



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación del nivel de sostenibilidad y mejoramiento del sistema
de saneamiento básico, en el caserío de Tucaque, Frías –
Ayabaca – Piura

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Guerrero Neira, Jenrry Wilian (orcid.org/0000-0001-7633-4072)

ASESOR:

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto (orcid.org/0000-0002-2634-7710)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulica y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Esta investigación está dedicada a Francisco y Luisa, mis padres, por su apoyo y comprensión en todo momento, que con mucho esfuerzo y amor han dedicado parte de su tiempo a instruirme y enseñarme que las cosas se logran con perseverancia y dedicación. Ustedes son mi inspiración y el impulso de seguir adelante espero no defraudarlos. A todos mis familiares y amigos que me apoyaron para culminar la carrera.

Agradecimiento

A Dios por protegerme y guiarme por el buen camino durante toda mi carrera, por darme fuerza para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida, por haberme dado la oportunidad de culminar mi carrera profesional. A la Universidad Cesar Vallejo, a la Facultad de Ingeniería Civil por instituirme como profesional y persona.

Al Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román, por haberme brindado la oportunidad de acudir a su capacidad y comprensión para el desarrollo de esta investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	11
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	22
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos	29
3.7. Aspectos éticos.....	33
IV. RESULTADOS.....	34
V. DISCUSIÓN	61
VI. CONCLUSIONES	62
VII. RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	64
ANEXOS.....	67

Índice de tablas

Tabla 01: Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.....	15
Tabla 02: Cuadro de variables.	22
Tabla 03: Valores de confianza.....	24
Tabla 04: Ingreso de datos	24
Tabla 05: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
Tabla 06: Cuadro de asignación de puntajes.....	27
Tabla 07: Ficha de evaluación de puntajes	30
Tabla 08: Tucaque - coordenadas UTM (WGS84)	34
Tabla 09: Vías de acceso en tiempo y distancia.....	34
Tabla 10: Calculo del caudal de la captación Los Rosales	36
Tabla 11: Oferta hídrica M ³ /mes – M ³ //año	37
Tabla 12: Demanda M ³ /mes – M ³ //año.....	38
Tabla 13: Balance de oferta hídrica.....	38
Tabla 14: Componentes encontrados en el sistema	39
Tabla 15: Calificación de la infraestructura del sistema.....	41
Tabla 16: Calificación de la gestión	45
Tabla 17: Índice de sostenibilidad.....	51
Tabla 18: Cuadro de referencia de puntajes	52
Tabla 19: Aforo de captación los Rosales	53
Tabla 20: Lista de usuarios del sistema	54
Tabla 21: Datos para el cálculo de la tasa de crecimiento (t.c)	56
Tabla 22: Calculo de la tasa de crecimiento (t.c).....	56
Tabla 23: Dotación para zonas rurales.....	57
Tabla 24: Consumo total de Instituciones Educativas.....	58
Tabla 25: Consumo total de Local Comunal.....	58
Tabla 26: Consumo total de Iglesia	58
Tabla 27: Consumo total de agua no domestico.....	58

Índice de figuras

Figura 01: Sistema de agua y saneamiento básico.....	17
Figura 02: Unidad básica de saneamiento (UBS).....	20
Figura 03: Criterios de Evaluación según Metodología SIRAS.....	21
Figura 04: Análisis de fiabilidad de las encuestas.	26
Figura 05: Encuesta realizada en el software SurveyMonkey	28
Figura 06: Ubicación geográfica.....	35
Figura 07: Aforo captación los Rosales.....	37
Figura 08: Balance hídrico	39
Figura 09: Estado del sistema Vs Puntuación SIRAS.....	43
Figura 10: Pregunta 05.....	44
Figura 11: Pregunta 07	44
Figura 12: Gestión de los servicios del sistema.....	46
Figura 13: Pregunta 08.....	47
Figura 14: Pregunta 10.....	48
Figura 15: Pregunta 11	49
Figura 16: Pregunta 12.....	50
Figura 17: Resumen de evaluación de operación y mantenimiento	51

Resumen

El presente informe de investigación tiene como título: “Evaluación del Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Frías – Ayabaca – Piura”, proyecto desarrollado bajo la línea de investigación Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento, surge como una alternativa de solución de conocer, evaluar y mejorar el servicio de agua potable y saneamiento básico en el caserío de Tucaque. Teniendo como fin mejorar la calidad de vida de la población, mejorando el abastecimiento deficiente y antiguo sistema, proporcionando agua apta para el consumo, brindando así las condiciones óptimas para la salud e higiene y disminuir las enfermedades que aquejan al caserío.

Este caserío consta de 119 viviendas y 02 institución educativa, donde tienen acceso a un deficiente servicio de agua potable. La toma de datos se realizó entre los meses de agosto a noviembre, mediante visitas de campo, el procedimiento que se cumplió para conocer la realidad de la población, se realizó mediante el recorrido a toda la infraestructura del sistema para medir el estado de cada componente, asimismo se realizó encuestas a cada familia beneficiaria para medir las condiciones y calidad de vida en la cual estaban viviendo y a su vez se realizó encuestas a la Junta Directiva (JASS) para medir la operación y mantenimiento del sistema.

El caserío de Tucaque ubicado en el Distrito de Frías, Provincia Ayabaca, actualmente se abastece de un sistema de agua potable con más de 5 años de antigüedad, el abastecimiento del líquido elemento es deficiente, pues el suministro se da dos días a la semana por el lapso de una hora cada vez. La disposición de excretas en el caserío Tucaque se realiza por medio de Unidad Básico de Saneamiento (UBS) de arrastre hidráulico. La población del caserío de Tucaque necesita un mejoramiento del sistema adecuando para ello nuevos diseños y el trazado correcto de la línea de conducción -distribución, además de la ampliación del reservorio, captación, así como la capacitación en la operación y mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico y la educación sanitaria.

Palabras clave: Sostenibilidad, Saneamiento Básico, Mejoramiento.

Abstract

The title of this research report is: "Evaluation of the Level of Sustainability and Improvement of the Basic Sanitation System, in the hamlet of Tucaque, Frías - Ayabaca - Piura", a project developed under the research line Design of Hydraulic Works and Sanitation, emerges as an alternative solution of knowing, evaluating and improving the drinking water and basic sanitation service in the village of Tucaque. Aiming to improve the quality of life of the population, improving the deficient supply and old system, providing water suitable for consumption, thus providing optimal conditions for health and hygiene and reducing the diseases that afflict the village.

This hamlet consists of 119 homes and 02 educational institutions, where they have access to a poor drinking water service. The data collection was carried out between the months of August to November, through field visits, the procedure that was followed to know the reality of the population, was carried out by visiting the entire infrastructure of the system to measure the status of each component Likewise, surveys were carried out on each beneficiary family to measure the conditions and quality of life in which they were living and, in turn, surveys were carried out to the Board of Directors (JASS) to measure the operation and maintenance of the system.

The Tucaque hamlet located in the District of Frías, Ayabaca Province, is currently supplied by a drinking water system with more than 5 years old, the supply of the liquid element is deficient, since the supply is given two days a week per within an hour at a time. The disposal of excreta in the Tucaque village is carried out by means of the Basic Sanitation Unit (UBS) with hydraulic dragging. The population of the village of Tucaque needs an improvement of the system by adapting new designs and the correct layout of the conduction-distribution line, in addition to the expansion of the reservoir, catchment, as well as training in the operation and maintenance of the Sanitation System Basic and health education.

Keywords: Sustainability, Basic Sanitation, Improvement.

I. INTRODUCCIÓN

En los dos últimos períodos, en nuestro país (Perú), centrándose especialmente en la sierra, el gobierno ha hecho complejas inversiones en lo que concierne a sistemas de agua potable rural ya que la mayoría de estos se encuentran en una etapa grave, es decir en estado de deterioro, pues gracias a ello se ha llegado a obtener y extender las coberturas de estos servicios básicos en la población. A pesar de ello, un 38% de los habitantes en la zona rural de nuestro país no cuentan con un servicio de agua potable, y un 70% no tiene un acceso a los servicios de saneamiento; pues como señala el PNS 2003 - 2012, las cifras mencionadas podrían ser bastante altas si consideramos el descenso de la sostenibilidad de los servicios que se han edificado lo cual es el resultado de muchos problemas gracias a la gestión de estos servicios.

El estudio realizado por el PAS - Banco Mundial en 104 sistemas de agua rural en la serranía del Perú en 2005, dedujo que solamente el 32% de los sistemas son sostenibles, pues así mismo un 66% se encuentran en una fase de desgaste y el 2% se encuentran arruinados. Estos sistemas en proceso de deterioro nos muestran defectos en la continuidad, cantidad y calidad del servicio, aquello se debe a la ampliación de los habitantes que serán beneficiados, pues lamentablemente el mal estado de la infraestructura y la insuficiente gestión adecuada; la operación y mantenimiento de los servicios son defectuosos. A consecuencia de ello los sistemas colapsados no abastecen en la demanda de agua y la infraestructura es localizada en una situación de abandono.

El balance efectuado por la DNS en setenta comunidades de la serranía del Perú en 2001, alude que el 79% de sistemas son administrados por una JASS, una delegación u otro tipo de treta al establecimiento. También nos dice que un 13% de los servicios los rige la municipalidad y por último el 8% no posee ningún tipo de grupo el cual los rijan en aquel sistema.

Es patente que se hallase importantes fallas en el régimen de los servicios de saneamiento en las zonas más olvidadas de nuestra serranía y son los gobiernos locales, los encargados de programar y fomentar el incremento de los servicios de saneamiento en su potestad y cuidar por el buen servicio. En el distrito

de Frías, por la forma de gestión, se distingue, ya que hay un único sistema de administración por medio de la JASS, en cada uno de sus localidades.

Esta investigación nos conduce a llevar a cabo la evaluación del Sistema de Saneamiento Básico del caserío de Tucaque, Frías - Ayabaca el cual está operativo desde el 2018 también se tratar de aplacar la ignorancia que hay sobre el estado en que se halla este sistema, pues fundamentándose, a aquella evaluación, las comunidades y organismos idóneos es necesario que empleen actividades de perfeccionar un poco más a medida que pasa el tiempo el servicio de agua. Pues aquel procedimiento no cuenta con fundamentos de especialistas en este método, logístico y económico de una manera estable por parte de municipalidad provincial, aquella que se restringe en dar soluciones a las principales dificultades que se presentan; sin llevar a cabo los trabajos, fundamentalmente a lo que concierne a la sostenibilidad de los sistemas.

El caserío de Tucaque se encuentra ubicado en la sierra de Piura a una altura 1,190.26 m.s.n.m, pertenece al Distrito de Frías – Ayabaca, éste es uno de los caseríos más importantes del distrito por que se encuentra en una zona céntrica que conecta varios caseríos y también está en la ruta de Chulucanas, aquí se mueve mucho el comercio, la ganadería y agricultura, de acuerdo al registro del 2017 el caserío de Tucaque tiene una población de 485 pobladores, distribuidas en 117 casas, una institución educativa primaria y secundaria, local comunal, y una Iglesia haciendo un total de 121 beneficiarios del sistema de saneamiento básico, donde 98 beneficiarios cuentan con servicios básicos como agua y luz. El resto de la población sufre al no contar con el líquido elemento, las madres y niños tienen que recorrer grandes distancias exponiéndose a peligros de los carros que transitan por la zona para conseguir agua y llevarla a sus casas, y que al no tener una conexión de desagüe realizan sus necesidades fisiológicas mayormente en el campo al aire libre.

Teniendo consabido la realidad problemática, proponiendo como problema general: ¿La evaluación del nivel de sostenibilidad ayudara en el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?, teniendo como problemas específicos:

P.E.1. “¿Cuál es el estado del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura?”

P.E.2. “¿Cómo es la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?”

P.E.3. “¿Cuál es la gestión de los servicios del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?”

P.E.4. “¿Cuál es la alternativa de solución para mejorar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?”

Por tal moción este trabajo tiene como objetivo principal desarrollar un método de análisis del nivel de sostenibilidad del sistema, y proponer un plan o una guía para que ayude en mantener o aumentar el nivel de sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento básico, involucrando los principales factores y componentes que afectan al sistema, realizando un levantamiento de datos en situ para poder establecer y evaluar en qué condiciones se encuentra el sistema de saneamiento básico. La presente investigación, denominada: “Evaluación del Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en el Caserío de Tucaque, Frías – Ayabaca - Piura”, entonces lo que queremos en hacer el diagnóstico detalladamente para así mejorar la realidad del sistema, claro desarrollando para ello nuevos bosquejos en la infraestructura proponiendo un plan en la operación y limpieza de redes y conexiones, teniendo en cuenta la construcción de un reservorio proyectado.

Elaborar un plan mensual que tengan acceso todos los beneficiarios en donde se indique que se realice y supervisen la operación y mantenimientos preventivo, así mismo proponemos que las futuras construcciones incluyan cursos de capacitación a los miembros de la JASS para que el sistema sea sostenible en el tiempo.

Este diagnóstico se demuestra porque en las zonas rurales de nuestra región cada vez más se va desarrollando las instalaciones de sistemas de saneamiento básico más aun en las partes más pobres de la serranía piurana.

El nivel de sostenibilidad estará basado en tres factores según la metodología SIRAS. Esta investigación tendrá un desempeño importante para la determinación de disposiciones de las autoridades locales y regionales, en la planificación del cuidado de los sistemas de saneamiento básico ya que es la

principal fuente en que se fundaran. Así mismo, esto comprometería a las demás autoridades de todos los departamentos en gestionar y obtener la evaluación de todos los sistemas, enfatizando las zonas más lejanas de la serranía de Piura y además como manejo nacional crear una base de datos.

De este diagnóstico precisamos como OG; “Desarrollar el nivel de sostenibilidad para el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura, 2021”. Igualmente identificamos como:

O.E.1. “Evaluar el estado del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura”.

O.E.2. “Evaluar la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura”.

O.E.3. “Evaluar la gestión de los servicios del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura”.

O.E.4. Proponer una alternativa de solución para el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura.

Dicho todo esto lo que nos lleva a desarrollar esta indagación fue evaluar nuestra HG: Proponiendo para ello “Se podrá evaluar el nivel de sostenibilidad y mejorar el sistema de saneamiento básico, en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura .

H.E.1. “El estado del sistema de saneamiento básico incurre en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura”.

H.E.2. “La operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, concurre en la sostenibilidad del caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura”.

H.E.3. “La gestión de los servicios del sistema de saneamiento básico concurre en la sostenibilidad del caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura”.

H.E.4. “Se podrá proponer una alternativa de solución para mejorar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca – Piura”.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales

Según Smith (2012), proyecta: “Realizar la evaluación de la operatividad y eficiencia de diversas categorías de soporte post - construcción encaminados a obligacionistas comunitarios y municipales de las zonas rurales de Colombia, pues apoyándose a esta evaluación las comunidades de organismos involucradas empleen actividades para el desarrollo el servicio básico, teniendo claro la realidad problemática se planteó como objetivos amoldando un conjunto de guías de la calidad del servicio de agua ajustable a las zonas de la sierra de Colombia, por tal impulso esta investigación tiene como propicito reconocer un grupo de variables e indicadores y poder describir la gobernanza y el ocupación de los acreedores de agua en zonas de la sierra de Colombia realizando la regularización de la postura de calidad de los servicios. “Este nivel de sostenibilidad estuvo basado en la impresión en diversas maneras de apoyo post edificación a abastecedores sindicales de los estados de la serranía y su repercusión en la eficacia y la sostenibilidad de los servicios de calidad del líquido potable. Pues con ese propósito, se examinó los horizontes del servicio y trabajo de los proveedores en cuarenta conductos, escogidos de forma fortuita estratificada, en tres departamentos”.

Pese a que, se presentó un obstáculo para el análisis, por consiguiente, se encontró con una cifra muy importante de aquellos proveedores los cuales tenían falta información sustancial del estado, la operación y mantenimiento del sistema, además de ello algún tipo de información secundaria, relacionada a la calidad del líquido, la cantidad de agua entregada y las reseñas de gestión de los servicios. (pág. 99-104).

Antecedentes Nacionales

Para Sangay (2014), de su argumento: “Se enfoca en realizar o evidenciar el registro de sostenibilidad de la estructura que brinda el agua en la localidad de Paríamarca, Cajamarca, el actual sistema de encuentra en funcionamiento y trata de ayudar a las autoridades en el desconocimiento de información primordial del estado, gestión, manipulación y sostenimiento del sistema, pues apoyándose a este

estudio las actores involucrados tengan un mejor control y un servicio óptimo del sistema basada, tomando como base de validación la metodología SIRAS, donde nos resalta basarse en los siguientes factores: estado de la infraestructura actual ósea como se encuentra esta, la gestión de los servicios, operación y mantenimiento que se le realiza a la infraestructura. (p.8); por tal moción Sangay llega a las siguientes conclusiones: este procedimiento se halló en una situación ajustado o en pocas palabras en pésimas condiciones (medianamente sostenible). Así mismo la infraestructura actual de este procedimiento se encuentra en estado regular o en proceso de deterioro (moderadamente sostenible) con un valor de 3.19, igualmente con un valor de 3 lo que muestra que se tiene que enfatizar en la gestión administración y sensibilización de los usuarios en el cuidado del sistema, ya que se encuentra en un etapa regular o en proceso de avería , además comprobó que la OM del sistema es moderadamente sostenible, encontrando un valor de 2, lo que evidencia, que se encuentra en un estado malo o en grave proceso de deterioro (no es sostenible) Recomendando un Manuel de operación y mantenimiento, dirigido a las usuarios del sistema de agua potable.). (pág. 56).

Quiroz (2013), en su proyecto de investigación: “Para poder identificar el estado actual del sistema de la Localidad de Sangal, él se encamina en realizar el diagnóstico del sistema ya que a este no le realizan ninguna plan de conservación por ende no sostiene el apoyo técnico, administrativo y técnico en forma rutinaria por parte de los encargados del buen funcionamiento, es por ello que para resolver esta problemática, por tal motivo tiene como objeto principal determinar el estado de la infraestructura del sistema de agua potable, basándose en los factores de gestión, estado, operación y mantenimiento del sistema como lo establece la metodología SIRAS. Además, en su hipótesis general traza que: “El sistema de saneamiento básico, se encuentra en el hecho que a medida que pasa el tiempo se está deteriorando cada vez más. (pag.40). Pues llega a la conclusión de que lamentablemente de que el estado actual de la infraestructura de agua potable del caserío Sangal, revela un registro de 3.37 de índice de sostenibilidad eso quiere decir que el estado de la infraestructura esta no tan bueno o en un sumario de deterioro, gracias a ello la hipótesis mencionada de esta investigación no fue

probada, asimismo se llegó a obtener un puntaje de 3.25 lo cual nos indica que el estado en que se halla la infraestructura del sistema es regular puesto que varios de sus elementos ya sea válvulas de puga, cámaras rompe presión, válvulas de aire, cámaras de control, para que este tenga un buen trabajo de toda los servicios básicos. En el aspecto administrativo y gestión del sistema de agua potable tiene un buen manejo adecuado de los instrumentos de gestión llegando a un puntaje de 3.48, esto indica un estado regular, ya que cuentan con una contribución mensual de S/. 2.00 nuevos soles, esto ayuda en la operación y mantenimiento del sistema aportando un servicio optimo y de calidad, aunque no cuentan con un estudio técnico que avale el servicio de calidad, pero gracias a la diligencia de la coyuntura directiva hay un proyecto de pre inversión del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable el cual es trabajado por la MDLE. “Con respecto al estado de operación y mantenimiento se obtuvo un puntaje de 3.50, esto nos quiere decir que la operación y mantenimiento es regular pues cuentan con un desgnio de mantenimiento con el cual cumplen cabalmente gracias a la intervención de todos los usuarios, realizando actividades como limpieza y desinfección diariamente y en temporada de lluvias se realiza más a menudo, la cloración se todas las semanas puesto que no se maneja el hipo clorador”. (pág. 76).

Mamani, (2018), plantea: “Comprobar cuál es el nivel de sostenibilidad del sistema de saneamiento básico en la localidad de Laccaicca, también pretende ajustar la operación y mantenimiento en la infraestructura, tratando de aplacar la incomprensión que hay sobre el estado en que se encuentra este sistema, basándose en el balance del sistema, saneamiento básico que incurre en la sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, así mismo su intención también es estimar la operación que se realiza al sistema y por ende el mantenimiento que se hace en el sistema de saneamiento básico el cual afecta el servicio en la localidad, también calcular la gestión que mayormente involucra a los servicios, capacitaciones o planes mensuales que se realicen para el cuidado de la estructura ya que esto si incurre en la sostenibilidad del sistema y la localidad. Por tal moción Mamani formula como una HG: Este sistema en general si se desempeña con el nivel de sostenibilidad. Llegando a cumplir aquella propuesta, dando un resultado de 3.66 puntos del Índice de Sostenibilidad el cual nos indica que se encuentra

dentro del rango sostenible, Gracias a ello llega a los resultados de que el sistema de la localidad es medianamente sostenible. Recomienda que los futuros argumentadores que desarrollen argumentos en sostenibilidad en sistemas se servicios de calidad, en los caseríos más alejados donde estos mismos colaboren a desarrollar una base de fichas para así llegar a obtener una mayor inspección de los sistemas y aprobarlo ante las instancias de la SUNASS”.

Según Reyes, (2015), sostiene que: “Para realizar la evaluación de un sistema de estas categorías, tenemos que plantear bien nuestro objetivos específicos, ya que de ello dependerá el estado actual del sistema y es por ello que Reyes en su investigación determina el nivel de sostenibilidad del sistema basándose en tres factores, es decir tres objetivos específicos fundamentales para la evaluación del nivel de sostenibilidad de los sistemas de agua potable del Centro Poblado Otuzco, asimismo recomienda utilizar lo establecido en la metodología SIRAS donde mencionan esos tres aspectos como el estado actual de la infraestructura, gestión de los servicios, operación y mantenimiento, Él se centra en investigar el factor que más influye en la condición en la que se presenta de los sistemas de agua potable, También establece el dictamen situacional de los sistemas de agua potable, a base de ello plantea como suposición que los sistemas de agua potable del Centro Poblado Otuzco no son sostenibles. Así mismo llego a concluir que el sistema de saneamiento básico de acuerdo al rango de puntajes no es sostenible Recomienda una mejor gestión en los recursos básicos para así llegar al bien funcionamiento y servicio”.

Según Castillo (2019), sostiene: Plantea que para que un sistema de agua potable y saneamiento funcione adecuadamente tienen que realizar un buen levantamiento topográfico tomando en cuenta todos los aspectos físico, ambientales y socioeconómicos para que a futuro no tenga problemas al momento de la ejecución, haciendo un bosquejo de los componentes fundamentales de la red de conducción con sus componentes, la red distribución son sus obras de arte, reestableciendo las redes de Conducción marcando la ubicación de la cámara rompe presión, válvula de aire, válvula de purga y pases aéreos, así mismo la línea de distribución que cuente con todos sus componentes de la infraestructura del

poblado el Limo, además recomienda ejercer un estudio bacteriológico para saber la calidad del agua de las captaciones que suministrarán al caserío.”

Lossio, (2012), en su proyecto de investigación manifiesta que: En el distrito de Lancones, Sullana – Piura, presenta un dominante indicativo de indigencia y enflaquecimiento infantil, ya que estos son consecuencias básicamente porque se muestran carencias de servicios básicos, especialmente y la que indispensable para la vida y salud de la humanidad entera que es el de agua potable, esto ha forzado a que los habitantes de este lugar hagan su consumo agua de fuentes superficiales que no son aptas para el uso humano, a consecuencia de esto hay padecimiento gastroentérico. El motivo fundamental del revestimiento de la prestación de agua potable en la población agraria sea no apta o esté en deterioro, pues esto requiere a que los procedimientos convencionales de abastecimiento de agua potable mayormente no se amoldan a la validez de las sociedades agrícolas. Lossio lo resume de la siguiente manera. En este trabajo de tesis se desarrolló un método para el diseño de los principales elementos de los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales de la costa norte del Perú, utilizando técnicas adecuadas a los ambientes climáticos particulares y de sostenimiento sencillo. Integrarse con el entorno y en conjunto con programas de educación en salud para fortalecer la capacidad organizativa de la población y revalorizar el rol de la mujer en el progreso comunitario.

Agustín (2012), según su informe presenta hacer la evaluación de 5 sistemas que ofrecen prestación de agua en el distrito de Celendín, pertenecientes a las zonas más alejadas. Que se encuentran en operación tratando de disminuir el desconocimiento para la investigación conceptuó: El estado del sistema, la gestión, operación y mantenimiento teniendo una sistemática del PROPILAS, el mismo que se está utilizando en la región Cajamarca, las consecuencias nos revelan con relación, al estado actual de la infraestructura del sistema de saneamiento básico, revela que sólo el 50% son sostenibles y el otro 50% están en proceso de avería ya sea por falta de operación y mantenimiento o una mala gestión de los servicio por parte de la JASS, respecto a la gestión, el 100% de los sistemas están en un estado no tan bueno, y con relación a la operación y mantenimiento

del sistema presenta que el 100% están en estado regular eso que la mayor parte la que afecta la sostenibilidad es en la gestión y operación de eso ya que están directamente relacionados una depende de la otra y así sucesivamente.

