



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico y su
incidencia en la condición sanitaria del poblado Shirapampa, Ancash –
2021.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Carrea Bedón, Ariana Pía (ORCID: 0000-0002-5265-5151)

Sánchez Cáceres, Carlos Alfredo (ORCID: 0000-0002-9581-0035)

ASESOR:

Ing. Mag. Marin Cubas, Percy Lethelier (ORCID: 0000-0002-719103-9490)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

HUARAZ – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo principalmente al esfuerzo que realizamos día a día para lograr las metas que nos propusimos en un principio, a todas las personas que nos apoyan a diario desde el momento que decidimos emprender, un logro tanto como para nosotros y como lo es para nuestros padres.

Carlos A, SANCHEZ CACERES.

Agradecimiento

Agradecemos en primer lugar infinitamente a Dios quien ha sabido guiarnos por el buen camino, darnos fuerzas para seguir adelante y proseguir ante los problemas que se nos presentaban, por haber puesto en nuestro camino aquellas personas que han sido soporte durante todo el periodo de estudio.

A mis maestros. Aquellos que marcan cada etapa de nuestro camino universitario con conocimientos y amistad, impulsando el desarrollo de nuestra formación profesional.

A nuestros amigos. Con los que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que, hasta ahora, seguimos siendo amigos y a todos aquellos que participan directa o indirectamente en nuestra formación profesional.

Son muchas las personas especiales a las que nos gustaría agradecer por su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de nuestra vida. Algunas están aquí con nosotros y otras solo en nuestros recuerdos.

¡Gracias a ustedes!

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos	18
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIONES.....	68
VI. RECOMENDACIONES.....	69
ANEXOS	75
PANEL FOTOGRÁFICO	87

Índice de tablas

Tablas del cuestionario procesadas por el programa SPSS

TABLA: 1 ¿LA CALIDAD DE AGUA QUE CONSUME EN SU DOMICILIO ES ÓPTIMA?.....	34
TABLA: 2 ¿EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON LA QUE CUENTA SU DOMICILIO SE ENCUENTRA EN ÓPTIMAS CONDICIONES OPERATIVAS?.....	35
TABLA: 3 ¿LA CALIDAD DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA QUE CUENTA SU DOMICILIO ES ÓPTIMA?	36
TABLA: 4 ¿EL SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA QUE CUENTA SU DOMICILIO SE ENCUENTRA EN ÓPTIMAS CONDICIONES OPERATIVAS?	38
TABLA: 5 ¿EL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN SU VIVIENDA SE DA DE MANERA CONTINUA LAS 24 HORAS AL DÍA?	39
TABLA: 6 ¿EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ESTÁ DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE LOS HABITANTES, Y SU COBERTURA ES TOTAL?	40
TABLA: 7 ¿SE ESTRUCTURAN ORGANIZACIONES ENCARGADAS DE LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICOS?.....	41
TABLA: 8 ¿SE REALIZAN MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	42
TABLA: 9 ¿SE REALIZAN MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO?.....	43

Índice de gráficos y figuras

Gráficos y resultados evaluación de agua potable y alcantarillado

FIGURA: 1 UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE SHIRAPAMPA.....	19
---	----

Gráficos y resultados de la frecuencia SPSS

GRÁFICO: 1 FRECUENCIA DE ¿LA CALIDAD DE AGUA QUE CONSUME EN SU DOMICILIO ES ÓPTIMA?	35
GRÁFICO: 2 FRECUENCIA DE ¿EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON LA QUE CUENTA SU DOMICILIO SE ENCUENTRA EN ÓPTIMAS CONDICIONES OPERATIVAS?.....	36
GRÁFICO: 3 FRECUENCIA DE ¿LA CALIDAD DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA QUE CUENTA SU DOMICILIO ES ÓPTIMA?.....	37
GRÁFICO: 4 FRECUENCIA DE ¿EL SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA QUE CUENTA SU DOMICILIO SE ENCUENTRA EN ÓPTIMAS CONDICIONES OPERATIVAS?	38
GRÁFICO: 5 FRECUENCIA DE ¿EL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN SU VIVIENDA SE DA DE MANERA CONTINUA LAS 24 HORAS AL DÍA?	39
GRÁFICO: 6 FRECUENCIA DE ¿EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ESTÁ DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE LOS HABITANTES, Y SU COBERTURA ES TOTAL?.....	40
GRÁFICO: 7 FRECUENCIA DE ¿SE ESTRUCTURAN ORGANIZACIONES ENCARGADAS DE LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICOS?	42
GRÁFICO: 8 FRECUENCIA DE ¿SE REALIZAN MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?	43
GRÁFICO: 9 FRECUENCIA DE ¿SE REALIZAN MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO?.....	44

Tabla de figuras Sistema de Saneamiento básico y Alcantarillado Sanitario

ILUSTRACIÓN 1: CAPTACIÓN DE SHIRAPAMPA DE TIPO BARRAJE LATERAL	87
ILUSTRACIÓN 2: ESTADO DEL BARRAJE LATERAL	88
ILUSTRACIÓN 3: VÁLVULA DE CONTROL DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP6.	89
ILUSTRACIÓN 4: CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP6.	89
ILUSTRACIÓN 5: CAPTACIÓN DE TIPO FILTRACIÓN N° 1 TUBERÍA PVC 4"	90
ILUSTRACIÓN 6: CAPTACIÓN DE TIPO FILTRACIÓN N° 2 TUBERÍA PVC 4"	90
ILUSTRACIÓN 7: CAPTACIÓN DE TIPO FILTRACIÓN N° 3 TUBERÍA PVC 4"	91
ILUSTRACIÓN 8: RESERVORIO RECTANGULAR DE 4.60M X 5.00 Y VERIFICACIÓN DE MEDIDAS.....	91
ILUSTRACIÓN 9: VÁLVULA DE CONTROL 4", VÁLVULA DE PURGA 4" Y LLAVE DE CONTROL 2"	92
ILUSTRACIÓN 10: FILTRO DE AGUA.	92
ILUSTRACIÓN 11: RESERVORIO CIRCULAR 4.80 M DIÁMETRO X 4.30 M.	93
ILUSTRACIÓN 12: VERIFICACIÓN DE MEDIDAS DEL RESERVORIO CIRCULAR.	93

ILUSTRACIÓN 13: CAPACIDAD DE AGUA.	94
ILUSTRACIÓN 14: VÁLVULA DE CONTROL, PURGA Y LLAVE DE PASO Y TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE.	94
ILUSTRACIÓN 15: BUZÓN 0.90x0.90M.....	95
ILUSTRACIÓN 16: BUZÓN 0.90x0.90M.....	96
ILUSTRACIÓN 17: VERIFICACIÓN DE MEDIDAS DE BUZÓN 0.90x0.90M.	96
ILUSTRACIÓN 18: VERIFICACIÓN DE MEDIDAS DE BUZÓN 0.90x0.90M.	96
ILUSTRACIÓN 19: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CAPTACIÓN.	97
ILUSTRACIÓN 20: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO LÍNEA DE CONDUCCIÓN.	97
ILUSTRACIÓN 21: ZONA DE ESTUDIO SHIRAPAMPA.	98

Planos

ANEXO 1: PLANO TOPOGRÁFICO DE ELEVACIÓN.	102
ANEXO 2: PLANO DE RESERVORIO.....	103
ANEXO 3: PLANO DE DETALLES DE CLORACIÓN.	104
ANEXO 4: PLANO DE CONDICIÓN SANITARIA.	105

Resumen

El siguiente trabajo de investigación titulado “Propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del poblado Shirapampa, Ancash – 2021” con la finalidad de realizar un trabajo de investigación e inspección del estado de las estructuras de agua potable y alcantarillado sanitario, donde se presentan notables deficiencias debido a la antigüedad ya que llevan en operatividad más de 20 años evidenciando un descontento con la localidad que pertenecen a estos servicios con una demanda que no cubre totalmente y en casos con una interrupción total de los servicios.

Como objetivo proponer una mejora viable en la captación, línea de conducción y reservorio en saneamiento básico y alcantarillado que estará basado en resolver la necesidad social de estos problemas; el método en la investigación de corte transversal, de diseño no experimental, de tipo aplicada, de nivel correlacional, usando la técnica de observación directa, fichas de evaluación y encuestas para la recolección de datos.

Como resultados obtenidos en la incidencia del estado del sistema de agua potable y las diferentes falencias que se observa en las estructuras, calidad, cantidad y cobertura; sin la adecuada gestión y mantenimiento. Encontramos fallas en **la captación** con una valoración de **1.80** tanto en estructura y abastecimiento de agua en estado de deterioro, **línea de conducción** de **1.00** el cual es superado tanto en capacidad y diámetro, también **el reservorio** de valoración de **2.27** que es superado en capacidad de estructura y almacenamiento.

Como conclusión **proponer** un diseño y mejoramiento de las estructuras de captación, línea de conducción con tubería de 6 pulgadas, mejora y diseño de un reservorio de 87.50 m³. También desarrollar la incidencia del estado del alcantarillado sanitario en la condición en la que se encuentra evaluando el diseño e infraestructura que no están diseñadas según las necesidades que se requieren con una deficiencia en la cobertura parcialmente, y como propuesta llegar a una mejora de los sistemas.

Palabras clave: Incidencia, Condición, agua potable y alcantarillado.

Abstract

The following research work entitled "Proposal to improve the basic sanitation system and its impact on the sanitary condition of the town Shirapampa, Ancash - 2021" in order to carry out a research and inspection work on the state of drinking water structures and sanitary sewer system, where there are notable deficiencies due to age, since they have been in operation for 20 years, evidencing dissatisfaction with the locality that belongs to these services with a demand that is not fully covered and in cases with a total interruption of services.

The objective of proposing a viable improvement in the catchment, conduction line and reservoir in basic sanitation and sewerage that will be based on solving the social need for these problems; the method in cross-sectional research, non-experimental design, applied type, correlational level, using the direct observation technique, evaluation sheets and surveys for data collection.

As results obtained in the incidence of the state of the drinking water system and the different deficiencies observed in the structures, quality, quantity and coverage; without proper management and maintenance. We found failures in the catchment with a valuation of 1.80 both in structure and supply of water in a state of deterioration, a conduction line of 1.00 which is exceeded both in capacity and diameter, also the valuation reservoir of 2.27 that is exceeded in capacity of structure and storage.

As a conclusion to propose a design and improvement of the catchment structures - lateral sand trap, conduction line with 6-inch pipe, improvement and design of a reservoir of 87.50 m³. Also develop the incidence of the state of the sanitary sewer system in the condition in which it is evaluating the design and infrastructure that are not designed according to the needs that are required with a deficiency in the coverage partially, and as a proposal to reach an improvement of the systems.

Keywords: Incidence, Condition, drinking water and sewerage.

I. INTRODUCCIÓN

En el poblado de Shirapampa, lugar donde se desarrolló la presente investigación, de los sistemas de saneamiento básicos presentan notables deficiencias en infraestructura, calidad, cantidad y cobertura, debido principalmente a la antigüedad de los mismos, ya que llevan en operatividad 18 años sin una adecuada gestión ni mantenimiento, evidenciando una disconformidad en los 710 socios que acceden a estos sistemas. El sistema de agua potable cuenta con: una captación que no está acorde a las necesidades de los habitantes, un reservorio en estado de deterioro, las líneas de conducción presentan fisuras lo que facilita el ingreso de material orgánico y vuelve al agua turbia, y por ello, en muchos casos las redes de distribución quedan atascadas o bloqueadas, que generan que existan días donde el suministro de agua se ve totalmente interrumpida. En relación, al alcantarillado sanitario, estos presentan falencias en diseño e infraestructura, ya que las redes colectoras y emisoras no están diseñadas de acuerdo a las necesidades que requiere la población, lo que conlleva a una deficiencia en cobertura, es decir, solo cubren parcialmente a los domicilios o en muchos casos están malogrados. Asimismo, existen domicilios que no tienen agua potable ni alcantarillado sanitario, producto de una mala red de distribución, o por ser viviendas recién construidas, y al no contar con una infraestructura adecuada no permiten conexiones a las redes distribuidas. De continuar esta situación se va a postergar el desarrollo del poblado de Shirapampa, se van a perder oportunidades de crecimiento, los índices de enfermedades producidas por tomar agua en condiciones no óptimas van ir en aumento; la contaminación generada por una mala gestión del sistema de alcantarillado sanitario seguirá dañando el ambiente y la salud de sus habitantes; lo cual va a colocar a dicho poblado en situación de estancamiento en su desarrollo urbano, y todo estancamiento representa la pérdida de oportunidades para la sociedad. En ese contexto, los investigadores se encuentran en la necesidad de realizar una evaluación de los sistemas de saneamiento básico para poder describir las deficiencias en un entorno real, con la finalidad de plantear soluciones inmediatas, y de esa manera contribuir en la mejora de la condición sanitaria de la sociedad afectada y el ordenamiento en sus sistemas básicos de saneamiento, tomando en

cuenta las especificaciones técnicas con la que debe contar un sistema de agua potable y alcantarillado sanitario que ofrezca una operatividad eficiente bajo los más altos estándares de calidad y cantidad. Del mismo modo, y de manera puntual, se pretende obtener resultados objetivos y analíticos actuales, para que sirvan como guía de las entidades competentes y éstas determinen políticas basadas en los resultados, y tomen en cuenta las recomendaciones y el plan de mejora que se realizará; con el objetivo común de que alguna inversión futura que se realice en favor del mantenimiento y gestión del sistema de agua potable y saneamiento del poblado de Shirapampa, resulte eficiente ante los fondos limitados del distrito de Independencia. En ese lineamiento, la presente investigación se **justifica teóricamente**, ya que servirá como base teórica y antecedente para investigaciones futuras relacionadas a los sistemas de saneamiento básicos, ya sean de investigadores nacionales o internacionales; por otro lado, las teorías expuestas la presente investigación servirán para dar sustento a las variables de investigación y con ello dar respuesta a la problemática del poblado de Shirapampa. Por otro lado, se **justifica socialmente** ya que permitirá a los pobladores de Shirapampa, conocer de forma más detallada la situación en que se encuentran sus sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, de igual manera, impulsará a que la municipalidad de Independencia y los organismos competentes de administrar este tipo de servicios; formulen y ejecuten nuevas políticas direccionadas hacia el desarrollo sostenible en cuanto a los servicios de saneamiento básico se refiere. Asimismo, se **justifica en su aspecto práctico**, porque permitirá conocer el panorama real de los sistemas de saneamiento básico, y como éstas influyen en la condición sanitaria de los habitantes, posteriormente dichos datos serán de suma importancia para la toma de decisiones en la mejora de la infraestructura, mantenimiento, operación y gestión de estos servicios. De mismo modo, se **justifica ambientalmente** ya que, si bien es cierto, existen efectos ambientales que inciden directamente en el agua, suelo y aire; los impactos mayores provienen de una contaminación realizada por el hombre, producto de su desinformación, trayendo consigo impactos negativos hacia la vegetación, fauna y salud de las personas. En ese contexto, los resultados del presente estudio permitirán proponer estrategias de un buen diseño y mantenimiento de los sistemas de saneamiento básico, que en su mal

estado podrían causar daños al ambiente. Finalmente se **justifica económicamente** ya que, bajo la coyuntura actual el estado peruano atraviesa por una carencia de programas estratégicos para realizar mantenimiento de los sistemas de saneamiento básicos y si los hubiese cuenta con recursos económicos limitados, dentro de ese contexto, y basándose en los resultados que se obtendrán de la presente investigación, se podrán plantear medidas de prevención para contrarrestar los riesgos tanto en materia de salud, ambiental, etc. que puedan ser producidos a causa de un mal estado de los sistemas de saneamiento básicos, y de esta manera disminuir los efectos negativos que puedan producirse en relación a la economía al intentar subsanar los daños producidos.

Por todo lo mencionado anteriormente, nos proponemos el reto de seguir abordando esta temática, lo que nos lleva a plantear el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo incide el estado del sistema de saneamiento básico en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa, distrito de Independencia, Ancash – 2021? En base al problema propuesto se plantea como **objetivo general**: **Determinar la incidencia del estado del sistema de saneamiento básico en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa, distrito de Independencia, Áncash – 2021**. Para poder desarrollar de manera correcta la investigación y lograr el objetivo general, se plantean los siguientes **objetivos específicos**: (a) Establecer la incidencia del estado del sistema de agua potable en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa; (b) Determinar la incidencia del estado del alcantarillado sanitario en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa; y (c) Diseñar una propuesta de mejora para los sistemas de saneamiento básicos del poblado de Shirapampa. Finalmente se plantea la **hipótesis general** de investigación: La situación actual del sistema de saneamiento básico incide significativamente en la condición sanitaria de la población del poblado de Shirapampa, distrito de Independencia, Áncash – 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Luego de buscar trabajos previos y otras investigaciones en diversos repositorios de las distintas universidades nacionales e internacionales se han encontrado las siguientes investigaciones relacionadas a las variables de estudio. En el ámbito internacional, **Valenzuela** (2017) en su investigación titulada “Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de los sistemas de saneamiento básicos de la Comuna de Castro” tuvo como objetivo general recabar información suficiente y en escenarios reales de los sistemas de saneamiento para posteriormente realizar un diagnóstico situacional de los sistemas de saneamiento en la Comuna de Castro. Fue una investigación de carácter exploratorio y diseño no experimental; el universo muestral fueron los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de la Comuna de Castro. Obteniéndose como resultados que, el análisis realizado muestra que el agua que consumen los habitantes de dicho lugar cumple con las normativas vigentes establecidas y que la calidad es óptima; asimismo, la infraestructura de la captación, líneas de conducción y de abastecimiento de agua potable se encuentran en estado operativo. Concluyéndose que, las actividades de operación y mantenimiento realizadas por los habitantes facilita que la infraestructura que compone el sistema de agua potable y alcantarillado se mantengan en buen estado. Con relación a la parte microbiológica y la calidad del agua, el sector ganadería tiene una influencia directa en la contaminación del agua, por lo que se necesita un proceso de desinfección, con el fin de prevenir enfermedades producidas por una mala calidad de agua. En el contexto nacional, **Salazar y Camargo** (2019) en su investigación titulada “Evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básicos y su incidencia en la condición sanitaria en el poblado La Unión, 2019”, tuvo como objetivo diagnosticar y formular una propuesta de mejora de los sistemas de saneamientos básicos del poblado La Unión y su influencia en la condición sanitaria de sus habitantes. Fue una investigación de enfoque cuantitativa, no experimental y transversal; el universo muestral estuvo conformado por todos los habitantes de dicha comuna; para recolectar los datos se usó la técnica de la encuesta con el fin de evaluar la condición sanitaria, y de la observación directa con el fin de diagnosticar los sistemas de saneamiento básicos. Para la interpretación de resultados se hicieron

uso de las técnicas propias de la estadística descriptiva aplicando sus indicadores cuantitativos y cualitativos. Concluyéndose que, los sistemas de saneamiento básicos se encuentran en un estado ineficiente, y la incidencia en la condición sanitaria es directa produciendo enfermedades diarreicas agudas producidas por tomar agua contaminada, a la falta de gestión y operación del sistema de agua potable; y en relación al alcantarillado sanitario, la infraestructura no está de acuerdo a la norma RNE, por ello se planteó un nuevo diseño considerando dicha norma. Asimismo, **García** (2019) en su tesis titulada “Situación del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Huambo, Distrito de Alcamenca, Provincia de Víctor Fajardo, Región Ayacucho - 2019” cuyo objetivo fue explicar el contexto actual de los sistemas de saneamiento básico y su influencia en las condiciones sanitarias de dicho lugar. Fue una investigación prospectiva y retrospectiva, de enfoque cualitativo, correlacional y no experimental. El universo muestral fueron los componentes que conforman el sistema de saneamiento básico. Para obtener los datos se usó la técnica de evaluación visual y su instrumento las fichas técnicas de diagnóstico de la situación en un contexto real. Obteniéndose como resultado que, el estado del sistema de agua y alcantarillado son poco sostenibles; en cuanto a la gestión, operación y mantenimiento eran poco eficientes. Concluyéndose que, los sistemas de saneamiento básicos dentro de esta localidad se hallan en condiciones no muy favorables, tanto las líneas de captación y conducción, el reservorio, las redes de distribución y la instalación en los domicilios; en relación a las condiciones sanitarias de mencionado lugar de estudio esta incide directamente en la forma de vida de los pobladores, y se encuentran dentro de un rango de: 18 a 25, valorándose como mala. Por su parte, **Gómez** (2019) en su tesis titulada “Evaluación y Mejoramiento de los Sistemas de Saneamiento Básicos en el centro poblado de Carhuanca, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población” planteó como objetivo general ejecutar el diagnóstico y el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el mencionado poblado. Se desarrolló como una investigación descriptiva y no experimental. El universo muestral fueron los sistemas de saneamiento básico, con una muestra que engloba a toda la población, es decir, una muestra censal. Para recolectar los datos se usó la observación directa y fichas de evaluación y valoración relacionados al

diagnóstico de los sistemas de saneamiento básico. Obteniéndose como resultado que, el centro poblado en estudio presenta serias deficiencias en sus sistemas básicos de saneamiento como son: captación de agua potable, línea de conducción, capacidad no adecuada de reservorio y la ausencia de un adecuado mantenimiento de tuberías procedentes del reservorio; todo ello hace que estas se encuentren en estado ineficiente. Concluyéndose que, las estructuras que engloban el sistema de saneamiento básico están inoperativas, repercutiendo de manera directa en la condición sanitaria de los pobladores, evidenciándose en una notable cantidad de niños con EDA, en ese contexto, se diseñó un plan de mejora del sistema de captación, reservorio, las instalaciones de agua domiciliarias y el desagüe con propósito de mejorar la condición sanitaria de sus habitantes. En el ámbito local, **Landauro y Sotelo** (2019) en su investigación titulada “Evaluación y propuesta de mejora de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el caserío de Shiqui distrito de Cátac, Recuay 2018”, plantearon como objetivo general evaluar y plantear una propuesta de mejora para el sistema de agua potable y desagüe de dicho caserío. Metodológicamente fue una investigación descriptiva, de enfoque mixto, no experimental y transversal; el universo muestral fueron 88 habitantes de dicho caserío; para la recolección de datos se hizo uso de la observación directa, pruebas de laboratorio y una encuesta no estructurada. Obteniéndose como resultados que, el sistema de agua potable de dicho caserío está en condiciones desfavorables, ya que no se realizan mantenimientos y cambios de los componentes de dicho sistema, asimismo, el servicio de agua potable con el que cuentan los habitantes no es buena ni en calidad y en cantidad, repercutiendo en la condición sanitaria de los mismos. Concluyéndose que, se logró proponer las mejoras para el sistema de agua potable, lo que generó un mejor rendimiento y brindó la calidad y cantidad suficiente y óptima de agua potable para los habitantes de dicho caserío. Por su parte, **Miranda** (2019) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básicos del centro poblado de Quenuayoc, Independencia, Huaraz, Ancash, mayo – 2019” tuvo como objetivo diagnosticar y mejorar los sistemas de saneamiento básicos en dicho centro poblado. Metodológicamente fue una investigación cualitativa, no experimental y alcance correlacional. La población de estudio estuvo conformada por el sistema de agua potable y alcantarillado de dicho lugar, con una muestra de tipo censal.

