preservar y restablecer un estado ideal al sistema de agua potable, por lo cual tenga un mantenimiento preventivo o correctivo.

Estas acciones se efectúan para daños por el deterioro de un mal funcionamiento y necesariamente se requiere una solución ante la necesidad del agua siendo un líquido primordial.



Grafico 08. Operación Y Mantenimiento

Fuente: Internet

Desinfección

Esta desinfección es para el proceso de destrucción de las bacterias que puedan llegar a causar enfermedades a los usuarios del sistema de agua potable.

Cloración

La cloración del agua es necesario de acuerdo a la cantidad del volumen del agua, y así se evita alguna enfermedad que pueda causar en el usuario.

Marco para la Operación y el Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado

Conexión Domiciliar de Desagüe

Estas conexiones domiciliarias deberán ser utilizadas solo para evacuar las aguas residuales (desagüe) generado por las actividades dentro la vivienda como son: lavado de ropa, uso de servicios higiénicos, preparación de alimentos, etc.

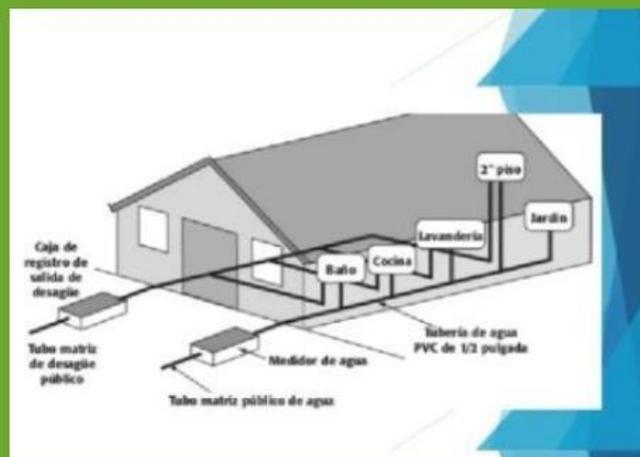


Grafico 09. Sistema de Desagüe

Fuente: Internet

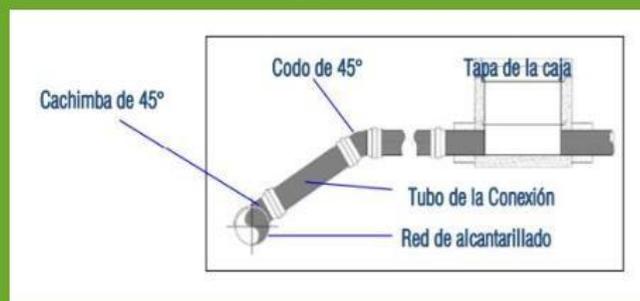


Grafico 10. Caja de Desagüe

Fuente: Internet

Buzones

Estos buzones son útiles en la red puesto que permiten realizar el cambio de dirección en las tuberías de alcantarillado permitiendo adecuar la red a las características de la ubicación de los lotes de las viviendas.



Grafico 11. Buzón

Fuente: Internet

Colector Principal

El emisor de un sistema de alcantarillado comprenderá todos los tramos de tubo ubicados desde el tramo siguiente a donde se ubica la última conexión hasta su llegada al ingreso de PTAR.