Neyra, M. Y. (2016), en su proyecto de investigación, comprendía el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable, con la instalación de nuevas redes de distribución cumpliendo todos los protocolos de diseño contando con tubería de PVC – Clase 10 de 2 pulgadas ya que de este modo conseguía más caudal al momento de distribuir el agua, así mismo con la instalación de las conexiones domiciliarias con tubería PVC – Clase 10 de ½ pulgada, todo ello tomando como fuente de agua un manantial superficial que contaba con la suficiente cantidad de agua para la población. También planteo que contaría con dos reservorios circulares expuestos, uno de treinta y cinco metro cúbicos de capacidad situado en el poblado La Laguna ya que este se encargaría de abastecer a toda esa población del caserío y para el caserío del Papayo se colocaría el segundo reservorio circular expuesto con su cerco perimétrico para protegerlo, este reservorio contaría con una capacidad de 25 m³, por lo tanto ya con la instalación de los componentes como las cámaras rompe presión, válvulas de aire y de purga y mediante las redes matrices de distribución se pudiera llegar el líquido elemento a toda la población de los dos caseríos antes mencionada, Neyra recomienda validar el diseño por un experto, en este caso un ingeniero Sanitario Especializado en diseño de obras hidráulicas para que así tenga un mayor peso en la veracidad de los diseños de todos los componentes que conforman la infraestructura, así mismo detalla paso a paso los cálculos realizados siguiendo las recomendaciones y pautas expuestas en la Norma Técnica de Diseño presentada en el Decreto Supremo (RM-192-2018-Vivienda)".

III. METODOLOGÍA

El método científico tiene como concepto que es el proceso el cual nos guía para dar respuestas a las interrogantes que nacen sobre diversos problemas que se presentan en la naturaleza y que afectan a la sociedad (Borja, 2012, pág. 8). Este proyecto de investigación se basa principalmente en fenómenos que se observan en la realidad, como la ineficiencia en la manipulación y sostenimiento del sistema de agua y saneamiento.

3.1 Tipo y diseño de investigación.

Tipo aplicada. – Los intentos de investigar, avanzar, construir y cambiar realidades problemáticas prefieren restar importancia al problema en lugar de desarrollar conocimiento de valor general (Borja, 2012, p. 10). Nuestro trabajo de investigación es aplicado porque su finalidad es corregir un determinado problema o método científico, en base a la investigación y potenciar el conocimiento de su investigación a través de resultados precisos prestando atención a las variables.

Nivel descriptivo. – Hernández (2012) Manifiesta que: “El nivel descriptivo su finalidad principal es la exposición de los prodigios, así como son y pues también como son perceptibles en la coyuntura valiéndose de la inspección, del mismo modo que la lista de sus variables, El desarrollo de esta investigación busca asumir un acercamiento con el problema, intenta buscar las causas del mismo, representa fenómenos, hechos, causas que afectan directamente con la problemática, investiga una explicación de la conducta de las variables y sub variables”

Enfoque cuantitativo. –“Nos muestran por qué, y los siguientes cursos se apegan a ello paso a paso; bueno, comienzas con una idea, y una vez que se define la idea, se forman los objetivos y las preguntas de investigación, se estudia la literatura y se establece el marco teórico. Posteriormente, se examinan los objetivos y las preguntas, se convierten las respuestas preliminares en hipótesis y se construyen las muestras. Finalmente, use uno o más métodos analíticos (generalmente a través del análisis estadístico) para seleccionar datos e informar

los resultados. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 17)". La razón de ello es cuantitativa porque reúne o recopila y examina datos numéricos sobre la variable manejando fichas o datos cuantificables.

Diseño no experimental. – conforme Roberto H (1997), sugiere que: “La indagación no experimental se puede definir de varias formas, pero para Roberto es aquel que se efectúa sin maniobrar deliberadamente variables ósea que no podemos establecer cambios precitadamente ya que afectaría al análisis de los factores establecidos en las variables, en el análisis de nuestra exploración no se operan las variables I-D por consiguiente la delineación de nuestra exploración es no experimental”.

Diseño transversal. – Roberto H (1997), expresa: “Un diseño de estudio transversal que recolecta o recopila datos en un solo instante en el tiempo en un momento determinado para la investigación, o en un solo momento esquelético cuando se está diagnosticando un sistema de salud para evaluar su estructura, cuando la información estará accesible en un momento. Todas las redes para evitar complicaciones. Su propósito es tomar variables, y analizar su incidencia e interrelaciones en momentos específicos”, (p. 205). La herramienta de recolección de nuestro estudio es a través de entrevistas y encuestas realizadas solo en momentos específicos. Por tal motivo nuestro informe es transversal.

3.2. Operacionalización de Variables e Indicadores

“Según la noción de operacionalización, a través de su juicio se calcularán las variables expresadas en la conjetura, por lo que en muchos asuntos es necesario fraccionar en indicadores medibles. También es trascendental saber que las encuestas no se pueden perpetrar sin el uso de métricas que midan los supuestos sobre la variable completa. Siempre aplicaremos la variable al conjunto u objeto examinado, del cual adquiriremos diferentes valores en función de la variable en estudio. El investigador que realiza el proyecto de investigación debe especificar los indicadores de la variable antes de recolectar los datos, pues para ello debe utilizar métodos o términos accionables, es decir, producir fichas cuantificables precisos”. (Borja, 2012, pág. 24).

La variable Independiente es: Nivel de Sostenibilidad

Definición conceptual

“La definición de sostenibilidad se deriva de un enfoque en el uso legítimo y eficiente de los recursos que se encuentra en nuestra naturaleza y productivos desde una perspectiva del medio ambiental, el ámbito social y económica. El informe establecido y detallado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMED, 1998) fue uno de nuestros primeros pasos que llevamos a empotrar el concepto de sustentabilidad o sostenibilidad: El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades como las socioeconómicas, en el ámbito de calidad de vida de la población presente o a futuro sin comprometer la capacidad de las futuras civilizaciones para sus propios proyectos lleguen a alcanzar un alto nivel de sostenibilidad” (Macedo, 2005).

“La sustentabilidad es hoy en día un requisito esencial para que cualquier proyecto (ya sea una carretera, un puente, una plataforma, etc.) genere servicios aceptables para el desarrollo sustentable, por lo que el Banco Mundial define la sustentabilidad como la capacidad de un proyecto para proteger, mantener o sostener en su El nivel aceptable de flujo de ingresos durante la vida del diseño, que se puede expresar en términos cuantitativos y cualitativos”. (Valdez et al. 1997).

“La sostenibilidad en un sistema de saneamiento básico Rurales, en este caso de investigación sería según el CEPIS, el mantenimiento adecuado eficiente de un nivel de servicio admisible de suministro de elemento y higiene a lo largo de la vida útil o de delineación para el cual ha sido diseñado o proyectado, en este caso a 20 años, claro que esto conlleva a envolver varios aspectos como lo técnico, social y lo más importante lo económico/financiero, y también involucra aspectos ambientales e institucional”. (CEPIS, 2009).

Definición del Índice de Sostenibilidad y Factores

El índice de sostenibilidad se puede determinar de acuerdo a cuatro factores que ya están validadas ante la SUNAS a través de la metodología SIRAS etas son:

Sistema sostenible

“Un sistema sustentable se define como un sistema que cuenta con una infraestructura sólida que permite la prestación de servicios en condiciones óptimas de calidad, cantidad y continuidad, cuya cobertura se desarrolla de acuerdo al crecimiento previsto en el documento técnico; la Junta Directiva y todos sus miembros, Incluyen una o más mujeres, opera eficientemente y recibe mantenimiento regular”, (Siras, 2010).

Sistema medianamente sostenible

“Estos sistemas son aquellos que presentan un proceso de degradación de la infraestructura, resultando en fallas en la continuidad, cantidad o calidad de los servicios, mala gestión que resulta en reducción de la cobertura y faltas en la gestión económica, tales como morosidad o falta de pago de los servicios. Inadecuadas operaciones y mantenimiento, fallas en el servicio y sin acciones correctivas, estos sistemas pueden volverse insostenibles ya que tienden a deteriorar la infraestructura y las deficiencias del servicio”. (Siras, 2010).

Sistema no sostenible

“Un sistema no sostenible es cuando la infraestructura de estos sistemas ha tenido fallas significativas y sus servicios se han vuelto muy inadecuados en términos de cantidad, continuidad y calidad, con una cobertura reducida y una gestión de liderazgo minúscula a uno o dos líderes. Estos métodos aún pueden recuperarse y también requieren capacitación en administración, operación y mantenimiento si se realiza una inversión en la reparación del sistema y la reorganización del comando”. (Siras, 2010).

Sistemas colapsados

“Son sistemas que se encuentran olvidados ya sea por los mismos usuario o autoridades la cual este ya se encuentra totalmente abandonados o olvidados, ya que este no cumple con los servicios de calidad, continuidad y eficiencia en la prestación, que no tienen comité dirigente. Estos sistemas requieren formular otra salida o hacer un sistema nuevo que cumpla con todas las exigencias que se requiere, claro si se quiere volver a brindar el servicio en óptimas condiciones de calidad”. (Siras, 2010).

Indicadores:

Tabla 01: Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua

Estado	Calificación	Puntaje
Bueno	Sostenible	3.15 - 4.00
Regular	Mediamente Sostenible	2.51 - 3.50
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50

Fuente: compendio SIRAS -2010

Definición de Factores de Sostenibilidad

Estado del sistema

“Se describe al estado en el que se encuentra los diferentes componentes de la construcción y al servicio que ofrece donde depende de los índices del estado propio de la construcción (no únicamente), como son la continuidad, el aumento del caudal, la calidad del líquido y la cobertura de las fuentes”, (Siras, 2010).

Gestión

Comisión comunitaria: “Cumplir con sus necesidades y reclamar sus retribuciones, apropiándose del sistema. Colaboración de los usuarios en sistematizaciones y sostenimiento, cancelación de cupos, participación en tertulias, gestión del líquido elemento y sostenimiento de acometidas domiciliarias, mejora de la higiene íntima o su apoyo a orientaciones en desarrollo participativo”, (SIRAS, 2010).

La metodología SIRAS establece como gestión dirigencial a la administración de los servicios, certificación de los miembros que conforman la JASS, manejo y destinación del aporte económico que se cobra por el servicio, búsqueda de capacitaciones, asesoramiento mensuales o conformación de organizaciones o comités encargadas de velar por el funcionamiento del sistema, ya sea a nivel provinciales o mesas de concertación en los medios locales. Cometidos ante otros establecimientos. Cumpliendo con los compromisos y obligaciones claro respetando las retribuciones de los consumidores en hacer una buena misión y así obtener una buena sostenibilidad del sistema”, (SIRAS, 2010).

Operación y mantenimiento

“En pocas palabras este factor se definiría como el cuidado y manejo que se le brinda al sistema en general para que este funcione en óptimas condiciones hasta su vida útil, también se puede decir que es la buena, eficaz, eficiente, habitual o incorrectamente manipulación y limpieza que se le da al sistema, designando un encargado único en la conducción de las llaves, controlando las sectores que se han establecido para que el agua llegue las UBS, o en cuanto a la limpieza, esterilización y cloración del reservorio proyectado, compensaciones en averías de válvulas contar con un especialista o gasfitero que cuente con vacación de herramientas, repuestos y accesorios para reemplazos o reparar un componente dañado. Para la defensa de la fuente el cuidado del cerco perimétrico tiene que contar con su seguro y programación mensual del mantenimiento de todo el sistema” (SIRAS, 2010).

La Variable Dependiente: Sistema de Saneamiento Básico

Definición conceptual :

Infraestructura Sanitaria

“Es el conjunto de componentes diseñados, organizados y unidos entre si idóneamente para abastecer de los servicios primordiales al pueblo y mejorar su calidad de vida, utilizando para ello los recursos de la zona disponibles para darle una mejora condición de existencia de la población, para las más inaplazables necesidades de los habitantes del caserío, sean atendidas y tengan privacidad en ellas”. (SEAPAL, 2017).

Agua Potable

“Para que el agua se idónea para el dispendio humano debe cumplir con los especificaciones técnicas y propiedades físicas ya que este al ser consumida no cause un daño en la cavidad del ser humano ni dañe la materia prima utilizados en la ejecución del sistema de saneamiento básico y componentes” (Pittman, 1997).

Calidad De Agua

“Según el Reglamento Nacional de Edificaciones la calidad del líquido elemento sea apto para el consumo humano tiene que presentar las óptimas propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua que lo hacen idóneos para

el consumo humano, sin antagonismos para la salud de los usuarios, conteniendo para ello una buena apariencia en color, gusto y fetidez” (R.N.E, 2011).

Captación

“Es una obra de arte que forma parte del sistema de agua potable, existen varios tipos de captaciones como tipo ladera, tipo quebrada, entre otros, su función es reunir o captar y disponer, proporcionar eficientemente del agua ya sea superficial o subterránea que sale mayormente en la sierra, estas obras civiles varían de acuerdo a la ubicación, abastecimiento y proyección de acuerdo a un estudio Hidrológico de la cuenca que abastecerá a la captación” (Rodríguez, 2001).

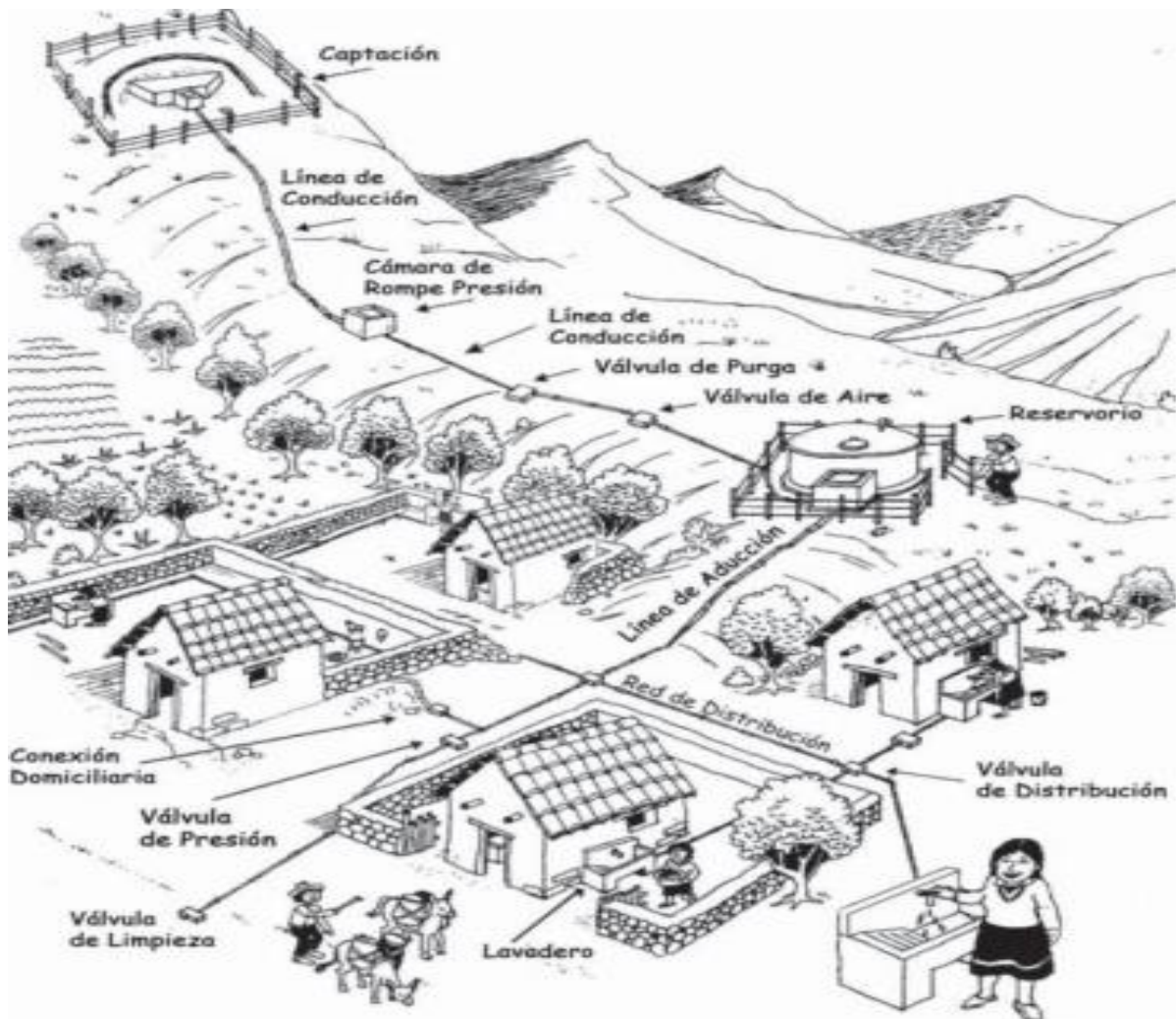


Figura 01: Sistema de agua y saneamiento básico.

Fuente: Metodología SIRAS

Línea de Conducción

“Esta red conduce el agua desde la fuente o captación hasta el reservorio por medio de tubería ya sea de PVC, Fierro galvanizado o de HDP, esta se conecta con pases aéreos para pasar grandes pendientes, también cuenta con caramas rompe presión para regular la presión y también válvulas de purga y de aire esto es esencial para que el agua llegue al reservorio. Como la captación se halla en una cota más alto que la del tanque de almacenamiento, el agua llega por gravedad”, (Vierendel, 2009).

Reservorio

“Es una estructura encargada de almacenar el agua que vine de la captación a través de la línea de conducción, destinadas a remediar las diferentes variables de caudal, también certifica la alimentación necesaria de la red de distribución a través de unas válvulas de paso, en casos de hacer limpieza o cloración del agua este se realiza en el reservorio a través de un Hipo clorador, así mismo en la caja de válvulas se controla el nivel de caudal proporcionado a la red de distribución” (Rivera 2004).

Hipo clorador

“Este componente es muy trascendental para la salud de los niño y mayores de edad, aquí se realiza la cloración del agua, para que sea apto para el consumo, está ubicado mayormente encima del reservorio cuenta con una caseta pequeña que contiene un licor madre de cloro, que se utiliza para esterilizar el agua del reservorio proyectado” (Ordoñez, 2002).

Red de Distribución

“Esta red conduce el agua desde el reservorio hasta cada una de las casas por medio de un conjunto tubería de diferentes diámetros ya sea de PVC, Fierro galvanizado o de HDP, esta se conecta con pases aéreos para pasar grandes pendientes o calles, también cuenta con caramas rompe presión tipo seis y también válvulas de purga y de aire esto es esencial para que el agua llegue a las UBS”, (Vierendel, 2009).

Válvulas de Aire

“Son aditamentos que automáticamente eliminan o permiten extraer el aire o el aire necesario para el correcto flujo de las tuberías en función de la presión suministrada. Estos dispositivos se ubican mayormente en las partes más altas de la red de conducción. Están protegidos por una caja de hormigón” (Rivera, 2004).

Válvulas de Purga

“Son adjuntos ubicados en las redes colectoras con terreno irregular y son propensos al acaparamiento de depósitos en los puntos bajos de las diferentes redes, por lo que pueden colocarse convenientemente para permitir la limpieza regular de las secciones de tubería”, (Arrocha, 1977).

Cámaras Rompe Presión

“Cuando la diferencia de altura entre la entrada de aire y ciertos puntos a lo largo del cable es grande, es posible crear una presión superior al valor máximo que puede manejar la tubería. En este caso, es necesario crear una cámara de destrucción de presión para disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica) para evitar daños en la tubería”, (Agüero, 1997).

Unidad Básica de Saneamiento (UBS)

“Esta conformada por una letrina de material noble ósea con paredes de ladrillo, piso y vereda de concreto, techo de vigas de madera con teja andina, en su interior esta cuenta con wáter, ducha, lava cara, lava ropa en la parte exterior cuenta su tubo de ventilación, con su caja registro que conduce al tanque Biodigestor aquí se descomponen las bacterias y se separan las aguas grises de las aguas negras la cual es conducida por un tubo de PVC de 2” a un pozo de percolación en donde se filtra por las mismas características de la zona y del diseño porque al momento de la ejecución se coloca una capa de 20 cm de piedra chancada que actúa como filtro”, (RM 173-2016-VIVIENDA).

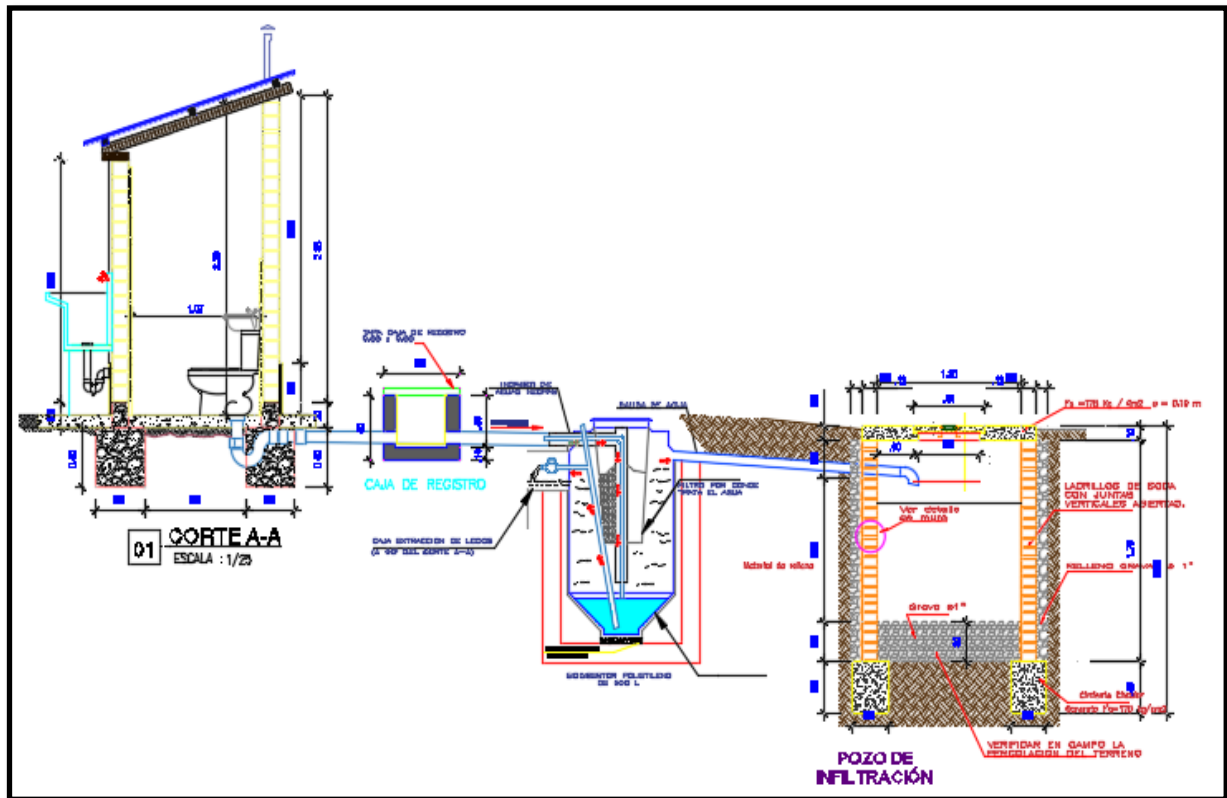


Figura 02: Unidad básica de saneamiento (UBS)

Fuente: SIRAS

Pozo Séptico

“Es un hueco o hoyo que se realiza mayormente en los corrales de las casas este puede ser cuadrado, rectangular o cilíndrico en este caso, con un diámetro adecuado a la norma técnica de saneamiento presentado por la resolución ministerial”, (RM 173-2016-VIVIENDA).

Escala de medición:

La metodología SIRAS nos orienta a como calcular, evaluar el nivel de sostenibilidad de acuerdo a estos porcentajes, está ya está validada por la SUNAS, la calificación que se muestra en la figura 03 se puede apreciar que se basan en tres factores:

- ✓ con un 50 % se medirá el estado actual de la infraestructura del sistema.
- ✓ Con un 25% se medirá la gestión de los servicios.
- ✓ Así mismo con un 25% se medirá la Operación y mantenimiento.