Obteniéndose como resultados que, la calidad de agua potable es buena con un 56.67% de cloración, en relación a la infraestructura: la captación, buzón de reunión, línea de conducción, reservorio, válvulas y piletas domiciliarias son eficientes. Concluyéndose que, el centro poblado cuenta con sistemas de agua potable en buenas condiciones, ya que se realizan mantenimientos preventivos periódicamente, sin embargo, muchas veces la cantidad es la suficiente, en ese contexto se planteó un nuevo diseño en relación al nuevo caudal necesario; finalmente, en relación al sistema de desagüe no cuenta con ninguno lo que influye directamente en la condición sanitaria de los habitantes. Finalmente, se tiene a **Taco** (2018) en su investigación titulada “Propuesta de mejora del sistema de agua de la localidad Secsecpampa – Independencia – Huaraz – Ancash, 2018”, tuvo como objetivo general realizar una propuesta de mejora del sistema de agua potable de dicha localidad. Fue una investigación de nivel descriptivo, no experimental y transversal; el universo muestral fue el sistema de agua potable de la localidad de Secsecpampa; se recolectaron los datos mediante la técnica de la observación directa y el análisis documental. Concluyéndose que, el sistema de agua potable de mencionada localidad presenta una mala calidad de agua influyendo en la salud de sus habitantes, ya que de acuerdo al análisis del protocolo del agua se estableció que no se encuentra en condiciones óptimas para el consumo, por ello la propuesta de mejora incluye la reubicación y diseño de una nueva captación, al igual que de las líneas de conducción con agua de calidad para el uso diario de sus habitantes, por otra parte, el resto de componentes del sistema de agua potable está en estado eficiente en infraestructura y diseño. En relación a las teorías que sustentan la presente investigación, primeramente, se define al agua como un elemento primordial para la existencia del hombre, ya que constituye el 59-66% del cuerpo, asimismo, su uso es muy frecuente y múltiple en la vida diaria (**Caycedo y Trujillo, 2020**). El agua potable, es aquella agua que al ser consumida no causa ningún daño al organismo, ni daña los materiales que son usados para potabilizar y desarrollar dicho sistema (**Wichman y Brands, 2017**). Un sistema de agua potable engloba a todos los procesos contenidos en este, es decir, al proceso de captación, conducción, evaluación, tratamiento y almacenamiento del recurso hídrico para su posterior tratamiento y conversión a agua potable; asimismo, comprende el sistema de distribución a los beneficiarios mediante tuberías (**Cruz y**

Centeno, 2020). En nuestro país la normativa relacionada al agua potable y los servicios de saneamiento están regidos por la Ley N° 26338, mediante ello se definen a los servicios de saneamiento como un cúmulo de equipos e instalaciones destinadas al cumplimiento de las necesidades grupales de una sociedad, y su calidad está asociada a la calidad de las fuentes de donde proceden ya que la mayoría de estas están expuestas a metales de origen natural (Villena, 2018). Bajo ese mismo lineamiento, las redes de abastecimiento de agua potable son sistemas de obras de ingeniería interconectadas, es decir, siguen un adecuado orden y están unidas entre sí, su objetivo es el de canalizar el agua potable a las viviendas de los individuos que habitan en una provincia, distrito, caserío o área rural (**Ávila y Roncal, 2016**). Los sistemas de abastecimiento de agua potable cuentan con los siguientes componentes básicos: Fuente de abastecimiento, captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución; los cuales se detallarán a continuación (Alvizuri, 2019). Una fuente de abastecimiento de agua potable viene a ser la fuente de donde proviene el agua; conforma un elemento importante en la estructuración de los sistemas para abastecer agua potable, y en ese contexto primeramente se debe evaluar el lugar proveniente de este, definiendo: ubicación, calidad, cantidad y tipo (**Osenjos et al., 2018**). Se clasifica de acuerdo a su naturaleza, topografía del terreno a su alrededor y ubicación en: De gravedad, es un sistema por gravedad ya que el agua cae por su propio peso, desde la fase inicial que es las captaciones al reservorio hasta las conexiones de las viviendas. Para que se dé este tipo de sistema es necesario que la topografía de terreno tenga un pendiente considerable (Comisión Nacional de Agua, 2015). Y de bombeo, que hace referencia a un sistema que requiere el uso de sistemas de bombeo, es decir, se extrae y luego se impulsa el agua mediante bombas, desde la ubicación proveniente del agua hasta las viviendas que serán beneficiadas. Este tipo de abastecimiento es necesario cuando el agua no puede suministrarse por gravedad, ya que la ubicación se encuentra en niveles más bajos al de las viviendas (Rodríguez, 2018). Seguidamente, la captación, consiste en estructuras puestas directas en la fuente con la finalidad de captar el caudal de agua deseado o previamente planeado, para posteriormente conducirlo a la línea de aducción. Estas estructuras de concreto facilitan la recepción de agua de un pozo o reservorio que posteriormente será repartido a las viviendas de la población beneficiaria (**Basán**

et al., 2018). La captación, es el punto de inicio de un sistema hidráulico y está compuesta por las obras donde se capta el agua para abastecer a la sociedad. Puede estar compuesto por un sistema o por varios sistemas, el único requisito es que al unirse se logre la calidad y cantidad de agua requerida por la población. La fuente de captación a emplear depende del tipo y la ubicación de donde se encuentra el agua, basado en el ciclo hidrológico de la misma (**Ávila y Roncal, 2016**). Por su parte, la línea de conducción viene a ser un sistema que tiene por fin abastecer agua potable, es decir, es el grupo de tuberías, estructuras, válvulas, accesorios, etc. que facilitan la conducción del agua de un lugar a otro; en este caso desde el punto donde se encuentra la captación hasta el lugar donde se reunirá, ya sea el reservorio o tanque de agua (Agüero, 2015). Asimismo, el reservorio de almacenamiento es un depósito construido a base de concreto, y tiene como objetivo fundamental almacenar el agua que posteriormente será distribuida a la sociedad, además y su característica más importante es la de garantiza la disponibilidad ésta de manera continua en un rango de tiempo máximo (Pérez, 2018). La norma OS. 030 del RNE indica las especificaciones para su correcto diseño y construcción; esta norma explica que estos reservorios deben estar diseñados de acuerdo a la calidad y a la topografía del terreno, a la capacidad que se requiere para ser almacenada, las presiones con las que el agua entrará y saldrá de dicho reservorio y el tipo de material a emplearse. Finalmente, la norma indica que el diseño o la forma de este reservorio no debe tener elevado costo (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006). Por su parte, la línea de aducción es una línea desarrollada entre el la parte inicial de la red de distribución y el reservorio donde se encuentra almacenada el agua. Es importante mencionar que los parámetros de diseño de la mencionada línea siempre serán iguales al de la línea de conducción, con una diferencia que no se toma el caudal para el diseño. Y tiene por finalidad transportar agua desde el reservorio hasta la parte inicial de la red de distribución (**Martins y Martínez, 2017**). Finalmente, se tiene a la red de distribución, que son un grupo de tuberías estructuradas con el fin de conducir agua hacia las tomas de todas las viviendas de la población. Según la norma OS. 050 del RNE una red de distribución es el grupo de tuberías principales y secundarias que tienen la finalidad de abastecer agua para cada una de las viviendas establecidas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020). Está

compuesta principalmente por: (a) Válvula de control, es aquella se coloca en la red de distribución y sirve para aumentar o disminuir el caudal del agua según se requiera, asimismo, es usada para cerrar el paso del agua ante labores de mantenimiento o reparaciones de alguno de sus componentes; (b) Válvula de paso, tiene por objetivo regular la entrada del agua a los domicilios, asimismo, se encarga del mantenimiento y reparación de los mismos; y (c) Válvula de purga, se utiliza mayormente en puntos con mucho subnivel de terreno, sin embargo, se encuentra dentro de la línea de conducción, y tiene por objetivo eliminar las arenillas que se juntan dentro de las tuberías. En relación al sistema de alcantarillado sanitario, consiste en la recolección y posterior tratamiento de residuos líquidos. Estas labores engloban las estructuras necesarias para la recolección, disposición y tratamiento. Las aguas residuales son uno de los elementos clave en la gestión del ciclo del agua, ya que una vez usadas son transportadas mediante alcantarillas y estas descargas pueden ser procedentes de industrias o simplemente domésticas. Las alcantarillas son tuberías o conductos cerrados, que fluyen no tan llenos, es decir, no ocupan el diámetro total de la tubería, y su finalidad es simplemente transportar este tipo de aguas (UNESCO, 2017). En ese contexto, un sistema de alcantarillado para áreas urbanas requiere de una estructuración muy detallada y cuidadosa, ya que las alcantarillas deben ser las adecuadas tanto en tipo y en tamaño, como en el grado de pendiente para que logre fluir de manera normal el agua residual (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, 2018). Es por ello que para iniciar con el diseño de las alcantarillas sanitarias primeramente se deben evaluar aspectos como el caudal, variaciones, entre otros que tendrá el agua servida durante todo su recorrido, asimismo, es necesario identificar estructuras subterráneas para que no se vean afectadas y/o interrumpidas por el paso de este (SIAPA, 2016). La evacuación de las aguas residuales es lo dificultoso y peligroso del sistema de alcantarillado sanitario, ya que el sistema de arrastre dentro de las alcantarillas es un proceso sencillo y de muy bajo costo, porque remover residuos domésticos y/o industriales no tienen mayor nivel de complicación, no obstante, la disposición final de estos sí (**Freire et al., 2018**). El nivel de tratamiento que se le brinda a estas aguas residuales antes de que sean descargadas en su instancia final, depende íntegramente de donde proviene, de la cantidad de agua, y finalmente de la economía que se dispone para

este tipo de actividades (**Becerra y Puelles, 2021**). El sistema de alcantarillado sanitario está conformado por: (a) La red colectora, que viene a ser como el sistema de tuberías que recolectan aguas servidas; normalmente, este tipo de sistemas conducen a una planta de tratamiento de aguas servidas, no obstante, es importante indicar que no es óptimo interconectar descargas domiciliarias directamente a un colector. Y (b) Red emisora, que se define como el conducto que recepciona las aguas de un grupo de colectores, y tiene por objetivo conducir dichas aguas hasta la planta de tratamiento. Se les denomina también emisora a todas las tuberías que se encargan de transportar el agua desde la planta hasta su disposición final (Nuñez, 2018). En relación a la condición sanitaria de las personas que habitan en determinado lugar, ello depende de muchos factores como: su bienestar en materia de salud y su satisfacción con ésta. La condición sanitaria de un individuo es una condición no observable a simple vista, ya que al ser subjetivas necesitan de verificaciones por medio de encuestas, que se realizan en relación con sus sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y recojo de residuos sólidos (Alvizuri, 2019). Por otra parte, el término incidencia se refiere a la cantidad de nuevos casos que se presentan en relación a una enfermedad en un determinado periodo de tiempo. La incidencia indica cuán probable es que un individuo de alguna comunidad resulte afectado por una enfermedad. El vocablo incidencia indica también un suceso que ocurre en paralelo con otro asunto y tienen conexión. Por otro lado, incidencia puede hacer alusión a influencia o repercusión que puede tener un individuo al beber agua no potable o verse afectado en un entorno con visibles deficiencias de sistemas de saneamiento básicos (Organización Mundial de Salud, 2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El presente estudio será de **tipo aplicada**, ya que, para el desarrollo del mismo, es imprescindible contar con conocimientos previos acerca de los sistemas de saneamientos básicos y las consecuencias que estas generan en la condición sanitaria de las personas; del mismo modo, estará basada en la necesidad social y práctica de resolver los problemas de saneamiento básicos presentes en el sector de Huacrajirca y cómo éstas inciden en la condición sanitaria de sus habitantes.

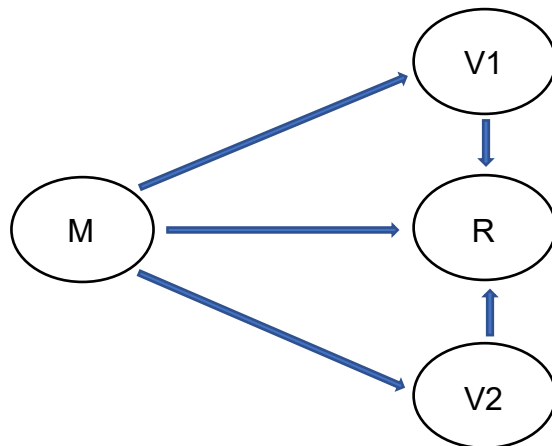
Una investigación aplicada tiene como característica principal aplicar o utilizar conocimientos adquiridos, mientras que a su vez va adquiriendo otros, y su finalidad es dar respuesta a una problemática puntual o ejecutar una aplicación práctica a fin de satisfacer necesidades puntuales (Vargas, 2019).

Diseño de investigación

El presente estudio será de **diseño no experimental** ya que será ejecutada sin la manipulación de las variables en estudio (sistemas de saneamiento básico y condición sanitaria), y simplemente se observarán los acontecimientos tal y como y desarrollan en un entorno real, para posteriormente evaluarlos. Del mismo modo, la investigación será de **corte transversal**, ya que para recolectar la información se establecerá solo un momento y tiempo único. Para **Hernández** (2018) un estudio no experimental se caracteriza por realizarse sin la manipulación deliberada de las variables, es decir, es todo estudio en donde la manipulación de variables se hace imposible o en su defecto no se puede asignar de manera aleatoria sujetos o condiciones.

Asimismo, la presente investigación será **correlacional**, ya que pretende establecer la relación existente entre el estado de los sistemas de saneamiento básicos y la condición sanitaria de los pobladores de

Shirapampa. Según **Baena** (2017) el objetivo de un estudio correlacional es establecer el grado de relación que existe entre 2 o más variables de investigación partiendo de un patrón predecible para una muestra definida.



Donde:

M= Muestra de investigación.

V1= Sistemas de saneamiento básicos.

V2= Condición sanitaria.

R= Grado de relación de las variables

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Variable Independiente: Sistemas de saneamiento básico.

Variable dependiente: Condición sanitaria.

La operacionalización de variables se presenta en el Anexo 01.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población de estudio para la presente investigación estará conformada por los 710 socios que acceden a los sistemas de saneamiento básicos del poblado de Shirapampa, distrito de independencia, Ancash.

Para **Hernández, et al.** (2014), la población o universo muestral está conformada por un grupo con características idénticas, el cual sirve de estudio para una investigación y de donde se van a establecer las conclusiones.

Criterios de inclusión

- Todos los socios activos que tengan viviendas con acceso a los sistemas de saneamiento básicos del poblado de Shirapampa.

Criterios de exclusión

- Personas con viviendas que no cuenten con acceso a los sistemas de saneamiento básicos.

3.3.2. Muestra

Para calcular la muestra de poblaciones finitas se hará uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra.

p: 0,5.

q: 0,5.

e: Error estándar (0,05).

Z: El valor de “Z” para el intervalo de confianza del 95% es igual a 1.96

$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)(710)}{0.05^2(710 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 128$$

En ese sentido, la muestra para la presente investigación estará conformada por **128 socios** que acceden a los sistemas de saneamiento

básicos (agua potable y alcantarillado sanitario) del poblado de Shirapampa, distrito de Independencia, Ancash.

Para **Arias** (2006) la muestra es un extracto del universo muestral, que posee rasgos idénticos con la población y la representa; si existiesen casos de poblaciones pequeñas, no existirá un tamaño de muestra y se tomará el conjunto completo, ya que en caso contrario se podrían modificar los resultados.

3.3.3. Muestreo

Para la presente investigación se tomará un muestreo probabilístico aleatorio simple, que se caracteriza porque es un muestreo que brinda a cada elemento del universo muestral la misma probabilidad de ser seleccionado para los fines de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente estudio estudiará contextos situacionales y estructurales, identificando la naturaleza profunda de la realidad y sus relaciones.

Técnicas

Para ejecutar el presente estudio se utilizarán las siguientes técnicas:

- **Observación directa:** Esta técnica nos ayudará a constatar de manera in situ la situación en la que se encuentran los sistemas de saneamiento básicos del sector Huacrajirca, en aspectos de operatividad e infraestructura.
- **Encuesta:** Se usará la técnica de la encuesta para recoger percepciones y opiniones sobre las condiciones sanitarias de los habitantes del del sector Huacrajirca, Shirapampa, del distrito de Independencia.

Instrumentos

- **Ficha de evaluación:** Para evaluar el sistema de saneamiento básico del sector Huacrajirca, Shirapampa, del distrito de Independencia se usará una ficha de evaluación estándar, es decir,

esta ficha estará adaptada de las instituciones competentes del sector saneamiento.

- **Cuestionario sobre condiciones sanitarias:** Para evaluar las condiciones sanitarias de los habitantes de dicho sector, se hará uso de un cuestionario; además nos permitirá conocer la incidencia de enfermedades que aquejan a dicha población.

3.5. Procedimientos

El procedimiento a seguir en la presente investigación se detalla a continuación:

a. Diagnóstico y Evaluación

Análisis descriptivo de la situación en un contexto real, esto implica visita a campo, inspección visual, estado situacional de los sistemas de saneamiento básicos (Sistema de agua potable y alcantarillado) del sector Shirapampa, perteneciente al distrito de Independencia, bajo los parámetros y normas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones y otras entidades como la Organización Mundial de Salud.

b. Análisis de información recolectada

Consiste en la evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, el análisis y procedimientos tal como se encuentran estipulados en el Reglamento Nacional de Construcción y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para el posterior diagnóstico de toda la información recolectada; a su vez se realizará la sistematización de la encuesta.

c. Resultados

Presentación de los resultados mediante datos cuantitativos y cualitativos empleando el Software Excel, posteriormente presentando dichos resultados en cuadros y tablas estadísticas con el objetivo de comprender y visualizar de manera íntegra los resultados de la investigación.

3.6. Método de análisis de datos

Se hará uso de la estadística descriptiva e inferencial. Iniciándose con el recojo de información, para ello se aplicará el instrumento diseñado, posteriormente la información recolectada será presentada en tablas y gráficos para su mejor visualización. Asimismo, se hará uso del Microsoft Excel, AutoCAD Civil.

Para lograr los objetivos planteados se construirá primeramente una matriz de niveles y puntuaciones utilizando el SPSS, a partir de esta matriz se iniciará con los análisis cuantitativos de los datos. Posteriormente, a efectos de contrastar las hipótesis planteadas, se efectuará una prueba de asociatividad, mediante la elaboración de un diagrama de dispersión, luego se realizará la prueba Kolmogorov-Smirnov (K – S) con la finalidad de establecer la normalidad de la distribución de los datos; en el caso que sean paramétricos se empleará el coeficiente de correlación de Pearson, caso contrario, se empleará el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

La contrastación de las hipótesis se desarrollará mediante el software SPSS en su versión 25, lo cual implica un procedimiento basado en las evidencias de la muestra y la teoría de la probabilidad, utilizadas para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable de ser aceptada o rechazada, cabe resaltar que se trabajará con un nivel de confianza del 95%, aceptando un margen de error del 5%, lo cual expresa su significatividad reflejada en las hipótesis establecidas.

La prueba de las hipótesis se realizará mediante un procedimiento sistemático que consta de las siguientes fases:

- *Primera fase:* Se convierte la hipótesis de investigación en hipótesis estadística, determinándose la hipótesis nula y la hipótesis alternativa.
- *Segunda fase:* Se realiza la prueba de asociatividad, para establecer un diagrama de dispersión, luego se identifica el estadístico a ser empleado.

- *Tercera etapa:* Se aplica el estadístico prueba apropiada, dependiendo si los datos tienen una distribución paramétrica o no paramétrica.
- *Cuarta etapa:* Se contrastará la hipótesis nula, si la significancia asintota bilateral es menor de la significancia teórica establecida con un valor de 5% o 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

3.7. Aspectos éticos

Beneficencia y no maleficencia

En el desarrollo de la investigación primará el bienestar de los que son parte del estudio, de manera que no se les causará daño, por el contrario, se buscará maximizar los beneficios.

Justicia

Primará un juicio razonable, donde la equidad y la justicia sean prioridad.

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad

Durante el desarrollo de la investigación será prioridad el cuidado al ambiente, animales y plantas, siendo considerados por encima de los objetivos de la investigación. En ese contexto, durante el recojo de información y actividades paralelas a la misma, se evitarán los daños al ambiente.

IV. RESULTADOS

Del procesamiento de instrumentos de recolección de datos como **objetivo general**, “**Determinar la incidencia del estado del sistema de saneamiento básico en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa**”.

Delimitación del proyecto

Ubicación:

La localidad de la JASS de Shirapampa está ubicado a 2.00 km aproximadamente de la capital Huaraz.

Con relación a los límites se tiene:

Norte: Con la localidad de Huanchac.

Sur: la localidad de San Miguel.

Este: El condominio El Pinar.

Oeste: la localidad de Shancayan.

Figura: 1 Ubicación de la localidad de Shirapampa.



Fuente: Google maps.

Del objetivo específico a: Establecer la incidencia el estado del sistema de agua potable en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa.

Se analizan e interpretan las tablas y gráficos de los resultados obtenidos de la ficha técnica de evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado de la JASS pertenecientes al sector Shirapampa.

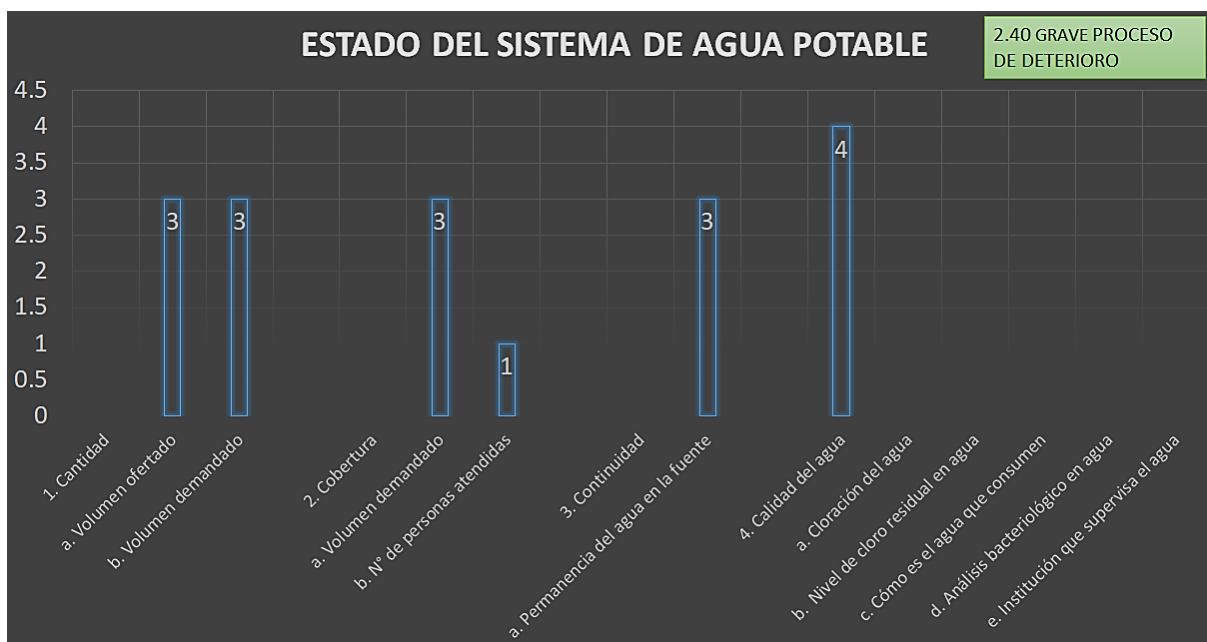
Evaluación del sistema de saneamiento básico existente

1. Sistema de Saneamiento Existente

El sistema de saneamiento existente fue construido de acuerdo con el expediente técnico del cual se ha evaluado los siguientes componentes existentes en la localidad:

- ✓ 01 Captación Manantial, formado por un barraje fijo y un barraje móvil destinado a la limpieza y 03 captaciones de filtración.
- ✓ 01 desarenador, para eliminar partículas superiores a Ø 40mm.
- ✓ Un pre-filtro y filtro lento, con cobertura de los filtros.
- ✓ Un reservorio cuadrado de 64.40 m³.
- ✓ 01 cámaras de rompe presión tipo CRP6.
- ✓ 01 Línea de conducción 4" con Tubería de 5.00 metros PVC Ø 101.6mm.
- ✓ 03 Líneas de aducción 2" PVC y distribución 1/2" PVC.
- ✓ 04 válvulas de purga y 5 válvulas de Control 6 llaves de control.
- ✓ 01 conexiones domiciliarias de agua potable.
- ✓ 01 red de alcantarillado (red emisor).
- ✓ Buzones, Conexiones domiciliarias alcantarillado.

Gráfico 2: SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO



Fuente: Gráficos Excel propio.

Se muestra los aspectos más críticos de la evaluación de la estructura, es la continuidad de agua, con un resultado de 2.40 que por **momentos baja el caudal, pero no seca completamente.**

1. Cantidad

Se muestra como resultado que la cantidad, el volumen ofertado de la fuente es igual al volumen demandado de la evaluación realizada al sistema de saneamiento básico el cual mantiene un caudal bajo por en épocas de estiaje, pero con un mínimo abastecimiento continuo.

2. Cobertura

En la evaluación de la cobertura; el volumen demandado por la población es igual al número de personas atendidas.

3. Continuidad

De acuerdo con la evaluación, se muestra el resultado que la continuidad del agua es baja, pero aun así provee agua en mínima cantidad.

4. Calidad del agua

Interpretación: Se evaluó los siguientes aspectos:

- ✓ Colocación del cloro: Se realiza en el reservorio y está a cargo de la entidad del JASS y su personal delegado, antes de proceder se realiza una limpieza.
- ✓ El nivel de cloro residual en agua: Tiene bajo nivel de cloro porque no hay mantenimiento, ni limpieza de tuberías.
- ✓ El agua que se recibe en la conexión domiciliaria es agua limpia, pero con poca presión.
- ✓ Análisis bacteriológico: en la presente investigación no se realizó, asimismo en el lugar no cuentan con información de dicho análisis.
- ✓ Institución que supervisa la calidad del agua, es la JASS de la localidad con solo inspección visual del color y aspecto físico.

Interpretación: Como resultado del sistema de agua potable de 2.40 se encuentra en GRAVE PROCESO DE DETERIORO.

5. Infraestructura

Gráfico 3: Captación



Fuente: Gráficos Excel propio.

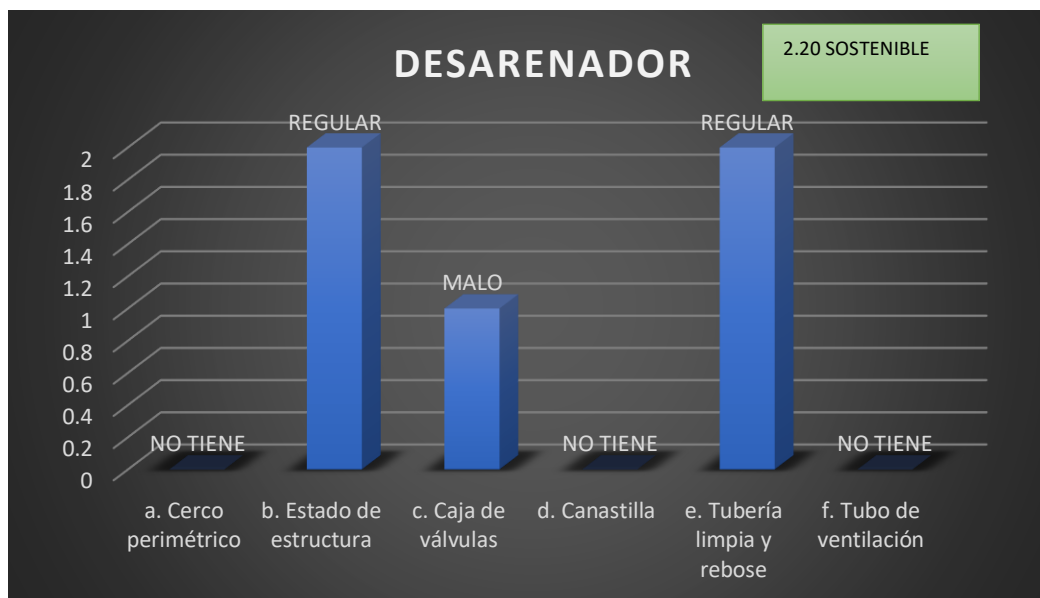
De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos de la estructura:

- ✓ Cerco perimétrico: No tiene.
- ✓ Estado de la estructura: En mal estado.
- ✓ Válvulas: No tiene.

- ✓ Tapa sanitaria: En mal estado.
- ✓ Accesorios: Está en regular estado.

Interpretación: La captación se encuentra invadido por maleza y vegetación, la misma que necesita la limpieza correspondiente, una nueva estructura de captación y como resultado está en el rango de 1.80 en GRAVE PROCESO DE DETERIORO.