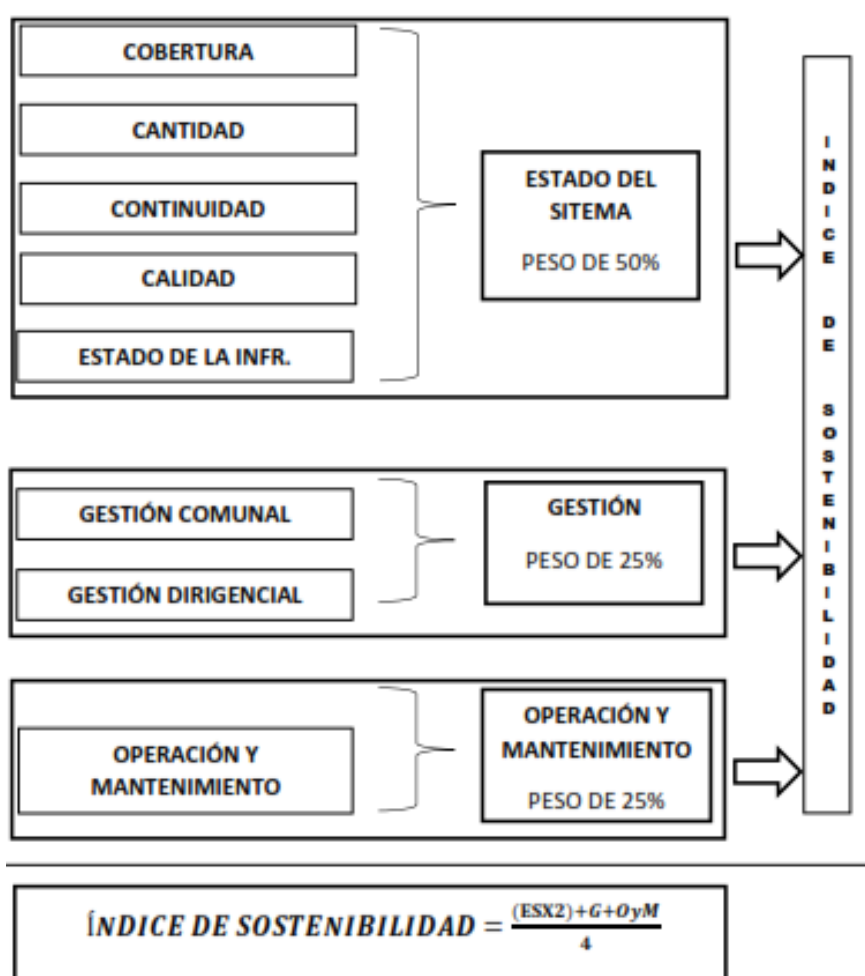


Figura 03: Criterios de Evaluación según Metodología SIRAS

Fuente: SIRAS (2010)

Variables.

- Variable Dependiente: Nivel de Sostenibilidad.
- Variable Independiente: Sistema de saneamiento básico.

Tabla 02: Cuadro de variables.

VARIABLE	DIMENSIONES	MEDICION - INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDIDA
<u>Var. INDEPENDIENTE.</u> Nivel de Sostenibilidad.	Sostenible	Puntaje: 3.51 – 4	SIRAS
	Mediantemente sostenible	Puntaje: 2.51 – 3.5	SIRAS
	No sostenible	Puntaje: 1.51 – 2.5	SIRAS
	Colapsado	Puntaje: 1.00 – 1.50	SIRAS
<u>Var. DEPENDIENTE.</u> Sistema de saneamiento básico	Estado de la infraestructura	Cantidad	Aforo (M. Volumétrico)
		Cobertura	Encuesta F - 01
		Comunidad	Encuesta F - 01
		Estado de la infraestructura	Encuesta F - 01
	Gestión de los servicios	Abastecimiento del agua	Encuesta F - 02
		Disposición de excretas, basura y agua gris	Encuesta F - 02
		Aspectos de Salud	Encuesta F - 02
		Gestión	Encuesta F - 02
	Operación y mantenimiento	Plan de mantenimiento	Encuesta F - 03
		Participación de usuarios	Encuesta F - 03
		Limpieza y desinfección	Encuesta F - 03
		Cloración	Encuesta F - 03
		Conservación de Fuentes	Encuesta F - 03
Servicio de gasfitería		Encuesta F - 03	
	Herramientas disponibles	Encuesta F - 03	

Fuente: Elaboración Propia/SIRAS 2019

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Para poder realizar nuestra evaluación tenemos que tener en cuenta lo siguiente:

Población de estudio.

“Es una agrupación de todos componentes y/u objetos que están

involucrados directamente en nuestros estudios de los cuales queremos obtener resultados concretos. Por ello es importante identificar la población para que así tengamos claro que un componente en particular pertenezca a la población o no”, (Leviny Rubin, 2004, p. 10).

Para nuestra investigación la población que se quiere diagnosticar está compuesta por los componentes del sistema de saneamiento básico y la población del caserío de Tucaque, distrito de Frías – Piura, quien cuenta con un sistema de agua potable y una unidad básica de saneamiento (UBS) por pozo de percolación, las cuales cuenta con 485 habitantes en su población.

Muestra.

“Se caracteriza porque representa fielmente a la población básicamente la muestra es un subgrupo pequeño que resalta en toda la población y tiene un significado que involucra en la evaluación. Es por ello que en ocasiones la población es muy grande o de difícil acceso se recomienda escoger una muestra significativa que intente representar a la población en su conjunto. (Hernández, Fernández y Baptista”, 2014, p. 175).

“La muestra es la parte más importante para el estudio, ya que este es la parte de la población que se debe tomar en cuenta para la evaluación del sistema, la cual debe tener rasgos equivalentes a la población de la cual se obtiene los datos para el estudio”, (Borja, 2012, p. 31).

Para determinar el tamaño de la muestra, para una población finita (menos de 100,000 elementos) tomamos la siguiente formula:

Determinación del tamaño de la muestra

Fórmula de cálculo:

$$n = \left(\frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \right)$$

Donde:

n = muestra

N = población

p = proporción de éxito, se considera el valor p=0.95

q = proporción de fracaso, q = 1 – p

d = error de estimación

s = desviación estándar

Z = valor de la tabla asociada al nivel de confianza

Tabla 03: Valores de confianza

Nivel de confianza	Coficiente de confiabilidad (Z)
99 %	2.58
98	2.33
97	2.17
96	2.05
95	1.96
90	1.65
80	1.28
50	0.67

Fuente: Manuel Borja, 2016

Tabla 04: Ingreso de datos

Ingreso de Datos	Valores
N	580
p	0.95
q	0.05
Z	2.58
d - e	0.1

Fuente: Elaboración propia

$$n = 28.74$$

Para efectos de mejora de resultados se tomará una muestra de 29 beneficiarios, además para efectos de estudio.

Muestreo

“El muestreo es una técnica muy utilizada para la obtención de la muestra cuando esta es no probabilística, porque no es elegida al azar o en forma aleatoria, ósea aquí todas las variables tienen igual sucesos de ser nominados, sino de la disposición del científico”, (Lepkowski, 2008)

El cálculo de la muestra que hemos considerado como se menciona anteriormente es dirigida a los 29 beneficiarios, por tratarse de un muestreo no probabilístico se tendrá que seleccionar a los beneficiarios que cuenten con acceso a internet, también considerando a los miembros de la JASS.

Unidad de análisis.

Para el análisis de nuestras variables designadas, se pone en consideración tres tipologías de mecanismos de estudios para esta cuestión :

- ✓ Los beneficiarios del caserío de Tucaque
- ✓ La junta administradora de los servicios de saneamiento (JASS) del caserío de Tucaque .
- ✓ Los diferentes componentes de la infraestructura, como la captación, Línea de conducción, cámara rompe presión tipo 6 o 7, reservorio, Línea de distribución, CRP, Válvulas, entre otras que conforman el sistema.

3.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos

Las recolecciones de datos está directamente relacionado con los usuarios beneficiarios y el mismo partes o componentes del sistema, así mismo a los miembros que integran la Junta Administrativo de los Servicios de Saneamiento (JASS). Con metodologías y/o efectos que se define a continuación:

Tabla 05: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos / Herramientas
	Instrumentos
Encuesta	Formatos Cuestionarios (N° 01, 02, 03)
	Herramientas
Observación Directa	Navegador GPS, Cronometro, Baldes.
Entrevistas	Cámara fotográfica
Análisis de documentos	Guía práctica del MVCS Normas Técnicas del Ministerio de Vivienda Ficha Bibliográfica

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario fue validado por expertos y luego se hizo una prueba de confiabilidad estadística con el alfa de Cronbach.

Validación del Instrumento

La validación del cuestionario fue realizada por un especialista en Saneamiento, de igual manera los cálculos, diagramas y cuadros estadísticos fue validado por un estadístico (Ver Anexo 08).

Análisis de Fiabilidad de las encuestas (software SPSS)

También para medir la confiabilidad de las respuestas recibidas a través del software SurveyMonkey, de las encuestas se realizó a través coeficiente alfa de Cronbach en el software SPSS ya que el valor mínimo aprobado para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; cuando este por debajo de ese valor la firmeza interna de la escala utilizada no sería fiable.

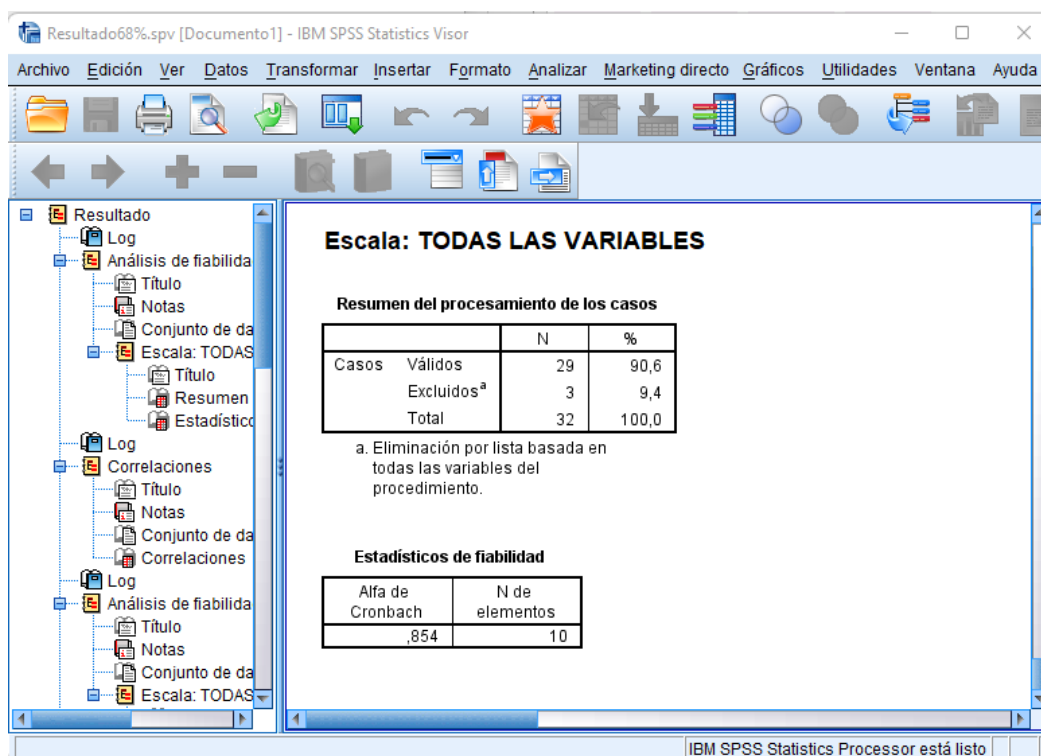


Figura 04: Análisis de fiabilidad de las encuestas.

Fuente: software SPS

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N° de elementos
,854	10

3.5. Procedimientos

Se realizó la visita in situ al caserío de Tucaque, donde se encontraron muchos problemas de continuidad, cantidad y calidad en el abastecimiento del agua, ahí se determinó la problemática en la zona y la que conlleva a plantear la hipótesis, se coordinó con los miembros de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), para realizar el recorrido y la evaluación de la infraestructura,

así mismo se coordinó para la aplicación de las encuestas esta se diseñó en la plataforma virtual SurveyMonkey

Para acopiar la información en campo se utilizaron los siguientes formatos:

“Formato N°01: “En esta parte de las fichas presentadas en el Programa de PROPILAS nos permite adquirir información precisa y veras sobre el estado actual en la que se encuentra cada uno de las unidades de la infraestructura mediante la observación continua e inmediata de los diferentes adjuntos que forman parte del sistema, efectuando todo el recorrido de las redes tanto de conducción como aducción en situ a la par con los usuarios y una autoridad de la zona. Donde se tasa lo siguiente:

Estado del sistema

- A. Lugar donde se hará el estudio
- B. Cobertura del servicio
- C. Cantidad del líquido elemento
- D. Continuidad del servicio
- E. Estado de la infraestructura

Tabla 06: Cuadro de asignación de puntajes

Descripción: A: Ladera B: De fondo	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																								
	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)					Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)					Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)					Estructura	Canastilla		Tubería de limpieza y rebose		Dado de protección		
	No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro	Si Tiene			Seguro	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene	No tiene		Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
	B	M	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M
Captación 1 <input type="checkbox"/>																									
Captación 2 <input type="checkbox"/>																									
Captación 3 <input type="checkbox"/>																									
Captación 4 <input type="checkbox"/>																									

Fuente: SIRAS (2010)

Formato N°02: Aquí ya interactuamos con los pobladores que tienen acceso al servicio para obtener información acerca de la educación sanitaria de las familias, también a los miembros de la JASS en la gestión de los servicios del sistema, esto para saber si están gestionando capacitaciones o planes de reparaciones y limpieza del sistema para que este sea sostenible, se basa en.

- A. Suministro y dirección del agua

B. Disposición y eliminación de excretas, basuras y aguas grises

C. Educación sanitaria, aspectos de salud

TÍTULO	MODIFICADO ▼	RESPUESTAS
ENCUESTA PARA ADQUIRIR INFORMACION DEL SISTEMA ACTUAL DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO TUCAQUE - FRIAS - AYABACA. Creada 13/11/2021	14/11/2021	29

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENCUESTA PARA ADQUIRIR INFORMACION DEL SISTEMA ACTUAL DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO TUCAQUE - FRIAS - AYABACA.

+ 1. **Nombre del jefe de familia**

+ 2. **¿Cuántos integran en su vivienda?**

+ 3. **¿Cuentan con servicio de agua y saneamiento?**

Si (pasar a responder la pregunta 5)

No

4. **¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?**

Campo abierto

Hueco (letrina)

Otros

+ 5. **¿Algún integrante de su familia presenta problemas de salud?**

Si

No

+ 6. **¿Paga por el servicio de agua a la JASS?**

Si

No

+ 7. **¿Cuántos días a la semana cuenta con el abastecimiento de agua?**

1 a 2 días

3 a 4 días

Figura 05: Encuesta realizada en el software SurveyMonkey

Fuente: SurveyMonkey/Elaboración propia

Formato N°03: Este formato es muy importante ya que los autores antes mencionados resaltan la incidente que tiene en la sostenibilidad, entonces aquí se recolecta datos con respecto a la operación y mantenimiento, como si cuentan con herramientas para las reparaciones, si cuentan con un gasfitero capacitado y si recibe algún pago, también se evalúa si existe algún plan mensual en mantenimiento, o si realizan prácticas de conservación de la fuente para que este no se llegue a secar, también se realizan preguntas como que cada que tiempo realizan la operación y mantenimiento y si los mismos usuarios participan en estas actividades, entre otras preguntas que nos ayudaran a evaluar. Para ello se entrevista a la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) y a los usuarios que indirectamente o directamente están involucrados en el cuidado de esta estructura, quienes brindan averiguaciones necesarias allegado de los componentes antes sugeridos.

3.6. Método de análisis de datos

El proceso de la información se efectuó mediante la tabla de asignación de puntajes (ver tabla 07) del programa de PROPILAS (2010), desarrollado en el Programa PROPILAS, establecidas en la metodología (SIRAS), donde se detalla paso a paso los puntajes que se establecerán de acuerdo a lo encontrado en la visita al sistema, cada componente de la infraestructura que conforma fue evaluada de acuerdo a su condición en la que se encontraba actualmente gracias a las fichas que nos brindó la metodología, a continuación presentamos la tabla ficha de evaluación donde cada componente se le asigna un puntaje, para después promediarlo de acuerdo a los 3 factores por ende aplicando la formula 1.1 se puede determinar el nivel de sostenibilidad .

Tabla 07: Ficha de evaluación de puntajes

FICHA DE EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE TUCAQUE				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA SANEAMIENTO BASICO: (A1+A2+A3+A4+A5)/5			Evaluacion	
A1. CANTIDAD			Evaluacion	
a) Volumen ofertado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) Volumen demandado				
A2. Cobertura			Evaluacion	
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) N° personas atendidas				
A3. Continuidad			Evaluacion	
a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Bajo pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	seco totalmente
A4. Calidad del agua: (a+b+c)/3			Evaluacion	
a) Colocacion del cloro en el agua	Si	.....	.....	No
b) Como es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos	No hay agua
c) institucion que supervisa la calidad del agua	MINSA/JASS	Municipalidad	Otro	Nadie
A5. Estado del Sistema de Saneamiento Basico: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k)/8			Evaluacion	
a) Captacion			Evaluacion	
Cerco perimetrico	si tiene en buen estado	si tiene en mal estado	.....	no tiene
Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valvula	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b) Camara rompe presion CRP T6			Evaluacion	
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tuberia de limpieza y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Dado de proteccion	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c) Linea de conduccion			Evaluacion	
como esta la tuberia	cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	Colapsada
estado de los pases aereos	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d) Reservorio			Evaluacion	
Cerco perimetrico	Si en buen estado	No en mal estado	.....	No tiene
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tapa sanitaria con seguro	Si tiene	.....	.....	No tiene
Tanque de almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Caja de valvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Canastilla	Bueno	.....	Malo	No tiene
Tuberia de limpieza y rebose	Bueno	.....	Malo	No tiene
Tubo de ventiladon	Bueno	.....	Malo	No tiene
Hipoclorador	Bueno	.....	Malo	No tiene
Valvula flotadora	Bueno	.....	Malo	No tiene
Valvula de entrada	Bueno	.....	Malo	No tiene
Valvula de Salida	Bueno	.....	Malo	No tiene
Valvula de desague	Bueno	.....	Malo	No tiene
Nivel estatico	Bueno	.....	Malo	No tiene
Grifo de enjuague	Bueno	.....	Malo	No tiene

e) Línea de distribución			Evaluación	
Tubería	cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	.....
Estado de Pases aéreos (si hubiera)	Bueno	Regular	En mal estado	Malo
f) Valvulas			Evaluación	
Valvula de aire	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Valvula de Purga	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Valvula de control	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
g) Camara rompe presion CRP T7			Evaluación	
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Tapa de caja de valvulas	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Estructura	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Canastilla	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Tubería de limpieza y rebose	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Valvula de control	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Valvula flotadora	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Dado de protección	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
h) Unidad Basica de Saneamiento UBS			Evaluación	
Lavadero	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Inodoro	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Ducha	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Caja de registro	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Biodigestor	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Pozo de percolación	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
B. GESTION (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l)/12			Evaluación	
a) Responsable de la administración del servicio	JASS	Núcleo ejecutor	Municipalidades / Autoridades	Nadie
b) tenencia del expediente Técnico	JASS	Comunidad/Núcleo ejecutor	Municipalidades / Autoridades	No sabe
c) Herramientas de gestión	.Estatutos .Padron de asociados .Libro de caja .Recibos de pago .Libro de actas	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opciones de la anterior	No usan ninguna de las anteriores
d) Numero de usuarios en padron	Es igual al N° de familias que se abastecen con el sistema	.....	Es menor que el N° de las familias que se abastecen con el sistema	No hay padron o no hay ningun registro
e) Cuota familiar	Si hay	.....	.....	No pagan
f) Cuanto es la cuota	Mayor de 3 soles	De 1 a 3 soles	De 0.1 a 1 soles	No pagan
g) Morosidad	Menor de 10%	10.1 al 50.9%	51% al 89.9%	90% a 100%
h) N° de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año	1 o 2 veces al año	Solo cuando sea necesario	No se reúnen
i) Cambios en la Directiva	A los 2 años	A los 3 años	Mas de tres años	No hay junta
j) N° de mujeres que participan en la gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	.....	Ninguna
k) Han recibido cursos de capacitación	Si	.....	.....	No
l) Que cursos	.Limpieza cloración y desinfección .Operación y reparación del sistema . Manejo administrativo	Al menos 2 opciones de la anterior	Al menos 1 temas de los anterior	Ningun tema

C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8			Evaluación	
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Si, pero a veces	Si, pero no se cumple	No existe
b) Participación de usuarios	Si	Solo la junta	A veces algunos	No
c) Cada que tiempo realizan la limpieza	4 veces al año o mas	3 veces al año	1 o 2 veces al año	No se sabe
d) Cada que tiempo realizan la cloración	Entre 15 a 30 días	Cada tres meses	Mas de tres meses	Nunca
e) Practicas de conservación de la Fuente	Vegetación natural	Forestación / zanjas de infiltración	.....	No existe
f) Quien se encarga de los servicios de gasfiteria	Gasfitero/Operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
g) Remuneración de gasfitero	Si	.....	.....	No
h) Cuentan con herramientas	Si	.....	.....	No
FACTORES O DETERMINATES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
TOTAL PROMEDIO: A(0.50)+B(0.25)+C(0.25)	3.15 - 4	2.51 - 3.50	1.51 - 2.50	1 - 1.50
RESULTADOS				
INTERPRETACION				

Fuente: PROPILAS / SIRAS

“Asignando puntajes y promediando cada factor de acuerdo a la metodología SIRAS, después de a ver llenado la ficha de puntaje se calcula el índice de sostenibilidad tomando en cuenta cada subvariable y sacando un promedio aritmético y aplicando la fórmula y esto nos dará el resultado donde se determinará estado actual del sistema de saneamiento básico del caserío de Tucaque “.

El índice de sostenibilidad será determinado mediante la fórmula, en la cual se considera al estado de la infraestructura del sistema con un porcentaje del 50% ya que este factor influye directamente en el nivel de sostenibilidad del sistema de saneamiento básico con un (a%), así mismo la gestión o administración de los servicios representan solo el 25% del total, esto se representa porque no afecta directamente sino indirectamente que brindan a través de los sistemas (b %), así mismo operación y mantenimiento del sistema representa el otro 25% del total este si afecta y está comprobado que el sistema para su buen funcionamiento y depende de la buena operación y mantenimiento que le realicen al sistema (c %) . Se calcula de la siguiente manera. **(Ver Formula 1.1)**

$$\text{Indice de sostenibilidad} = \frac{axES + bxA + cxOyM}{4}$$

Dónde:

ES = Estado del sistema.

A = Administración y/o Gestión

OyM = Operación y mantenimiento

Todos los datos obtenidos mediante el instrumento del cuestionario y este mediante el software SurveyMonkey fueron procesados ya que este nos brinda la facilidad de las tablas de frecuencias para cada una de las preguntas y poder así interpretarla de manera educada y precisa.

3.7. Aspectos éticos

La ética es muy importante en lo personal, así como en nuestra sociedad, sin ética somos personas sin normas y valores ya que nos rigen actuar de los trabajadores en una empresa.

Esta investigación se centra en la normativa de la universidad cesar vallejo, sin alteración de documentos ni mucho menos plagios ya que esto nos perjudicaría en un futuro. El tiempo en el cual se desarrolla la investigación, nosotros los integrantes nos identificamos como personas honestas y sinceras en cada contenido estamos citando cada indagación que nos conduzca hacia el éxito de esta investigación, en el desarrollo de nuestra investigación nos respaldamos de mucho conocimiento el cual desconocíamos por ende esto nos sirve para desarrollarnos profesionalmente; es indescriptible cómo nos ayudara este desarrollo de tesis, mostrando nuestro agradecimiento aquellas personas que nos rigieron y nos mostraron el camino para terminar, este informe ha sido hecho basándonos en las normas institucionales de trabajo académico el cual garantiza su veracidad.

IV. RESULTADOS

4.1. Características generales de la zona

A. Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en

Región/ Departamento : Piura

Provincia : Ayabaca

Distrito : Frías

Localidad : Tucaque

Región geográfica : Sierra

En las coordenadas siguientes:

(Datos tomado en el Ítem 01 Captación y 02 Institución educativa)

Tabla 08: Tucaque - coordenadas UTM (WGS84)

Ítem	Norte (y)	Este (x)	Cota (m.s.n.m)
01	9455019.276	615052.74	1443.41
02	9455225.250	612785.497	1190.26

Fuente: Elaboración Propia.

Vías de acceso

Teniendo como referencia la ciudad de Piura, se llega al Caserío de Tucaque por vía terrestre de la siguiente manera.

Tabla 09: Vías de acceso en tiempo y distancia

Ítem	Inicio	Fin	Km	Vía	Tiempo (h)
1	Piura	Chulucanas	64.01	Asfaltada	1.00
2	Chulucanas	Frías	45.70	Trocha	1.40
3	Frías	Tucaque	7.00	Trocha	0.20

Fuente: Elaboración Propia de acuerdo a parámetros establecidos con anterioridad

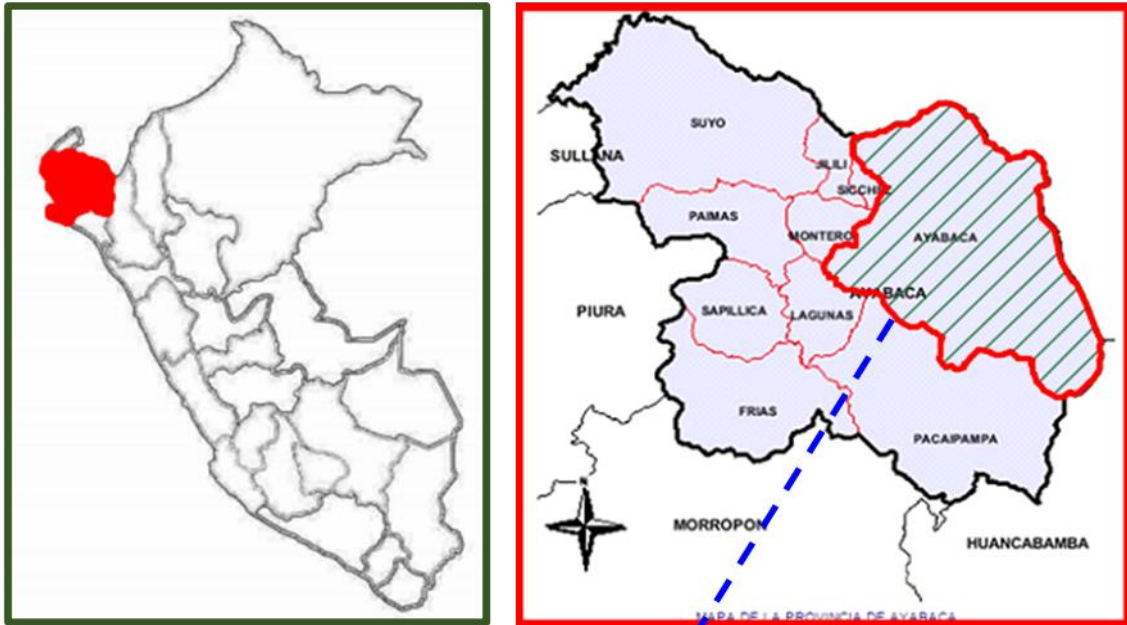


Figura 06: Ubicación geográfica

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Presentación de resultados

La información recogida para la investigación fue mediante entrevista a la junta directiva del sistema y mediante encuesta a los usuarios, sobre las características generales del sistema, administración, operación y mantenimiento. Así mismo a través de la observación se realizó la evaluación, recorriendo en situó todos los componentes del sistema de saneamiento básico tomando nota, a través de la ficha de evolución.

4.2.1. Estado del Sistema.

Para evaluar el estado de cada uno de los componentes de la infraestructura de agua y saneamiento en el caserío de Tucaque, se tomaron en cuenta factores como el volumen de agua ofertado por la captación los rosales tipo manantial y el volumen demandado por parte de la población beneficiaria, así mismo el número de usuarios atendidas, también la continuidad de la fuente de agua, estado físico estructural de cada uno de los elementos del sistema en general

A) Oferta y demanda de la fuente los Rosales

Para saber si el manantial los Rosales cumple con la demanda de los 121 beneficiarios, se realizó el aforo mediante la técnica del volumen, este método se trata de tomar un recipiente de volumen conocido ir tomando el tiempo a medida que se va llenando el valde de 4 litros, con el agua que surge del nacimiento los Rosales. La medida debe tomarse en la cámara colectora de la captación y en presencia de una autoridad de la zona. Se recomienda realizar un mínimo de cinco mediciones, para conseguir el promedio.

Tabla 10: Calculo del caudal de la captación Los Rosales

Numero de Pruebas	Volumen (L)	Tiempo (s)
1	4	8.15
2	4	8.17
3	4	8.13
4	4	8.13
5	4	8.12
Promedio Aritmético del tiempo		8.14
Caudal de Aforo (L/s)		0.49

Fuente: Elaboración propia

La estimación del caudal de la fuente se ha realizado mediante un cálculo exacto de tipo volumétrico, en la inspección de campo realizada en septiembre con un representante de la JASS, obteniendo un caudal de 0.49 L/s.



Figura 07: Aforo captación los Rosales

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta el limitado tiempo de estudios, solo se ha tomado un aforo puntual en un mes de estiaje hidrológico. Los testimonios de los moradores manifiestan que las fuentes son muy regulares por lo se opta por definir conservadoramente la oferta hídrica en el cuadro siguiente

Tabla 11: Oferta hídrica M³/mes – M³/año

Fuente	Oferta Hídrica M ³ /MES, M ³ /AÑO												Total
	Meses												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Man. Los rosales	1676	1590	2001	1333	1055	918	890	891	907	1051	1081	1473	14866
Total (m3/mes)	1676	1590	2001	1333	1055	918	890	891	907	1051	1081	1473	14866

Fuente: Elaboración propia

Se ha calculado la demanda de agua potable para uso poblacional que representa un volumen de 1580 m³/mensuales o 18,606 m³/anuales, el cual se muestra en el cuadro siguiente

Tabla 12: Demanda M³/mes – M³/año

Descripción	Demanda del Proyecto al año; M ³ /MES; M ³ /AÑO												Total
	Meses												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Demanda (M ³)	1580	1427	1580	1529	1580	1529	1580	1580	1529	1580	1529	1580	18606

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se procederá a realizar el análisis de la relación entre la oferta hídrica y la demanda de agua en el tiempo. En el cuadro del Balance Hídrico, observándose que la fuente **NO SATISFACE LA DEMANDA** del proyecto.

Tabla 13: Balance de oferta hídrica

Descripción	Balance Oferta Hídrica - Demanda al año; M ³ /MES, M ³ /AÑO												Total
	Meses												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Oferta (m ³)	1676	1590	2001	1333	1055	918	890	891	907	1051	1081	1473	14866
Demanda(m ³)	1580	1427	1580	1529	1580	1529	1580	1580	1529	1580	1529	1580	18606
Total	96	163	421	-197	-525	-611	-691	-689	-622	-530	-448	-107	-3740

Fuente: Elaboración propia

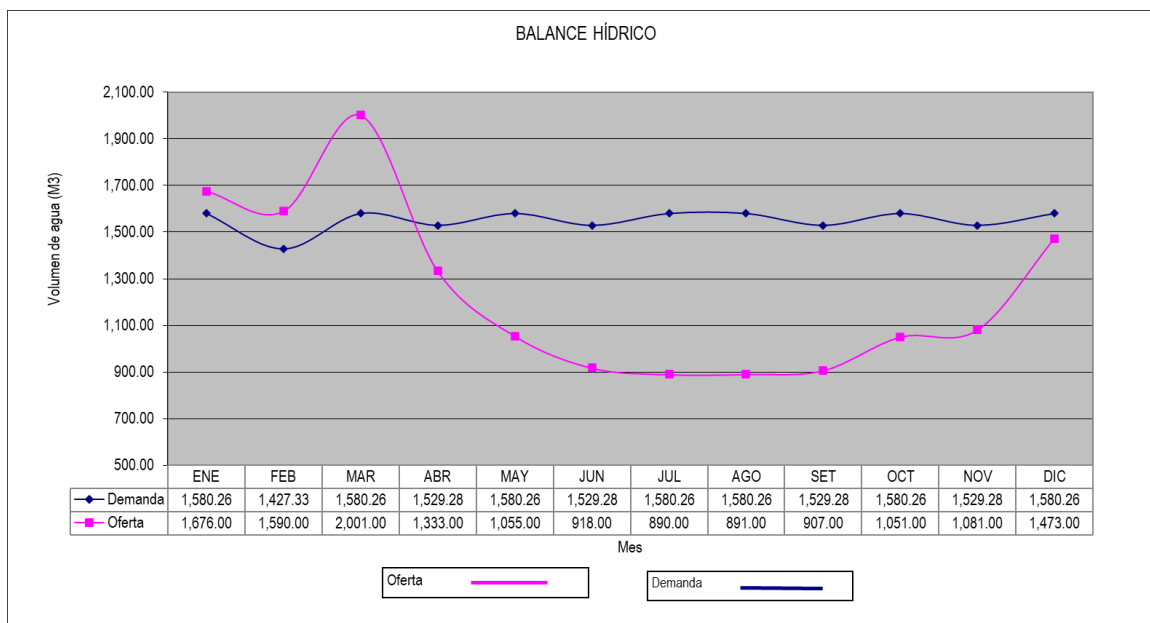


Figura 08: Balance hídrico

Fuente: Elaboración propia

B). Estado actual

Para saber el estado actual de todos los componentes del sistema de saneamiento básico, se recorrió todas las líneas tanto de conducción como de distribución, evaluando y tomando nota en las fichas establecidas por el SIRAS, se obtuvo lo siguiente.

Tabla 14: Componentes encontrados en el sistema

Componentes encontrados en el Sistema				Estado
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	
01.00 Componente I: Infraestructura del Sistema				
01.01	Captación Tipo Ladera (Manantial)	Und	1.00	Mal Estado
01.02	Pases Aéreos	Und	3.00	Mal Estado
01.03	Línea de Conducción	M	2,280.76	Regular
01.04	Cámara Rompe Presión Tipo - 6	Und	2.00	Regular
01.05	Reservorio de Concreto Armado de 10.00 M3	Und	1.00	Mal Estado
01.06	Línea de Distribución	M	8,636.24	Mal Estado
01.07	Cámara Rompe Presión Tipo - 7	Und	20.00	Regular
01.08	Conexiones Domiciliarias	Und	121.00	Regular
01.09	Válvula de Control	Und	9.00	Regular
01.10	Válvula de Purga	Und	22.00	Regular
01.11	Válvula de Aire	Und	14.00	Regular
02.00 Componente II: Componentes del Sistema de Saneamiento Básico				
02.01	Unidad Básica de Saneamiento con Arrastre Hidráulico	Und	121.00	Mal Estado
02.02	Tanque Biodigestor 600L	Und	121.00	Mal Estado

02.02 Pozo de Percolación	Und	121.00	Regular
---------------------------	-----	--------	---------

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 14 se detalla la cantidad de componentes encontrados así mismo las longitudes de las redes, se aprecia que tanto como la captación y los pases aéreo se encuentran en mal estado, asimismo el reservorio de diez metros cúbicos encontrándolo en malas condiciones Después de haber recorrido y evaluado todos los componentes del sistema de saneamiento básico, se procedió con la asignación de puntos, para el primer factor del estado actual del sistema obteniendo una evaluación de 2.54 puntos, de acuerdo con la tabla proporcionada por la Metodología SIRAS se encuentra en el rango de 2.51 – 3.50 puntos, eso quiere decir que el sistema de saneamiento se encuentra en proceso de deterioro, ósea que sus componentes se encuentran en mal estado por falta del cuidado limpieza y mantenimiento.

Tabla 15: Calificación de la infraestructura del sistema

PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA SANEAMIENTO BASICO: (A1+A2+A3+A4+A5)/5	Evaluacion			2.54
A1. CANTIDAD	Promedio			2
a) Volumen ofertado			2	
b) Volumen demandado				
A2. Cobertura	Promedio			2
a) Volumen demandado			2	
b) N° personas atendidas				
A3. Continuidad	Promedio			3
a) Permanencia del agua en la fuente		3		
A4. Calidad del agua: (a+b+c)/3	Evaluacion			2
a) Colocacion del cloro en el agua				1
b) Como es el agua que consumen	4			
c) institucion que supervisa la calidad del agua				1
A5. Estado actual de la infraestructura: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8	Evaluacion			3.71
a) Captacion				2.6
Cerco perimetrico				1
Estado de la estructura		3		
Valvula		3		
Tapa sanitaria		3		
Accesorios		3		
b) Camara rompe presion CRP T6				3
Tapa sanitaria		3		
Estructura		3		
Canastilla		3		
Tuberia de limpieza y rebose		3		
Dado de proteccion		3		
c) Linea de conduccion				2.5
como esta la tuberia		3		
estado de los pases aereos			2	
d) Reservorio				3.13
Cerco perimetrico		3		
Tapa sanitaria		3		
Tapa sanitaria con seguro				1
Tanque de almacenamiento		3		
Caja de valvulas		3		
Canastilla	4			
Tuberia de limpieza y rebose	4			
Tubo de ventilacion	4			
Hipoclorador			2	
Valvula flotadora	4			
Valvula de entrada	4			
Valvula de Salida	4			
Valvula de desagüe	4			
Nivel estatico			2	
Grifo de enjuague			2	

e) Línea de distribución				3
Tubería		3		
Estado de Pases aéreos (si hubiera)		3		
f) Válvulas				3
Válvula de aire		3		
Válvula de Purga		3		
Válvula de control		3		
g) Cámara rompe presión CRP T7				2.88
Tapa sanitaria		3		
Tapa de caja de válvulas		3		
Estructura		3		
Canastilla	4			
Tubería de limpieza y rebose		3		
Válvula de control		3		
Válvula flotadora		3		
Dado de protección				1
h) Unidad Básica de Saneamiento UBS				2.17
Lavadero		3		
Inodoro			2	
Ducha			2	
Caja de registro		2		
Biodigestor			2	
Pozo de percolación		2		

Fuente: Metodología SIRAS / propia

En la Figura 09 se puede notar que el componente del estado actual de la infraestructura que más afecta en la sostenibilidad del sistema es la cantidad, calidad y cobertura del líquido ya que la oferta es mayor que la demanda, la población cada año crece en población, también podemos observar que el estado de la infraestructura se encuentra en rango de sostenible ya que alcanza un puntaje de 3.71, esto se debe a que los componentes se encuentran en buen estado pero algunos ya están en proceso de deterioro. La captación no tiene un cerco perimétrico para protegerlo de los animales que se encuentran cerca este presenta daños en su estructura, la línea de distribución le hace falta algunos pases aéreos, el reservorio no cuenta con un sistema de cloración no tiene un seguro en la cámara de válvulas para darle protección al sistema en general, la línea de distribución en algunas partes se encuentra expuesta, las CRP presentan algunos daños en su estructura, la válvula de aire, purga les falta las tapas de metal, y las válvulas de control con cuentan con un seguro así no puedan abrir y manipularlo cualquiera.

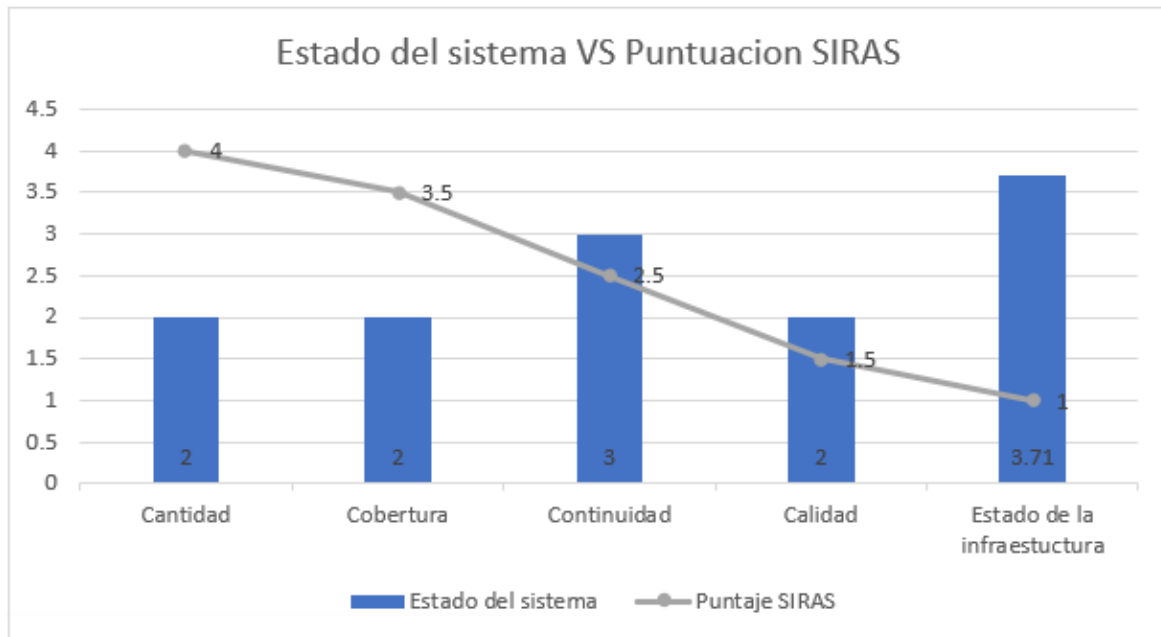


Figura 09: Estado del sistema Vs Puntuación SIRAS

Fuente: elaboración propia

Además de la tabla 15 y Figura 09, podemos afirmar que el factor estado de la infraestructura del sistema obtiene el puntaje regular, entonces podemos decir que de acuerdo a nuestra hipótesis específica planteada de, estado del sistema incide en la sostenibilidad del sistema de saneamiento básico, de acuerdo a la metodología SIRAS para que el sistema funcione adecuadamente tiene que contemplar todos sus complementos como la captación, línea de condición, CRP-07, reservorio, línea de distribución, válvulas de purga, aire, cajas de control, pases aéreos, CRP-06, UBS y la tubería en general tiene que estar e buen estado.

4.2.2. Gestión del sistema

A). Resultados de las encuestas

La encuesta tuvo por objetivos conocer la gestión actual de la JASS del sistema de agua y saneamiento en el caserío de Tucaque, así como determinar los criterios considerados influyentes en la sostenibilidad de los mismos; dicha encuesta fue aplicada a 7 miembros de JASS y a 22 usuarios de la zona, los detalles y contenido se muestran en el anexo N°02.

P5 ¿Algún integrante de su familia presenta problemas de salud?



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Si	6.90% 2
No	93.10% 27
Total de encuestados: 29	

Figura 10: Pregunta 05

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 10 se tiene que el 93.10% de la población no presenta problemas de salud debido al consumo del agua potable esto ha mejorado su condición de vida y el 6.9% si ha presentado problemas de salud.

P7 ¿Cuántos días a la semana cuenta con el abastecimiento de agua?



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
1 a 2 días	86.21% 25
3 a 4 días	6.90% 2
Semana completa	6.90% 2
Total de encuestados: 29	

Figura 11: Pregunta 07

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 11 se tiene que el 86.21% de la población cuenta con 1 a 2 días de servicio de agua potable, el 6.9% de la población cuenta con 3 a 4 días con el

servicio de agua potable y 6.9% de la población cuenta semana completa del servicio de agua potable. Siendo esto una necesidad urgente de no contar con todos los días de la semana con agua potable.

B). Asignación de puntajes a la ficha de evaluación

Después de haber analizado los datos del cuestionario se procede al llenado de la ficha de evaluación, tomando en cuenta los puntajes establecidos por la metodología SIRAS, a continuación, se muestra en la tabla obteniendo una evaluación de 2.83 puntos, de acuerdo a la tabla de la metodología SIRAS se encuentra en el rango de 2.51 – 2.50 puntos, esto quiere decir que la gestión del sistema por parte de la JASS es regular, no existe un administración por parte de los directivos para el buen de este.

Tabla 16: Calificación de la gestión

B. GESTION (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l) /12			Evaluación	2.83
a) Responsable de la administración del servicio	4			
b) tenencia del expediente Técnico			2	
c) Herramientas de gestión			2	
d) Número de usuarios en padrón	4			
e) Cuota familiar	4			
f) Cuanto es la cuota		3		
g) Morosidad		3		
h) N° de reuniones de directiva con usuarios	4			
i) Cambios en la Directiva			2	
j) N° de mujeres que participan en la gestión del sistema	4			
k) Han recibido cursos de capacitación				1
l) Que cursos				1

Fuente: Metodología SIRAS/ Propia

En la figura 12 se puede ver las diferentes criterios y consideraciones que se ah tomado para evaluar la gestión del sistema de saneamiento básico a través de los cuestionarios y entrevistas a los miembros de la JASS, donde se resalta la falta de conocimiento en la operación y mantenimiento, además de no contar con capacitaciones y tener un plan de gestión para que el sistema sea sostenible en el tiempo.

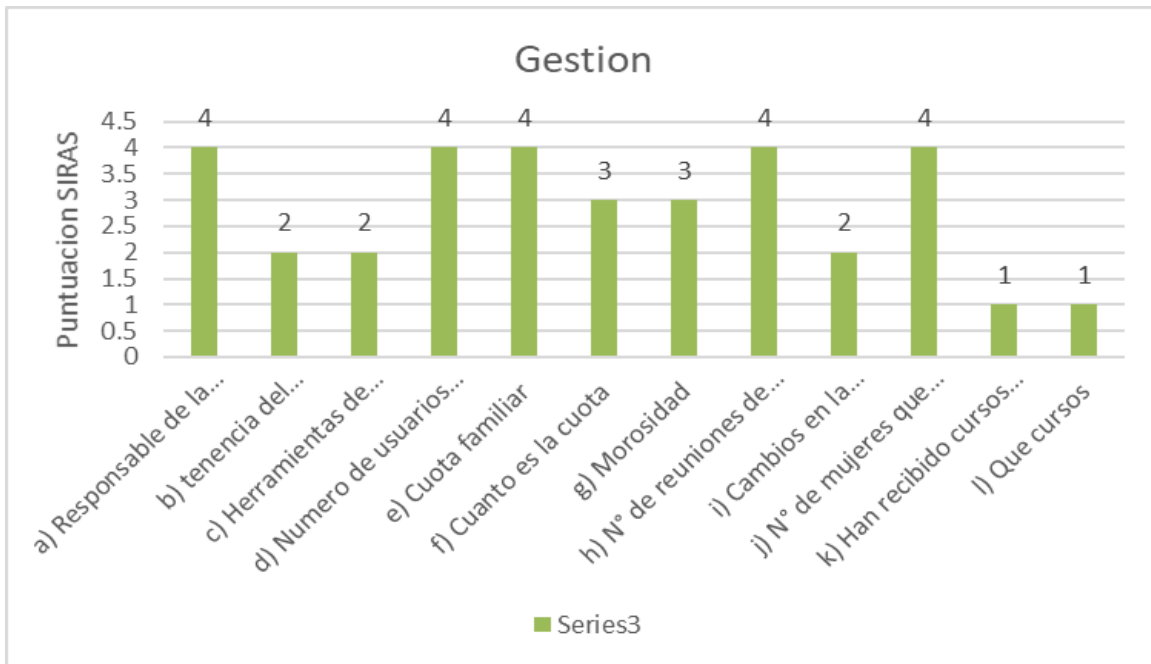


Figura 12: Gestión de los servicios del sistema

Fuente: Elaboración propia

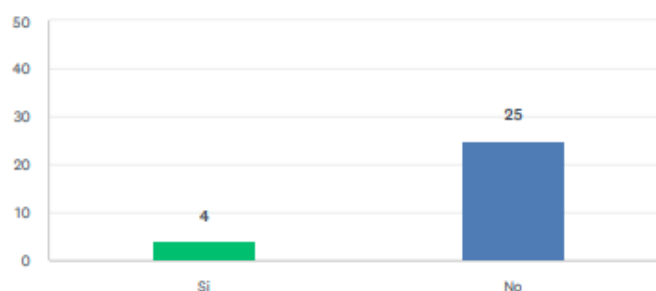
Además de la tabla 16 podemos afirmar que este factor de comisión de los servicios del sistema obtiene el puntaje regular, entonces podemos afirmar de nuestra hipótesis específica que la administración dirigenal si incide en la sostenibilidad de la construcción.

4.2.3. Operación y mantenimiento

Para evaluar la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico se realizó los cuestionarios a los miembros de la JASS y a los interesados para saber si realizan el cuidado, operación y limpieza adecuadamente se obtuvo los siguientes resultados

P8 ¿Reciben capacitación en operación y mantenimiento de alguna institución?

Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Si	13.79%	4
No	86.21%	25
Total de encuestados: 29		

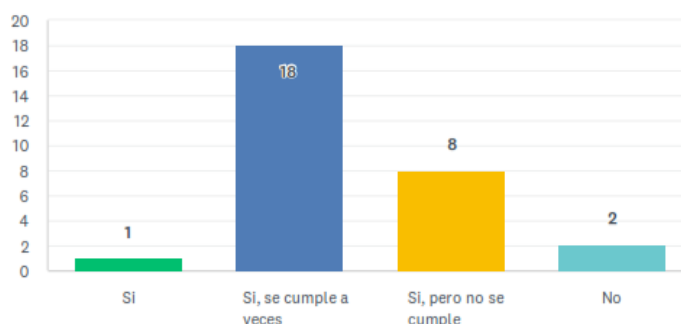
Figura 13: Pregunta 08

Fuente: Elaboración propia

En la figura 13 se tiene que el 13.9%% de la población recibe capacitación en Operación y mantenimiento del sistema de saneamiento, mientras que 86.21% no recibe capacitación en operación y mantenimiento por ninguna institución. este resultado muestra claramente que aún se puede mejorar la condición de vida de la población. Aquí es importante resaltar la parcpacion de los miebros de JASS del caserío para que pongan mas énfasis en gestionar al gobierno local cursos de capacitación.

P10 ¿Existe un plan de mantenimiento del sistema?

Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Si	3.45%	1
Si, se cumple a veces	62.07%	18
Si, pero no se cumple	27.59%	8
No	6.90%	2

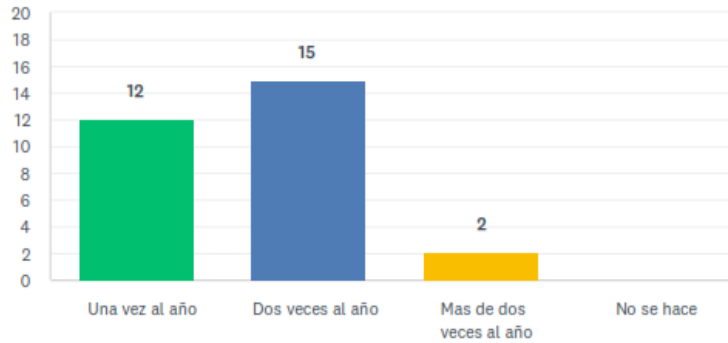
Figura 14: Pregunta 10

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se observa que el 62.07% de la población manifiesta que existe un plan de mantenimiento, pero este se cumple a veces, mientras que 27.59% dice que hay un plan, pero no se cumple con lo establecido mientras que un 6.90% establece que no existe un plan y por ende no se cumple. Este resultado muestra claramente que este es el problema más común que sucede en los diferentes sistemas. Aquí es importante resaltar la gestión de la JASS para que este solicite a la ATM, capacitaciones por parte de especialistas aunque sea una vez al año y cada vez que hagan cambio de directivos de la JASS, se promueva y se comprometa a la población en general a participar en estas capacitaciones que ayudara en la sostenibilidad del sistema de saneamiento básico, para que este cumpla con los servicios eficientes en calidad y continuidad.

P11 ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?

Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Una vez al año	41.38%	12
Dos veces al año	51.72%	15
Mas de dos veces al año	6.90%	2
No se hace	0.00%	0

Figura 15: Pregunta 11

Fuente: Elaboración propia

En la figura 15 se observa que el 51.72% de los encuestados manifiesta que realizan la limpieza y desinfección del sistema dos veces al año, esto también conlleva a que el sistema no sea sostenible durante el tiempo, así mismo el 41.38% de los encuestados manifiestan que una vez al año realizan la limpieza y desinfección del sistema, de acuerdo a la metodología SIRAS esto es no sostenible, para la vida útil de un sistema ya que depende de la operación y mantenimiento oportuno que se debe realizar cada 3 meses. Es importante resaltar la operación del sistema por personal calificado, capacitado en las reparaciones y mantenimiento que se debe realizar.

P12 ¿Quién realiza la operación y mantenimiento del sistema?

Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
JASS	100.00% 29
Municipalidad	0.00% 0
Nadie	0.00% 0

Figura 16: Pregunta 12

Fuente: Elaboración propia

En la figura 16 nos muestra que el 100% de los encuestados manifiestan que la JASS realiza la operación y mantenimiento. Si bien es cierto los miembros de la JASS se encargan del cuidado de la infraestructura ya sea en operación y limpieza, estos no cuentan con una capacitación de cómo se debe realizar la operación y limpieza adecuada para que el sistema funcione adecuadamente y dure su vida útil para el cual fue diseñada o proyectada.

En resumen después de haber analizado los datos del cuestionario se procede al llenado de la ficha de evaluación, tomando en cuenta los puntajes establecidos por la metodología SIRAS, a continuación, se muestra en la tabla obteniendo una evaluación de 2.12 puntos, de acuerdo a la tabla de la metodología SIRAS se encuentra en el rango de 1.51 – 2.50 puntos, esto quiere decir que la operación y mantenimiento del sistema por parte de la JASS es regular, no existe un administración por parte de los directivos para el buen funcionamiento del sistema de saneamiento básico, además podemos afirmar que este factor de O y M del sistema obtiene el puntaje mas bajo de los otros, entonces podemos afirmar de nuestra hipótesis específica que la operación y mantenimiento si incide en la sostenibilidad del sistema de saneamiento básico.

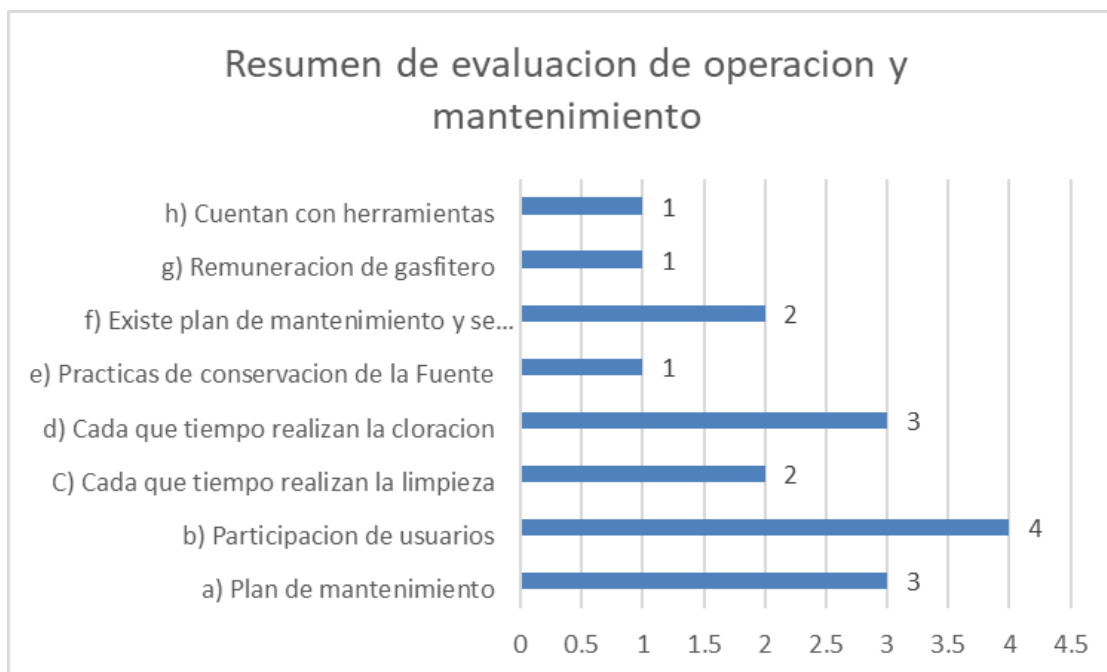


Figura 17: Resumen de evaluación de operación y mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Procesamiento de la información

De los datos obtenidos con los formatos 01, 02 y 03 validadas por CARE PERU, a través de PROPILAS se procede con la asignación de puntaje a cada una de las preguntas, estos puntos ya están establecido en la Metodología SIRAS, estas varían de 1 y 4 puntos como se ve en la tabla, se evalúan tres factores: Estado del sistema que representa un 50%, gestión un 25% y la operación y mantenimiento de 25%, en donde el índice de sostenibilidad se obtiene de la media aritmética de los tres factores.

Tabla 17: Índice de sostenibilidad

Índice de Sostenibilidad	Descp	Puntaje
Estado Del Sistema	ES	2.54
Gestión	G	2.83
Operación Y Mantenimiento	OyM	2.13

Fuente: Elaboración Propia

La metodología SIRAS, nos brinda los pasos y especificaciones necesarias para evaluar el nivel de sostenibilidad de los sistemas de saneamiento básico en las zonas de la sierra (Rurales), (ver tabla N°018).

- 1) Estado del Sistema (ES=2.54)
- 2) Gestión (G=2.83)
- 3) Operación y Mantenimiento (OyM=2.13)

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = \frac{(ES * 2) + G + OyM}{4}$$

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = \frac{(2.54 * 2) + 2.83 + 2.13}{4} = 2.57 \text{ Pts}$$

Tabla 18: Cuadro de referencia de puntajes

Estado	Calificación	Puntaje
Bueno	Sostenible	3.51 - 4
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 - 3.50
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50
Muy Malo	Colapsado	1 - 1.50

Fuente: Metodología SIRAS (2010)

De estos datos, según (Ver tabla N 18) se afirma que el sistema evaluado **es Medianamente Sostenible**

4.2.5. Cálculo de Diseño del Sistema

De acuerdo a la información básica obtenida de las entrevistas y las encuestas realizadas a la población y los miembros de la JASS y las 3 visitas a campo ya que realizamos el recorrido de todo el sistema para poder evaluar y proponer un diseño para el mejoramiento del sistema, podemos decir que:

A. Cálculo de aforamiento captación los rosales

Método volumétrico captación los Rosales

Como lo mencionamos en el capítulo anterior este método es muy eficaz al momento de aforar, consiste en anotar en un cuaderno el tiempo que demora en llenarse un recipiente utilizando para ello el cronometro del celular y así tomar el agua con un valde de volumen conocido en este caso emos tomado las medidas con un valde de 4 litros. La medida debe efectuarse en la cámara colectora de la captación para que no allá paridades al momento de realizar el aforo. Para este aforo consideramos realizarlo 5 veces para luego sacar un promedio aritmético

como se ve

Captación 01:

El aforo se realizo en los meses de estiaje donde la fuente se va secando por falta de lluvias, por falta de tiempo y por circunstancias del COVID-19, no se podía realizar mas aforos se obtuvieron los siguientes resultados ver tabla 19.

Tabla 19: Aforo de captación los Rosales

NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)		CAUDAL (l/s)		CAUDAL MAXIMO (l/s)	CAUDAL PROMEDIO (l/s)
		1	2	1	2			Qaforo
1	4.00	8.15		0.491		0.736	0.573
2	4.00	8.17		0.490		0.734	0.571
3	4.00	8.13		0.492		0.738	0.574
4	4.00	8.13		0.492		0.738	0.574
5	4.00	8.12		0.493		0.739	0.575
PROMEDIO		8.14		0.49		0.74	0.57

Fuente: Elaboración propia

Emos utilizados un valde de 4 litros, ya esto se encuentra más rápido en la zona para realizar el aforo tomando 5 muestras como se muestra en la tabla 19, esto se realizó con el consentimiento del presidente de la JASS del caserío de Tucaque y presencia de una autoridad de la ronda para poder validar nuestros resultados de campo.

- Para el ejemplo se ha utilizado un balde de 4 litros.
- El tiempo promedio “t” es igual a 8.14 segundos.
- Siendo el caudal “Q”:

$$Q_1 = \frac{V \text{ (volumen)}}{t \text{ (tiempo)}} = \frac{4}{8.14} = 0.49 \text{ lts/seg}$$

Población actual

De acuerdo a la información de campo en el caserío de Tucaque tiene una población actual de 485 habitantes distribuidas en 117 viviendas existentes además cuentan con 01 IE INICIAL, 01 IE SECUNDARIA, 01 iglesia evangélica, 01 casa comunal, en total el sistema abastece a 121 usuarios como se puede apreciar en la tabla 20. De acuerdo al aforo de la fuente y calculando la demanda de la población podemos decir que la fuente los rosales no cumple con la demanda, entonces se recomienda buscar una nueva fuente y unirla para que así en tiempos de estiaje puede abastecer a toda la población.

Tabla 20: Lista de usuarios del sistema

CONEXIONES DOMICILIARIAS (TUCAQUE) PADRON TOTAL					
LOTE	NOMBRES Y APELLIDOS	N° HAB/FAM	TIPO DE CONEXIÓN	AGUA	DESAGUE
L-1	Juan More Rimaicuna	6	Domiciliaria	SI	SI
L-2	Eladio Castillo Lopez	4	Domiciliaria	SI	SI
L-3	Edmundo Aguilar Castillo	5	Domiciliaria	SI	SI
L-4	Rolo Adrianzen Huaches	3	Domiciliaria	SI	SI
L-5	Ramon Salinas Calle	2	Domiciliaria	SI	SI
L-6	Jose Jimenes	2	Domiciliaria	SI	SI
L-7	Agapo Jimenez Calle	4	Domiciliaria	SI	SI
L-8	Hilarion Jimenes Calle	4	Domiciliaria	SI	SI
L-9	Felizandro Rimaicuna Huaches	5	Domiciliaria	SI	SI
L-10	Pedro Aguilar Huaches	4	Domiciliaria	SI	SI
L-11	CASA COMUNAL		Social	SI	SI
L-12	Rolando Huaman Castillo	4	Domiciliaria	SI	SI
L-13	Felizandro Rimaicuna Calle	4	Domiciliaria	SI	SI
L-14	Nolasco Aguilar Rimaicuna	3	Domiciliaria	SI	SI
L-15	Elmer Domingues	4	Domiciliaria	SI	SI
L-16	COMEDOR POPULAR		Social	SI	SI
L-17	Fidel Ramirez Saavedra	4	Domiciliaria	SI	SI
L-18	Hugo Ramirez Saavedra	5	Domiciliaria	SI	SI
L-19	IE N° 1169: INICIAL - JARDIN		Social	SI	SI
L-20	Genaro Adrianzen Lopez	3	Domiciliaria	SI	SI
L-21	Orlando Aguilar Lopez	5	Domiciliaria	SI	SI
L-22	Alberto Calle Peña	2	Domiciliaria	SI	SI
L-23	Hermelinda Cruz	6	Domiciliaria	SI	SI
L-24	IE N° 14328: SECUNDARIA		Social	SI	SI
L-25	Daniela Cango Berru	3	Domiciliaria	SI	SI
L-26	Francisco Berru Cango	5	Domiciliaria	SI	SI
L-27	Valentin Peña	3	Domiciliaria	SI	SI
L-28	Hernan Castillo Peña	6	Domiciliaria	SI	SI
L-29	Mariano Dominguez Aguilar	4	Domiciliaria	SI	SI
L-30	Aquiles Huaman Aguilar	6	Domiciliaria	SI	SI
L-31	Manuel Cordova	8	Domiciliaria	SI	SI
L-32	Jorge Humbo Dominguez	2	Domiciliaria	SI	SI
L-33	Pedro Julcahuanga Cordova	6	Domiciliaria	SI	SI
L-34	Carmen Julcahuanga Aguilar	2	Domiciliaria	SI	SI
L-35	Rosa Aguilar Aguilar	4	Domiciliaria	SI	SI
L-36	Mario Castillo Velasquez	3	Domiciliaria	SI	SI
L-37	Gregoria Aguilar Calle	5	Domiciliaria	SI	SI
L-38	Juan Calle Cordova	7	Domiciliaria	SI	SI
L-39	Efrain Calle Pasapera	4	Domiciliaria	SI	SI
L-40	Antolin Castillo Julcahuanga	4	Domiciliaria	SI	SI
L-41	Leonor Aguilar Castillo	5	Domiciliaria	SI	SI
L-42	Renelmo Aguilar Cruz	3	Domiciliaria	SI	SI
L-43	Jacinto Peña Hernandez	5	Domiciliaria	SI	SI
L-44	Paubla Aguilar Castillo	3	Domiciliaria	SI	SI
L-45	Floro Garcia Lopez	5	Domiciliaria	SI	SI
L-46	Emiliano de la Cruz de la Cruz	2	Domiciliaria	SI	SI
L-47	Isamil Julcahuanga Cordova	5	Domiciliaria	SI	SI
L-48	Francisca Pizarro Castillo	7	Domiciliaria	SI	SI
L-49	María Huaches Aguilar	4	Domiciliaria	SI	SI
L-50	IGLESIA EVANGELICA		Social	SI	SI
L-51	Alejandrina Calle Castillo	7	Domiciliaria	SI	SI
L-52	Timoteo Adrianzen Lopez	4	Domiciliaria	SI	SI
L-53	Amado Berru Cango	7	Domiciliaria	SI	SI
L-54	German More Remaicuna	6	Domiciliaria	SI	SI
L-55	Jose More Remaicuna	5	Domiciliaria	SI	SI
L-56	Lida Castillo Castillo	4	Domiciliaria	SI	SI
L-57	Crostino Aguilar Salvador	5	Domiciliaria	SI	SI
L-58	Nativo Huachez Gonza	6	Domiciliaria	SI	SI
L-59	Sabina Huaches Pizarro	4	Domiciliaria	SI	SI
L-60	Manuel Alfaro Aguilar	4	Domiciliaria	SI	SI
L-61	Ines Alfaro Rimaicuna	4	Domiciliaria	SI	SI
L-62	Juan Peña Rivera	3	Domiciliaria	SI	SI
L-63	Ilaria Jimenez Peña	5	Domiciliaria	SI	SI

L-64	María Jimenez Huaches	4	Domiciliaria	SI	SI
L-65	Dora Guerrero	6	Domiciliaria	SI	SI
L-66	Victor Huaches Pizarro	4	Domiciliaria	SI	SI
L-67	Segundo Cruz Patiño	2	Domiciliaria	SI	SI
L-68	Samuel Cruz Patiño	6	Domiciliaria	SI	SI
L-69	Castilla Patiño Humbo	3	Domiciliaria	SI	SI
L-70	Alejandro Cruz Patiño	2	Domiciliaria	SI	SI
L-71	Salvina Rimaicuna Huaches	6	Domiciliaria	SI	SI
L-72	Esaul Calderon	3	Domiciliaria	SI	SI
L-73	Samil Vasquez Guerrero	2	Domiciliaria	SI	SI
L-74	Jorge Vasquez Guerrero	2	Domiciliaria	SI	SI
L-75	Sacarias Lima	2	Domiciliaria	SI	SI
L-76	Pedro Garcia	2	Domiciliaria	SI	SI
L-77	Carmen Lima	5	Domiciliaria	SI	SI
L-78	Jorge Palacios Aguilar	1	Domiciliaria	SI	SI
L-79	Victor Berru	4	Domiciliaria	SI	SI
L-80	Carmen Berru	5	Domiciliaria	SI	SI
L-81	Francisco Berru	4	Domiciliaria	SI	SI
L-82	Evangelina Huaches Morales	5	Domiciliaria	SI	SI
L-83	Alfredo Cruz	5	Domiciliaria	SI	SI
L-84	Polo Palacios	2	Domiciliaria	SI	SI
L-85	Rinbaldo Palacios	5	Domiciliaria	SI	SI
L-86	Juana Lopez	4	Domiciliaria	SI	SI
L-87	Melquiades Castillo	3	Domiciliaria	SI	SI
L-88	Guadalupe Cruz	4	Domiciliaria	SI	SI
L-89	Marcelina Salvador	6	Domiciliaria	SI	SI
L-90	Cristino Aguilar Huaches	3	Domiciliaria	SI	SI
L-91	Pastor Rimaicuna	5	Domiciliaria	SI	SI
L-92	Wilder castillo Calle	6	Domiciliaria	SI	SI
L-93	Dora Cordova	3	Domiciliaria	SI	SI
L-94	Bartolome Saavedra Chumacero	2	Domiciliaria	SI	SI
L-95	Pascual Cordova Zurita	5	Domiciliaria	SI	SI
L-96	Palermo Cordova Zurita	3	Domiciliaria	SI	SI
L-97	Teodomiro Peña Moreto	3	Domiciliaria	SI	SI
L-98	Ronaldo Adrianzen Garcia	5	Domiciliaria	SI	SI
L-99	Artemedoro Cruz Patiño	3	Domiciliaria	SI	SI
L-100	Sefermira Huaches Remaicuna	6	Nuevo Usu	NO	NO
L-101	Hermínio More Remaicuna	4	Domiciliaria	SI	SI
L-102	Octavio Remaicuna Huaches	5	Domiciliaria	SI	SI
L-103	Hernando More Meza	6	Domiciliaria	SI	SI
L-104	Rolando Palacios More	5	Domiciliaria	SI	SI
L-105	Maritza More Peña	7	Domiciliaria	SI	SI
L-106	Hermerita More Remaicuna	2	Domiciliaria	SI	SI
L-107	Andrea Rimaicuna	4	Domiciliaria	SI	SI
L-108	Heladia Ramirez Rivera	5	Domiciliaria	SI	SI
L-109	Jorge Castillo Ramirez	4	Domiciliaria	SI	SI
L-110	Nelly Castillo Alfaro	3	Domiciliaria	SI	SI
L-111	Marco Saavedra Ramirez	5	Domiciliaria	SI	SI
L-112	María Dominguez Rivera	2	Domiciliaria	SI	SI
L-113	Rodrigo Adrianzen Jimenez	3	Domiciliaria	SI	SI
L-114	Helena Aguilar Salvador	4	Domiciliaria	SI	SI
L-115	Manuel Aguilar Salvador	5	Domiciliaria	SI	SI
L-116	Maximo Castillo Calle	4	Domiciliaria	SI	SI
L-117	Luis Salvador Pizarro	2	Domiciliaria	SI	SI
L-118	Renelmo Holguin Castillo	6	Domiciliaria	SI	SI
L-119	Carlos Peña Humbo	4	Nuevo Usu	NO	NO
L-120	Felix Purisaca Calle	4	Nuevo Usu	NO	NO
L-121	Jorge Holguin Peña	6	Domiciliaria	SI	SI
TOTAL		485			

Fuente: Elaboración propia

B. Tasa de Crecimiento Poblacional

Fórmula para el cálculo del valor futuro

$$t. c = \left(\left(\frac{\text{Paño x} - \text{Paño y}}{\text{Paño y}} \right) \times \frac{100}{n} \right)$$

Donde:

Paño x : Poblacion del periodo Final

Paño y : Poblacion del periodo inicial

t. c : Tasa de crecimiento Poblacional

n : Tiempo en años

Tabla 21: Datos para el cálculo de la tasa de crecimiento (t.c)

Lugar:	DISTRITO DE FRIAS		
	Censo	Poblacion	
Poblacion del periodo final	2017	19,896	Habitantes
Poblacion del periodo inicial	2007	23,005	Habitantes
Tiempo en Años		10	

Fuente: Censo Nacional 2017 y 2017 - INEI

$$t. c = \left(\left(\frac{19,896 - 23,005}{23,005} \right) \times \frac{100}{10} \right)$$

$$t. c = -1.35$$

Tabla 22: Calculo de la tasa de crecimiento (t.c)

Año	P (Hab)	n (años)	tc	tc (%)
2007	23,005			
		10	-0.0135	-1.35
2017	19,896			
TASA DE CRECIMIENTO			-0.0135	-1.35

Fuente: Elaboración propia

Se asume la tasa de crecimiento poblacional Distrital de acuerdo al INEI (Censos 2007 y 2017), la tasa de crecimiento del Distrito de Frías es de 0.87 %.

C. Periodo de Diseño

Según: “Normas de Diseño para proyectos de abastecimientos de Agua Potable, de la dirección de Saneamiento Básico Rural se diseña para un periodo de 20 años”, (DS-192-2018-Vivienda).

D. Densidad de Vivienda

De acuerdo a la encuesta realizada de 29 viviendas solo para el diseño del sistema de agua potable del caserío se obtuvo 485 habitantes. Para nuestro proyecto se ha tomado una densidad promedio poblacional de 5 habitantes por familia.

E. Población de diseño

Para calcular la población futura se aplica la siguiente formula, esta población futura servirá para diseñar nuestros componentes a 20 años de vida util

$$Pf = Pa \times \left(1 + \frac{r \times t}{100} \right)$$

$$Pf = Pa \times (1 + r \times t)$$

$$Pf = 485 \times (1 + 0.0087 \times 20)$$

Pf = 569 Hab.

Donde: *Pa* = Poblacion actual
Pf = Poblacion fututra
r = tasa de crecimiento poblacional
t = años

F. Parámetros de diseño

- a. **Población de diseño (Pd):** Son 569 habitantes de acuerdo a la información obtenida.
- b. **Dotación (Dot):** 80 L/hab/día de acuerdo al

Tabla 23: Dotación para zonas rurales

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Reglamento de Nacional de Edificaciones

$$Q_p = \left(\frac{Dot \times P_f}{86400} \right)$$

$$Q_p = \left(\frac{80 \times 569}{86400} \right)$$

$$Q_p = 0.526 \text{ L/s}$$

El caudal aforado es menor que el caudal promedio

Tabla 24: Consumo total de Instituciones Educativas

Nivel de la Institución Educativa	Dotación (Lit./alumno/día)	Dotación (Lit./Docente/día)	Cantidad de Alumnos Beneficiados	Cantidad de Docentes Beneficiados	Q1=Consumo de agua por alumnos (Lit/Seg.)	Q2=Consumo de agua por docente (Lit/Seg.)	TOTAL
IE N° 1169: INICIAL - JARDIN	20	80.00	30	2	0.007	0.002	0.0088
IE N° 14328: SECUNDARIA	25	80.00	109	12	0.032	0.011	0.0427
					0.038	0.013	0.051

Fuente: elaboración propia/Estadística de la calidad educativa SCALE-MINEDU

Tabla 25: Consumo total de Local Comunal

Entidad local	Dotación (Lit/Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de asientos	Dotación (Lit/asiento/día)	Q1=Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q2=Consumo de agua por asiento (litros/segundo)	TOTAL
Local Comunal	80.00	3	150	3.00	0.003	0.005	0.008

Fuente: Propia/ Norma IS.010 RNE

Tabla 26: Consumo total de Iglesia

Entidad local	Dotación (Lit/Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de asientos	Dotación (Lit/asiento/día)	Q1=Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q2=Consumo de agua por asiento (litros/segundo)	TOTAL
Iglesia	80.00	3	150	3.00	0.003	0.005	0.008

Fuente: Propia/ Norma IS.010 RNE

Tabla 27: Consumo total de agua no domestico

CATEGORÍA DE USUARIOS	CONSUMO DE AGUA NO DOMÉSTICO (Lit/Seg.)	CONSUMO DE AGUA NO DOMÉSTICO (Lit/Día.)
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	0.051	4,445.00
PUESTO DE SALUD	0.000	0.00
LOCAL COMUNAL	0.008	690.00
IGLESIA	0.008	690.00
TOTAL	0.067	5,825.00

FUENTE: Propia/RNE Norma A0.40

La demanda de consumo es la suma del consumo poblacional y el consumo

total de agua no doméstica.

$$Q_p \text{ (Produccion)} = \text{Demanda de consumo (Caudal Pro } Q_p) + \text{Consumo No Domestico}$$

$$Q_p \text{ (Produccion)} = 0.526 + 0.067$$

$$Q_p \text{ (Produccion)} = 0.59.5 \text{ L/s}$$

G. DISEÑO DEL SISTEMA

a. Caudal promedio

$$Q_p = \left(\frac{Dc \times P_f}{86400} \right)$$

$$Q_p = \left(\frac{80 \times 569}{86400} \right)$$

$$Q_p = 0.526 \text{ L/s}$$

b. Caudal máximo diario (Q_{md}).