Gráfico 4: Desarenador



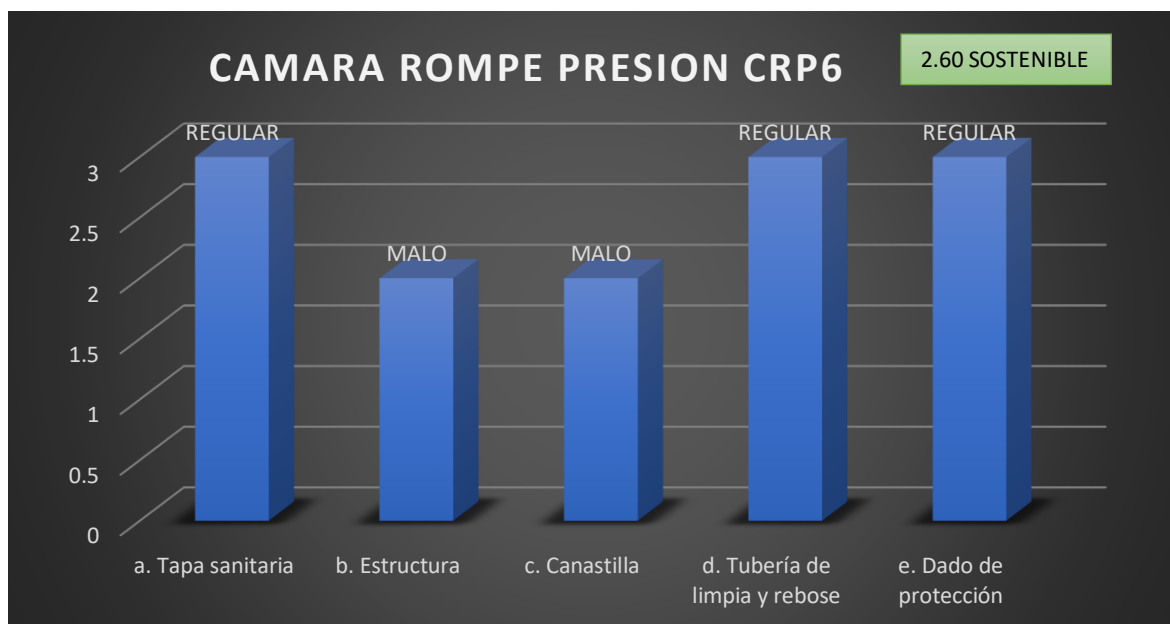
Fuente: Gráficos Excel propio.

De la evaluación de la figura, se evaluó los siguientes aspectos:

- ✓ Cerco perimétrico: No tiene.
- ✓ Estado de estructura: regular.
- ✓ Caja de válvula: En mal estado.
- ✓ Canastillas: No tiene.
- ✓ Tubería limpia y rebose: En regular estado.
- ✓ Tubo de ventilación: No tiene.

Interpretación: El desarenador se encuentra sin limpieza, sin retiro de sedimentos está en el rango de 2.20 en Sostenible.

Gráfico 5: Cámara rompe presión CRP6



Fuente: Gráficos Excel propio.

De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos de la estructura:

Cámara rompe presión CRP6: se encuentra invadido por arbustos.

- ✓ Tapa sanitaria: Estado regular.
- ✓ Estructura: En mal estado.
- ✓ Canastilla: En mal estado.
- ✓ Tubería de limpia y rebose: Estado regular.
- ✓ Dado de protección: Estado regular.

Interpretación: De la cámara rompe - presión CRP6 se encuentra en buen estado está en el rango de 2.60 en un buen estado SOSTENIBLE.

Gráfico 6: Línea de conducción



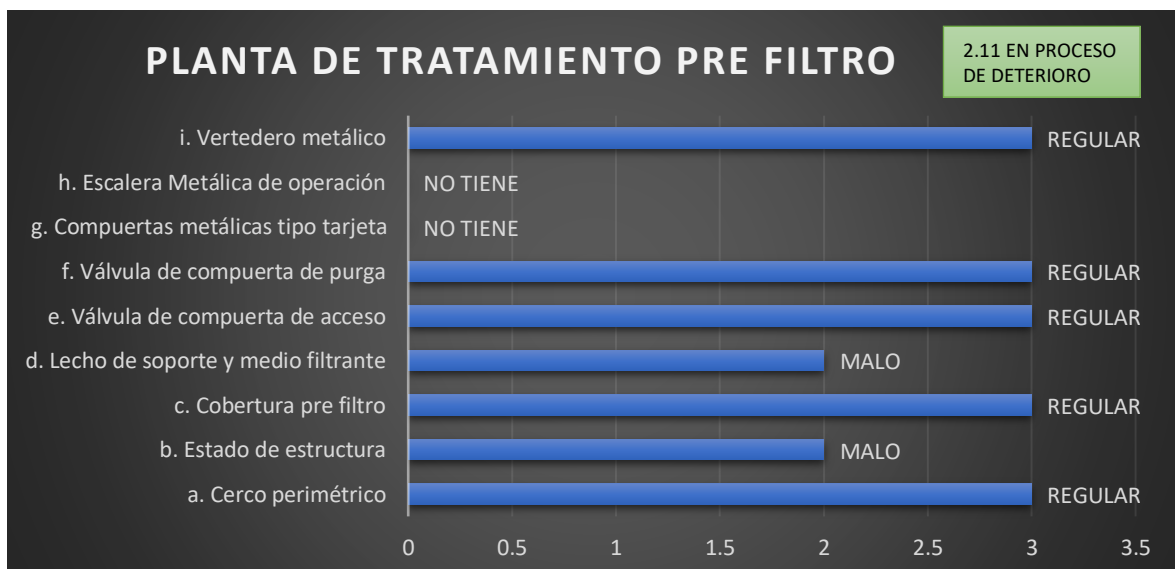
Fuente: Gráficos Excel propio.

De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos.

- ✓ Línea de conducción: se encuentra invadido por vegetación.

Interpretación: Se encuentra en una condición desfavorable, con una superficie arcillosa, con presencia de vegetación en todo su trayecto y con un rango de 1.00 que toma la línea como COLAPSADO.

Gráfico 7: Planta de pre filtro



Fuente: Gráficos Excel propio.

De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos

- ✓ Cerco perimétrico: Está en regular estado.
- ✓ El estado de estructura: En mal estado.
- ✓ La cobertura pre filtro: En regular estado.
- ✓ Lecho de soporte y medio filtrante: Está en mal estado.
- ✓ Válvula de compuerta de acceso: Está en regular estado.
- ✓ Válvula de compuerta de purga: Esta en regular estado.
- ✓ Compuertas metálicas tipo tarjeta: No tiene.
- ✓ Escalera metálica de operación: No tiene.
- ✓ Vertedero metálico: En regular estado.

Interpretación: Cuenta con 01 pre filtro en cual se encarga de sedimentar los materiales particulados impidiendo su paso al reservorio y se encuentra en un rango de 2.11 EN PROCESO DE DETERIORO.

Gráfico 8: Planta de tratamiento de filtro lento



Fuente: Gráficos Excel propio.

De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos.

- ✓ Cerco perimétrico: Está en buen estado.
- ✓ El estado de estructura: Es bueno.
- ✓ La cobertura pre filtro: Buen estado.

- ✓ Lecho de soporte y medio filtrante: En estado regular.
- ✓ Válvula de compuerta de acceso: En buen estado.
- ✓ Válvula de compuerta de purga: En regular estado.
- ✓ Compuertas metálicas tipo tarjeta: No tiene.
- ✓ Escalera metálica de operación: No tiene.
- ✓ Vertedero metálico: No tiene.
- ✓ Amortiguador de calidad de agua: Es bueno.

Interpretación: De la evaluación se obtuvo que el filtro lento que se encarga de eliminar partes contaminantes de la carga en el agua y se encuentra en un rango de 2.55 EN PROCESO DE DETERIORO.

Gráfico 9: Reservoirio



Fuente: Gráficos Excel propio.

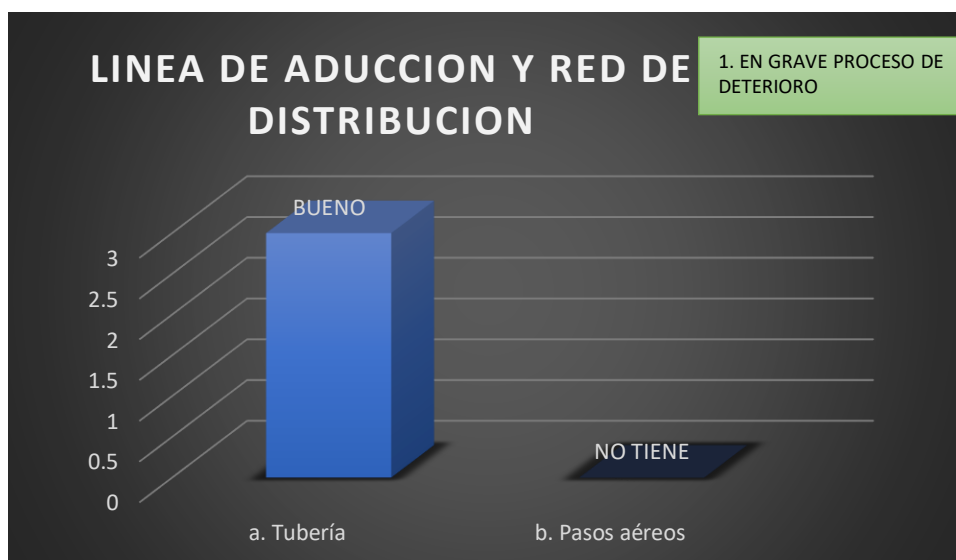
De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos.

- ✓ Grifo de enjuague: No tiene.
- ✓ Nivel estático: No tiene.
- ✓ Válvula de desagüe: Buen estado.
- ✓ Válvula de salida: No tiene.

- ✓ Válvula de entrada: En mal estado.
- ✓ Válvula flotadora: No tiene.
- ✓ Hipoclorador: En mal estado.
- ✓ Tubo de ventilación: Mal estado.
- ✓ Tubería limpia y rebose: Mal estado.
- ✓ Canastilla: Mal estado.
- ✓ Caja de válvulas: Mal estado.
- ✓ Tanque de almacenamiento: Mal estado.
- ✓ Tapa sanitaria con seguro: Mal estado.
- ✓ Cerco perimétrico: Mal estado.

Interpretación: De la evaluación del reservorio que se encarga almacenar el agua se encuentra en un rango de 0.80 COLAPSADO.

Gráfico 10: Línea de aducción y red de distribución



Fuente: Gráficos Excel propio.

De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos.

- ✓ Línea de aducción: se encuentra cubierta debajo de una capa de tierra.

Interpretación: Se encuentra en una condición desfavorable y en mal estado, con un rango de 1.00 que toma la línea como GRAVE PROCESO DE DETERIORO.

Gráfico 11: Válvulas



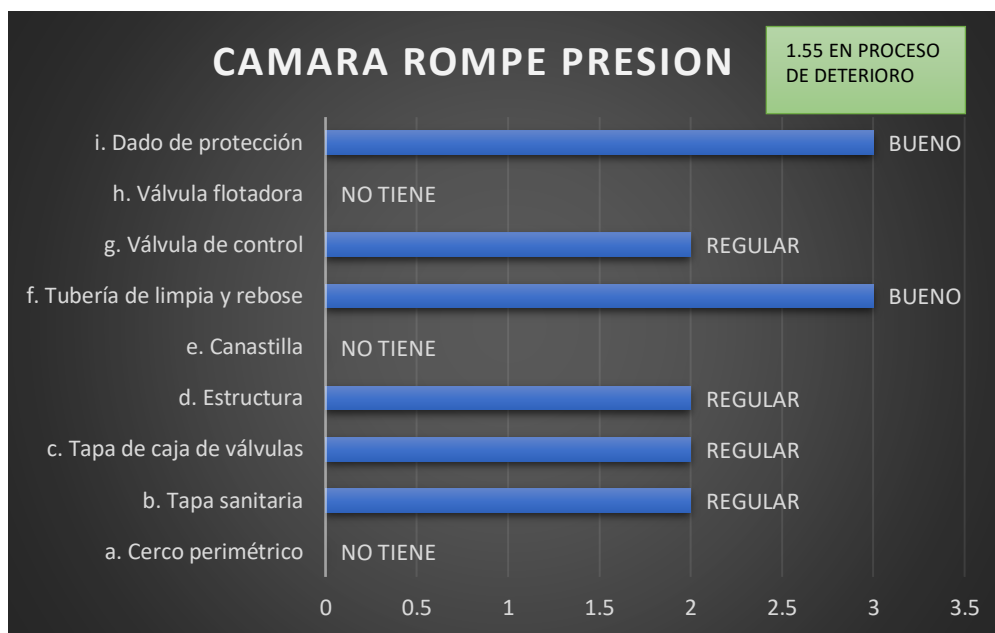
Fuente: Gráficos Excel propio.

De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos.

- ✓ Válvulas de aire: No tiene.
- ✓ Válvulas de purga: En estado regular.
- ✓ Válvulas de control: En estado bueno.

Interpretación: Se encuentra en una condición desfavorable y en mal estado, con un rango de 1.66 que toma las válvulas como PROCESO DE DETERIORO.

Gráfico 12: Cámara rompe presión



Fuente: Gráficos Excel propio.

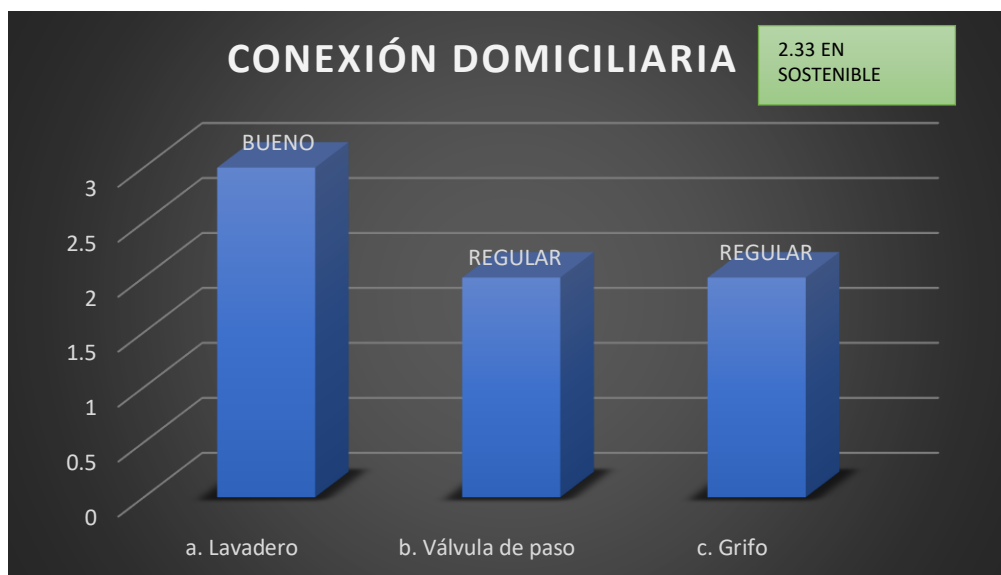
De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos.

Cámara rompe presión: se encuentra invadido por vegetación.

- ✓ Cerco perimétrico: No tiene.
- ✓ Tapa sanitaria: Estado regular.
- ✓ Tapa de caja de válvulas: Estado regular.
- ✓ Estructura: En estado regular.
- ✓ Canastilla: No tiene.
- ✓ Tubería de limpia y rebose: Estado bueno.
- ✓ Válvula de control: Estado regular.
- ✓ Válvula flotadora: No tiene.
- ✓ Dado de protección: Estado bueno.

Interpretación: De la cámara rompe - presión CRP tiene varias estructuras faltantes, y está en el rango de 1.55 en un estado de EN PROCESO DE DETERIORO.

Gráfico 13: Conexiones domiciliarias



Fuente: Gráficos Excel propio.

De acuerdo a la figura, se evaluó los siguientes aspectos.

- ✓ lavadero: Buen estado.
- ✓ Válvula de paso: En estado regular.
- ✓ Grifos: En estado bueno.

Interpretación: Las conexiones domiciliarias están en un estado regular que evaluados están en un rango de 2.33 EN SOSTENIBLE.

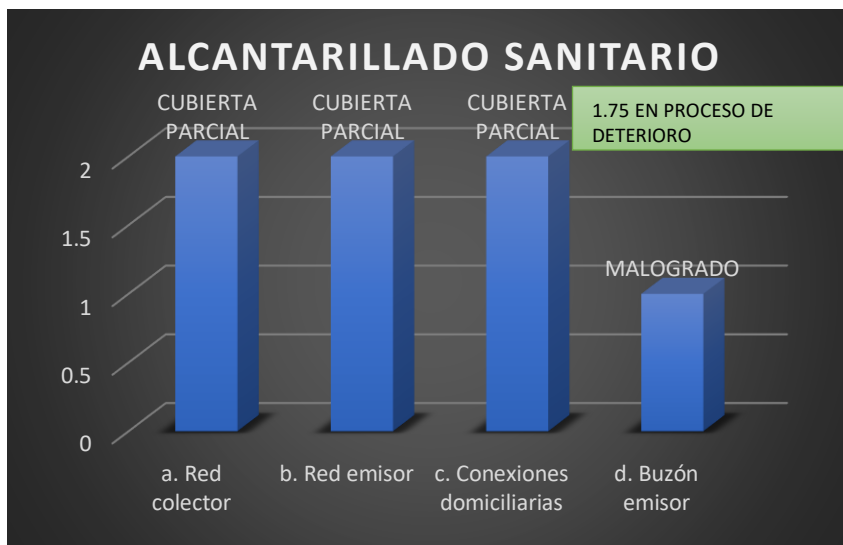
Determinar la incidencia del estado del alcantarillado sanitario en la condición sanitaria del poblado.

Del objetivo específico b: Determinar la incidencia del estado del alcantarillado sanitario en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa.

Se analizan e interpretan las tablas y gráficos de los resultados obtenidos de la ficha técnica de evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado de la JASS pertenecientes al sector Shirapampa.

II. ESTADO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

14. Gráfico 14: Sistema de alcantarillado sanitario



Fuente: Gráficos Excel propio.

El sistema de alcantarillado sanitario se ha evaluado los siguientes componentes:

- ✓ Red colector: Se encuentra totalmente cubierta y en condiciones regulares.
- ✓ Red emisor: La red emisora se encuentra totalmente cubierta y en condiciones regulares.
- ✓ Conexiones domiciliarias: Falta de cobertura total.
- ✓ Buzón emisor: se encuentra totalmente cubierta y en condiciones que afectan constantemente con atascamientos en las redes secundarias.

Interpretación: El alcantarillado sanitario están en un estado regular que evaluados están en un rango de 1.75 en PROCESO DE DETERIORO.

III. ESTADO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

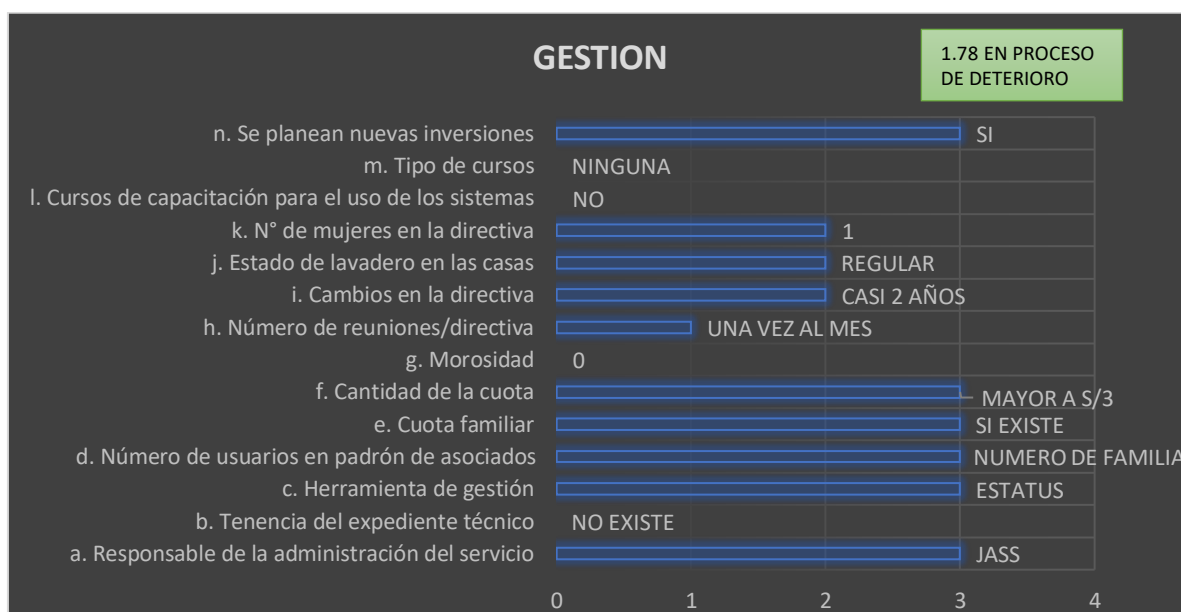
Gráfico 15: PTAR tanque séptico y/ o pozo percolador



Fuente: Gráficos Excel propio.

La estructura no cuenta con tanques sépticos y/o pozos percoladores.

Gráfico 16: Gestión



Fuente: Gráficos Excel propio.

Interpretación: Basándonos en los resultados de la Figura, la gestión, operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico de la localidad de Shirapampa, reporta un índice de 1.78, la misma que se ubica en el rango de EN PROCESO DE DETERIORO y una mala gestión por parte de la JASS y los pobladores.

Gráfico 17: operación y mantenimiento



Fuente: Gráficos Excel propio.

Interpretación: Los resultados en la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico de la JASS, se encuentra en el rango 2.00, que se encuentra EN PROCESO DE DETERIORO.

De los resultados de las encuestas: Establecer la incidencia del estado del sistema de agua potable en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa.

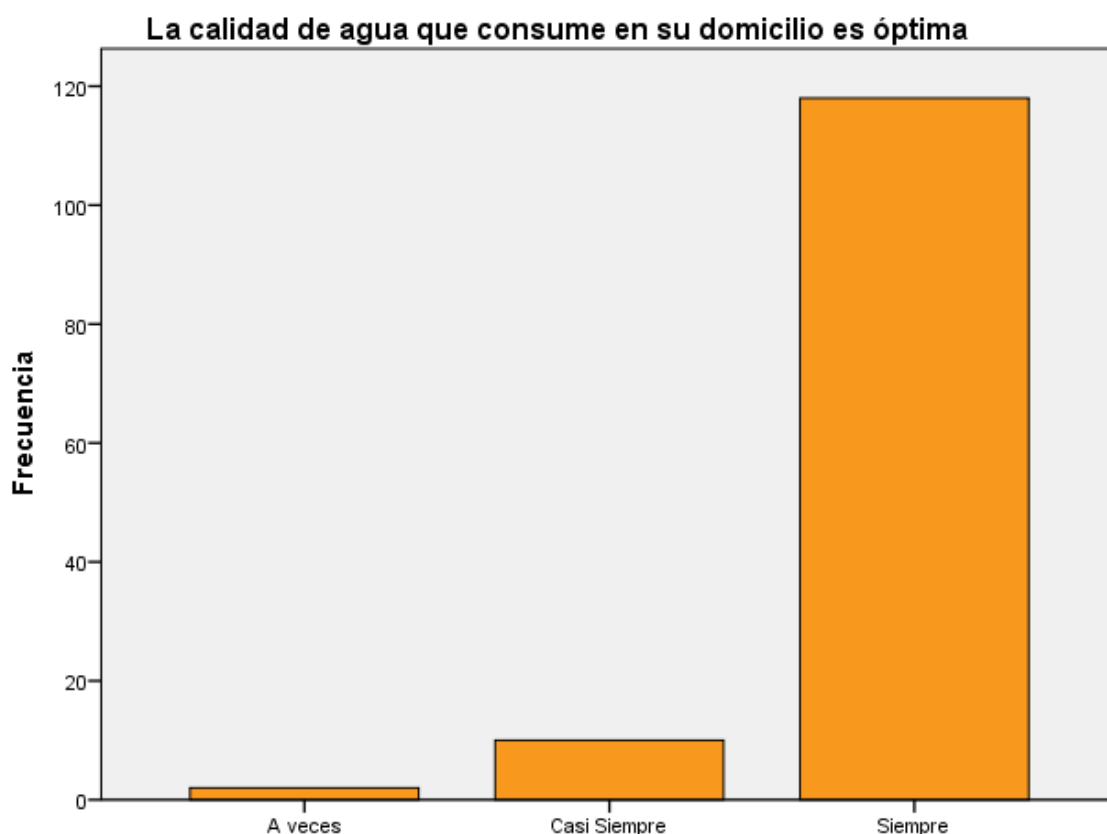
Se analizan e interpretan las tablas y gráficos de los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los habitantes de la JASS pertenecientes al sector Shirapampa.

Tabla: 1 ¿La calidad de agua que consume en su domicilio es óptima?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos A veces	2	1,5	1,5	1,5
Casi Siempre	10	7,7	7,7	9,2
Siempre	118	90,8	90,8	100,0
Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 1 Frecuencia de la respuesta 1.



Fuente: SPSS.

Interpretación: De la tabla y gráfico 1, se determinó que 130 habitantes encuestados, de los 130 encuestados 2 habitantes que representan el 1.5% dice que la calidad de agua A VECES es óptima, 10 habitantes que representa al 7.7% que la calidad de agua CASI SIEMPRE la calidad de agua es óptima, 118 habitantes que representa el 90.8% SIEMPRE que la calidad de agua que consume es óptima pero no constante.