Coeficiente máximo anual de la demanda diaria (k_1) = 1.30

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1.3 \times 0.526$$

$$Q_{md} = 0.638 \text{ L/s}$$

c. Caudal máximo Horario (Q_{mh}).

Coeficiente máximo anual de la demanda horaria (k_2) = 2.00

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

$$Q_{mh} = 2 \times 0.526$$

$$Q_{mh} = 1.052 \text{ L/s}$$

Según el aforamiento de la captación los rosales nos dan un caudal de 0.49 Lt/s, por lo cual el manantial no abastece se tiene que buscar otra fuente de agua.

Se recalcula con la adición de una nueva captación que cumpla que el caudal máximo diario (Q_{md}) sea mayor que el caudal aforado, ver hoja de cálculo en ANEXOS.

d. Calculo Volumen del Reservorio

“Según la norma técnica de edificaciones establece que para diseñar el volumen del reservorio se deberá considerar el 25% del caudal promedio diario calculado en el balance de la oferta y demanda de los habitantes del caserío de Tucaque, esto con la conclusión de promediar el consumo de la población a las 24 horas para que todos tengan el líquido en sus casas las 24 horas todos los días sin prerrogativas ya que este sistema no funciona a bombeo sino por gravedad”, (DS-192-2018-Vivienda).

El volumen de reserva no se considera por no tener población flotante en el caserío.

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_{\text{reg}} + V_{\text{res}}$$

$$V_{\text{reg}} = 25\% \times Q_p \times 86400$$

$$V_{\text{reg}} = 25\% \times 0.498 \times 86.4$$

$$V_{\text{reg}} = 10.75 \text{ m}^3$$

El volumen de reserva no se considera por no tener población flotante en el caserío.

$$V_{\text{reserva}} = 0.1$$

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_{\text{reg}} + V_{\text{res}}$$

$$V_{\text{almacenamiento}} = 10.75 + 0.1$$

$$V_{\text{almacenamiento}} = 10.85 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{A \text{ UTILIZAR} = 15 \text{ m}^3}$$

V. DISCUSIÓN

- Este estudio coincide con la investigación realizada por (Sangay, 2001), en la cual indica que para evaluar un sistema de agua potable y saneamiento debemos centrarnos en tres factores, en estado actual del sistema de saneamiento básico, gestión administrativa, operación y mantenimiento esto en relación a los puntajes dados por la metodología SIRAS, podemos constatar nuestra hipótesis general la cual si pudimos desarrollar la evaluación del nivel de sostenibilidad del sistema de saneamiento básico del caserío de Tucaque.
- Este estudio coincide con (Quiroz, 2013), donde indica que para evaluar un sistema de agua potable y saneamiento debemos centrarnos en el estado actual del sistema de saneamiento básico, esto en relación a los puntajes dados por la metodología SIRAS, podemos constatar nuestra hipótesis general la cual pudimos desarrollar que el estado del sistema si incide en la sostenibilidad del sistema de saneamiento básico del caserío de Tucaque.
- Este estudio coincide con (Mamani, 2018), donde indica que para evaluar un sistema de agua potable y saneamiento debemos centrarnos en la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, esto en relación a los puntajes dados por la metodología SIRAS, podemos constatar nuestra hipótesis general la cual pudimos desarrollar que la operación y mantenimiento del sistema si incide en la sostenibilidad del sistema de saneamiento básico del caserío de Tucaque.

VI. CONCLUSIONES

- Del diagnóstico de la sostenibilidad del sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, con respecto a las sub variables determinantes, tales como son, Estado del sistema, Gestión, Operación y Mantenimiento, presentan diferentes resultados alcanzando 2.57 puntos, según la tabla N 18 califica como sistema medianamente sostenible y en estado de deterioro.
- El estado actual del sistema de saneamiento básico, tomando en cuenta los indicadores, alcanzo una evaluación de 2.54 puntos de acuerdo a la tabla N 18 se encuentra en el rango de 2.51 – 3.50 puntos, es decir en estado medianamente sostenible, el resultado se sustenta puesto que la gran parte de la infraestructura esta con daños, por falta de operación y mantenimiento.
- La gestión de los servicios en el sistema teniendo en cuenta todos los indicadores de esta sub variable, alcanzo una evaluación de 2.83 puntos. Según la tabla N 18 este se encuentre entre los rangos de 2.51 – 3.50 puntos, por ende, esta en estado regular ósea su evaluación es medianamente sostenible, se justifica porque más del 70% indicaron que nunca recibieron capacitaciones por ende no se ha realizado nuevas inversiones para mejorar el sistema.
- La operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, según los indicadores de esta sub variable alcanzo una evaluación de 2.13 puntos, según la tabla N 18 se califica como malo óseo que no es sostenible, esto se justifica ya que el sistema en general no cuenta con herramientas, personal capacitado hasta los mismos usuarios no participan en el plan de mantenimiento.
- Se determinó que la infraestructura del sistema de saneamiento básico, puede trabajar de manera eficiente al implementar ciertos componentes como: La instalación de una nueva captación, La instalación de un reservorio de 15 m3.

VII. RECOMENDACIONES

- A la JASS del caserío de Tucaque, se recomienda realizar las tareas de operación y mantenimiento (preventivo y correctivo) del sistema, para que este cumpla con su periodo de diseño, ya que dicha variable es el más bajo dicho factor tiene la responsabilidad de la distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza cloración, reparaciones, protección de la fuente.
- Se recomienda a la JASS buscar asesoramiento al ATM con nuevas tecnologías, para realizar una buena gestión administrativa desde la formalización, la participación de los usuarios en la operación y mantenimiento, pago de cuotas, participación en asambleas, para que este cumpla con su periodo de diseño.

Recomendando un Manual de operación y mantenimiento, dirigido a los usuarios del sistema de agua potable

- La implementación de los componentes faltantes en el sistema de saneamiento básico (CRP-T6, pasees aéreos, reservorio de 15 m³, cercos perimétricos, válvula de purga, los accesorios de las UBS) para un funcionamiento eficiente y sostenible del sistema.
- A los futuros tesisistas que desarrollen temas en sostenibilidad del sistema de saneamiento básico en la provincia de Piura, desarrollen una base de datos para tener un mayor control de los sistemas y validar ante la SUNASS.

REFERENCIAS

Aguero, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Asociación Servicios Educativos Rurales (Ed.), (pp. 1-165). Lima, Perú.

Barrios, C., Torres, R. & Aguero, R. (2009). *Guía de Orientación en Saneamiento Básico*. Asociación Servicios Educativos Rurales (Ed), (pp1-131). Lima, Perú.
Disponibile en:
http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/0gral/078_guia_alcaldes_sb/guia_alcaldes_2009.pdf

Borja, (2012) Manuel. *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo,2012, 38pp. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-invcientifica-para-ing-civil>

Castillo Pangalima, B. (2019) *Mejoramiento del sistema de agua potable en el sector Limo, distrito Pacaipampa - Piura*. (tesis pregrado, Universidad Católica los ángeles de Chimbote). disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15601/MEJORAR_ABASTECER_CASTILLO_PANGALIMA_BETTY.pdf?sequence=3&isAllowed=y.0C287%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carmona Mantilla, N. (2014). *Sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado Otuzco - Baños del Inca*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca). Disponible en:
<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/73/T%20532%2>

Carrasco, Sebastián, (2012), *Metodología de la investigación científica: 5ta Edición*: Editorial: San marcos. 2012

INEI. (2016) - *Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*. Lima, Perú.
Disponibile en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pf

Lossio Aricoche, M. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de LANCONES*. (tesis de pregrado, Universidad de Piura). disponible en:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf

- Mamani y Torres (2017). Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Iaccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes -Apurímac, 2017 Disponible en: <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/142>
- Quiroz Ciriaco, J. (2013). Diagnóstico del Estado del Sistema de Agua Potable del Caserío Sangal - Cajamarca. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca). Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/672/T%20628.162%20Q8%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roberto Hernández S. (1997). Metodología de la Investigación. Colombia. Disponible en: <https://metodologiasdelainvestigacion.files.wordpress.com/2017/01/metodologia-investigacion-hernandez-sampieri.pdf>
- Sangay Álvarez, O. (2014). Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Pariamarca, Cajamarca 2014. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca). Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/>
- Soto Gamarra, A. (2014). La Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado Nuevo Perú - Cajamarca 2014. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca). Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/677/T%20628.162%20S718%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tam, G. & Oliveros, R. (2008). Tipos, Métodos y Estrategias de Investigación Científica. Disponible en: http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_modela_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf
- VIVIENDA, (2016). RM 173-2016-VIVIENDA. Lima, Perú. Disponible en: <https://www.udocz.com/read/rm-173-2016-vivienda-pd>
- VIERENDEL. (2009). ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO. Lima, Perú. Disponible en: <https://es.slideshare.net/SalJuanJaimeLimavsqu/abastecimientodeaguayalcantarilladovierendel>

Walter Reyes, H. (2015). Sostenibilidad de los sistemas de agua potable del Centro Poblado Otuzco - distrito de Los Baños del Inca <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/73;https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/73/T%20532%20C287%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de Operacionalización de Variables

Variabl e	Definición conceptual	Dimensiones	Definición de operacional	Indicadores	Escala de Medición
Nivel de Sostenibilidad	La sostenibilidad hoy se convierte en un requisito indispensable para la generación del desarrollo, es así que, el Banco Mundial define la sostenibilidad como "la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable del flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual puede ser expresado en términos cuantitativos y cualitativos" (Valdez et al. 1997).	Sostenible	Se ha definido como sistema sostenible a un sistema que cuenta con una infraestructura en buenas condiciones, que permite brindar el servicio en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad, (SIRAS 2010)	Puntaje: 3.15 - 4	SIRAS
		Mediamente Sostenible	Estos sistemas son los que presentan un proceso de deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad o calidad; donde la deficiente gestión ha permitido una disminución en la cobertura y deficiencias en el manejo económico, (SIRAS 2010)	Puntaje: 2.51 – 3.50	SIRAS
		No Sostenible	Son los sistemas que tienen fallas significativas en su infraestructura y cuyo servicio se vuelve muy deficiente en cantidad, continuidad y calidad, llegando la cobertura a disminuir y la gestión dirigenal, (SIRAS 2010)	Puntaje: 1.51 – 2.50	SIRAS
		Colapsado	Son sistemas que están totalmente abandonados y que ya no brindan el servicio, que no tienen junta directiva, (SIRAS 2010)	Puntaje: 1 – 1.50	SIRAS

Sistema de Saneamiento Básico	Según Arocha (16) nos dice Es aquel que está constituido por una serie de estructuras presentando características diferentes, que serán afectadas por coeficientes de diseño distintos en razón de la función que cumplen dentro del sistema.	Estado del Sistema	Se refiere al estado de la infraestructura y al servicio que brinda y que abarca a los índices que dependen del estado mismo de la infraestructura (no exclusivamente), como son la continuidad, la cantidad, la calidad y la cobertura, (Siras, 2010).	Cantidad	Aforo (Método Volumétrico)		
				Cobertura	Padrón de usuarios		
				Estado de la infraestructura	Ficha del Proyecto SIRAS		
		Gestión de los Servicios	Referida a la gestión comunal y dirigencial. Gestión comunal. Cumplimiento de sus obligaciones y exigencia de sus derechos, apropiación del sistema. La participación de los usuarios en la operación y mantenimiento, pago de cuotas, participación en asambleas, manejo del agua y mantenimiento de la conexión domiciliaria, mejoramiento en la higiene personal o el apoyo que brindan a las directivas.	Operación y Mantenimiento	Definida como la buena, regular o mala operación y mantenimiento que se le da al servicio, en el manejo de las llaves, sectorizaciones, o en cuanto a la limpieza, desinfección y cloración del sistema, reparaciones, presencia de un operador o disponibilidad de herramientas, repuesta y accesorio para reemplazos o reparaciones. Protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento (Siras, 2010).	Abastecimiento de agua	Encuesta a miembros de la JASS
						Disposición de excretas	Encuestas realizadas a los usuarios
						Aspectos de Salud	Encuestas realizadas a los usuarios
						Gestión	Encuesta a miembros de la JASS
		Operación y Mantenimiento	Definida como la buena, regular o mala operación y mantenimiento que se le da al servicio, en el manejo de las llaves, sectorizaciones, o en cuanto a la limpieza, desinfección y cloración del sistema, reparaciones, presencia de un operador o disponibilidad de herramientas, repuesta y accesorio para reemplazos o reparaciones. Protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento (Siras, 2010).	Operación y Mantenimiento	Definida como la buena, regular o mala operación y mantenimiento que se le da al servicio, en el manejo de las llaves, sectorizaciones, o en cuanto a la limpieza, desinfección y cloración del sistema, reparaciones, presencia de un operador o disponibilidad de herramientas, repuesta y accesorio para reemplazos o reparaciones. Protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento (Siras, 2010).	Plan de Mantenimiento	Encuesta a miembros de la JASS
						Participación de Usuarios	Encuesta a miembros de la JASS
						Limpieza y Desinfección	Encuesta a miembros de la JASS
						Cloración	Encuesta a miembros de la JASS
						Servicio de Gasfitería	Encuesta a miembros de la JASS

Fuente: *Elaboración propia*

ANEXO 02: Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	DESARROLLO DE VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>¿La evaluación del nivel de sostenibilidad ayudara en el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?</p>	<p>Desarrollar la evaluación del nivel de sostenibilidad para el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>	<p>Se podrá evaluar el nivel de sostenibilidad y mejorar el sistema de saneamiento básico, en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Nivel de Sostenibilidad. <p>Variable Dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema de saneamiento básico. <div data-bbox="1408 660 1729 735" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Estado del sistema</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Cantidad Cobertura Continuidad Estado de la infraestructura <div data-bbox="1408 898 1729 973" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>Operación y mantenimiento</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Plan de mantenimiento Servicios de gasfitería Herramientas Limpieza y desinfección Conservación fuente 	<p>El estudio es de nivel descriptivo, tipo básico por tener como objetivo mejorar el conocimiento y describir los fenómenos mediante la observación.</p> <p>La población elegida son los componentes del sistema de saneamiento básico y los habitantes del caserío de Tucaque, usando el método no probabilístico, se tomará como muestra de los 121 usuarios 29 donde se tomará a los miembros de la JASS y usuarios con acceso a internet.</p> <p>NIVEL DE SOSTENIBILIDAD</p> <p style="text-align: center;">SOSTENIBLE</p> <p style="text-align: center;">3.51- 4.0</p> <p style="text-align: center;">MEDIANAMENTE SOSTENIBLE</p>
<p>Problemas específicos</p>	<p>Objetivos específicos</p>	<p>Hipótesis específicas</p>		
<p>1) ¿Cuál es el estado del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?</p>	<p>1) Evaluar el estado del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>	<p>1) El estado del sistema de saneamiento básico incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>		
<p>2) ¿Cómo es la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?</p>	<p>2) Evaluar la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>	<p>2) La operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, incide en la sostenibilidad del caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>		

<p>3) ¿Cuál es la gestión de los servicios del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?</p>	<p>3) Evaluar la gestión de los servicios del sistema de saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>	<p>3) La gestión de los servicios del sistema de saneamiento básico incide en la sostenibilidad del caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cloración <hr/> <p>Gestión de los servicios</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Resp. JASS • Capacitaciones • Herra de Gestión • Nuevas Inversiones • Número de usuarios • Cuota familiar 	<p style="text-align: center;">2.51 – 3.50 NO SOSTENIBLE 1.51 – 2.50 COLAPSADO 1 – 1.50</p>
<p>4) ¿Cuál es la alternativa de solución para mejorar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura?</p>	<p>4) Proponer una alternativa de solución para el mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>	<p>4) Se podrá proponer una alternativa de solución para mejorar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Tucaque, Frías, Ayabaca - Piura.</p>		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 03: Tabla descripción del estado de la infraestructura

FORMATO 01: DESCRIBE EL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA B = Bien, R = Regular, M = Malo

Descripción: A: Ladera B: De fondo	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																													
	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura			Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección		
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si Tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro		B	R	M	No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
				Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene					B	M		B	M	B	M
	B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M	B	M	
Captación 1 <input type="checkbox"/>																														
Captación 2 <input type="checkbox"/>																														
Captación 3 <input type="checkbox"/>																														
Captación 4 <input type="checkbox"/>																														
Captación 5 <input type="checkbox"/>																														
Captación 6 <input type="checkbox"/>																														

Fuente: Sistema de información Regional en agua y saneamiento (SIRAS-201

FORMATO 01

¿Describir el estado actual de la infraestructura? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																												
	Tapa Sanitaria 1 (cámara colectora)							Tapa Sanitaria 2 (caja de válvula)								Estructura	Canastilla			Tubería de limpia y rebose		Dado de protección		Cercos perimetricos					
	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si Tiene			Seguro	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene								
		Concreto	Metal				Ma-dera	Concreto	Metal					Ma-dera	Canastilla			Tubería de limpia y rebose			Dado de protección		Cercos perimetricos						
		B	R	M	B	R	M		B	R	M	B	R	M		B	R	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
Captación 1 <i>Rosales</i>		X					X				X		X		X		X		X		X								
Captación 2																													
Captación 3																													
Captación 4																													

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento, (SIRAS 2010).


 WILMER JHONATAN ZELAYA ABARCA
 INGENIERO SANITARIO
 REG. CIP N° 212880

¿Describir el estado actual de la infraestructura? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción:	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																					
	Tapa Sanitaria									Estruc- tura	Canastilla			Tubería de limpia y rebosa			Dado de protecció n			Cercos perimétrico		
	No tiene	Si tiene						No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene				
		Concre to			Metal														Madera	B	R	M
B	R	M	B	R	M		B	R	M	B	M	B	M	B	M	B	M					
Camara Rompe Presion CRP-T6-01					X			X		X		X		X		X		X				
Camara Rompe Presion CRP-T6-02					X			X		X		X		X		X		X				
Camara Rompe Presion CRP-T6-03					X			X	X	X		X	X	X		X		X				
Camara Rompe Presion CRP-T6-04					X			X	X	X		X		X		X		X				
Camara Rompe Presion CRP-T6-05					X			X	X	X		X	X	X		X		X				
Camara Rompe Presion CRP-T6-06					X			X	X	X		X		X		X		X				

Fuente: Sistema de Informacion Regional en Agua y Saneamiento, (SIRAS 2010).



WILMER JHONATAN ZELAYA ABARCA
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP N° 212880

¿Describe el estado de la estructura? Marque con una X

Descripcion Volumen .....m3	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA					
	no tiene	si tiene			seguro	
		bueno	regular	malo	si tiene	no tiene
Tapa sanitaria 1 (T. A)	De concreto					
	Metálica		X			X
	Madera					
Tapa sanitaria 2 (C. V)	De concreto					
	Metálica		X		X	
	Madera					
Serco perimetrico			X			X
Caja de valvulas			X		X	
Canastilla		X				
Tuberia de limpia y rebose			X			
Tubo de ventilacion			X			
Hipoclorador	X					
Valvula flotadora			X			
Valcula de entrada		X				
Valvula de salida		X				
Valvula de desague			X			
Dado de proteccion			X			
Cloracion por goteo	X					

Fuente: Sistema de Informacion Regional en Agua y Saneamiento, (SIRAS 2010).

En el caso de que hubiese mas de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.



WILMER JHONATAN ZELAYA ABARCA
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP N° 212860

¿Describir el estado actual de la infraestructura? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción:	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																								
	Tapa Sanitaria 1						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)						Estructura			Canastilla		Tubería de línea y rebase		válvula de control		válvula flotadora		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
		Concreto	Metal		No tiene	Si tiene		Concreto	Metal		No tiene	Si tiene												B	R
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	
Camara Rompe Presion CRP-T7-01				X	X			X	X	X		X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-02				X	X				X	X		X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-03				X	X				X	X		X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-04				X		X			X	X		X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-05				X	X				X	X		X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-06				X	X				X	X		X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-07				X	X				X		X	X		X		X	X	X	X	X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-08				X	X				X		X	X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-09				X	X				X		X	X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-10				X	X				X		X	X		X		X		X		X		X		X	
Camara Rompe Presion CRP-T7-11				X	X				X	X		X		X		X		X		X		X		X	


 WILMER JHONATAN ZELAYA ABARCA
 INGENIERO SANITARIO
 REG. CP N° 212860

Camara Rompe Presion CRP-T7-12					X	X					X	X		X				X		X		X			
Camara Rompe Presion CRP-T7-13					X	X					X	X		X		X			X		X		X		
Camara Rompe Presion CRP-T7-14					X	X					X	X		X		X			X		X		X		
Camara Rompe Presion CRP-T7-15					X	X					X	X		X		X			X		X		X		
Camara Rompe Presion CRP-T7-16					X	X					X	X		X		X			X		X		X		
Camara Rompe Presion CRP-T7-17					X	X					X	X		X		X			X		X		X		
Camara Rompe Presion CRP-T7-18					X	X					X	X		X		X			X		X		X		
Camara Rompe Presion CRP-T7-19					X	X					X	X		X		X			X		X		X		
Camara Rompe Presion CRP-T7-20					X	X					X	X		X		X			X		X		X		

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento, (SIRAS 2010).

WILMER JONATHAN DELA CRUZ ABARCA
INGENIERO SANITARIO
REG. CP N° 212860

**ANEXO 04: Instrumentó de recolección de datos Encuesta
FORMATO 02:**

ENCUESTA

OBJETIVO:

Los estudiantes de la Universidad Cesar vallejo especialmente del proyecto de investigación II. Les presentamos la siguiente encuesta con la finalidad de conocer sus necesidades e inquietudes con respecto a **ADQUIRIR INFORMACION DEL SISTEMA ACTUAL DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO TUCAQUE – FRIAS – AYABACA.**

Fecha: 03/11/2021

1. Nombre jefe de familia: _____
2. ¿Cuántos integran su vivienda? _____
3. ¿Cuentan con servicio de agua y saneamiento?
 - a. Si (pasar a la pregunta 5)
 - b. No
4. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?
 - a. Campo abierto
 - b. Hueco (letrina)
 - c. Otros
5. ¿Algún integrante de su familia presenta problemas de salud?
 - a. Si
 - b. No

Si tu respuesta es SI que enfermedades presenta _____
6. ¿Paga por el servicio de agua a la JASS?
 - a. Si
 - b. No

Si su respuesta es SI Cuanto está dispuesto a pagar _____
7. ¿Cuántos días a la semana cuenta con el abastecimiento de agua?
 - a. 1 a 2 días
 - b. 3 a 4 días
 - c. Semana completa.



b. No

Si su respuesta es SI nombre de la institución _____

9. ¿En que almacenan el agua para su uso?

a. Balde

b. Bidón

c. Tanque

d. Otros _____

10. ¿Existe un plan de mantenimiento del sistema?

a. Si

b. Si, se cumple a veces

c. Si, pero no se cumple

d. No

11. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?

a. Una vez al año

b. Dos veces al año

c. Mas de dos veces al año

d. No se hace

12. ¿Quién realiza la operación y mantenimiento del sistema?

a. JASS

b. Municipalidad

c. Nadie.

¡GRACIAS!



WILMER ZONARAY ZELAYA ABARCA
INGENIERO SANITARIO
REG. CP N° 212880

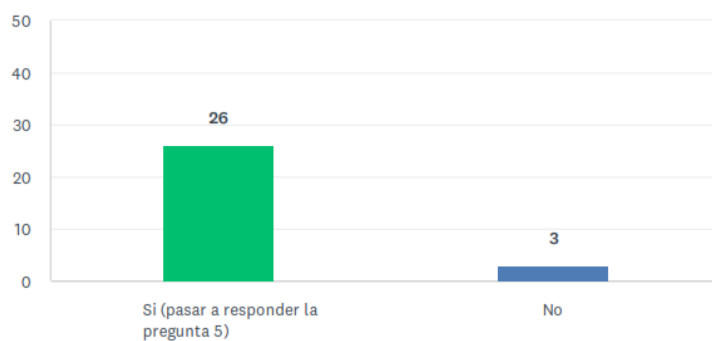
ANEXO 05: Encuestas Realizadas en Survey Monkey

ENCUESTA PARA ADQUIRIR INFORMACION DEL SISTEMA ACTUAL DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO TUCAQUE - FRIAS - AYABACA.

SurveyMonkey

P3 ¿Cuentan con servicio de agua y saneamiento?

Respondidas: 29 Omitidas: 0



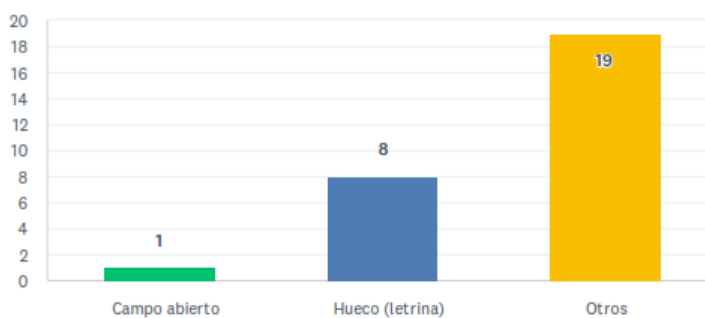
OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Si (pasar a responder la pregunta 5)	89.66% 26
No	10.34% 3
Total de encuestados: 29	

ENCUESTA PARA ADQUIRIR INFORMACION DEL SISTEMA ACTUAL DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO TUCAQUE - FRIAS - AYABACA.

SurveyMonkey

P4 ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

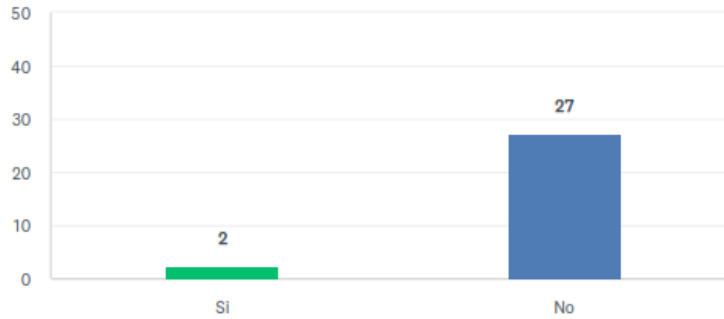
Respondidas: 28 Omitidas: 1



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Campo abierto	3.57% 1
Hueco (letrina)	28.57% 8
Otros	67.86% 19
Total de encuestados: 28	

P5 ¿Algún integrante de su familia presenta problemas de salud?

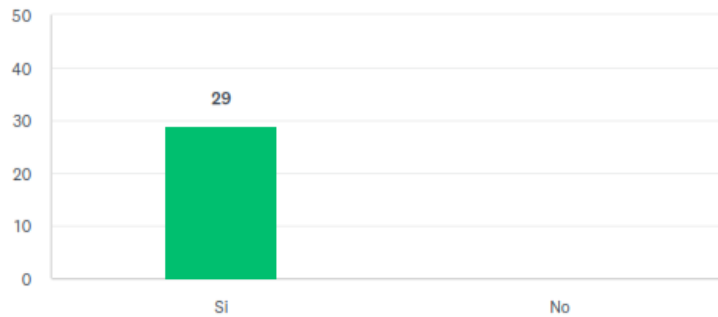
Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Si	6.90%	2
No	93.10%	27
Total de encuestados: 29		

P6 ¿Paga por el servicio de agua a la JASS?

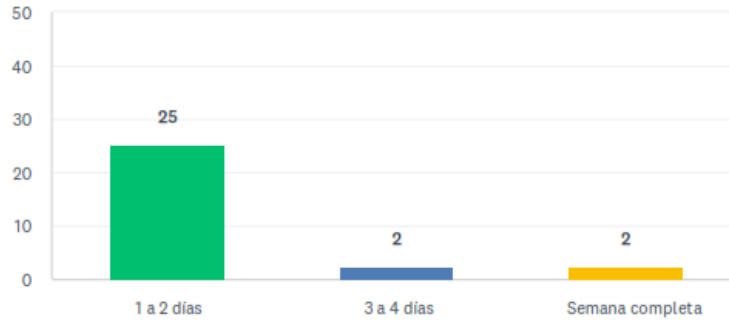
Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Si	100.00%	29
No	0.00%	0
Total de encuestados: 29		

P7 ¿Cuántos días a la semana cuenta con el abastecimiento de agua?

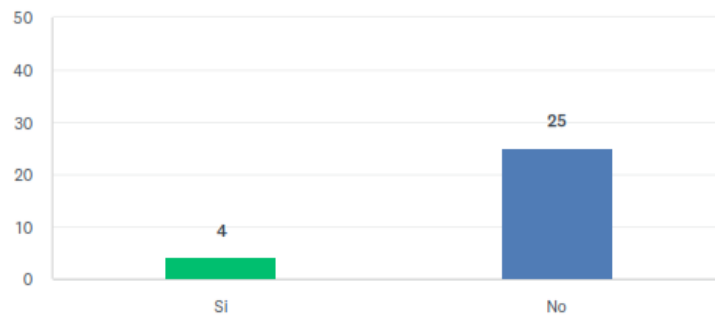
Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
1 a 2 días	86.21% 25
3 a 4 días	6.90% 2
Semana completa	6.90% 2
Total de encuestados: 29	

P8 ¿Reciben capacitación en operación y mantenimiento de alguna institución?

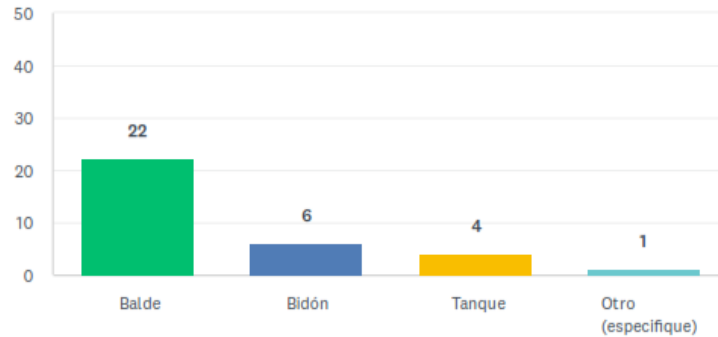
Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Si	13.79% 4
No	86.21% 25
Total de encuestados: 29	

P9 ¿En que almacenan el agua para su uso?

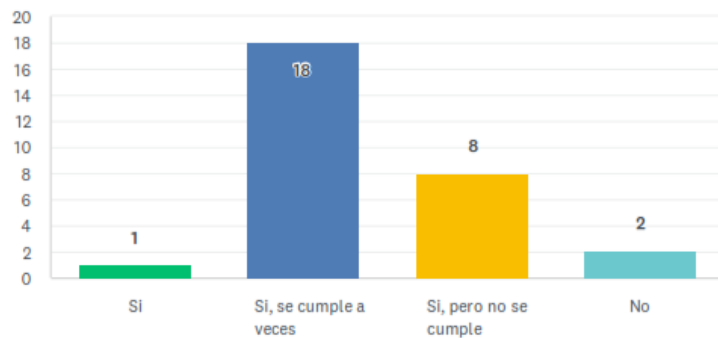
Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Balde	75.86% 22
Bidón	20.69% 6
Tanque	13.79% 4
Otro (especifique)	3.45% 1
Total de encuestados: 29	

P10 ¿Existe un plan de mantenimiento del sistema?

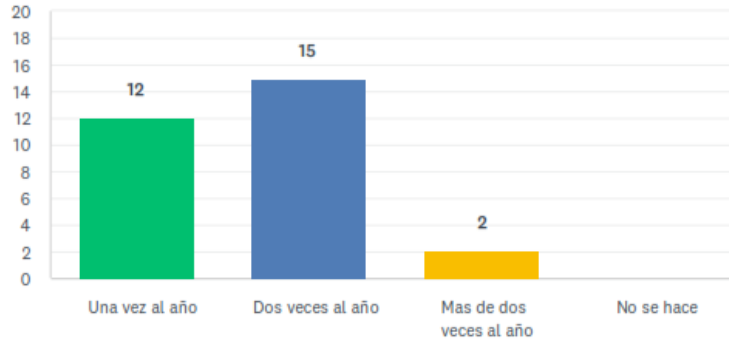
Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Si	3.45% 1
Si, se cumple a veces	62.07% 18
Si, pero no se cumple	27.59% 8
No	6.90% 2
Total de encuestados: 29	

P11 ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?

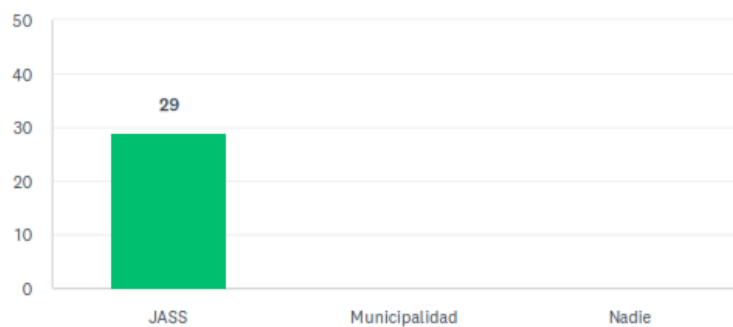
Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Una vez al año	41.38%	12
Dos veces al año	51.72%	15
Mas de dos veces al año	6.90%	2
No se hace	0.00%	0
Total de encuestados: 29		

P12 ¿Quién realiza la operación y mantenimiento del sistema?

Respondidas: 29 Omitidas: 0



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
JASS	100.00%	29
Municipalidad	0.00%	0
Nadie	0.00%	0
Total de encuestados: 29		

Anexo 06: Formato 03 Ficha De Evaluación Del Sistema De Saneamiento Básico

FICHA DE EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE TUCAQUE				
Proyecto	Nivel de sostenibilidad y mejoramiento del sistema de saneamiento basico del caserio de Tucaque			
Localidad	Tucaque	Provincia	Ayabaca	
Distrito	Frias	Departamento	Piura	
Objetivo	Valorar, a través de indicadores objetivos, como los resultados del servicio de saneamiento basico incidiran en la sostenibilidad del sistema en el periodo del 2021			
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA SANEAMIENTO BASICO: (A1+A2+A3+A4+A5)/5				2.55
A1. CANTIDAD				
a) Volumen ofertado				2.0
b) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
A2. Cobertura				
a) Volumen demandado				2.0
b) N° personas atendidas	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
A3. Continuidad				
a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Bajo pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	seco totalmente
A4. Calidad del agua: (a+b+c)/3				Evaluacion
a) Colocacion del cloro en el agua	Si	-----	-----	No
b) Como es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos	No hay agua
c) institucion que supervisa la calidad del agua	MINSA/IASS	Municipalidad	Otro	Nadie
A5. Estado del Sistema de Saneamiento Basico: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k)/8				Evaluacion
a) Captacion				
Cerco perimetrico	si tiene en buen estado	si tiene en mal estado	-----	2.6
Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valvula	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b) Camara rompe presion CRP T6				
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	2.6
Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Tuberia de limpieza y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene



 DR. GONZALO DELGADO VARGAS

 INGENIERO SANITARIO

 REG. COP N° 212860

Dado de proteccion	Buena	Regular	Malo	No tiene
c) Linea de conduccion				
como esta la tuberia	cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	2.5 Colapsada
estado de los pasas aereos	Buena	Regular	Malo	No tiene
b) Reservorio				
				3.13
Cerco perimetrico	Si en buen estado	No es mal estado	.....	No tiene
Tapa sanitaria	Buena	Regular	Malo	No tiene
Tapa sanitaria con seguro	Si tiene	.....	.....	No tiene
Tanque de almacenamiento	Buena	Regular	Malo	No tiene
Caja de valvulas	Buena	Regular	Malo	No tiene
Canastilla	Buena	.....	Malo	No tiene
Tuberia de limpieza y rebose	Buena	.....	Malo	No tiene
Tubo de ventilacion	Buena	.....	Malo	No tiene
Hipoclorador	Buena	.....	Malo	No tiene
Valvula flotadora	Buena	.....	Malo	No tiene
Valvula de entrada	Buena	.....	Malo	No tiene
Valvula de Salida	Buena	.....	Malo	No tiene
Valvula de desague	Buena	.....	Malo	No tiene
Nivel estatico	Buena	.....	Malo	No tiene
Grifo de enjuague	Buena	.....	Malo	No tiene
c) Linea de distribucion				
Tuberia	cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	3.0
Estado de Pasas aereos (si hubiera)	Buena	Regular	En mal estado	Malo
d) Valvulas				
				3.0
Valvula de aire	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
Valvula de Purga	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
Valvula de control	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
e) Camara rompe presion CRP T7				
				2.87
Tapa sanitaria	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
Tapa de caja de valvulas	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
Estructura	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
Canastilla	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
Tuberia de limpieza y rebose	Buena	Regular	En mal estado	no tiene
Valvula de control	Buena	Regular	En mal estado	no tiene





 INGENIERO SANITARIO

 REG. CP N° 212860

Valvula flotadora	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Dado de proteccion	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
f) Unidad Basica de Saneamiento UBS				2.67
Lavadero	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Inodoro	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Ducha	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Caja de registro	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Biodigestor	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
Pozo de percolacion	Bueno	Regular	En mal estado	no tiene
B. GESTION (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l)/12				2.83
a) Responsable de la administracion del servicio	JASS	Nucleo ejecutor	Municipalidades / Autoridades	Nadie
b) tenencia del expediente Tecnico	JASS	Comunidad/Nucleo ejecutor	Municipalidades / Autoridades	No sabe
c) Herramientas de gestion	.Estatutos .Padron de asociados .Libro de caja .Recibos de pago .Libro de actas	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opciones de la anterior la anterior	No usan ninguna de las anteriores
d) Numero de usuarios en padron	Es igual al N° de familias que se abastecen con el sistema el sistema	.....	Es menor que el N° de las familias que se abastecen con el sistema	No hay padron o no hay ningun registro
e) Cuota familiar	5 soles	.....	.....	No pagan
f) Cuanto es la cuota	Mayor de 3 soles	De 1 a 3 soles	De 0.1 a 1 soles	No pagan
g) Morosidad	Menor de 10%	10.1 al 50.9%	51% al 89.9%	90% a 100%



 WILMER JHONATAN BARRERA

 INGENIERO SANITARIO

 REG. C.P. N° 212860

h) N° de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año <input checked="" type="checkbox"/>	1 o 2 veces al año	Solo cuando sea necesario	No se reúnen
i) Cambios en la Directiva	A los 2 años	A los 3 años	Mas de tres años <input checked="" type="checkbox"/>	No hay junta
j) N° de mujeres que participan en la gestion del sistema	2 mujeres <input checked="" type="checkbox"/>	1 mujer	.....	Ninguna
k) Han recibido cursos de capacitacion	Si	.....	.....	No <input checked="" type="checkbox"/>
l) Que cursos	. Limpieza . cloracion y desinfeccion . Operacion y reparacion del sistema . . Manejo administractivo	Al menos 2 opciones de la anterior	Al menos 1 temas de los anterior	Ningun tema <input checked="" type="checkbox"/>
C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8				2.12
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Si, pero a veces <input checked="" type="checkbox"/>	Si, pero no se cumple	No existe
b) Participacion de usuarios	Si <input checked="" type="checkbox"/>	Solo la junta	A veces algunos	No
c) Cada que tiempo realizan la limpieza	4 veces al año o mas	3 veces al año	1 o 2 veces al año <input checked="" type="checkbox"/>	No se sabe
d) Cada que tiempo realizan la cloracion	Entre 15 a 30 dias	Cada tres meses <input checked="" type="checkbox"/>	Mas de tres meses	Nunca
e) Practicas de conservacion de la Fuente	Vegetacion natural	Forestacion / zanjias de infiltracion	.....	No existe <input checked="" type="checkbox"/>
f) Quien se encarga de los servicios de gasfiteria	Gasfitero/Operador	Los directivos	Los usuarios <input checked="" type="checkbox"/>	Nadie
g) Remuneracion de gasfitero	Si	.....	.....	No <input checked="" type="checkbox"/>
h) Cuentan con herramientas	Si	.....	.....	No <input checked="" type="checkbox"/>
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
TOTAL PROMEDIO: A(0.50)+B(0.25)+C(0.25)	3.15 - 4	2.51 - 3.50	1.51 - 2.50	1 - 1.50
RESULTADOS	$2.55(0.50) + 2.83(0.25) + 2.12(0.25) = 2.51$			
INTERPRETACION	<input checked="" type="checkbox"/>			

FUENTE: Proyecto PROPILAS CARE-PERU 2017



Proyecto de transferencia para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento



 WILMER JONATHAN ZELATA

 INGENIERO SANITARIO

 REG. CIP N° 212860

TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN																															
Proyecto	Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura"																														
Ubicación	Piura - Ayabaca - Frías																														
Localidad	Caserío de Tucaque																														
Fecha	Oct-21																														
1	<p>FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE VALOR FUTURO</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #008000; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> $P_{\text{año } x} = P_{\text{año } y} (1 + t.c \times n/100)$ </div> <p>DESPEJANDO SE TIENE:</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #008000; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> $t.c = ((P_{\text{año } x} - P_{\text{año } y}) / P_{\text{año } y}) \times (100/n)$ </div> <p>DONDE:</p> <ul style="list-style-type: none"> P_{año x} : Población del periodo final P_{año y} : Población del periodo inicial t.c: Tasa de crecimiento poblacional n: Tiempo en Años 																														
2	<p>DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Lugar:</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">DISTRITO DE FRIAS</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Censo</th> <th style="text-align: center;">Poblacion</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Poblacion del periodo final</td> <td style="text-align: center;">2017</td> <td style="text-align: center;">19,896</td> <td>Habitantes</td> </tr> <tr> <td>Poblacion del periodo inicial</td> <td style="text-align: center;">2007</td> <td style="text-align: center;">23,005</td> <td>Habitantes</td> </tr> <tr> <td>Tiempo en Años</td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Censo Nacional 2007 y 2017 - INEI</p>	Lugar:	DISTRITO DE FRIAS				Censo	Poblacion		Poblacion del periodo final	2017	19,896	Habitantes	Poblacion del periodo inicial	2007	23,005	Habitantes	Tiempo en Años		10											
Lugar:	DISTRITO DE FRIAS																														
	Censo	Poblacion																													
Poblacion del periodo final	2017	19,896	Habitantes																												
Poblacion del periodo inicial	2007	23,005	Habitantes																												
Tiempo en Años		10																													
3	<p>CÁLCULO DE VALOR DE LA TASA DE CRECIMIENTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Año</th> <th style="text-align: center;">P (Hab)</th> <th style="text-align: center;">n (años)</th> <th style="text-align: center;">tc</th> <th style="text-align: center;">tc (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2007</td> <td style="text-align: center;">23,005</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">-0.0135</td> <td style="text-align: center;">-1.35</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2017</td> <td style="text-align: center;">19,896</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">TASA DE CRECIMIENTO</td> <td style="text-align: center;">-0.0135</td> <td style="text-align: center;">-1.35</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Se asume la tasa de crecimiento poblacional Distrital de :</td> <td style="text-align: center;">0.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año	P (Hab)	n (años)	tc	tc (%)	2007	23,005						10	-0.0135	-1.35	2017	19,896				TASA DE CRECIMIENTO			-0.0135	-1.35	Se asume la tasa de crecimiento poblacional Distrital de :				0.87
Año	P (Hab)	n (años)	tc	tc (%)																											
2007	23,005																														
		10	-0.0135	-1.35																											
2017	19,896																														
TASA DE CRECIMIENTO			-0.0135	-1.35																											
Se asume la tasa de crecimiento poblacional Distrital de :				0.87																											

CÁLCULO DE AFORAMIENTO CAPTACION N° 1 (EXISTENTE)

Proyecto Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura”

Ubicación Piura - Ayabaca - Frías
Localidad Caserío de Tucaque
Fecha Oct-21

Manantial : CAPTACION N° 01 "LOS ROSALES"
Coordenadas UTM : E = 615052.74 - N = 9455019.28
Elevación : Z = 1443.27

AFORAMIENTO METODO DE VOLUMETRICO

Manantial: Manantial	Datos a Ingresar :							CAUDAL PROMEDIO (l/s)	
	NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)			CAUDAL (l/s)			CAUDAL MAXIMO (l/s)
			1	2	1	2	Qaforo		
$Q=V/t$	1	4.00	8.15				0.491	0.736	0.573
Q: Caudal en lt./seg	2	4.00	8.17				0.490	0.734	0.571
V: Volumen de Recipiente en litros	3	4.00	8.13				0.492	0.738	0.574
t: Tiempo promedio en seg.	4	4.00	8.13				0.492	0.738	0.574
	5	4.00	8.12				0.493	0.739	0.575
	PROMEDIO		8.14				0.49	0.74	0.57

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

- DE ACUERDO A VERIFICACION INSITU SE DEFINE QUE LA ESTRUCTURA DE LA CAMARA DE CAPTACION DEBERÁ SER DEL TIPO **LADERA** CON DIMENSIONES ESTIMADAS DE ACUERDO AL PLANTEAMIENTO HIDRAULICO.
- SE CONSIDERA EL CAUDAL MINIMO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
- EL CAUDAL MAXIMO DE AFORO SE UTILIZARA PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION

CÁLCULO DE AFORAMIENTO CAPTACION N° 2

Proyecto Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura”

Ubicación Piura - Ayabaca - Frías
Localidad Caserío de Tucaque
Fecha Oct-21

Manantial : CAPTACION N° 02 "PROYECTADA"
Coordenadas UTM : E = 615043.35 - N = 9455008.12
Elevación : Z = 1,447.32

AFORAMIENTO METODO DE VOLUMETRICO

Manantial: Manantial	Datos a Ingresar :							CAUDAL MAXIMO (l/s)	CAUDAL PROMEDIO (l/s)			
	NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)			CAUDAL (l/s)						
			1	2	3	1	2	3	Qaforo			
$Q=V/t$	1	4.00	13.02						0.307	0.430	0.348	
Q: Caudal en lt./seg	2	4.00	13.03						0.307	0.430	0.348	
V: Volumen de Recipiente en litros	3	4.00	13.02						0.307	0.430	0.348	
t: Tiempo promedio en seg.	4	4.00	13.03						0.31			
	5	4.00	13.02						0.31			
	PROMEDIO		13.02						0.31	0.307	0.258	0.209

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

- DE ACUERDO A VERIFICACION INSITU SE DEFINE QUE LA ESTRUCTURA DE LA CAMARA DE CAPTACION DEBERÁ SER DEL TIPO **LADERA** CON DIMENSIONES ESTIMADAS DE ACUERDO AL PLANTEAMIENTO HIDRAULICO.
- SE CONSIDERA EL CAUDAL MINIMO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
- EL CAUDAL MAXIMO DE AFORO SE UTILIZARA PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION

CONSUMO NO DOMÉSTICO

Proyecto Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura”
Ubicación Piura - Ayabaca - Frías
Localidad Caserío de Tucaque
Fecha Oct-21

CONSUMO TOTAL DE AGUA NO DOMÉSTICO

CATEGORÍA DE USUARIOS	CONSUMO DE AGUA NO DOMÉSTICO (Lit./Seg.)	CONSUMO DE AGUA NO DOMÉSTICO (Lit./Dia.)
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	0.051	4,445.00
PUESTO DE SALUD	0.000	0.00
LOCAL COMUNAL	0.008	690.00
IGLESIA	0.008	690.00
TOTAL	0.067	5,825.00

A. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Nivel de la Institución Educativa	Dotación (Lit./alumno/día)	Dotación (Lit./Docente/día)	Cantidad de Alumnos Beneficiados	Cantidad de Docentes Beneficiados	Q1=Consumo de agua por alumnos (Lit/Seg.)	Q2=Consumo de agua por docente (Lit/Seg.)	TOTAL
52A I.E N° 1169: INICIAL - JARDIN	20	80.00	30	2	0.007	0.002	0.0088
I.E N° 14328: SECUNDARIA	25	80.00	109	12	0.032	0.011	0.0427
					0.038	0.013	0.051

Fuente:

Propia del Consultor en Visita a Campo
 Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A.040
 Estadística de la calidad educativa SCALE-MINEDU <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iee>

B. PUESTO DE SALUD

Categoría del Centro de Salud	Dotación (Lit./Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de camas	Dotación (Lit./cama/día)	Q1=Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q2=Consumo de agua por cama (litros/segundo)	TOTAL
Puesto de Salud	80	0	0	600.00	0.000	0.000	0.000

Fuente:

Propia del Consultor en Visita a Campo
 La dotación asignada para el personal de servicio es igual al consumo doméstico; mientras que la dotación para las camas se determinó de acuerdo a la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

C. LOCAL COMUNAL

Entidad local	Dotación (Lit./Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de asientos	Dotación (Lit./asiento/día)	Q1=Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q2=Consumo de agua por asiento (litros/segundo)	TOTAL
Local Comunal	80.00	3	150	3.00	0.003	0.005	0.008

Fuente:

Propia del Consultor en Visita a Campo
 La dotación asignada para los asistentes se determinó de acuerdo a la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