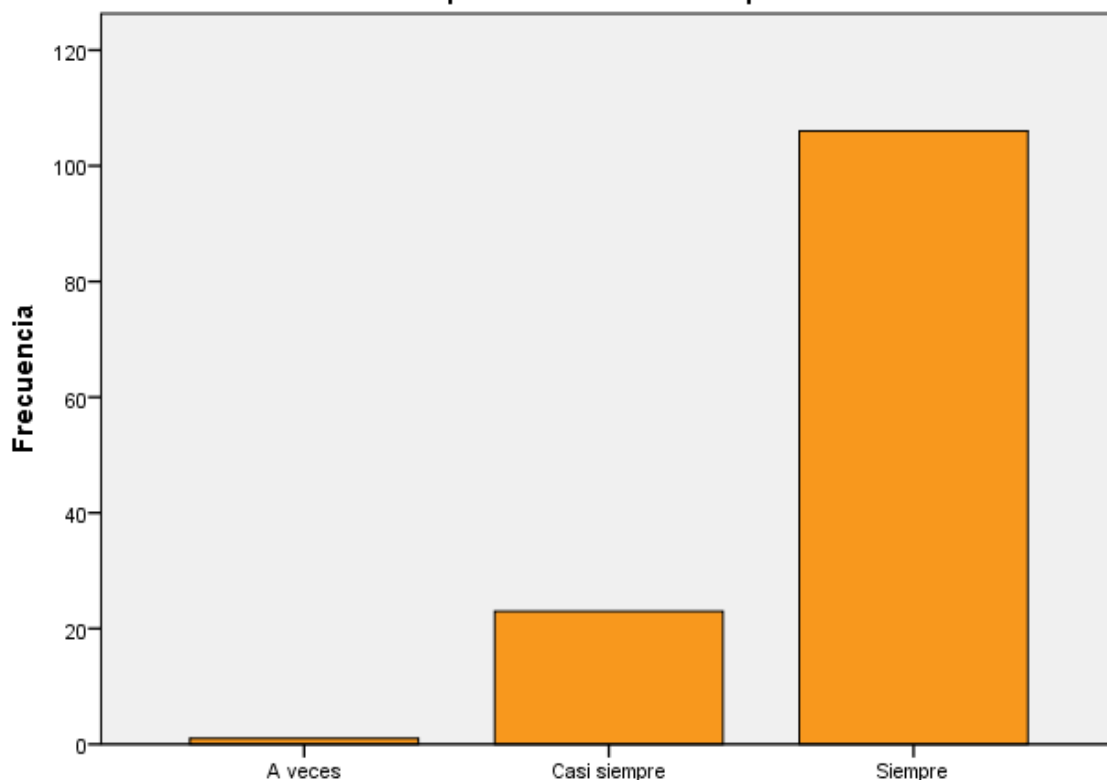
Tabla: 2 ¿El sistema de abastecimiento de agua potable con la que cuenta su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A veces	1	0,8	0,8	0,8
	Casi siempre	23	17,7	17,7	18,5
	Siempre	106	81,5	81,5	100,0
	Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 2 Frecuencia de la respuesta 2.

El sistema de abastecimiento de agua potable con la que cuenta su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas



Fuente: SPSS.

Interpretación: De la tabla y gráfico 2 se determinó que 130 habitantes encuestados,, 1 de los habitantes encuestados que representa el 0.8% que A VECES el abastecimiento de agua potable en su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas, 23 de los habitantes encuestados que representa el 17.7% CASI SIEMPRE que el abastecimiento de agua potable en su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas, y 106 habitantes encuestados que representa el 81.5% que SIEMPRE el abastecimiento de agua se encuentra en óptimas condiciones operativas para consumo humano.

Tabla: 3 ¿La calidad de infraestructura del sistema de alcantarillado sanitario con la que cuenta su domicilio es óptima?

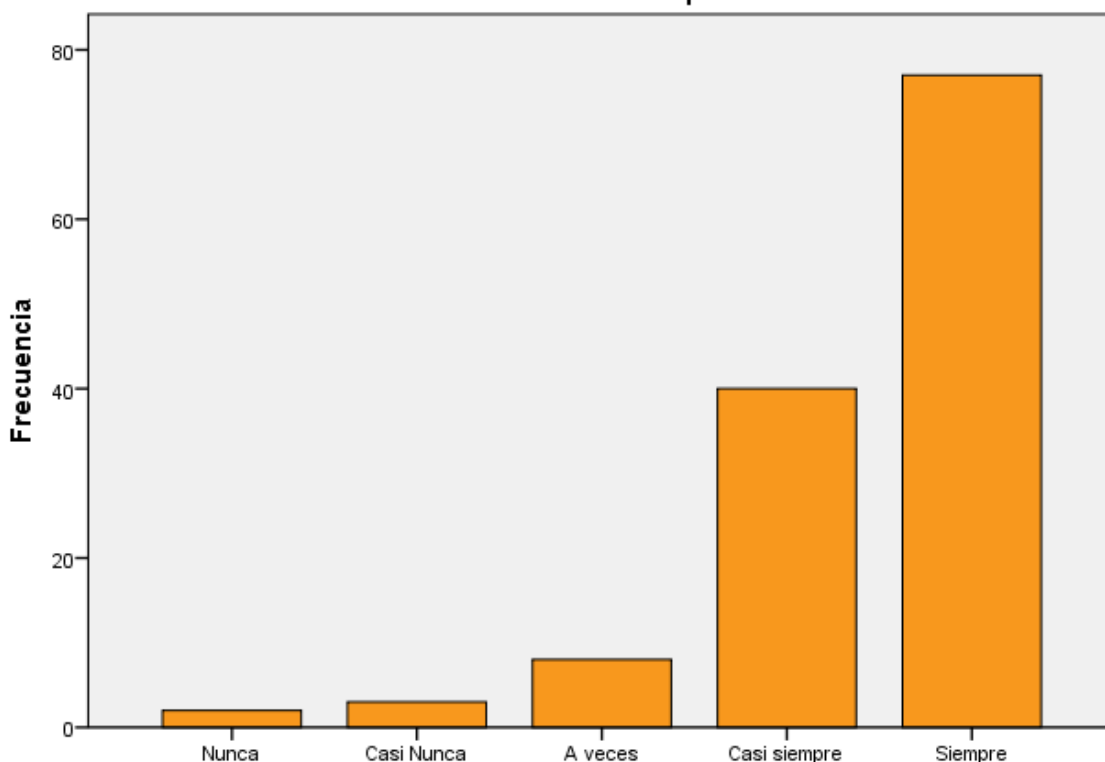
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	1,5	1,5	1,5
	Casi Nunca	3	2,3	2,3	3,8
	A veces	8	6,2	6,2	10,0

Casi siempre	40	30,8	30,8	40,8
Siempre	77	59,2	59,2	100,0
Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 3 Frecuencia de la respuesta 3.

La calidad de infraestructura del sistema de alcantarillado sanitario con la que cuenta su domicilio es óptima



Fuente: SPSS.

Interpretación: De la tabla y gráfico 3 se determinó que 130 habitantes encuestados, 2 habitantes que representa el 1.5% que NUNCA que la calidad de la infraestructura del sistema de alcantarillado con la que cuenta su domicilio no es óptima, 3 habitantes que representa el 2.3% CASI NUNCA la calidad de la infraestructura del sistema de alcantarillado con la que cuenta su domicilio no es óptima, 8 habitantes que representa el 6.2% A VECES la calidad de la infraestructura del sistema de alcantarillado con la que cuenta su domicilio es óptima debido a obstrucciones, 40 habitantes que representa el 30.8% CASI SIEMPRE la calidad de la infraestructura del sistema de alcantarillado con la que cuenta su domicilio es óptima, 77 habitantes que representa el 59.2% SIEMPRE la calidad de la infraestructura del sistema de alcantarillado con la que cuenta su domicilio es óptima.

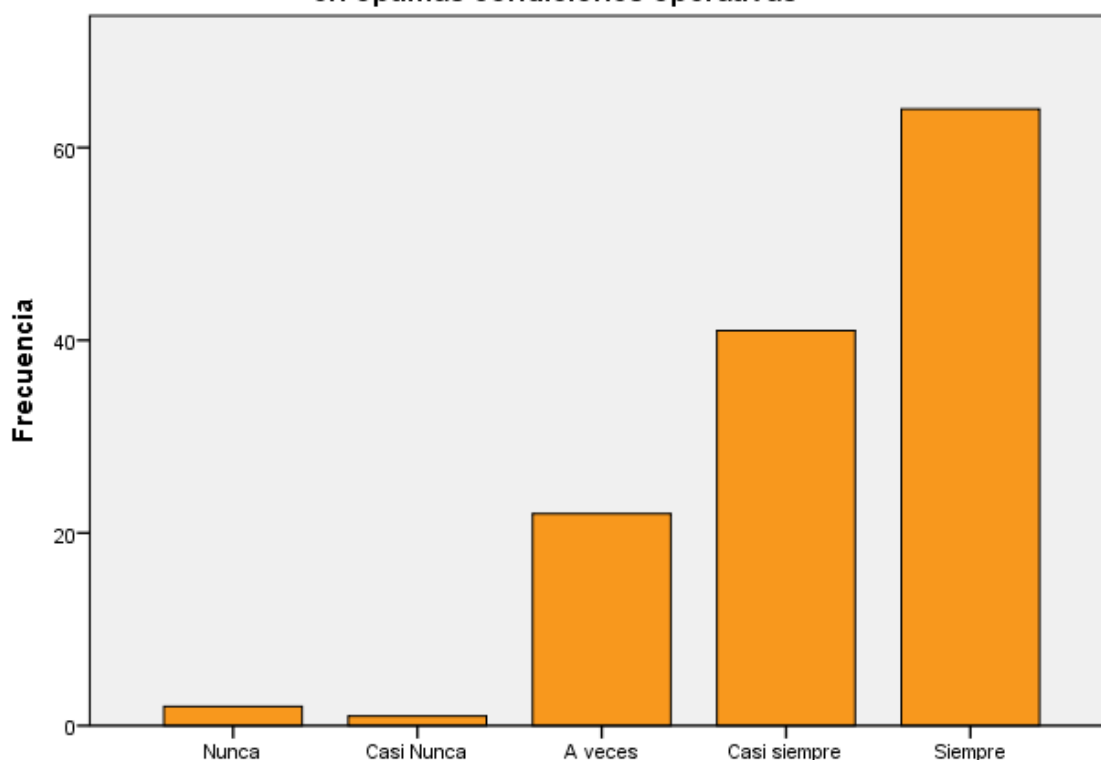
Tabla: 4 ¿El sistema de alcantarillado sanitario con la que cuenta su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	1,5	1,5	1,5
	Casi Nunca	1	0,8	0,8	2,3
	A veces	22	16,9	16,9	19,2
	Casi siempre	41	31,5	31,5	50,8
	Siempre	64	49,2	49,2	100,0
	Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 4 Frecuencia de la respuesta 4.

El sistema de alcantarillado sanitario con la que cuenta su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas



Fuente: SPSS.

Interpretación: De la tabla y gráfico 4 se determinó que 130 habitantes encuestados, 2 habitantes que representa el 1.5% que NUNCA el alcantarillado sanitario en su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas, 1 habitante que representa el 0.8% CASI NUNCA el alcantarillado sanitario en su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas ya que la línea principal

del desagüe no llega hasta su vivienda, 22 habitantes que representa el 16.9% A VECES el alcantarillado sanitario se encuentra en óptimas condiciones, 41 habitantes que representa el 31.5% que CASI SIEMPRE el alcantarillado sanitario en su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas, y 64 habitantes que representa el 49.2% que SIEMPRE el alcantarillado sanitario en su domicilio se encuentra en óptimas condiciones operativas.

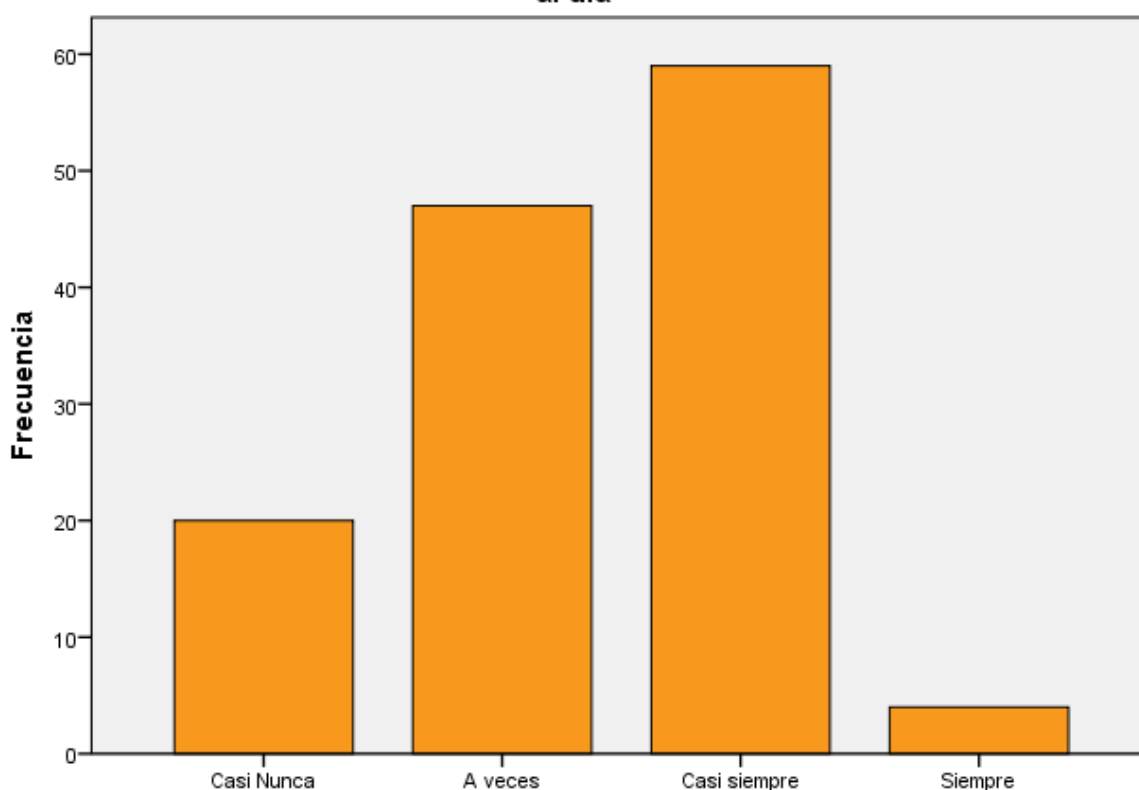
Tabla: 5 ¿El servicio de agua potable en su vivienda se da de manera continua las 24 horas al día?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Casi Nunca	20	15,4	15,4	15,4
A veces	47	36,2	36,2	51,5
Casi siempre	59	45,4	45,4	96,9
Siempre	4	3,1	3,1	100,0
Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 5 Frecuencia de la respuesta 5.

El servicio de agua potable en su vivienda se da de manera continua las 24 horas al día



Fuente: SPSS.

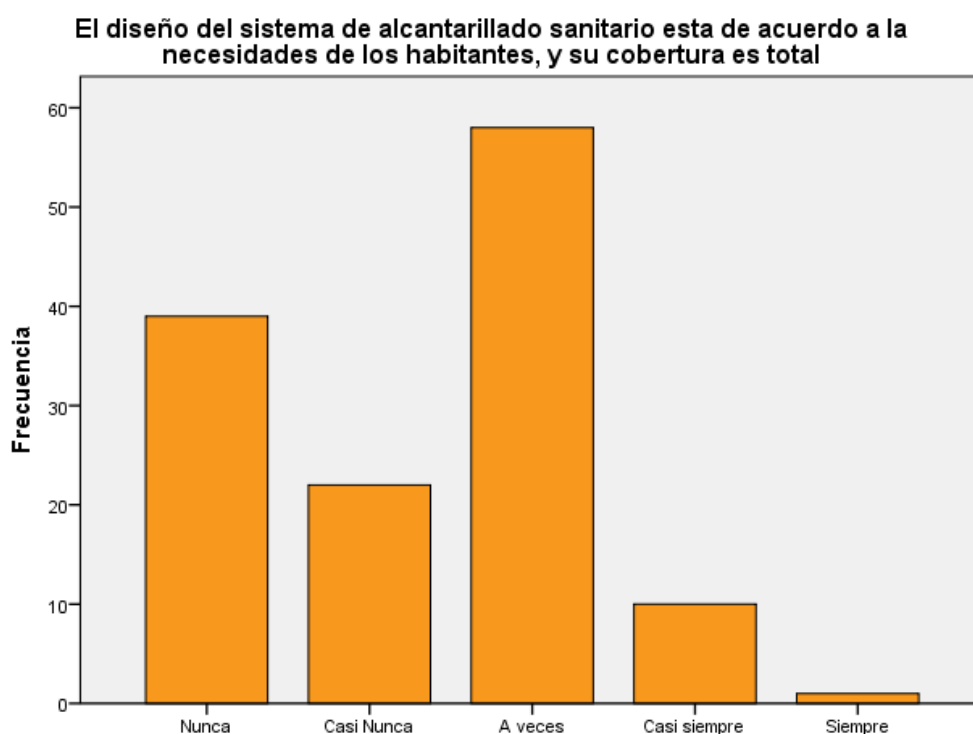
Interpretación: De la tabla y gráfico 5 se determinó que 130 habitantes encuestados, 20 habitantes que representa el 15.4% que CASI NUNCA el servicio de agua es continua las 24 horas, 47 habitantes que representa el 36.2% que A VECES el servicio de agua es continua las 24 horas, 59 habitantes que representa el 45.4% que CASI SIEMPRE el servicio de agua es continua las 24 horas, 4 habitantes que representa el 3.1% que SIEMPRE el servicio de agua es continua las 24 horas.

Tabla: 6 ¿El diseño del sistema de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes, y su cobertura es total?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Nunca	39	30,0	30,0	30,0
Casi Nunca	22	16,9	16,9	46,9
A veces	58	44,6	44,6	91,5
Casi siempre	10	7,7	7,7	99,2
Siempre	1	0,8	0,8	100,0
Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 6 Frecuencia de la respuesta 6.



Fuente: SPSS.

Interpretación: De la tabla y gráfico 6 se determinó que 130 habitantes encuestados, 39 habitantes que representa el 30% que NUNCA el diseño de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes y su cobertura no es total, 22 habitantes que representa el 16.9% que CASI NUNCA el diseño de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes y su cobertura no es total, 58 habitantes que representa el 44.6% que A VECES el diseño de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes y su cobertura es casi parcial, 10 habitantes que representa el 7.7% que CASI SIEMPRE el diseño de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes y su cobertura es total, 1 habitante que representa el 0.8% que SIEMPRE el diseño de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes y su cobertura es total.

Tabla: 7 ¿Se estructuran organizaciones encargadas de la gestión de los sistemas de saneamiento básico?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Nunca	1	0,8	0,8	0,8
Casi Nunca	2	1,5	1,5	2,3
A veces	26	20,0	20,0	22,3
Casi siempre	40	30,8	30,8	53,1
Siempre	61	46,9	46,9	100,0
Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 7 Frecuencia de la respuesta 7.



Fuente: SPSS.

Interpretación: De la tabla y grafico 7 se determinó que 130 habitantes encuestados, 1 habitante que representa el 0.8% que NUNCA se estructuran organizaciones encargadas de los sistemas de saneamiento básico, 2 habitantes que representa el 1.5% que CASI NUNCA se estructuran organizaciones encargadas de los sistemas de saneamiento básico, 26 habitantes que representa el 20% que A VECES se estructuran organizaciones encargadas de los sistemas de saneamiento básico, 40 habitantes que representa el 30.8% que CASI SIEMPRE se estructuran organizaciones encargadas de los sistemas de saneamiento básico, 61 habitantes que representa el 46.9% que SIEMPRE se estructuran organizaciones encargadas de los sistemas de saneamiento básico.

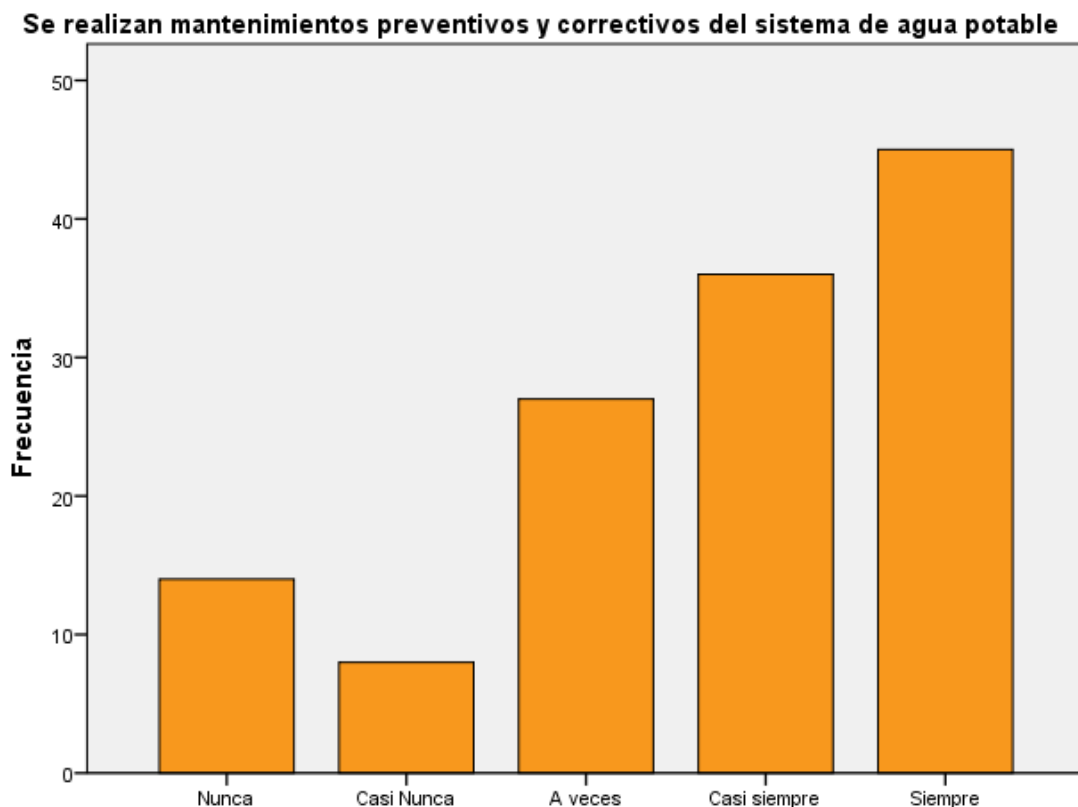
Tabla: 8 ¿Se realizan mantenimientos preventivos y correctivos de sistema de agua potable?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	14	10,8	10,8	10,8
	Casi Nunca	8	6,2	6,2	16,9

A veces	27	20,8	20,8	37,7
Casi siempre	36	27,7	27,7	65,4
Siempre	45	34,6	34,6	100,0
Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 8 Frecuencia de la respuesta 8.



Fuente: SPSS.

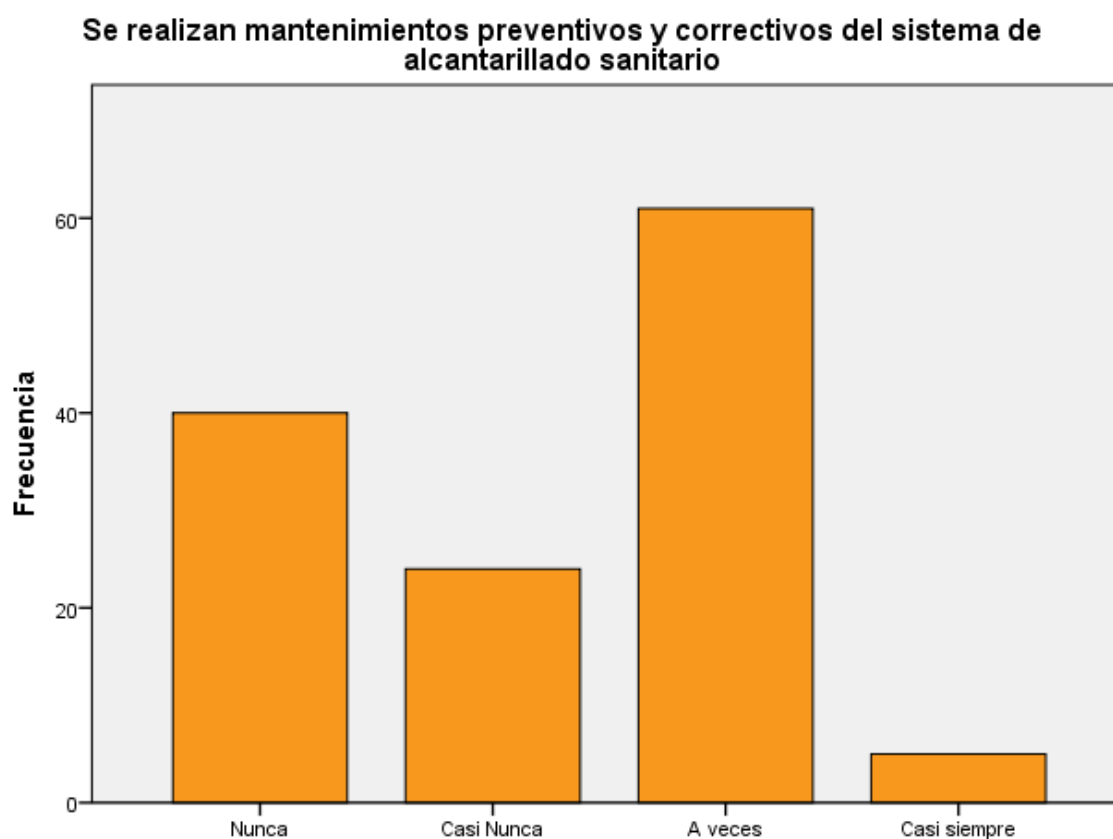
Interpretación: De la tabla y gráfico 8 se determinó que 130 habitantes encuestados, 14 habitantes que representa el 10.8% que NUNCA se realizan mantenimientos preventivos al sistema de agua potable, 8 habitantes que representa el 6.2% que CASI NUNCA se realizan mantenimientos preventivos al sistema de agua potable, 27 habitantes que representa el 20.8% que A VECES se realizan mantenimientos preventivos al sistema de agua potable, 36 habitantes que representa el 27.7% que CASI SIEMPRE se realizan mantenimientos preventivos al sistema de agua potable, 45 habitantes que representa el 34.6% que SIEMPRE se realizan mantenimientos preventivos al sistema de agua potable.

Tabla: 9 ¿Se realizan mantenimientos preventivos y correctivos del sistema de alcantarillado sanitario?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	40	30,8	30,8	30,8
	Casi Nunca	24	18,5	18,5	49,2
	A veces	61	46,9	46,9	96,2
	Casi siempre	5	3,8	3,8	100,0
	Total	130	100,0	100,0	

Fuente: SPSS.

Gráfico: 9 Frecuencia de la respuesta 9.



Fuente: SPSS.

Interpretación: De la tabla y gráfico 9 se determinó que 130 habitantes encuestados, 40 habitantes que representa el 30.8% que NUNCA se realizan mantenimientos preventivos y correctivos del sistema de alcantarillado sanitario, 24 habitantes que representa el 18.5% que CASI NUNCA se realizan mantenimientos preventivos y correctivos del sistema de alcantarillado sanitario, 61 habitantes que representa el 46.9% que A VECES se realizan mantenimientos preventivos y correctivos del sistema de alcantarillado sanitario, 5 habitantes que representa el

3.8% que CASI SIEMPRE se realizan mantenimientos preventivos y correctivos del sistema de alcantarillado sanitario.

Del objetivo específico C: Diseñar una propuesta de mejora para los sistemas de saneamiento básicos del poblado de Shirapampa.

De los resultados obtenidos de la evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado de la JASS que se encontró en estado de grave proceso de deterioro, con la cual planteamos la mejora en captación, línea de conducción y reservorio. Las que no cumplen con brindar continuamente el servicio de agua potable.

Diseño del sistema de saneamiento básico y las estructuras de mayor déficit y mejora en el diseño.

Estudio topográfico

En la topografía de terreno se utilizó el nivel para poder obtener los ángulos, alineamientos, orientaciones, distancia y altura. Así hacer la línea de conducción del reservorio

Cotas y coordenadas

Se realizó la topografía en el poblado de Shirapampa obteniendo una pendiente de 1 a 50% y en su orografía es de terreno accidentado.

CUADRO N°01: Cotas y coordenadas

DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	COTA msnm
BM	226120	8949534	3424
CRP6	225903	8948491	3346
CAPTACIÓN DEFILTRO	224954	8948300	3307
CAPTACIÓN	224948	8948284	3301
RESORVORIO	223551	8947630	3249
PLATA DE TRATAMIENTO	223581	8947656	3254

Captación

Cálculo de distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

Según la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1, resulta:

$$\frac{P_0}{\delta} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\delta} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando los valores P_0 , V_0 , P_1 y h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

Donde:

h_0 = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada
(se recomienda valores de 0.40 a 0.50 m)

V_1 = Velocidad teorica en $\frac{m}{s}$

G = aceleración de la gravedad (9.81)

Ecuación de continuidad considerando los puntos 1 y 2, se tiene:

$$\begin{aligned} Q_1 &= Q_2 \\ Cd \times A_1 \times V_1 &= A_2 \times V_2 \\ A_1 &= A_2 \\ V_1 &= \frac{V_2}{Cd} \end{aligned}$$

Donde:

V_2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menos o iguales a $0.6 \frac{m}{s}$)

Cd = Coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume 0.8)

Reemplazando el valor de V_1 de la aceleración (2) en la ecuación (1), se tiene:

$$h_0 = 1.56 \frac{v_2^2}{Cd}$$

h_0 = carga necesaria sobre el orificio de entrada

En la figura 1.2 se observa:

$$H = H_f + h_0$$

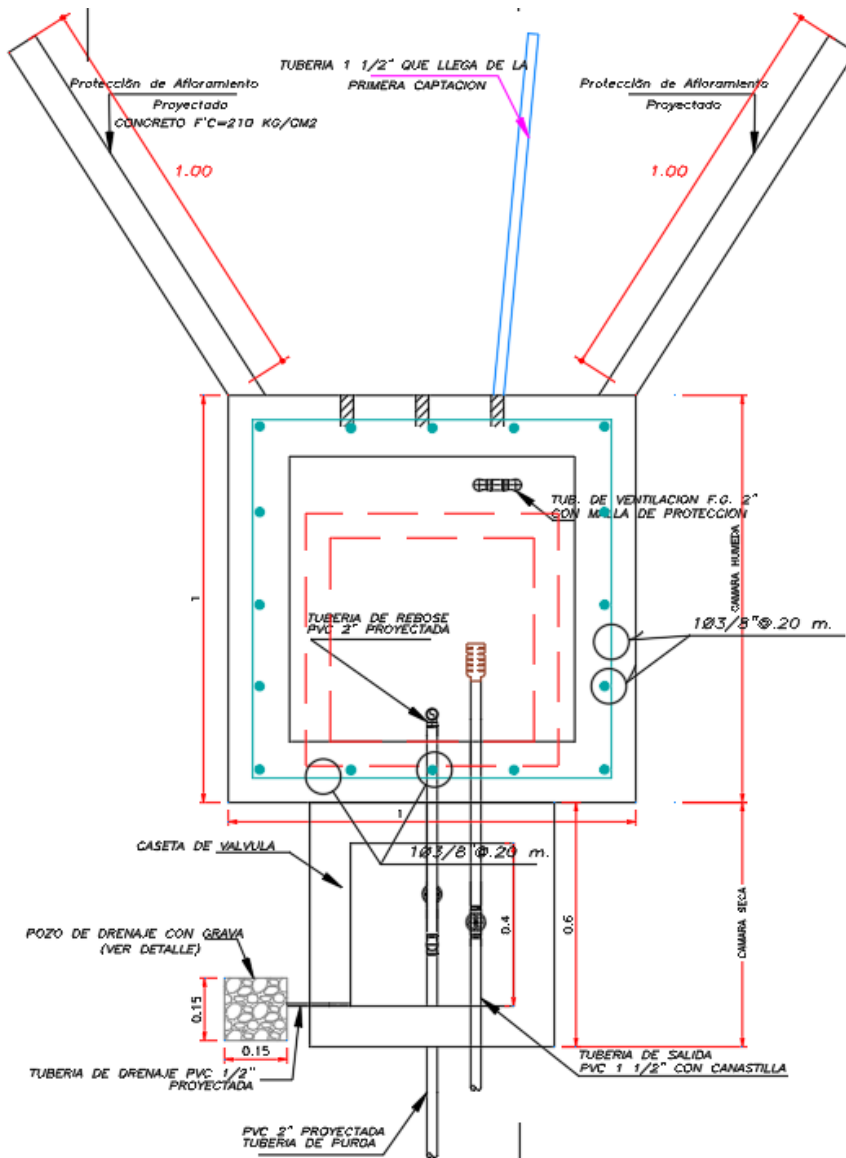
Siendo H_f es la perdida de carga que servirá para determinar la distancia entre afloramiento y la caja de captación (L)

$$H_f = H - h_0$$

$$H_f = 0.30 \times L$$

$$L = H_f / 0.30$$

Vista en planta



Fuente: Elaboración captación.

Ancho de la pantalla

$$Q_{\text{máx.}} = V \times A \times C_d$$

$$Q_{\text{máx.}} = A C_d (2 g h)^{1/2}$$

Donde:

Q máx. = Gasto Máximo de la fuente en l/s.

V = Velocidad de paso (se asume 0,50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado de 0,60 m/s).

A = Área de la tubería en m².

C_d = Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8).

G = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

h = Carga sobre el centro del orificio (m).

Valor de A

$$A = \frac{Q_{max}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4}$$

Valor de D

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

Altura de la cámara húmeda

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

Donde:

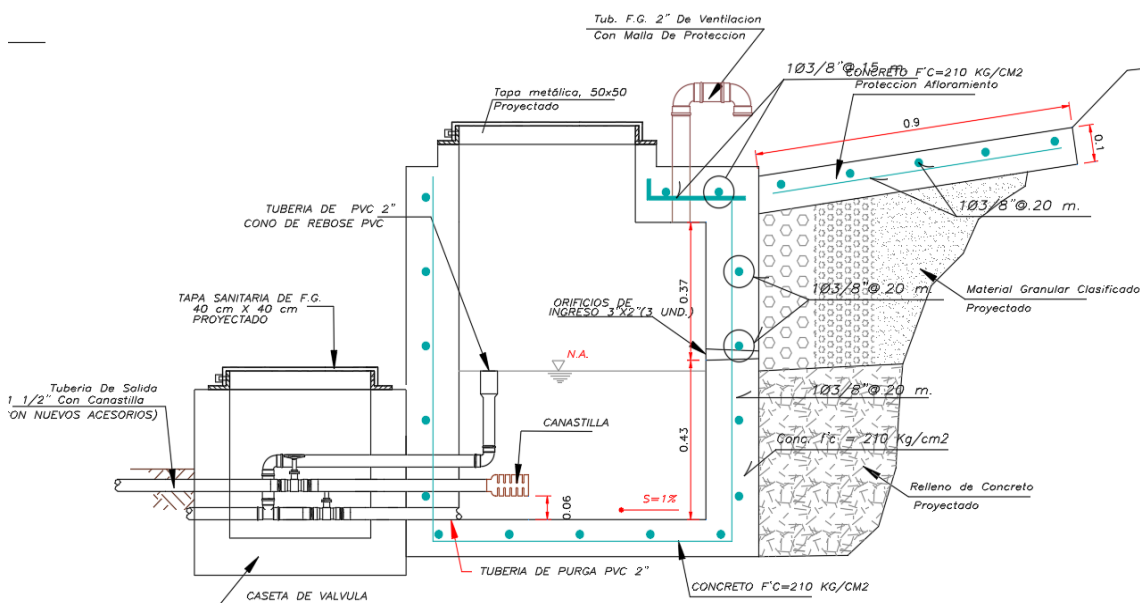
A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera el diámetro de salida.

H = Altura de agua sobre la canastilla.

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

E = Borde libre (mínimo 30 cm).



Fuente: Elaboración cámara húmeda.

Determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g}$$

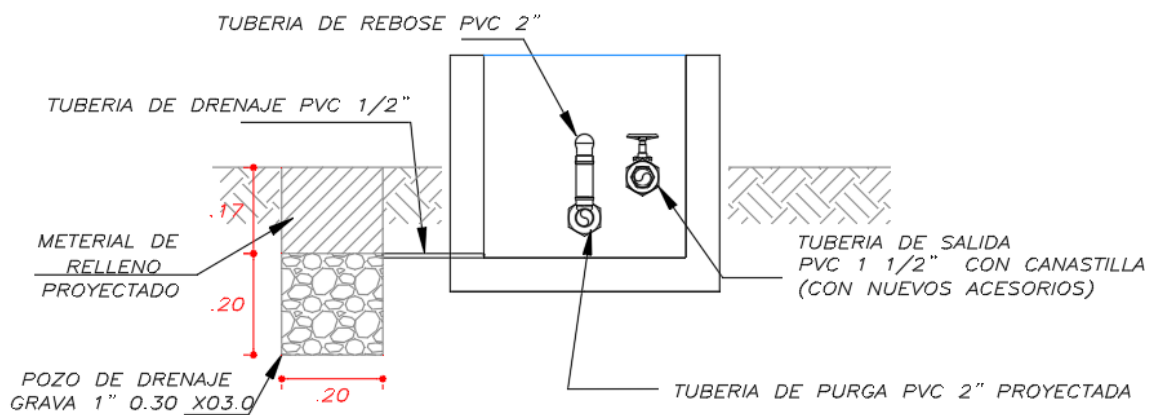
Donde:

H = Carga requerida en m

V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s

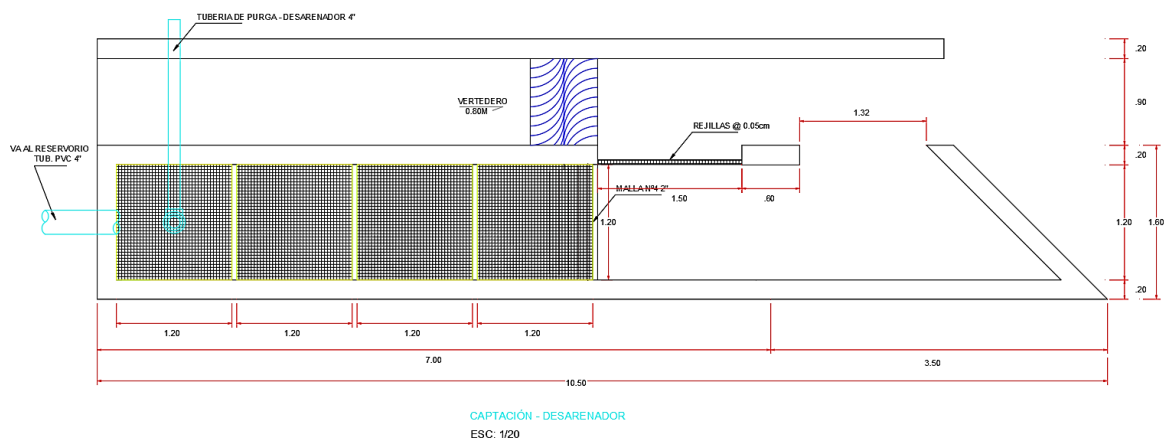
G = Aceleración de la gravedad igual 9,81 m/s²

Se recomienda una altura mínima de H = 30 cm



Fuente: Elaboración propia detalle de válvula.

La captación: Con el diseño de una nueva estructura para garantizar el caudal y la presión suficiente para abastecer las 24 horas, necesariamente protegida de fuentes de contaminación y que mantenga el flujo normal hasta en periodos de estiaje. Considerando la norma OS .010 del reglamento nacional de edificaciones para captaciones.



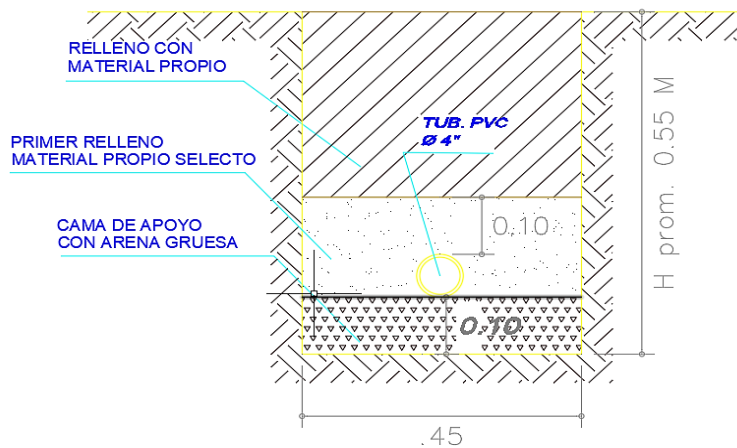
Fuente: Elaboración propia Captación de 2.70x10.50.

LINEA DE CONDUCCIÓN

Para la **línea de conducción** u obras de conducción los elementos serán tubería de 6" PVC según el caudal requerido ya que para cubrir la demanda se necesita 71.64 litros/segundo con una presión de 0.007 bar (7mca) y no debe superar la máxima presión aceptada para el diseño.

Ver anexo: plano topográfico de línea de conducción.

Instalar a línea de conducción total, con tubería PVC, de 1 ½", 2", 3", 4", 6" según el plano.



Fuente: Elaboración propia tubería de conducción.

Datos:

Qmd:5.67 lps

Cota Inicial: 3418.00 msnm

Cota Final: 3346.00 msnm

L(horiz):72 m

$$Qmca = 0.2785 * C * \phi_A^{2.63} * S^{0.54}$$

Primera iteración:

Qd=0.0051 m³/2

Sg= 0.009542654

$$\phi_A = \left((Qmm * 10^{-3}) / (0.2785 * C * Sg^{0.54}) \right)^{1/2.63}$$

$$\phi d = 0.0645 \text{ m} \quad (\text{Pul } 0.0254 \text{ m})$$

$$\phi d = 0.082 \text{ (Pul } 0.0508 \text{ m)}$$

Segunda iteración:

$$Qd=0.0051 \text{ m}^3/2$$

$$\phi_d=0.0645 \text{ m}$$

$$S_n = \left((Qd * 10^{-3}) / (0.2785 * C * \phi_A^{2.63}) \right)^{1/0.54}$$

$$S_r = 0.04252 > 0.015 \text{ m/m} \dots\dots \text{ Ok!}$$

Tercera iteración:

$$\phi_d=0.0645 \text{ m}$$

$$S_r=0.04252$$

$$Q_{mca} = 0.2785 * C * \phi_A^{2.63} S_R^{0.54}$$

$$Q_{mca} = 0.002 \text{ m}^3$$

$$Q_{mca} = 2.172 \text{ lps}$$

Perdidas Locales

$$hf = S_r * L$$

$$hf = 0.40 \text{ m}$$

Presión de llegada

$$H = P + hf$$

$$P = 5.5$$

Verificación de velocidad

$$V = Q_{mca} / \left(10^3 * \phi_c^2 * \left(\frac{\pi}{4} \right) \right)$$

$$V = 0.9 \text{ m/s}$$

$$v > 0.6 \text{ m/s} \dots\dots \text{ ok}$$

LINEA DE CONDUCCIÓN

Proyecto Propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del poblado Shirapampa, Ancash – 2021.

Lugar SHIRAPAMPA

Fecha Nov-21

1. CALCULO DE PRESIONES EN DISTINTOS PUNTOS DE LA LINEA DE CONDUCCION

Fórmula de Hazen-William.

D_C : Diámetro Comercial.

Diámetro
 D_T : Teórico.

h_f : Pérdida de Carga.

$$Q = 0.0178 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

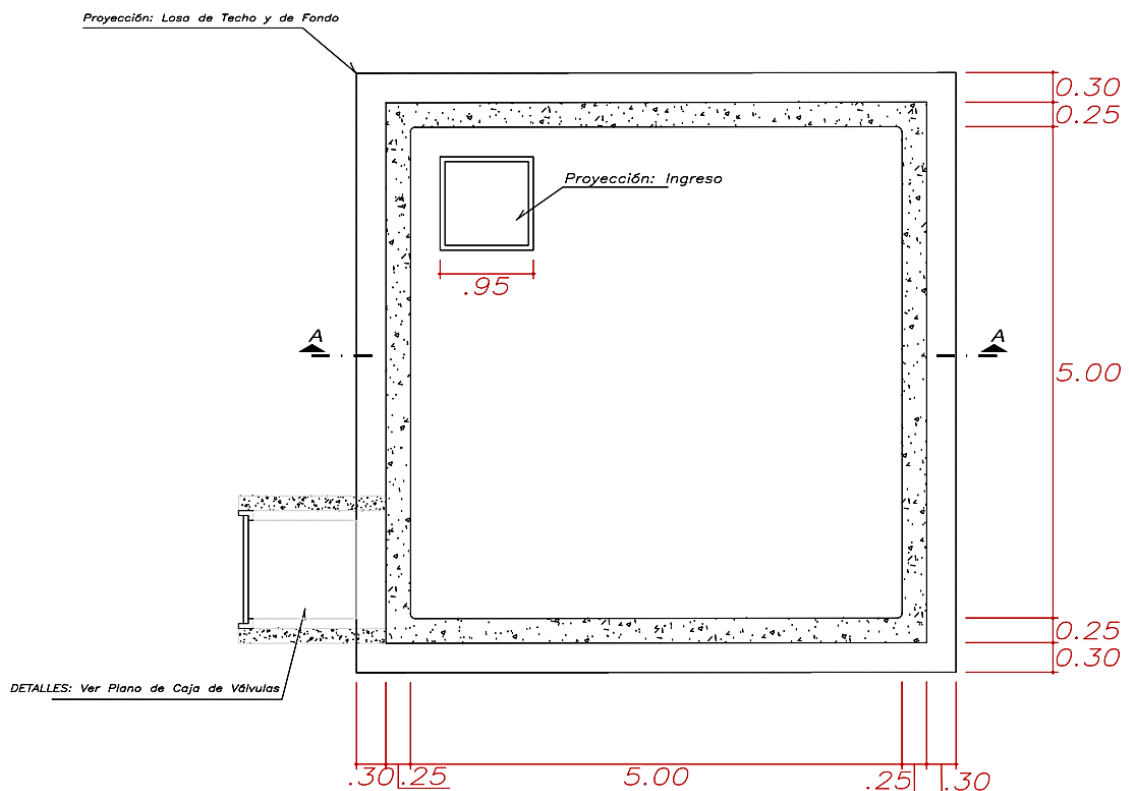
$$D_T = \left(\frac{Q}{(0.0178 * C * S^{0.54})} \right)^{1/2.63}$$

$$h_f = \left(\frac{Q * L^{0.54}}{(0.0178 * C * D^{2.63})} \right)^{1/0.54}$$

Tramo		Cota inicial	Cota final	ΔH (m)	Long. (m)	DT (pulg)	DC (pulg)	Área (m ²)	Veloc. m/seg	hf (m)	L. G. P. (m)	Presión (m)	Observ.
P. inicio	P. final												
Captación 01	CRP6-01	3418.00	3,346.00	72.00	17.21	0.52	1.50	0.0011	0.90	0.40	3417.60	71.60	OK. !
CRP6-01	Captación de filtro 01	3346.00	3307.00	39.00	9.44	0.52	1.50	0.0011	0.90	0.22	3345.78	38.78	OK. !
Captación de filtro 01	Captación de filtro 02	3307.00	3301.00	6.00	11.84	0.80	1.50	0.0011	0.90	0.28	3306.72	5.72	OK. !
Captación de filtro 02	Planta de tratamiento	3301.00	3254.00	47.00	160.36	0.89	1.50	0.0011	0.90	3.75	3297.25	43.25	OK. !
Planta de tratamiento	Reservorio	3254.00	3245.00	9.00	222.67	1.34	1.50	0.0011	0.90	5.21	3248.79	3.79	OK. !

RESERVORIO

Para el **diseño del reservorio** se tomará en cuenta las compensaciones de las variaciones horarias para mantener la disponibilidad hídrica cubriendo la demanda de agua potable para lograr la satisfacción de las necesidades de la población. Suministrando agua en las redes de distribución, con las presiones adecuadas asimismo contar con el volumen adicional de almacenamiento caso de emergencia. Considerando la norma OS.030 para reservorios.



Fuente: Elaboración propia Reservorio de 87.50 m³.

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD

Del objetivo a para evaluar se realiza un aforo de demanda de agua potable.

Se desarrollará usando el método aritmético, seleccionamos el periodo de diseño $t = 20$ años y la población de la localidad actual, el índice de crecimiento $r = 0.5\%$ anual según el INEI 2020 para el periodo de diseño. El método será determinado por:

$$Pf = po \left(1 + \frac{rxt}{100} \right)$$

Donde:

Pf: Población futura.

Po: Población actual.

r: Coeficiente de crecimiento actual.

t: Tiempo en años.

periodo de diseño t	20	años
coeficiente de crecimiento r	0.5	%
N° de familias	710	familia
N° de personas/familia	6	personas
porcentaje de perdidas	10%	

$$Pf = 710 \left(1 + \frac{0.5 \times 20}{100} \right)$$

$$Pf = 4706.85$$

$$Pf = 4707 \text{ habitantes}$$

Caudal del consumo promedio diario Qprom

En esta parte consideraremos el arrastre hidráulico de la sierra, **dotación = 80 litros/habitante.**

$$Qp = \frac{Pf \times \text{dotación}}{86,400s/día}$$

Donde:

Qm: consumo promedio l/s.

Pf: Población futura habitantes.

d: dotación l/hab/día.

$$Qp = \frac{4707 \text{ hab} \times 80 \text{ l/s}}{86,400s/día}$$

$$Qp = 4.36 \text{ litros/seg}$$

Consumo máximo diario Qmd y caudal máximo horario Qmh

Consideramos **k = 1.3** para zona urbana.

$$Qmd = 1.3 \times Qp$$

$$Qmd = 1.3 \times 4.36 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 5.67 \text{ lps}$$

Consideramos $k = 2$ para zona urbana.

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

$$Q_{mh} = 2 \times 4.36 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = 8.72 \text{ lps}$$

Cálculo de volumen de reservorio

$$V_{reservorio} = V_{reg} + V_{res}$$

Donde:

V_{reg} : Volumen de regulación.

V_{res} : Volumen de reserva.

$$V_{reservorio} = V_{reg} + V_{res}$$

$$V_{reg} = 20\% \times Q_p \times 86400$$

$$V_{reg} = 20\% \times 4.36 \text{ l/s} \times 86400$$

$$V_{reg} = 75.34 \text{ m}^3$$

Cálculo de reserva de reservorio $2 \leq t \leq 4$ hrs (caso de emergencias)

$$V_{res} = V_{reg} + \frac{T}{24}$$

$$V_{res} = 75.34 + \frac{4}{24}$$

$$V_{res} = 75.51 \text{ m}^3$$

Cálculo de la capacidad del reservorio

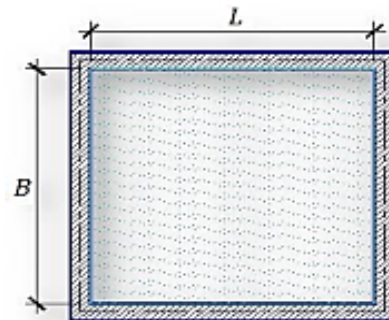
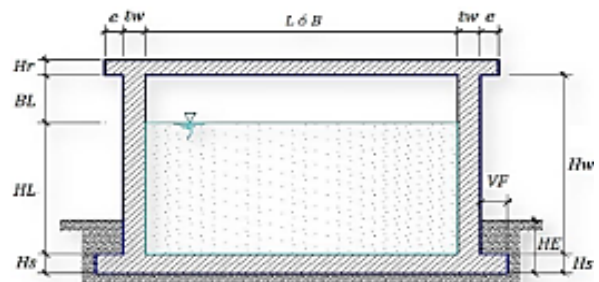
$$V_{reservorio} = 75.34 + 0.75$$

$$V_{res} = 76.09 \text{ m}^3$$

Cálculos según la norma ACI.350

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR 87.50M3

DATOS DE DISEÑO	
Capacidad Requerida	87.50 m3
Longitud	5.00 m
Ancho	5.00 m
Altura del Líquido (HL)	3.20 m
Borde Libre (BL)	0.30 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	3.50 m
Volumen de líquido Total	64.40 m3
Espesor de Muro (tw)	0.25 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.20 m
Alero de la losa de techo (e)	0.30 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m2
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.30 m
Espesor de la zapata	0.20 m
Alero de la Cimentación (VF)	0.60 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.20 m
Ancho del clorador	0.40 m
Espesor de losa de clorador	0.05 m
Altura de muro de clorador	0.002 m
Espesor de muro de clorador	0.002 m
Peso de Bidón de agua	0.20 kg
Peso de clorador	58 kg
Peso de clorador por m2 de techo	1.55 kg/m2
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m3
Profundidad de cimentación (HE):	0.00 m
Angulo de fricción interna (Ø):	20.00 °
Presión admisible de terreno (sf):	1.00 kg/cm2
Resistencia del Concreto (F'c)	210 kg/cm2
Ec del concreto	218,820 kg/cm2
Fy del Acero	4,200 kg/cm2
Peso específico del concreto	2,400 kg/m3
Peso específico del líquido	1,000 kg/m3
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s2
Peso del muro	44,100.00 kg
Peso de la losa de techo	17,860.80 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 (c):

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

Ecua. 9.34 (ACI 350.3-06)

$$c = 0.76$$

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (W_L):

64,400 kg

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}$$

Ecua. 9.1 (ACI 350.3-06)

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right]$$

Ecua. 9.2 (ACI 350.3-06)

Peso del líquido (WL) =

64,400 kg

Peso de la pared del reservorio (Ww) =

44,100 kg

Peso de la losa de techo (Wt) =

17,861 kg

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =

41,634 kg

Ecua. 9.34 (ACI 350.3-06)

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =

25,651 kg

Peso efectivo del depósito (We = c * Ww + Wt) =

51,377 kg

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente impulsiva (ω_i):	160.57 rad/s
Masa del muro (m_w):	214 kg.s ² /m ²
Masa impulsiva del líquido (m_l):	527 kg.s ² /m ²
Masa total por unidad de ancho (m):	741 kg.s ² /m ²
Rigidez de la estructura (k):	13,592,200 kg/m ²
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h_w):	1.75 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva (h_i):	1.20 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h_I):	2.07 m
Altura resultante (h):	1.36 m
Altura al C.G. de la componente convectiva (h_c):	1.99 m
Altura al C.G. de la componente convectiva IBP ($h'c$):	2.42 m
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω_c):	2.45 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a T_i :	0.04 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a T_c :	2.57 seg

$$\omega_i = \sqrt{k/m}$$

$$m = m_w + m_l$$

$$m_w = H_w t_w (Y_c/g)$$

$$m_l = \left(\frac{W_l}{W_c}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_c \left(\frac{Y_l}{g}\right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_l m_l)}{(m_w + m_l)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4 E_c (t_w)^3}{4 (h)^3}$$

$$\frac{L}{H_c} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_c} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_c}\right)$$

$$\frac{L}{H_c} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_c} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_c} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_c}{H_c} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_c} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_c}{H_c} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_c}\right)}{2 \tanh\left[0.866 \left(\frac{L}{H_c}\right)\right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_c} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_c/L)] - 1}{3.16(H_c/L) \sinh[3.16(H_c/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_c} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_c/L)] - 2.01}{3.16(H_c/L) \sinh[3.16(H_c/L)]}$$

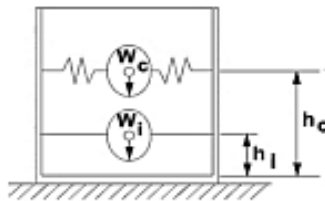
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_c/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi\sqrt{m/k}$$

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i :	2.62
Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c :	1.00



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservorio h_w =	1.75 m
Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura h_r =	3.60 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva h_l =	1.20 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP h_I =	2.07 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva h_c =	1.99 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP $h'c$ =	2.42 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

I =	1.50
R_I =	2.00
R_C =	1.00
Z =	0.45
S =	1.05

Type of structure	R		R_c
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 [†]	3.25 [†]	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks ²	1.5	2.0	1.0
Federal mounted tanks	2.0	—	1.0

$P_w = 40,930.31$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro

$$P_w = ZSIC_i \frac{eW_w}{R_{wt}} \quad P'_w = ZSIC_i \frac{eW'_w}{R_{wt}}$$

$P_r = 16,577.06$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa

$$P_r = ZSIC_l \frac{eW_r}{R_{wt}}$$

$P_l = 38,641.83$ kg Fuerza Lateral Impulsiva

$$P_l = ZSIC_i \frac{eW_l}{R_{wt}}$$

$P_c = 18,177.26$ kg Fuerza Lateral Convectiva

$$P_c = ZSIC_c \frac{eW_c}{R_{wc}}$$

$V = 97,852.34$ kg Corte basal total $V = \sqrt{(P_l + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática q_{hy} a una altura y :

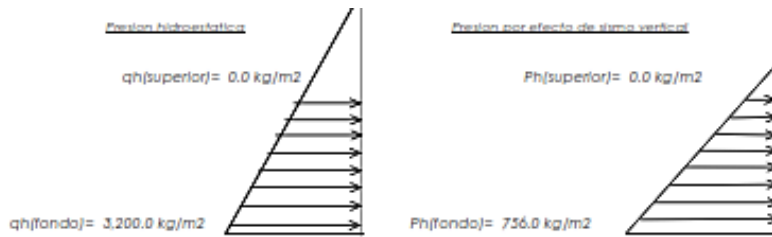
$$q_{hy} = \gamma_L (H_L - y)$$

La presión hidrodinámica reultante P_{hy} :

$$P_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad P_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wt}} \cdot q_{hy}$$

$C_v=1.0$ (para depósitos rectangulares)

$b=2/3$



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical	$P_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wt}} \cdot q_{hy}$	$P_{hy} = 756.0 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Distribución de carga inercial por Ww	$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wt}} (\gamma \gamma_c B t_w)$	$P_{wy} = 2116.13 \text{ kg/m}$	
Distribución de carga impulsiva	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^2} (6H_L - 12H_i)y$	$P_{iy} = 10566.1 \text{ kg/m}$	-2830.21 y
Distribución de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^2} (6H_L - 12H_c)y$	$P_{cy} = 763.3 \text{ kg/m}$	1298.06 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$Y_{max} = 3.20 \text{ m}$			$P=Cz+D$
$Y_{min} = 0.00 \text{ m}$			
Presión lateral por sismo vertical	$P_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wt}} \cdot q_{hy}$	$P_{hy} = 756.0 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Presión de carga inercial por Ww	$P_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$	$P_{wy} = 423.2 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga impulsiva	$P_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$	$P_{iy} = 2113.2 \text{ kg/m}^2$	-566.04 y
Presión de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$	$P_{cy} = 152.7 \text{ kg/m}^2$	259.61 y

2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

$M_w = 71,628 \text{ kg.m}$	$M_w = P_w \cdot x \cdot h_w$	
$M_r = 59,677 \text{ kg.m}$	$M_r = P_r \cdot x \cdot h_r$	
$M_i = 46,370 \text{ kg.m}$	$M_i = P_i \cdot x \cdot h_i$	
$M_c = 36,173 \text{ kg.m}$	$M_c = P_c \cdot x \cdot h_c$	
$M_b = 181,320 \text{ kg.m}$	Momento de flexión en la base de toda la sección	$M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$

2.9.- Momento en la base del muro:

$M_w = 71,628 \text{ kg.m}$	$M_w = P_w \cdot x \cdot h_w$	
$M_r = 59,677 \text{ kg.m}$	$M_r = P_r \cdot x \cdot h_r$	
$M'_i = 80,177 \text{ kg.m}$	$M'_i = P'_i \cdot x \cdot h'_i$	
$M'_c = 43,989 \text{ kg.m}$	$M'_c = P'_c \cdot x \cdot h'_c$	
$M_o = 216,009 \text{ kg.m}$	Momento de volteo en la base del reservorio	$M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

$M_o = 216,009 \text{ kg.m}$			
$M_B = 396,704 \text{ kg.m}$	1.60	Cumple	
$M_L = 396,704 \text{ kg.m}$	1.60	Cumple	FS volteo mínimo = 1.5

2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

$$U = 1.4D + 1.7L + 1.7F$$

$$U = 1.25D + 1.25L + 1.25F + 1.0E$$

$$U = 0.9D + 1.0E$$

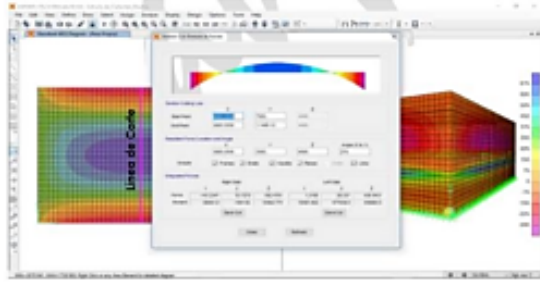
$$E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{sy}^2}$$

Donde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

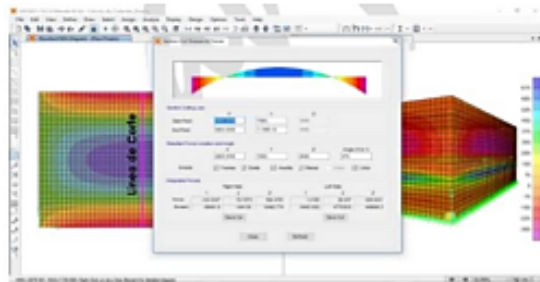
(*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el Ingeniero estructural considere pertinente.

3.-Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max. (Envolvente) en la dirección X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.



4.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **doble malla**.

4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo último M22 (SAP) **1800.00 kg.m**
 $A_s = 2.42 \text{ cm}^2$ Usando $s = 0.29 \text{ m}$
 $A_{smin} = 4.00 \text{ cm}^2$ Usando $s = 0.36 \text{ m}$

b. Control de agrietamiento

$w = 0.033 \text{ cm}$ (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)
 $s_{max} = \left(\frac{107046}{f_c} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$
 $s_{max} = 26 \text{ cm}$
 $s_{max} = 27 \text{ cm}$
 $s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_c} \right) \frac{w}{0.041}$

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **1,500.00 kg**
 Resistencia del concreto a cortante **7.68 kg/cm²** $V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ **0.88 kg/cm²** Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura

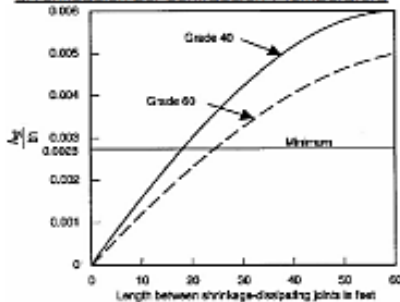


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage relationship ratio (ACI 308)

Long. de muro entre juntas (m)
 Long. de muro entre juntas (pies)
 Cuantía de acero de temperatura
 Cuantía mínima de temperatura
 Área de acero por temperatura

	L	B
Long. de muro entre juntas (m)	5.00 m	5.00 m
Long. de muro entre juntas (pies)	16.40 pies	16.40 pies (ver figura)
Cuantía de acero de temperatura	0.003	0.003 (ver figura)
Cuantía mínima de temperatura	0.003	0.003
Área de acero por temperatura	7.50 cm ²	7.50 cm ²
Usando	<input type="text" value="1/4"/>	$s = 0.09 \text{ m}$

e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo último M11 (SAP) **600.00 kg.m**
 $A_s = 0.80 \text{ cm}^2$ Usando $s = 0.89 \text{ m}$
 $A_{smin} = 3.00 \text{ cm}^2$ Usando $s = 0.47 \text{ m}$

f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máxima última F11 (SAP) **2,600.00 kg**
 $A_s = 0.69 \text{ cm}^2$ Usando $s = 0.47 \text{ m}$

a. Verificación del Cortante Horizontal

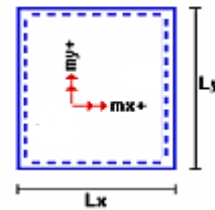
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **3,200.00 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante **7.68 kg/cm2**
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ **1.88 kg/cm2** Cumple

4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

$M_x = C_x W_u L_x^2$ Momento de flexión en la dirección x
 $M_y = C_y W_u L_y^2$ Momento de flexión en la dirección y

Para el caso del Reservorio, se considerara que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO I



Carga Viva Uniformemente Repartida

$W_L = 100 \text{ kg/m}^2$

Carga Muerta Uniformemente Repartida

$W_D = 532 \text{ kg/m}^2$

Luz Libre del tramo en la dirección corta

$L_x = 5.00 \text{ m}$

Luz Libre del tramo en la dirección larga

$L_y = 5.00 \text{ m}$

Relación $m=L_x/L_y$ 1.00

Factor Amplificación

Muerta 1.4
Viva 1.7

Momento + por Carga Muerta Amplificada

$C_x = 0.036$

$M_x = 669.8 \text{ kg.m}$

$C_y = 0.036$

$M_y = 669.8 \text{ kg.m}$

Momento + por Carga Viva Amplificada

$C_x = 0.036$

$M_x = 153.0 \text{ kg.m}$

$C_y = 0.036$

$M_y = 153.0 \text{ kg.m}$

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+) **823 kg.m**

Area de acero positivo (inferior) 1.25 cm²

Usando s= 0.57 m

Area de acero por temperatura **6.00 cm²**

Usando s= 0.11 m

b. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima **2,285 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante **7.68 kg/cm2**
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ **1.34 kg/cm2** Cumple

4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P _L)	Carga Líquido (P _L)
Peso Muro de Reservorio	44,100 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	50,182 Kg	---	---
Peso del Clorador	58 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	64,400.00 kg
Sobrecarga de Techo	---	3,721 Kg	---
	94,339.42 kg	3,721.00 kg	64,400.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo

$q_{in} = q_u - g_s \cdot h_s - g_c \cdot e_L - S/C$

0.93 kg/cm²

Presión de la estructura sobre terreno

$q_r = (Pd+P_L)/(L*B)$

0.36 kg/cm²

Correcto

Reacción Amplificada del Suelo

$q_{su} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$

0.55 kg/cm²

Area en contacto con terreno

44.89 m²

b. Cálculo del acero de refuerzo

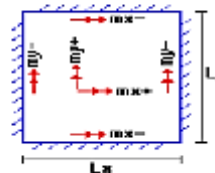
El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:

Luz Libre del tramo en la dirección corta

$L_x = 5.00 \text{ m}$

Luz Libre del tramo en la dirección larga

$L_y = 5.00 \text{ m}$



Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018 Cy = 0.018	Mx = 1,324.0 kg.m My = 1,324.0 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027 Cy = 0.027	Mx = 1,741.3 kg.m My = 1,741.3 kg.m
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045 Cy = 0.045	Mx = 6,212.2 kg.m My = 6,212.2 kg.m

Momento máximo positivo (+)	3,065 kg.m	Cantidad:		
Área de acero positivo (Superior)	3.29 cm ²	<u>Usando</u>	2	3/8" ▼ s= 0.43 m
Momento máximo negativo (-)	6,212 kg.m			
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	22.27 cm ²	<u>Usando</u>	1	3/8" ▼ s= 0.03 m
Área de acero por temperatura	9.00 cm²	<u>Usando</u>	1	1/4" ▼ s= 0.07 m

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	13,805 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	7.68 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	16.24 kg/cm ²	ERROR

RESUMEN

		<u>Teórico</u>	<u>Asumido</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.09 m	@ 0.18 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.09 m	@ 0.18 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.11 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	@ 0.11 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (superior)	2Ø 3/8"	@ 0.07 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.07 m	@ 0.20 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 5/8"	@ 0.03 m	@ 0.20 m

RED DE DISTRIBUCIÓN

la red de distribución conforma la tubería de diferentes diámetros, válvulas, grifos y más accesorios que está en la entrada del poblado y que se desarrolla por las calles.

Datos:

Población Futura =4707 habitantes

Población Actual = 710 habitantes

Dotación = 80 l/h/d

Caudal Máximo Horario (Qmh) =8.72 l/s

Nº total de viviendas =710 viv

Densidad poblacional =4.45

Gasto Máximo Horario

Se determina el gasto máximo por cada tramo, para lo cual es necesario conocer el factor de gasto.

$$\text{Factor de gasto o gasto unitario} = \frac{Q_{mh}}{N^{\circ} \text{ de hab}} = \frac{Q_{mh}}{Pob. Futura}$$

$$\text{Factor de gasto} = \frac{8.72 \text{ l/s}}{4707 \text{ hab}} = 0.0018$$

RED DE DISTRIBUCIÓN

Proyecto Propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del poblado Shirapampa, Ancash – 2021.

Lugar Shirapampa

Fecha Nov-21

2. CALCULO DE PRESIONES EN DISTINTO PUNTO DEL SISTEMA

Fórmula de Hazen-William.

D_C : Diámetro Comercial.

D_T : Diámetro Teórico.

h_f : Pérdida de Carga.

$$Q = 0.0178 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

$$D_T = (Q / (0.0178 * C * S^{0.54}))^{1/2.63}$$

$$h_f = (Q * L^{0.54} / (0.0178 * C * D^{2.63}))^{1/0.54}$$

Tramo		Cota	Cota	ΔH	Long.	Numero	Qn	DT	DC	Area	Veloc.	hf	L. G. P.	Presión	Observ.
P. inicio	P. final	inicial	final	(m)	(m)	Viviendas	(lt/seg)	(pulg)	(pulg)	(m2)	m/seg	(m)	(m)	(m)	
Reserv. 1	T-1	3249.00	3230.00	19.0	66.182	49	0.12	0.40	0.5	0.000	0.96	6.31	3242.7	12.69	OK. !
T-1	T - 2	3230.00	3225.00	5.0	28.467	28	0.07	0.36	0.5	0.000	0.55	0.96	3241.7	16.72	OK. !
T - 2	CRP6	3225.00	3220.11	4.9	21.807	7	0.02	0.20	1.5	0.001	0.02	0.00	3241.7	21.61	OK. !
CRP6	T - 3	3220.11	3210.20	9.9	76.475	21	0.05	0.34	0.5	0.000	0.41	1.52	3218.6	8.39	OK. !
T - 3	T - 4	3210.20	3205.35	4.8	53.556	104	0.47	0.84	1	0.001	0.92	2.13	3216.5	11.11	OK. !
T - 4	Reserv. 2	3205.35	3195.89	9.5	200.23	28	0.07	0.47	1.5	0.001	0.06	0.03	3216.4	20.54	OK. !
Reserv. 2	T - 5	3195.89	3180.25	15.6	125.42	70	0.17	0.54	0.75	0.000	0.61	3.21	3192.7	12.43	OK. !
T - 5	CRP7	3180.25	3175.01	5.2	148.42	28	0.07	0.50	1.5	0.001	0.06	0.02	3192.7	17.64	OK. !
CRP7	T - 6	3175.01	3165.50	9.5	95.617	84	0.24	0.65	0.75	0.000	0.85	4.57	3170.4	4.94	OK. !
T - 6	T - 7	3165.50	3160.26	5.2	53.08	84	0.24	0.65	1	0.001	0.48	0.62	3169.8	9.55	OK. !
T - 7	T - 8	3160.26	3150.20	10.1	165.5	96	0.31	0.79	0.75	0.000	1.09	12.60	3157.2	7.02	OK. !
T - 8	V. Purga	3150.20	3144.96	5.2	170	49	0.12	0.63	1	0.001	0.24	0.55	3156.7	11.70	OK. !
V. Purga	T - 9	3144.96	3139.72	5.2	112.56	42	0.10	0.55	1	0.001	0.21	0.28	3156.4	16.67	OK. !
T - 9	FIN	3139.72	3134.48	5.2	352.5	20	0.05	0.53	1	0.001	0.10	0.24	3156.1	21.67	OK. !

V. DISCUSIÓN

1. Objetivo a: **Establecer la incidencia el estado del sistema de agua potable en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa. Se realiza el cálculo de la demanda poblacional.**

Al haberse obtenido los resultados de la ficha de evaluación en el campo de la investigación podemos observar de la infraestructura se encuentran en condiciones negativas, en la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y las instalaciones sanitarias. Los que se encuentran en estado de deterioro y mínimo mantenimiento.

- a) En comparación con los resultados de **García** (2019) en la comunidad de Huambo, Ayacucho, afirma que el estado del sistema de agua potable y alcantarillado son poco sostenibles. Y lo que refiere a gestión, operación y mantenimiento poco eficientes. Observando los sistemas de saneamiento básico en condiciones poco favorables, tanto en la captación, línea de conducción, reservorio, redes de distribución y alcantarillado. Y con relación a las condiciones están valoradas como **MALA**.

En la evaluación son similares en el saneamiento básico y alcantarillado del proceso de los resultados encontramos que en gestión valorado con **2.71** en proceso de deterioro, y en operación y mantenimiento **2.75** también en proceso de deterioro según la evaluación viéndose objetivos similares.

- b) También resaltamos la tesis de **Gómez** (2019) en el poblado de Carhuanca, Ayacucho en la incidencia sanitaria de la localidad, como resultado las estructuras de saneamiento básico se encuentran inoperativas con condición sanitaria baja, con una mejora de agua potable y alcantarillado con el propósito de mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Procesando la ficha de evaluación encontramos la captación en grave proceso de deterioro con una valoración de **1.80** con un funcionamiento deficiente, la línea de conducción en un rango de **1.00** también en grave proceso de deterioro, con la propuesta de su mejoramiento.

- c) Igualmente, en la tesis de **Landauro y Sotelo** (2019) en el distrito de Shiqui, Recuay, concluye que el sistema de agua potable está en condiciones

desfavorables, debido a que no se realizan mantenimientos y cambio de los componentes, así mismo el agua no es buena en calidad ni cantidad suficiente para los pobladores.

En comparación también se observa que no se realizan mantenimientos ni cambios en las estructuras debido a ello la valoración deficiente del agua potable con **2.40** en grave proceso de deterioro.

- d) De mismo modo **Valenzuela** (2017) en la comuna de Castro, indica que el análisis del agua cumple con lo requerido según las normas con calidad óptima, y que la infraestructura del sistema de agua potable se encuentra en estado operativo concluyendo que esto facilita la operación y mantenimiento el cual facilita el mantenimiento del alcantarillado con la desinfección y prevenir enfermedades.

Obtuvimos como resultado en la CRP6 con un resultado de **2.60** aún sostenible por el poco mantenimiento que facilita el funcionamiento y operación de los componentes de las redes de agua.

- e) Por su parte **Miranda** (2019) en Quenuayoc, Ancash para el diagnóstico del sistema de saneamiento básico referente a la calidad de agua es buena con un 56.67% de cloración, en cuanto a las componentes del sistema en estado eficiente concluyendo que el agua potable en buenas condiciones, por los mantenimientos y en cantidades suficientes variando solo en el diseño de alcantarillado debido a que no cuenta con ninguno lo cual influye con la condición sanitaria.

En cuanto a calidad de agua es buena con una cloración de 5.6 litros con un 3.61% con un bajo uso de cloro para el tratamiento de agua potable.

2. Objetivo b: Determinar la incidencia del estado del alcantarillado sanitario en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa.

De los resultados a la satisfacción de la calidad de servicio del alcantarillado que 39 habitantes que representa el 30% que NUNCA el diseño de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes y su cobertura no es total, 22 habitantes que representa el 16.9% que CASI NUNCA el diseño de alcantarillado sanitario está de acuerdo a las necesidades de los habitantes y su cobertura no es total.

Por su parte **Gómez** (2019) en el poblado de Carhuanca, Ayacucho en la incidencia sanitaria de la localidad, como resultado en la parte de alcantarillado la falta de mantenimiento repercute directamente provocando EDA que sin una mejora disminuye la calidad de vida de los habitantes.

Se obtuvo resultados similares de un **46.9%** que a veces se da mantenimientos preventivos y correctivos al alcantarillado sanitario viéndose buzones deteriorados, el cual al desbordarse provoca diferentes enfermedades en la localidad de estudio.

Por su parte **Salazar y Camargo** (2019) indicando que, en el poblado de La Unión afirma que el mantenimiento del sistema de alcantarillado ineficiente provoca diferentes enfermedades por la falta de mantenimiento.

De las encuestas como resultado en mantenimiento tenemos un **30.8%** que casi nunca se realizan mantenimientos en las redes secundarias siendo las más afectadas a contraer enfermedades.

3. Objetivo c: **Diseñar una propuesta de mejora para los sistemas de saneamiento básicos del poblado de Shirapampa.**

Al concluir con los resultados y el respectivo análisis del sistema de agua potable y alcantarillado, visualizamos que la infraestructura requiere mantenimiento general y continuo desde la captación, desarenador, línea de conducción, planta de tratamiento y pre filtro, de filtro lento, reservorio, línea de aducción y distribución, válvulas, en la parte del alcantarillado fallas en los buzones, y capacidad de la red colectora. Ahora de los resultados se asemejan al estudio de **Landauro y Sotelo** (2019) en el distrito de Shiqui, Recuay, encontramos el sistema de agua en condiciones desfavorables, sin mantenimiento, gestión y componentes en mal estado, el servicio de agua no es buena en cantidad y varía en calidad debido al servicio.

Concluyendo en proponer mejoras en el sistema de agua potable, para poder brindar calidad y cantidad óptima en saneamiento básico y alcantarillado para la localidad. Por lo anteriormente explicado se confirma los resultados del mal estado del sistema de saneamiento y alcantarillado sanitario respecto a lo deducido de la evaluación, observando que ya cuentan con más de **20 años** de antigüedad de servicio y su buen funcionamiento solo se da en ocasiones donde el caudal es lo suficiente y elevado para abastecer a

la población. De la misma forma **García** (2019) en la comunidad de Huambo, Ayacucho, sostiene que el sistema de agua y alcantarillado son poco asequibles, ya que no se cuenta con operación y mantenimiento de manera deficiente teniendo condiciones poco favorables para la infraestructura en si desde la captación hasta las instalaciones domiciliarias, la cual repercute directamente a la calidad de vida de los pobladores en un rango de 18 a 25 en mal estado.

De manera similar para la población beneficiaria se deben realizar estudios y proyectos de infraestructura autofinanciados por parte de los beneficiados, para poder dotar de un buen servicio público de agua potable y alcantarillado invirtiendo en un bien común.

De forma similar **Gómez** (2019) en el poblado de Carhuanca, Ayacucho en la incidencia sanitaria de la localidad, obtuvo como resultados que el centro poblado muestra deficiencias en los sistemas de saneamiento: captación, línea de conducción capacidad insuficiente para el reservorio y una pésima gestión en cuanto a mantenimiento lo cual hacen que se encuentren inoperativas e ineficientes dañando directamente a la población, con la evidencia de un mal servicio y enfermedades.

Con un plan de mejora de diseño en: la captación y capacidad de reservorio con un firme propósito de mejorar la condición sanitaria de la localidad. **Miranda** (2019) en Quenuayoc, Ancash para el diagnóstico del sistema de saneamiento básico, que la calidad de los sistemas de saneamiento y buenas condiciones provienen de mantenimientos preventivos y correctivos periódicamente de dichos sistemas brindando un buen servicio en calidad y cantidad.

Finalmente, en lo explicado indica que la JASS de Shirapampa con la ayuda de la ficha técnica de evaluación el cual se aplicó, se observa el mal estado de la estructura sin mantenimiento, colocado en un rango de proceso de deterioro y fallas en a: la captación, línea de conducción y capacidad insuficiente del reservorio, además en el sistema de alcantarillado sanitario se encuentra en abandono, sin el mantenimiento correspondiente y también se puede observar buzones deteriorados.

VI. CONCLUSIONES

Sistema de saneamiento básico:

- ✓ El sistema de saneamiento básico de la localidad en estudio se encuentra en un estado de deterioro por los años y que aún se encuentra en funcionamiento, debido a una mala gestión y poco mantenimiento por parte de la JASS sin realizar trabajos de limpieza ni cuidado de las estructuras para un adecuado funcionamiento.

Sistema de alcantarillado:

- ✓ También se observa que el sistema de alcantarillado cuenta con varias deficiencias como la falta de capacidad y cobertura para atender a la población, buzones deteriorados lo cual puede causar enfermedades en la población, para lo cual se conviene realizar capacitaciones a la JASS para poder usar un sistema de cloración permanente para mejorar la situación de la localidad.
- ✓ Debido a que las estructuras cumplieron el tiempo de vida útil el diseño ya no satisface las necesidades de la población el cual mejoraría si se tuviese el mantenimiento respectivo del sistema de agua potable ya que ello conlleva a que el sistema de alcantarillado sea fluido.

Propuesta de mejoramiento y diseño:

- ✓ En conclusión, es necesario diseñar una nueva captación, reservorio y cambio de la línea de conducción para mejorar las condiciones ya que la actual no cumple con las características mínimas y brindar un óptimo servicio mejorando la calidad del servicio para la población.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar una mejor gestión y mantenimiento y de ser posible reemplazar las estructuras Hidraulicas, realizando una revisión en conjunto con la gestión a cargo, del sistema de saneamiento, encargado por parte de la JASS a cargo y la población en general para una inversión en base a un mejoramiento de calidad del servicio.
2. Se recomienda una nueva estructura en la captación y reservorio para un mejor bastecimiento de agua con una inversión propia de la JASS y la localidad a la que se brinda el servicio para evitar la falta de almacenamiento y presión de agua en cuanto al servicio.
3. Dar mantenimiento periódico a los sistemas de saneamiento básico y alcantarillado para mantenerlos en operatividad y óptimas condiciones a los diferentes componentes y estructuras.
4. También se recomienda tener en cuenta estos servicios, ya que el agua es vital para diferentes usos y gestionar mejor el alcantarillado de aguas servidas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, R. (2015). *Agua potable para poblaciones rurales* (Primera ed.). Lima-Perú: Asociación Servicios Educativos Rurales. Obtenido de https://www.academia.edu/17665537/Agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim
- Alvizuri, W. (2019). *Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay Grande, Provincia de Angares, Departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población*. Huancavelica: Universidad Católica Los Ángeles.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas: Episteme. Obtenido de <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIÓN-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Avila, C., & Roncal, A. (2016). *Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca - Oyón - Lima*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=jzZCDwAAQBAJ&dq=tecnicas+e+instrumentos+de+investigaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjF7o6TuYvwAhVnUN8KHfPdBzIQ6AEwAHoECAlQAq>
- Basán, M., Sánchez, L., Tosolini, R., Tejerina, F., & Jordan, P. (2018). Sistema de captación de agua lluvia para consumo humano, sinónimo de agua segura. *Aqua-LAC*, 10(1), 15-25. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/02Basan.pdf>
- Becerra, A., & Puelles, J. (2021). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la localidad de nuevo San Pablo, Choros, Cutervo, Cajamarca - 2018*. Chiclayo: Universidad César Vallejo.

- Caycedo, L., & Trujillo, D. (2020). *Concepto del agua y sus implicaciones en la formación ambiental*. Colombia: Grupo de investigación, planificación en gestión ambiental eficiente.
- Comisión Nacional de Agua. (2015). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. México: Comisión Nacional de Agua.
- Cruz, N., & Centeno, E. (2020). Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(1). Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-38962020000100095&lang=es
- Fernández, A. (2016). El agua: un recurso esencial. *Química Viva*, 11(3), 147-170.
- Freire, A., Tiago, L., & Santos, J. (2018). An effective and comprehensive model for optimal rehabilitation of separate sanitary sewer systems. *Science of The Total Environment*, 612(15), 1042-1057. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717323331>
- García, P. (2019). *Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Huambo, Distrito de Alcamenca, Provincia de Victor Fajardo, Región Ayacucho - 2019*. Ayacucho: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.
- Gómez, L. (2019). *Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en el centro poblado de Carhuanca, Distrito de Carhuanca, Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población*. Ayacucho: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGrawHill.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

- Landauro, K., & Sotelo, L. (2019). *Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018*. Huaraz: Universidad César Vallejo .
- Martins, C., & Martínez, J. (2017). Diseño óptimo de líneas de aducción por bombeo. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 36(1), 111-124. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v36n1/riha09115.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: Dirección Nacional de Saneamiento. Obtenido de https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2015). *Ley General de Servicios de Saneamiento. Ley N° 26338*. Lima: Congreso de la República. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1294024/Ley%20General%20de%20Servicios%20de%20Saneamiento%20Ley%20N%2026338.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2020). *OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano* . Lima: Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE.
- Miranda, R. (2019). *Evaluación y Mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, Región Ancash, Mayo - 2019*. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- Núñez, J. (2018). Diagnosis, Modeling and Determination of the Hydraulic Capacity of Sewer Systems. *Journal of Science and Research*, 3(1), 88-101. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7364571>
- Organización Mundial de Salud. (2017). *Enfermedades producidas por consumo de agua no potable*. Ginebra: Organización Mundial de Salud. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>

- Osenjos, A., Merino, J., Ponce, O., & Cañarte, L. (2018). Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jipijapa, Manabí, Ecuador. *Sathiti: sembrador*, 13(2), 152-165.
- Pérez, L. (15 de Junio de 2018). *Gestión de agua y saneamiento sostenible. Tanque de almacenamiento*. Obtenido de Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/tanque-de-almacenamiento>
- Rodríguez, S. (27 de Enero de 2018). *Abastecimiento comunal por bombeo con tratamiento*. Obtenido de BID Mejorando vidas: <https://sswm.info/gass-perspective-es/sistemas-de/sistemas-de-abastecimiento-de-agua-recomendados/abastecimiento-comunal-por-bombeo-con-tratamiento>
- Salazar, A., & Camargo, A. (2019). *Evaluación y Mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria en el poblado La Unión, 2019*. Perú: Universidad Católica Los Ángeles.
- SIAPA. (2016). *Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades: Alcantarillado sanitario*. México: Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable.
- Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. (2018). *Sanitation Systems & Technologies*. Suiza: Department of Water and Sanitation in Developing Countries.
- Taco, Y. (2018). *Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable de la localidad Secsecpampa - Distrito de Independencia - Provincia de Huaraz - Ancash, 2018*. Huaraz: Universidad César Vallejo.
- UNESCO. (2017). *Aguas residuales: El recurso desaprovechado*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación.
- Valenzuela, D. (2017). *Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de los sistemas de saneamiento básicos de la Comuna de Castro*. Chile: Universidad de Chile.

- Vargas, Z. (2019). La investigación aplicada: Una forma de conocer la realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1), 155-165.
- Villena, J. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 35(2). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019
- Wichman, M., & Brands, E. (2017). Water: drinking. *The International Encyclopedia of Geography*, 1(1), 1-15.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Sistemas de Saneamiento Básico VI	Los sistemas de saneamiento básicos son un grupo de proyectos que se ejecutan para beneficiar a una cierta población rural o urbana, con servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, y eliminación de residuos sólidos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2015).	El diagnóstico del sistema de saneamiento básico se ejecutará mediante la observación directa usando instrumentos como la ficha técnica, con esta información recopilada se evaluará su funcionamiento.	Sistema de agua potable	Estado de la captación	Ordinal
				Estado de las líneas conducción	
				Estado del reservorio	
				Estado de redes de distribución	
			Sistema de alcantarillado	Características operativas de las alcantarillas	
				Características técnicas y de infraestructura	
Disposición Final					
Condición Sanitaria VD	La condición sanitaria se refiere a la calidad, cantidad y cobertura de los servicios de saneamiento básicos, es decir, el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. Asimismo, es dependiente de factores tales como, la satisfacción y el bienestar de salud (Organización Mundial de Salud, 2017).	La evaluación de las condiciones sanitarias se realizará mediante una entrevista.	Valoración de las condiciones sanitarias	Calidad	Ordinal
				Cantidad	
				Mantenimiento	

Anexo 02: Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo incide el estado del sistema de saneamiento básico en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa, distrito de Independencia, Ancash – 2021?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la incidencia del estado del sistema de saneamiento básico en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa, distrito de Independencia, Áncash – 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer la incidencia del estado del sistema de agua potable en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa. 2. Determinar la incidencia del estado del alcantarillado sanitario en la condición sanitaria del poblado de Shirapampa. 3. Diseñar una propuesta de mejora para los sistemas de saneamiento básicos del poblado de Shirapampa 	<p>Hipótesis general</p> <p>La situación actual del sistema de saneamiento básico incide significativamente en la condición sanitaria de la población del poblado de Shirapampa, distrito de Independencia, Áncash – 2021.</p>	<p>VI: Sistemas de saneamiento básico.</p> <hr/> <p>VD: Condición sanitaria.</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Enfoque cuantitativo</p> <p>De tipo aplicada</p> <p>Nivel y diseño de investigación</p> <p>Nivel correlacional</p> <p>De diseño no experimental y corte transversal.</p> <p>Población y muestra</p> <p>La población de estudio estará conformada por todo el sistema de saneamiento básicos del poblado de Shirapampa.</p>

Anexo 03: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE EVALUACIÓN PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Fecha: ___/___/2021

1. UBICACIÓN

Departamento:	<input type="text" value="Ancash"/>	Provincia:	<input type="text" value="Huaraz"/>
Distrito:	<input type="text" value="Independencia"/>	Barrio:	<input type="text" value="Shirapampa"/>

2. DATOS GENERALES DE LOS SERVICIOS

2.1. N° de viviendas servidas por el sistema de agua potable

Por conexión domiciliaria:	<input type="text" value="1"/>	Por piletas públicas:	<input type="text" value="0"/>
Por sistemas independientes:	<input type="text" value="5"/>	Por otros medios:	<input type="text" value="2"/>

2.2. Continuidad del servicio de agua (h)

Tiempo promedio del servicio al día (h):	<input type="text" value="24"/>	Continuidad mínima (h):	<input type="text" value="8"/>
Población con servicio discontinuo (%):	<input type="text" value="71.1%"/>	Periodo de servicio (De / A):	<input type="text" value="18"/>

2.3. N° de viviendas servidas por sistema de alcantirillado

Por conexiones domiciliarias:	<input type="text" value="710"/>	Por fosas sépticas/ otros:	<input type="text" value="0"/>
-------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------

3. DATOS SOBRE CONSUMOS ACTUALES DE AGUA POTABLE

3.1. Consumo medido y/o asignado

Doméstico (m ³ /día):	<input type="text" value="4.36 lps"/>	Otros (m ³ /día):	<input type="text" value="6.00 lps"/>
----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	---------------------------------------

3.2. Producción promedio de agua potable

Volumen
captado total
(m³/día):

71.64 m³

Porcentaje
de
pérdidas
estimadas:

70 lps

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTADO OPERATIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

4.1. Producción de captaciones

Fuente
superficial (l/s):

1

Fuente
subterránea
(l/s):

3

Otros (l/s):

0

Total (l/s):

4

4.2. Tipo de captaciones

Tipo	Cantidad	Prod. Total (l/t)	Antigüedad	Estado físico	Estado operativo	Observaciones
Manantial	1		18	Regular	Bueno	En mal estado
Filtración	3		32	Bueno	Regular	2 en buen estado 1 mal estado

4.3. Línea de conducción

Tramo (De/A)	Diámetro	Longitud (m)	Antigüedad	Estado físico	Tipo de material	Estado operativo
Tramo A-B	3"	3,497.00	18	Regular	Pvc sap	Regular

4.4. Características del tratamiento del agua para consumo humano

a) Dosificadores de productos químicos existentes

Tipo	Capacidad	Longitud (m)	Antigüedad	Estado físico	Tipo de material
Dosificador hidráulico	1100 L	1.20	10	bueno	polietileno
Dispensador					

b) Productos de desinfección utilizados

Producto utilizado	Forma de dosificación	Consumo promedio
cloro	0.4 mg/L	5.6 L
hipoclorito		

4.5. Unidades de almacenamiento

Unidad	Tipo	Dimensiones (m)	Volumen (m ³)	Material	Antigüedad	Estado físico
Reservorio	Cuadrado	4.60mx5.00mx3.00m	64.40m ³	Concreto	18	Regular

Reservorio	Circular	4.80mDx4.30m	7.24m ³	Concreto	18	Bueno
------------	----------	--------------	--------------------	----------	----	-------

4.6. Redes de distribución de agua potable

a) Redes matrices

Diámetro	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Estado operativo
1	618	Pvc sap	18	Bueno	Activo
2	759	Pvc sap	18	Bueno	Activo
3	821	Pvc sap	18	Bueno	Activo
4	483	Pvc sap	18	Bueno	Activo
5	300	Pvc sap	18	Bueno	Activo

b) Redes secundarias

Diámetro	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Estado operativo
1	381	Pvc sap	18	Bueno	Activo
2	305	Pvc sap	18	Bueno	Activo

c) Válvulas

Diámetro	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Estado operativo
4 VPurga	250mm	Pvc sap	18	Bueno	Activo
5 VControl compuerta	250mm	Pvc sap	18	Regular	Activo
6 Llave Control	150mm	Pvc sap	18	Regular	Activo

4.7. Conexiones domiciliarias de agua potable

Tipo/Categoría	Domésticas	Estatales	Total
Conexiones directas	708	2	710
Conexión con caja y sin medidor	710	0	710
Conexión con caja y con medidor	0	0	0

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTADO OPERATIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

5.1. Características de red de recolección

a) Colectores Principales

Diámetro	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Observaciones
6"	9.00m	Pvc sap	18	Bueno	Fuera de su capacidad

b) Colectores Secundarios

Diámetro	Longitud	Material	Antigüedad	Estado físico	Observaciones
4"	9.00m	Pvc sap	18	Regular	Atascadas en el buzón

c) Buzones de Inspección

Prof. Promedio	<2m	2 - 4m	>4m
Cantidad	45		
Buzones deteriorados	10		

5.2. Sistema de tratamiento de desagues

Fases de tratamiento	Observaciones
Preliminar	x
Primario	
Secundario	
Otros	

5.3. Disposición final

Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado físico	N° atoros/año	Capacidad
6"	9.00m	Pvc sap	bueno	6	


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUACAZ
 ADEMAR CARRERA BEDON
 INGENIERO CIVIL
 007. 82599



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO.

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR HUACRAJIRCA				
Proyecto	Evaluación y propuesta de mejora del sistema de agua potable y alcantarillado del sector Huacrajirca, Shirapampa, Independencia, Ancash – 2021.			
Sector		Provincia		
Distrito		Departamento		
Objetivo	Diagnosticar los sistemas de agua potable y alcantarillado del sector Huacrajirca.			
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
I. ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE				
1. Cantidad				
a. Volumen ofertado				
b. Volumen demandado	a > b	a = b	a < b	a = 0
2. Cobertura				
a. Volumen demandado				
b. N° de personas atendidas	a > b	a = b	a < b	a = 0
3. Continuidad				
a. Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja, pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
4. Calidad del agua				
a. Cloración del agua	Si	-----	-----	No
b. Nivel de cloro residual en agua	0.5/0.9 g/lit	Baja / Alta	-----	No tiene
c. Cómo es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos	No hay agua
d. Análisis bacteriológico en agua	Si	-----	-----	No
e. Institución que supervisa el agua	MINSA/JASS	Municipalidad	Otros	Nadie

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUACRAJIRCA
JEFFERSON ADEMIR CARRERA BLOOM
INGENIERO CIVIL
CIP: 237662

Valoración				2.40
5. Infraestructura				
5.1. Captación				
a. Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Estado de estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d. Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e. Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				1.80
5.2. Desarenador				
a. Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Estado de estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d. Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e. Tubería limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
f. Tubo de ventilación	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				2.20
5.3. Cámara rompe presión				
a. Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d. Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e. Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				3.60
5.4. Línea de conducción				
a. Cómo está la tubería	Cubierta total	Cubierta parcial	Malograda	Colapsada
b. Estado de los pases aéreos	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
Valoración				1.00
5.5. Planta de tratamiento pre filtro				
a. Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Estado de estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
c. Cobertura pre filtro	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
d. Lecho de soporte y medio filtrante	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
e. Válvula de compuerta de acceso	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
f. Válvula de compuerta de purga	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
g. Compuertas metálicas tipo tarjeta	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
h. Escalera Metálica de operación	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
i. Vertedero metálico	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
Valoración				2.55
5.6. Planta de tratamiento filtro lento				
a. Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene

b. Estado de estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
c. Cobertura de filtro lento	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
d. Lecho de soporte y medio filtrante	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
e. Válvula de compuerta de acceso	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
f. Válvula de compuerta de purga	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
g. Compuertas metálicas tipo tarjeta	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
h. Escalera Metálica de operación	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
i. Vertedero metálico	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
j. Amortiguador de caída de agua	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
Valoración				2.90
5.7. Reservorio				
a. Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Tapa sanitaria con seguro	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d. Tanque de almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e. Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
f. Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
g. Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
h. Tubo de ventilación	Bueno	Regular	Malo	No tiene
g. Hipoclorador	Bueno	Regular	Malo	No tiene
h. Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
i. Válvula de entrada	Bueno	Regular	Malo	No tiene
j. Válvula de salida	Bueno	Regular	Malo	No tiene
k. Válvula de desagüe	Bueno	Regular	Malo	No tiene
l. Nivel estático	Bueno	Regular	Malo	No tiene
m. Grifo de enjuague	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				2.27
5.8. Línea de Aducción y red de distribución				
a. Tubería	Cubierta total	Cubierta parcial	Malograda	-----
b. Pasos aéreos	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				1.25
5.9. Válvulas				
a. Válvulas de aire	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Válvulas de purga	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Válvulas de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				1.50
5.10. Cámara rompe presión				
a. Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Tapa de caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene

d. Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e. Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
f. Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
g. Válvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
h. Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
i. Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				2.56
5.11. Conexión domiciliaria				
a. Lavadero	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				2.50
TOTAL				
II. ESTADO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO				
1. Alcantarillado sanitario				
a. Red colector	Cubierta total	Cubierta parcial	Malograda	No tiene
b. Red emisor	Cubierta total	Cubierta parcial	Malograda	No tiene
c. Conexiones domiciliarias	Cubierta total	Cubierta parcial	Malograda	No tiene
d. Buzón emisor	Cubierta total	Cubierta parcial	Malograda	No tiene
Valoración				3.75
TOTAL				
III. ESTADO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				
1. PTAR con tanque séptico y/o pozo percolador				
a. Cámara de rejillas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b. Pozo sanitario	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c. Cámara de distribución de caudales	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d. Tanque séptico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e. Pozos de percolación	Bueno	Regular	Malo	No tiene
f. Lecho de secado	Bueno	Regular	Malo	No tiene
g. Cerco perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valoración				0.00
TOTAL				
IV. GESTIÓN				
a. Responsable de la administración del servicio	Junta Administrativa o JASS	Núcleo ejecutor	Municipalidad/ autoridades	Nadie
b. Tenencia del expediente técnico	JASS/JAP	Núcleo ejecutor	Municipalidad/ autoridades	No existe

c. Herramienta de gestión	Estatutos/ Padrón de asociados / Libro de caja/Recibos de pago/Libro de actas	Al menos 3 de los anteriores	Al menos 1 de los anteriores	Ninguna
d. Número de usuarios en padrón de asociados	Es igual al número de familias que se son parte del sistema	-----	Es menor que el número de familias que son parte del sistema	No existe padrón
e. Cuota familiar	Si existe	-----	-----	No existe
f. Cantidad de la cuota	Mayor a S/. 3	De S/. 1.1 a S/. 3	De S/. 0.1 a S/. 1	No pagan
g. Morosidad	Menor del 10%	De 11% a 50%	De 51% a 90%	De 90% a 100%
h. Número de reuniones/directiva	Más de 3 veces/mes	2 veces al mes	1 vez al mes	No existe
i. Cambios en la directiva	Anualmente	Cada 2 años	Cada 3 años	No hay junta
j. Estado de lavadero en las casas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
k. N° de mujeres en la directiva	2	1	-----	Ninguna
l. Cursos de capacitación para el uso de los sistemas	Si	-----	-----	No
m. Tipo de cursos	Limpieza, Cloración y Desinfección, Operación y Mantenimiento	Al menos 3 de los anteriores	Al menos 1 de los anteriores	Ninguna
n. Se planean nuevas inversiones	Si	-----	-----	No
Valoración				2.71
TOTAL				
V. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
a. Plan de mantenimiento	Si existe y se cumple	Si existe, pero a veces se cumple	Si existe, pero no se cumple	No existe
b. Participación de usuarios	Si	Solo la junta	A veces	No
c. Periodo de tiempo de limpieza	5 veces al año	3 veces al año	1 vez al año	No se hace
d. Periodo de cloración	15 - 30 días	Cada 3 meses	Más de 3 veces	Nunca
e. Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación Natural	Forestación	Limpieza manual	No existe
f. Quien se encarga del mantenimiento	Gasfitero/1 operador	Directivos	Usuarios	Nadie
g. Remuneración del encargado de mantenimiento	Si	-----	-----	No
h. Cuenta con herramientas básicas	Si	-----	-----	No
Valoración				2.75

TOTAL				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
I (0.25) + II (0.125) + III (0.125) + IV (0.25) + V (0.25)	2.51 - 3.00	1.51 - 2.00	1.01 - 1.50	0 - 1.00
RESULTADO FINAL				
INTERPRETACIÓN	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUARAZ
Jefferson Ademir Carrera Bedon
JEFFERSON ADEMIR CARRERA BEDON
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 23766

PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE



Ilustración 1: Captación de Shirapampa de tipo barraje lateral.



Ilustración 2: Estado del barrage lateral.



Ilustración 3: Válvula de control de la cámara rompe presión CRP6.



Ilustración 4:: Cámara rompe presión CRP6.



Ilustración 5: Captación de tipo filtración N° 1 tubería PVC 4".



Ilustración 6: Captación de tipo filtración N° 2 tubería PVC 4".



Ilustración 7: Captación de tipo filtración N° 3 tubería PVC 4”.



Ilustración 8: Reservorio rectangular de 4.60m x 5.00 y verificación de medidas.



Ilustración 9: Válvula de control 4", válvula de purga 4" y llave de control 2".



Ilustración 10: Filtro de agua.



Ilustración 11: Reservorio circular 4.80 m diámetro x 4.30 m.



Ilustración 12: Verificación de medidas del reservorio circular.



Ilustración 13: Capacidad de agua.



Ilustración 14: Válvula de control, purga y llave de paso y tubería de limpia y rebose.

Imágenes Alcantarillado Sanitario



Ilustración 15: Buzón 0.90x0.90m



Ilustración 16: Buzón 0.90x0.90m.



Ilustración 17: Verificación de medidas de buzón 0.90x0.90m.



Ilustración 18: Verificación de medidas de buzón 0.90x0.90m.



Ilustración 19: Levantamiento topográfico captación.



Ilustración 20: Levantamiento topográfico línea de conducción.



Ilustración 21: Zona de estudio Shirapampa.

Anexo: Plano captación.

PLANTA
ESCALA 1:25

CORTE 1-1
ESCALA 1:25

DETALLE CASETA DE VALVULA - ELEVACION
ESCALA 1:25

Características de la canastillas

Ø Tub. Salida	Ø Canastilla	Ø Agujeros	# Agujeros
1 1/2"	1 1/2"	3/16"	35
1"	2"	3/16"	60
1 1/2"	3"	5/16"	50
2"	4"	5/16"	90

DETALLE POZO DE DRENAJE
ESCALA 1:10

DETALLE INSTALACION DE LAS VALVULAS
SIN ESCALA

CUADRO DE ACCESORIOS

ACCESORIO	CANT.	DIAM
SALIDA		
Canastilla PVC	01	3"
Válvula de compuerta	01	1 1/2"
Transición PVC. RMC	02	1 1/2"
LIMPIEZA Y REBOSE		
Codo PVC Sap 90°	02	2"
Tee PVC Sap	01	2"
Transición PVC. RMC	04	2"
Válvula de compuerta	01	2"
Cono De Rebose PVC SAP	01	3"
VENTILACION		
Tapón hembra PVC SAP SP	01	2"

DETALLE
R=0.05m.

DETALLE INSTALACION DE LAS VALVULAS
SIN ESCALA

DETALLE TUBERIA PERFORADA
ESCALA 1:20

CORTE A - A
SIN ESCALA

LEYENDA

	CSO DE SF
	TEJ
	REDUCCION
	CANASTILLA DE PVC
	VALVULA COMPUERTA
	NIVEL DE AGUA
	CONCRETO ARMADO
	TERRENO NATURAL

DETALLE INSTALACION DE LAS VALVULAS
SIN ESCALA

DETALLE INSTALACION DE LAS VALVULAS
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: Propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del poblado Shirapampa, Ancash – 2021.

SUB PROYECTO: SHIRAPAMPA

PLANO: CAPTACION DE LADERA

UBICACION: Departamento ANCASH, Provincia HUARAZ, Distrito INDEPENDENCIA, Localidad SHIRAPAMPA

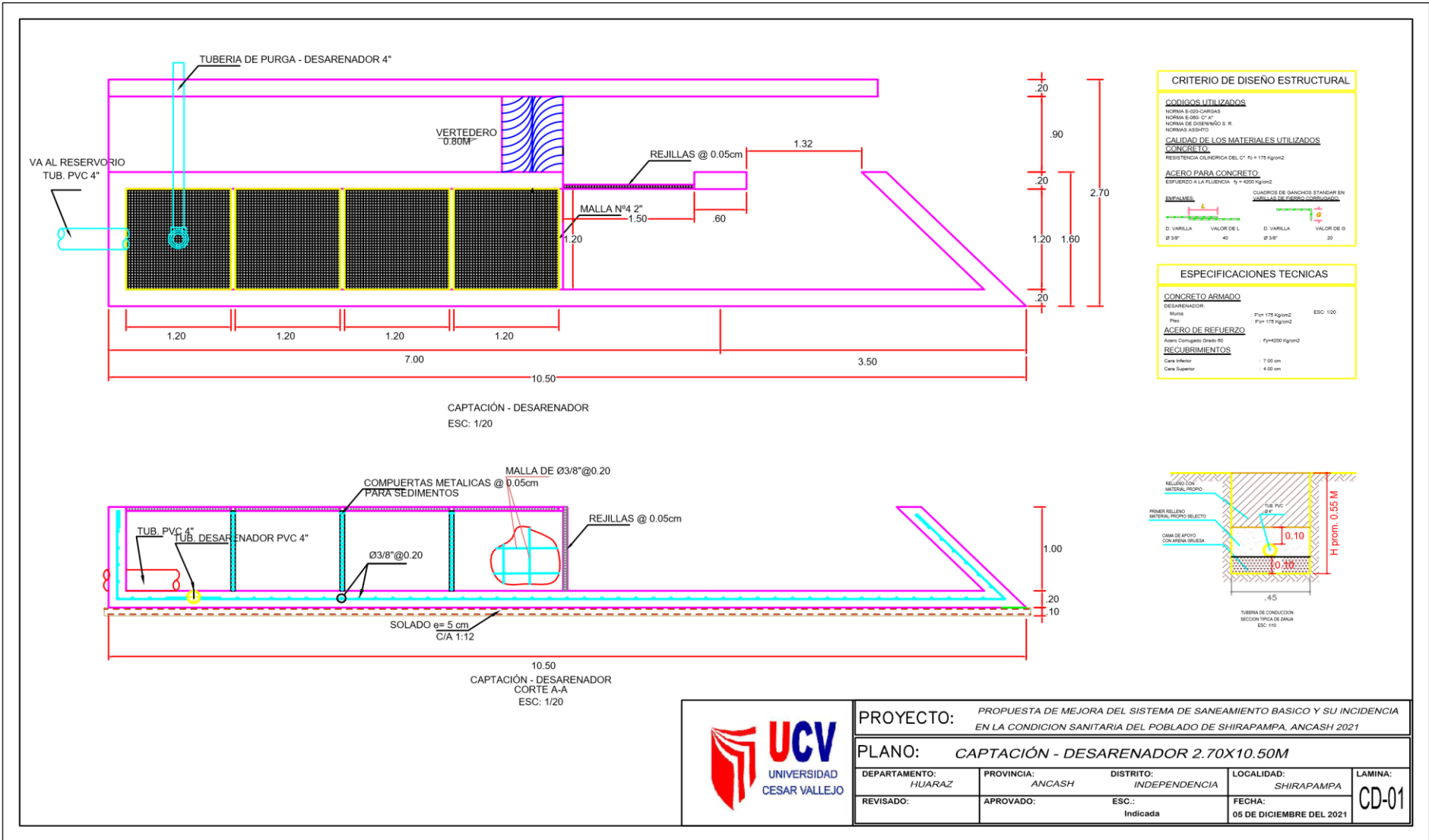
DISEÑO: N.S.L. APROBADO: N.S.L. REVISADO: N.S.L. DIBUJO: N.S.L.

LAMINA: CL-01

ESCALA: INDICADA

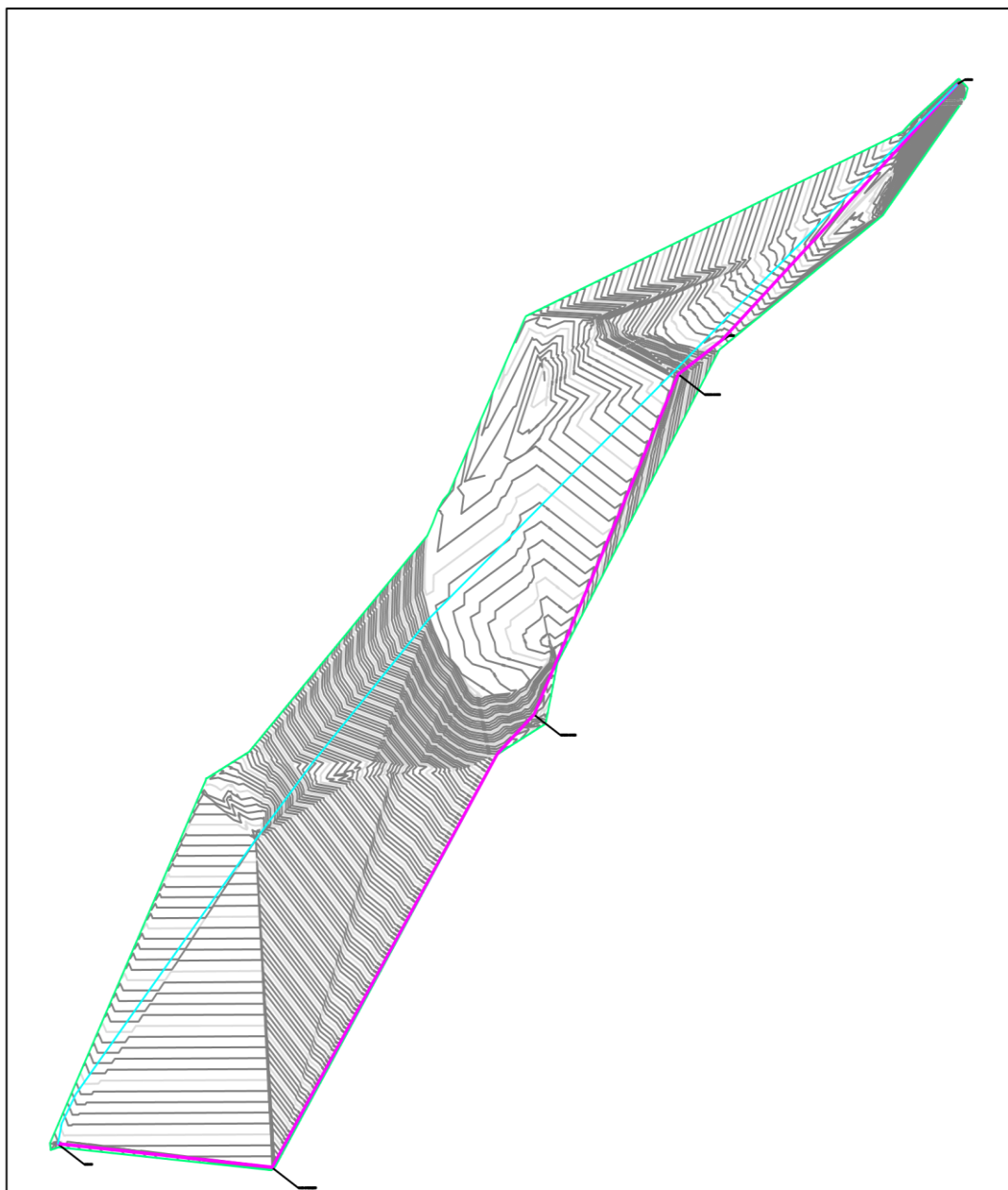
FECHA: NOVIEMBRE 2021

Anexo: Plano captación – desarenador.



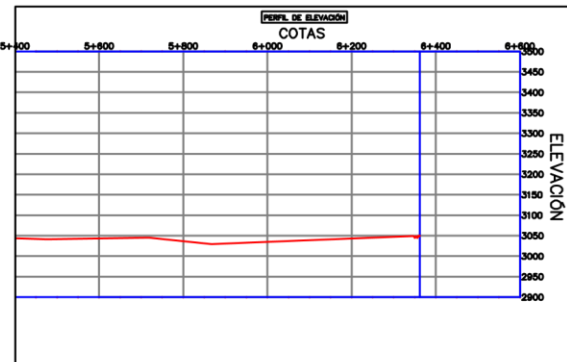
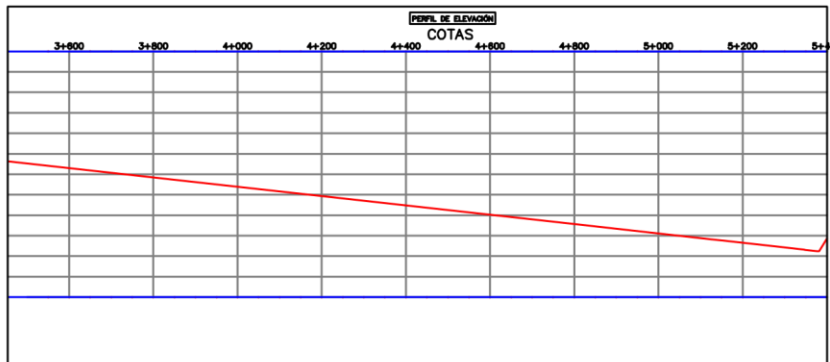
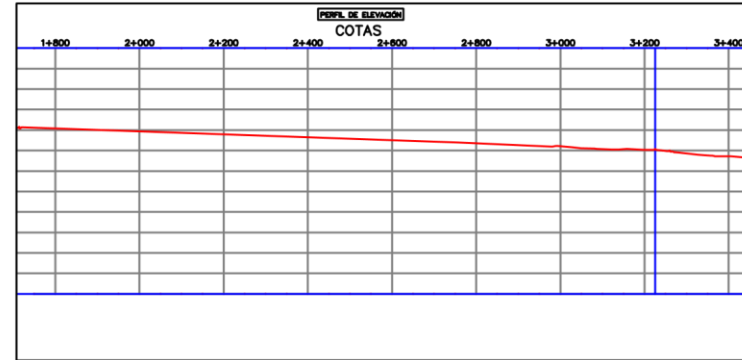
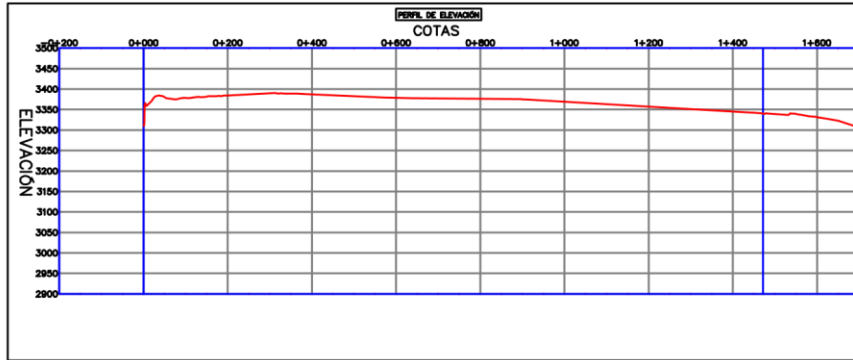
PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL POBLADO DE SHIRAPAMPA, ANCASH 2021	
PLANO: CAPTACION - DESARENADOR 2.70X10.50M	
DEPARTAMENTO: HUARAZ	PROVINCIA: ANCASH
DISTRITO: INDEPENDENCIA	LOCALIDAD: SHIRAPAMPA
REVISADO:	APROBADO: ESC.: Indicada
FECHA: 05 DE DICIEMBRE DEL 2021	LAMINA: CD-01


Anexo: Plano perfil topográfico.



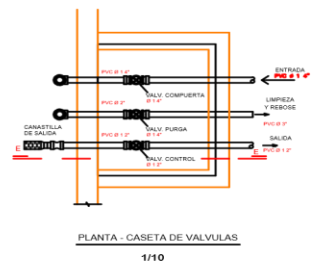
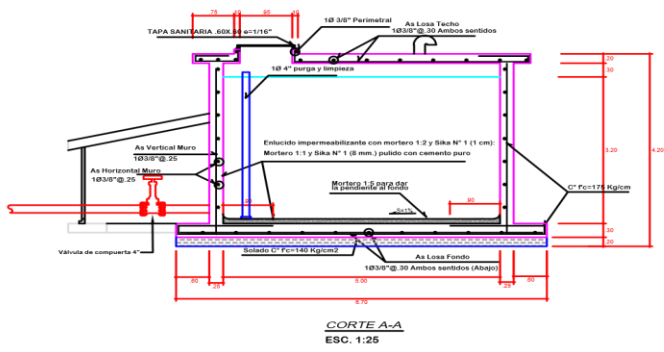
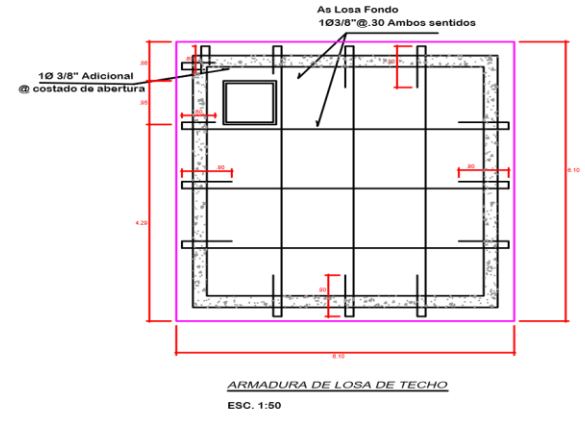
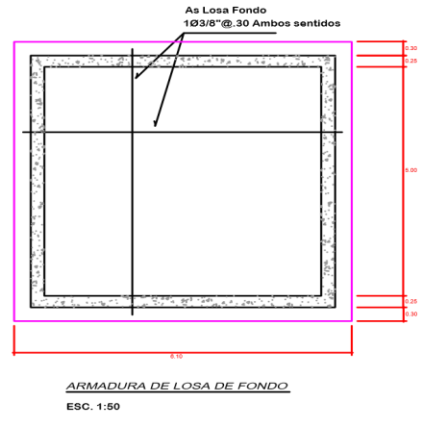
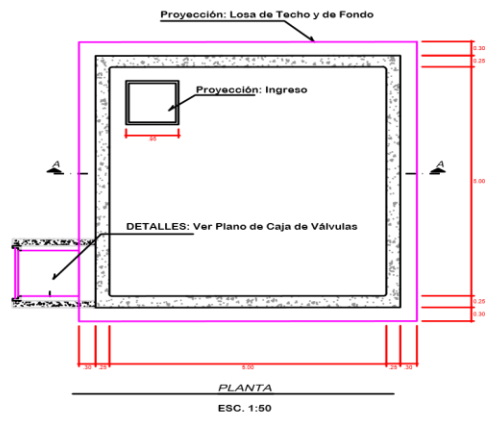
	PROYECTO: <i>PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL POBLADO DE SHIRAPAMPA, ANCASH 2021</i>				
	PLANO: <i>PERFIL TOPOGRÁFICO</i>				
	DEPARTAMENTO: <i>HUARAZ</i>	PROVINCIA: <i>ANCASH</i>	DISTRITO: <i>INDEPENDENCIA</i>	LOCALIDAD: <i>SHIRAPAMPA</i>	LAMINA: PT-05
REVISADO:	APROVADO:	ESC.: <i>Indicada</i>	FECHA: <i>05 DE DICIEMBRE DEL 2021</i>		

Anexo 1: Plano topográfico de elevación.



 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL POBLADO DE SHIRAPAMPA, ANCASH 2021				
	PLANO: PERFIL DE ELEVACION				
	DEPARTAMENTO: HUARAZ	PROVINCIA: ANCASH	DISTRITO: INDEPENDENCIA	LOCALIDAD: SHIRAPAMPA	LAMINA: PE-06
	REVISADO:	APROVADO:	ESC.: Indicada	FECHA: 05 DE DICIEMBRE DEL 2021	

Anexo 2: Plano de reservorio.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

- CFRACCIÓN: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- Densidad: $C' F_c = 100 \text{ Kg/cm}^3$
- ASADO

RECOMENDACIONES MÍNIMAS:

- Losa superior: $\geq 2 \text{ cm}$
- Losa de Fondo: $\geq 4 \text{ cm}$
- Muro: $\geq 3 \text{ cm}$

TRAFALTES

- $\phi 10'' = 25 \text{ cm}$
- $\phi 8'' = 20 \text{ cm}$
- $\phi 12'' = 30 \text{ cm}$

Long. mínimo gancho = 18 cm

VALVULAS Y ACCESORIOS

- Densidad: 1.1 kg/cm^3
- Densidad: 1.8 kg/cm^3

Caseta de Válvulas: ver plano correspondiente

VALVULAS Y ACCESORIOS

Caja de válvulas: ver plano correspondiente

RECOMENDACIONES:

- La estructura de ingreso al reservorio no se diseñó sobre los accesorios de ingreso y salida.
- El borde inferior de la estructura de ingreso estará alineado con la labrada de ingreso y su localización. Ver plano de caseta de válvulas para mayor detalle.

PRINCIPALES MATERIALES - ACCESORIOS

DESCRIPCION	UNID.	CANT.
C' Fc = 100 Kg/cm ³	m ³	1.20
Caja de Válvulas	cajas	01
Asido @ 1:1	m ²	1.20

RECOMENDACIONES:

La estructura de ingreso al reservorio no se diseñó sobre los accesorios de ingreso y salida.

El borde inferior de la estructura de ingreso estará alineado con la labrada de ingreso y su localización. Ver plano de caseta de válvulas para mayor detalle.

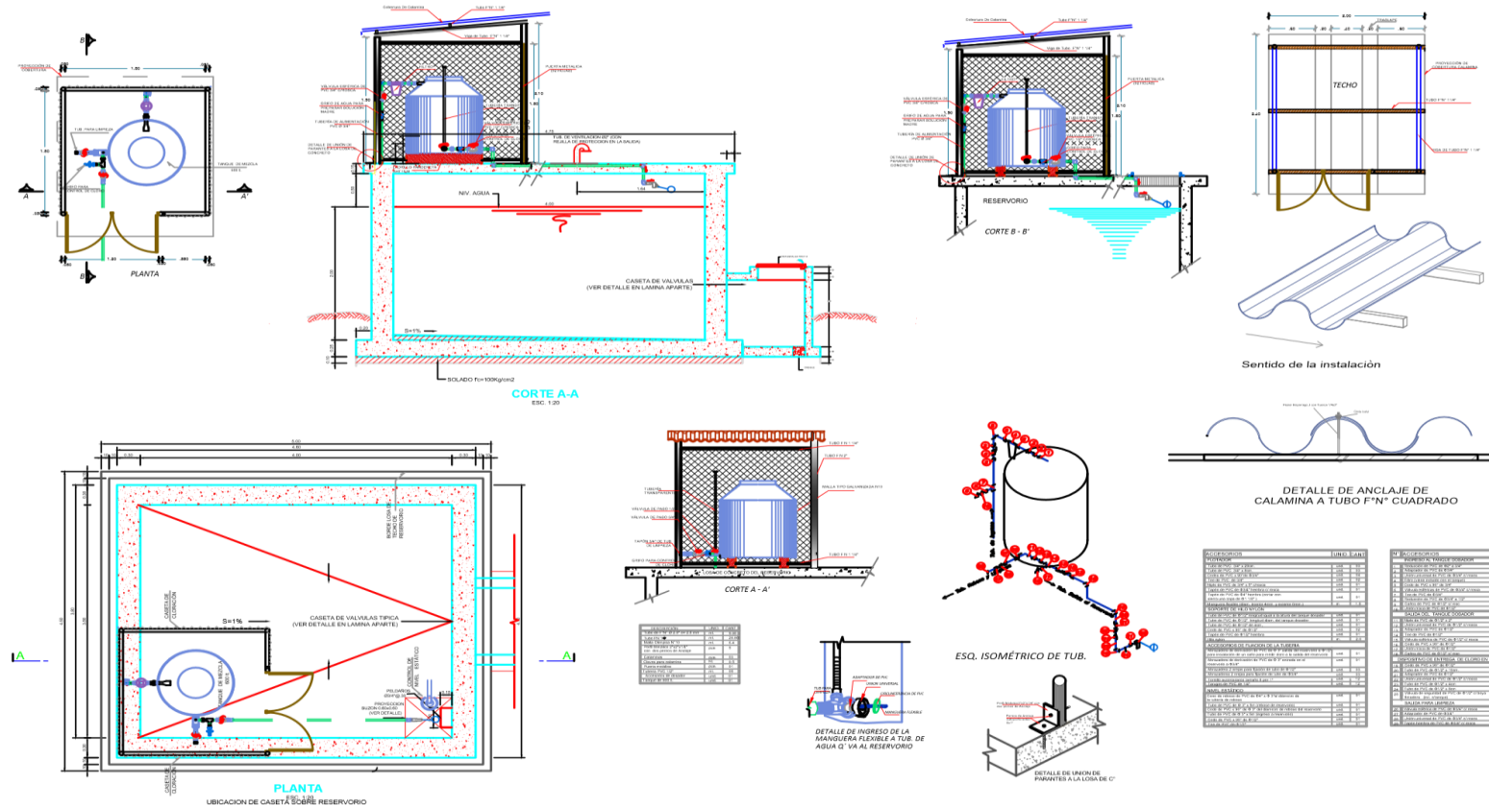
PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL POBLADO DE SHIRAPAMPA, ANCASH 2021


PLANO: RESERVORIO RECTANGULAR DE 87.50 m³

DEPARTAMENTO: HUÁRAZ	PROVINCIA: ANCASH	DISTRITO: INDEPENDENCIA	LOCALIDAD: SHIRAPAMPA
REVISADO:	APROBADO:	ESC.: Indicada	FECHA: 05 DE DICIEMBRE DEL 2021

LAMINA: RR-03

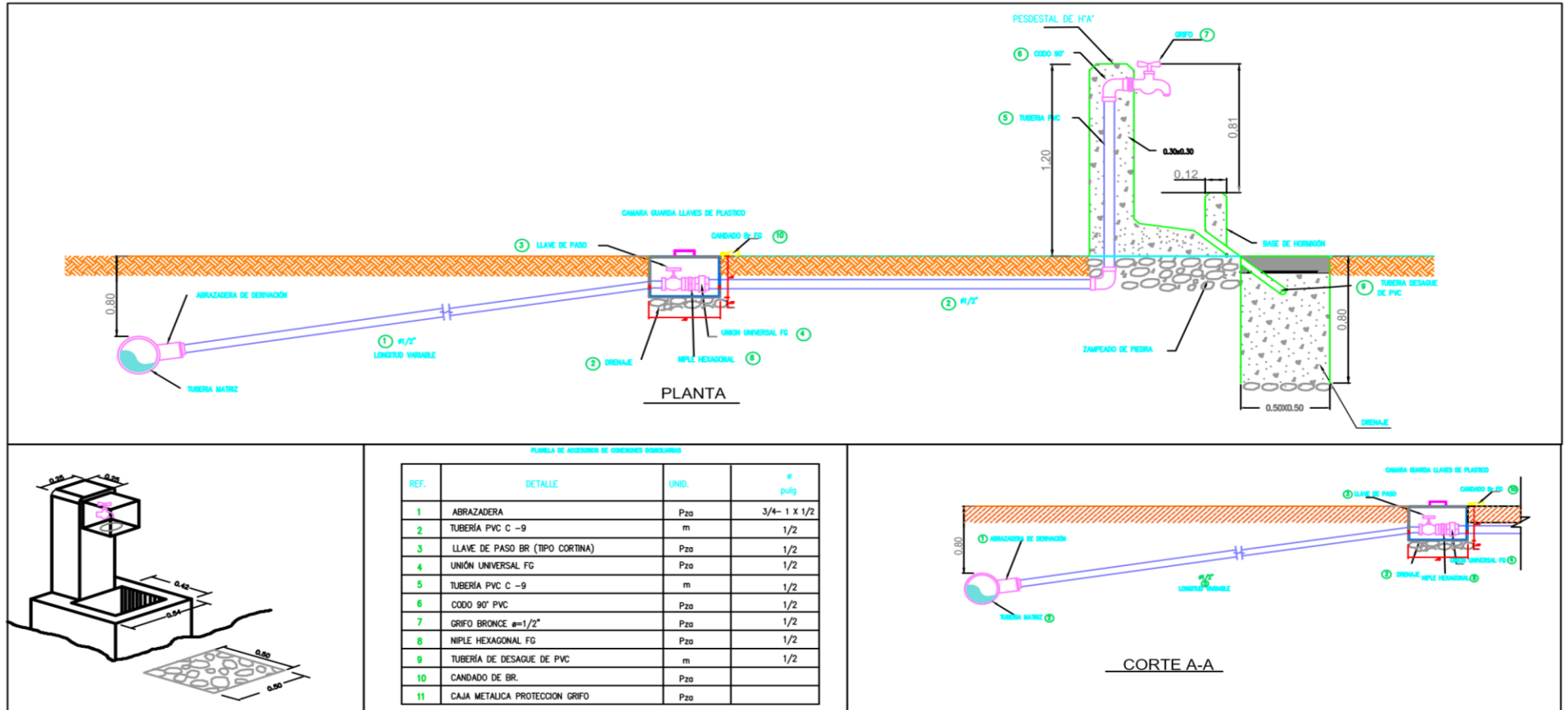
Anexo 3: Plano de detalles de cloración.





PROYECTO: PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL POBLADO DE SHIRAPAMPA, ANCASH 2021					
PLANO: SISTEMA DE CLORACIÓN					
DEPARTAMENTO:	HUARAZ	PROVINCIA:	ANCASH	DISTRITO:	INDEPENDENCIA
LOCALIDAD:	SHIRAPAMPA	FECHA:	05 DE DICIEMBRE DEL 2021	LAMINA:	SC-06
REVISADO:		APROVADO:		ESQ.:	Indicada

Anexo 4: Plano de condición sanitaria.



PLANTILLA DE ACCESORIOS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

REF.	DETALLE	UNID.	# pulg
1	ABRAZADERA	Pza	3/4- 1 X 1/2
2	TUBERÍA PVC C -9	m	1/2
3	LLAVE DE PASO BR (TIPO CORTINA)	Pza	1/2
4	UNIÓN UNIVERSAL FG	Pza	1/2
5	TUBERÍA PVC C -9	m	1/2
6	COODO 90° PVC	Pza	1/2
7	GRIFO BRONCE φ=1/2"	Pza	1/2
8	NIPLE HEXAGONAL FG	Pza	1/2
9	TUBERÍA DE DESAGUE DE PVC	m	1/2
10	CANDADO DE BR.	Pza	
11	CAJA METALICA PROTECCION GRIFO	Pza	



PROYECTO: Propuesta de mejora del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del poblado Shirapampa, Ancash – 2021.

PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS				FECHA : NOVIEMBRE 2021		ESCALA : INDICADA		LAMINA : CD-01	
UBICACIÓN:									
Departamento	Provincia	Distrito	Localidad						
ANCASH	HUARAZ	INDEPENDENCIA	SHIRAPAMPA						