D. IGLESIA

Entidad local	Dotación (Lit./Hab./día)	Cantidad de Personal de servicio	Cantidad de asientos	Dotación (Lit./asiento/día)	Q1=Consumo de agua por el personal (litros/segundo)	Q2=Consumo de agua por asiento (litros/segundo)	TOTAL
Iglesia	80.00	3	150	3.00	0.003	0.005	0.008

Fuente:

Propia del Consultor en Visita a Campo
 La dotación asignada para los asistentes se determinó de acuerdo a la Norma IS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

PARAMETRO DE DISEÑO - AGUA POTABLE-(PADRON TOTAL TUCAQUE)

Proyecto Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura”

Ubicación Piura - Ayabaca - Frías

Localidad Caserío de Tucaque

Fecha Oct-21

Proyección de la población				Parámetros de diseño para servicios de agua				Fuente
Año	Población	N° de personas/familia	N° de familias	Período de Diseño	20.00	años	DS-192-2018-VIVIENDA	
0	485	4	121	Tasa de Crecimiento Anual	0.87	%	Propio	
1	489	4	122	N° de Familias	121	Fam.	Propio/Padrón de Benef.	
2	493	4	123	N° Habitantes/familia	4	Hab.	Propio/Padrón de Benef.	
3	498	4	125					
4	502	4	126	Población Actual	Po = 485	Hab.		
5	506	4	127	Población Futura	Pf = 569	Hab.		
6	510	4	128					
7	515	4	129	Dotación l/hab/día	80.00	l/hab/día	DS-192-2018-VIVIENDA	
8	519	4	130	Coefficiente de Variación Diaria	K1 = 1.30		DS-192-2018-VIVIENDA	
9	523	4	131	Coefficiente de Variación Horaria	K2 = 2.00		DS-192-2018-VIVIENDA	
10	527	4	132	Demanda de consumo (Caudal promedio Qp)	0.527	l/seg.		
11	531	4	133	Consumo no doméstico	0.067	l/seg.		
12	536	4	134	Caudal promedio (Qproducción)	Qp = 0.595	l/seg.	DS-192-2018-VIVIENDA	
13	540	4	135	Caudal Máximo Diario	Qmd = 0.8	l/seg.	DS-192-2018-VIVIENDA	
14	544	4	136	Caudal Máx. Horario	Qmh = 1.2	l/seg.	DS-192-2018-VIVIENDA	
15	548	4	137					
16	553	4	138	Del cuadro de aforo:				
17	557	4	139	Captación N° 01 y 02	Qaforo = 0.8	l/seg.	Propio	
18	561	4	140	debe cumplir: Qaforo > Qmd	OK		DS-192-2018-VIVIENDA	
19	565	4	141					
20	569	4	142	Volumen de Reservorio Predimensionado	12.84	m3	DS-192-2018-VIVIENDA	
				Volumen de Reservorio Adoptado	15.00	m3	DS-192-2018-VIVIENDA	

Nota:

- Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente
- Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservorio
- Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción
- Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución

CONSUMO DE AGUA POTABLE PROYECTADA

Proyecto	Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura"
Ubicación	Piura - Ayabaca - Frías
Localidad	Caserío de Tucaque
Fecha	Oct-21

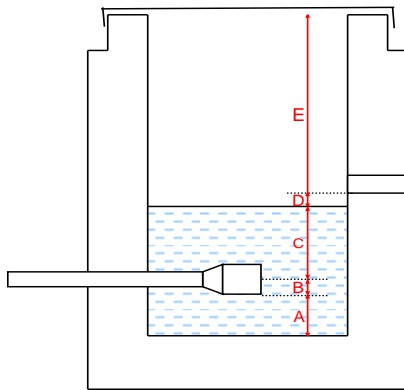
Horizonte del proyecto	Año	Población proyectada	Cobertura de conexión	Población futura servida	Consumo doméstico	Consumo total	
		Habitantes	%	Habitantes	lt/hab/día	lt/día	m3/año
0	0	485	0%	485	80	38,800	14,162
1	1	489	100%	489	80	39,120	14,279
2	2	493	100%	493	80	39,440	14,396
3	3	498	100%	498	80	39,840	14,542
4	4	502	100%	502	80	40,160	14,658
5	5	506	100%	506	80	40,480	14,775
6	6	510	100%	510	80	40,800	14,892
7	7	515	100%	515	80	41,200	15,038
8	8	519	100%	519	80	41,520	15,155
9	9	523	100%	523	80	41,840	15,272
10	10	527	100%	527	80	42,160	15,388
11	11	531	100%	531	80	42,480	15,505
12	12	536	100%	536	80	42,880	15,651
13	13	540	100%	540	80	43,200	15,768
14	14	544	100%	544	80	43,520	15,885
15	15	548	100%	548	80	43,840	16,002
16	16	553	100%	553	80	44,240	16,148
17	17	557	100%	557	80	44,560	16,264
18	18	561	100%	561	80	44,880	16,381
19	19	565	100%	565	80	45,200	16,498
20	20	569	100%	569	80	45,520	16,615

DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACION POYECTADA

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN PROYECTADA	
Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura"	
Ubicación	Piura - Ayabaca - Frías
Localidad	Caserío de Tucaque
Fecha	Oct-21
Aforo de la fuente en épocas de estiaje =	0.34 l/s
Gasto Máximo de Lluvias: Qmlluvias=	0.68 l/s
CAPT. N° 02: PROYECTADA	
1) Determinación del ancho de la pantalla:	
Sabemos que:	$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$
Despejando:	$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$
Donde: Gasto máximo de la fuente: Qmax=	0.68 l/s
Coefficiente de descarga:	Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad:	g= 9.80 m/s ²
Carga sobre el centro del orificio:	H= 0.37 m
Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$
	v _{2t} = 2.15 m/s (en la entrada a la tubería)
Velocidad de paso asumida:	v ₂ = 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Area requerida para descarga:	A= 0.001 m ²
Ademas sabemos que:	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$
Diametro de tubería de ingreso:	D _c = 0.042 m
	D _c = 1.672 pulg
Asumimos un diametro comercial:	Da= 1.50 pulg (se recomiendan diámetros < ó = 2") 0.038
Determinamos el número de orificios en la pantalla:	
	$Norif = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$
	$Norif = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$
Numero de orificios:	Norif= 3 orificios
Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:	
	$b = 2(6D) + Norif \times D + 3D(Norif - 1)$
Ancho de la pantalla:	b= 0.81 m
Ancho de la pantalla:	b= 0.70 m (Pero con 0.70 tambien es trabajable)
2) Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:	
Sabemos que:	$H_f = H - h_o$
Donde: Carga sobre el centro del orificio: H=	0.37 m
Además:	$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$
Pérdida de carga en el orificio: ho=	0.029 m
Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion:	Hf= 0.34 m
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:	
	$L = \frac{H_f}{0.30}$
Distancia afloramiento - Captacion:	L= 1.14 m = 1.25 m

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

A: Se considera una altura mínima de 10 cm que permite la sedimentación

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

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

$$B = 0.019 \text{ m}$$

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

$$D = 5.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda 30cm).

$$E = 45.00 \text{ cm}$$

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

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

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.0008 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la tubería de salida: $A = 0.001 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.037 \text{ m}$

Resumen de Datos:

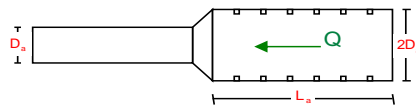
- A= 10.00 cm
- B= 1.88 cm
- C= 30.00 cm
- D= 5.00 cm
- E= 40.00 cm

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

$$H_t = 0.87 \text{ m}$$

Altura Asumida: **$H_t = 1.00 \text{ m}$** (altura asumido)

3) Dimensionamiento de la Canastilla:



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

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

$$D_{canastilla} = 3.00 \text{ pulg}$$

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

$$L = 3 \times 2.50 = 7.5 \text{ pulg} = 19.05 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.50 = 15 \text{ pulg} = 38.1 \text{ cm}$$

$$L = 25.0 \text{ cm}$$

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

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

Debemos determinar el área total de las ranuras:

$$A_{TOTAL} = 2A_s$$

Siendo: Área sección tubería de salida: $A_s = 0.0045604 \text{ m}^2$

$$A_{TOTAL} = 0.0091 \text{ m}^2$$

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

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

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$
 $L = 25.0 \text{ cm}$

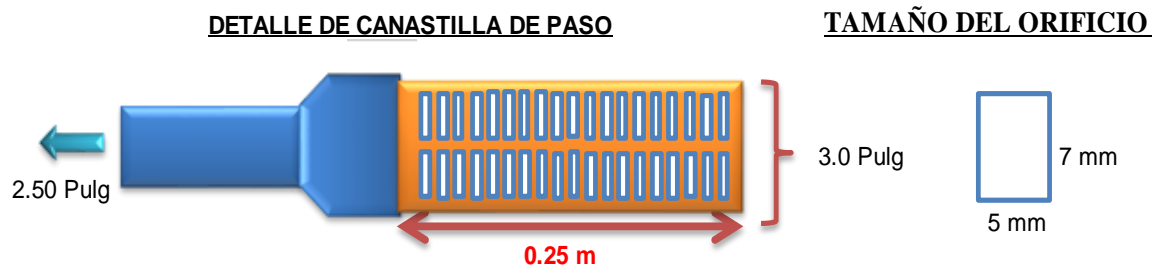
$$A_g = 0.0299 \text{ m}^2$$

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

Determinar el número de ranuras:

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

$$N^{\circ} \text{ranuras} = 260$$



4) Calculo de Rebose y Limpia:

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.78 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 1.561 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_r = 2 \text{ pulg}$** Rebose de 2"x4"

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.78 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.020 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 1.469 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_r = 2 \text{ pulg}$**

DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO CIRCULAR V = 15 m3

SEGÚN EL RNE - N OS.030 - ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
 SEGÚN EL RNE - N IS.010 - 2.4 ALMACENAMIENTO Y REGULACION

01.00.00 DATOS

Volumen del Reservoirio	Vol =	15.00	m3
Geometria del Reservoirio		CIRCULAR	
Diametro Interior	Di =	3.15	m
Altura de Agua	h =	1.95	m
Borde Libre	Bl =	0.35	m
Caudal máximo Diario	Qmd =	0.86	lts/seg
Caudal máximo Horario	Qmh =	1.32	lts/seg
Diámetro de tubería de entrada	Dlc =	1 1/2	plg
Diámetro de tubería de salida	Dla =	2	plg

02.00.00 CRITERIOS

Relacion Diametro vs Altura	RDih =	1.62
La relacion recomendable es entre 0.5 - 3		

03.00.00 DISEÑO HIDRAULICO

03.10.00 CALCULO DE LA CANASTILLA

El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula	$D_{ca} = 2D$	Dca =	4	plg
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 5B$	L =	0.25	m
Ancho de ranura	Asumiremos :	Ar =	0.005	m
Largo de ranura	Asumiremos :	Lr =	0.007	m
Área de ranuras	$A_{rr} = A_r \times L_r$	Arr =	0.00004	m2
Área total de ranuras		Atr =	0.004	m2
El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$A_g = 1/2 \times L \times D_g$	Ag =	0.013	m2
Número de ranuras de la canastilla	$N_r = \frac{A_{tr}}{A_{rr}}$	Nr =	116.00	und
Perimetro en Canastilla	$p = \pi D_{ca}$	p =	0.32	m
Mumero de Ranuras en Paralelo	$N_p = p \times L_r / 4$	Np =	11.00	und
Numero de Ranuras a lo Largo	$N_l = \frac{N_r}{N_p}$	NI =	11.00	und

03.20.00 TUBERIA DE REBOSE

Calculo Hidraulico

El diámetro se calculará mediante la ecuacion de Hazen y Williams, se recomienda S=1.5%

$D_r = 0.71 \times \frac{Q^{0.38}}{S^{0.21}}$	Dr =	1.91	plg
---	------	------	-----

Se usará tubería de PVC del diámetro

Asumiremos : Dr = 2 plg

03.30.00 TUBERIA DE LIMPIEZA

Tiempo de evacuación no será mayor de 2 horas.

Asumiremos : Tev = 2 hr.

Caudal evacuado

Q ev = 2.08 m³/hr.

El diámetro se calculará mediante la ecuación de Hazen y Williams, se recomienda S=1.5%

$$D_{ev} = 0.71x \frac{Q_{ev}^{0.38}}{S^{0.21}}$$

Dev = 2.27 plg

Diámetro de tubería de limpieza

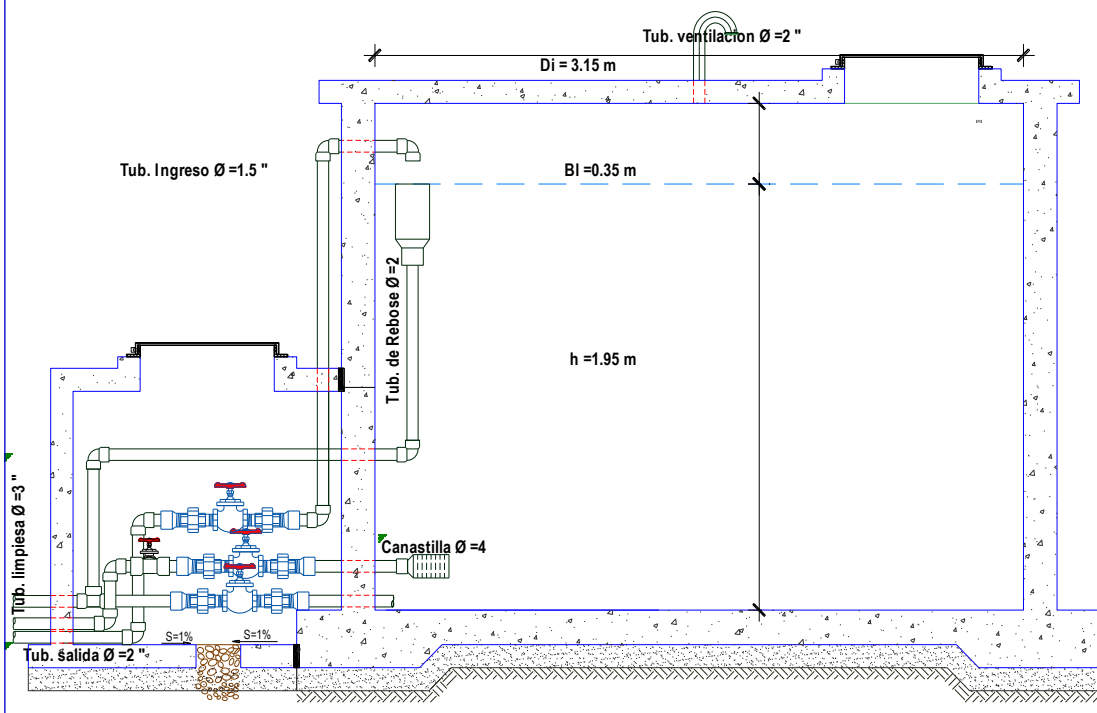
Asumiremos : Dev = 3 plg

03.40.00 TUBERIA DE VENTILACION

Asumiremos tubería F°C° mínimo 2 pulg.

Asumiremos : Dv = 2 plg

04.00.00 REPRESENTACION GRAFICA





Piura, 25 de septiembre del 2021

CARTA N°001/JWGN-2021/FAI-UCV

Señor:
José More Remaycuna
Presidente de la JASS del caserío de Tucaaque

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MIS ALUMNOS REALICEN INVESTIGACION EN SU LOCALIDAD

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como Docente Asesor de la Universidad Cesar Vallejo.

Se solicita autorización para que los estudiantes: Jenry Wilian, Guerrero Niera, identificado con DNI N° 47219123 y Raúl, Peña Santos, identificado con DNI N° 46367682, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del "Evaluar el Nivel de Sostenibilidad y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico, en el Caserío de Tucaaque, Distrito Frías – Ayabaca – Piura" en su localidad, por el periodo de 04 meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

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

Atentamente,

Mag. Ing. José Antonio Contreras Velásquez
Docente Asesor
Universidad Cesar Vallejo – Piura.

c.c. file
MLG/csr



Anexo 09. Ficha de validación por los expertos

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

- 1.1 Nombres y apellidos del validador : Romel Erwin Adrianzen Carrasco
 1.2 Cargo e institución donde labora : Docente
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : Encuesta para conocer el nivel de sostenibilidad del sistema de saneamiento básico del caserío de Tucaque- Frias - Ayabaca
 1.4 Autor del instrumento : Raúl Peña Santos y Jenny W. Guerrero Neira.....

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un aspa dentro del recuadro (X), según la calificación que asigna a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).
2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).
3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTEO TOTAL (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	Total

Coefficiente de validez :


$$\frac{A+B+C}{30} = 0.93$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez muy buena

Intervalos	Resultado
0,00 – 0,49	• Validez nula
0,50 – 0,59	• Validez muy baja
0,60 – 0,69	• Validez baja
0,70 – 0,79	• Validez aceptable
0,80 – 0,89	• Validez buena
0,90 – 1,00	• Validez muy buena


 Mg. Romel E. Adrianzen Carrasco
 LICENCIADO EN ESTADÍSTICA
 COESPE N 1136

**FICHA DE VALIDACIÓN
DEL INSTRUMENTO**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

- 1.1 Nombres y apellidos del validador : Ing. Wilmer Jhonatan Zelaya Abarca
 1.2 Cargo e institución donde labora : Ing. Sanitario
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : Encuesta para conocer el nivel de sostenibilidad del sistema de saneamiento básico del caserío de Tucaque- Frias - Ayabaca
 1.4 Autor del instrumento : Raúl Peña Santos y Jenny W. Guerrero Neira

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un aspa dentro del recuadro (X), según la calificación que asigna a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).
2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).
3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTEO TOTAL (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		C	B	A	Total

Coefficiente de validez : $\frac{A+B+C}{30} = 0.83$

Intervalos	Resultado
0,00 – 0,49	• Validez nula
0,50 – 0,59	• Validez muy baja
0,60 – 0,69	• Validez baja
0,70 – 0,79	• Validez aceptable
0,80 – 0,89	• Validez buena
0,90 – 1,00	• Validez muy buena

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez buena



Anexo 10. Panel fotográfico



Foto 01. Coordinación con los directivos de la JASS

Se observa la reunión con la Junta Administradora de Servicio de Saneamiento



Foto 02. Captación Los Rosales

Se observa que la captación no cuenta con cerco perímetro



Foto 03. Aforamiento

Se observa el aforamiento de la captación existente los Rosales y se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 9455019.276, 615052.740 a 1,443.27 msnm.



Foto 04 y 05. Estado de la estructura

Realizamos el aforo con el método volumétrico y en la foto de la derecha se observa la falta de limpieza



Foto 06 y 07. Estado de la caja de reunión

Se observa la infraestructura de la captación existente los rosales en pésimo estado de conservación y mantenimiento.



Foto 08 y 09. Estado de la cámara rompe presión

Se observa el mal estado de las cámaras rompe presión (CRP-06)



Foto 10. Cámara rompe presión



Foto 11. Mal Estado de los pases aéreos



Foto 12 y 13. Mal Estado de los pases aéreos



25.09.2021 12:09
17M 614071 9455108

Foto 14. válvula de purga



Foto 15, 16 y 17. reservorio de 10 m³



Foto 18,19 y 20. Recorrido de las Unidad Básica de Saneamiento

Se aprecia el abandono de las UBS, ya que no cuenta con ningún tipo de mantenimiento



Foto 21 y 22. Unidad Básica de Saneamiento (UBS) en mal estado



Foto 23. Caja de control de UBS

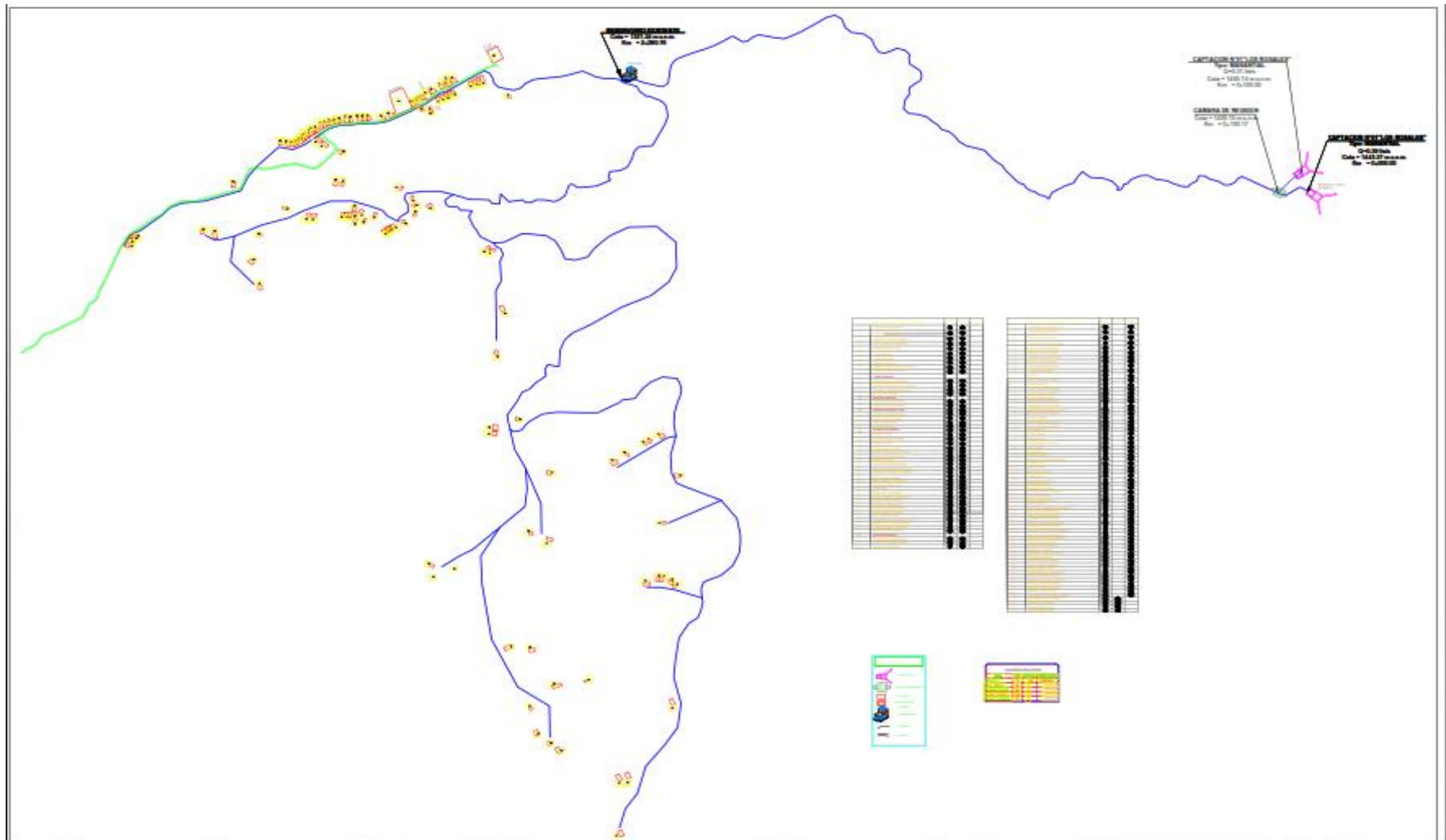
Se aprecia la caja de control completamente colmatada y sin limpieza



Foto 24. Biodigestor 600 lts

2021

	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
99) Carmelino Julcaquango Aguilar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
100) Leonor Aguilar Castillo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
101) Orlando Aguilar Castillo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
102) Gregoria Aguilar Talle	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
103) Nolasco Aguilar Pimaycusa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
104) Edelmira Aguilar Julcaquango	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
105) Nicanor Aguilar Castillo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
106) Manuel Aguilar Salvador	2	2	2	2	2	2	2	2				
107) Crestino Aguila Huacho	4	2	2	2	2	2	2	2	2			
108) Esmerita Alfaro Pimaycusa	2	2	2	2	2	2						
109) Genaro Achicufu Lopez												
110) Rodolfo Achicufu Huacho	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
111) Artemidoro Cruz patino	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
112) Bartolo Saavedra chumbeur					2	2	2	2	2			
113) Givir Omar Saavedra Umba				2	2	2	2					

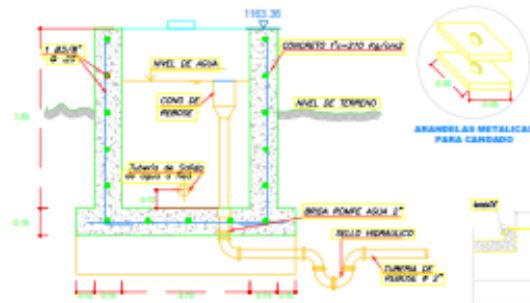


	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	LINEA DE INVESTIGACION DISTRITO DE CIENCIAS HUMANIDADES Y SERVICIOS	UBICACION CASERIO: TUCAGUE DISTRITO: PISA PROVINCIA: ATACAMA REGION: PUNO	PROYECTO "EVALUAR EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO, EN EL CASERIO DE TUCAGUE, DISTRITO PISA, ATACAMA, PUNO"	TITULAR JERRY WILSON GUERRERO BERNAL	TITULO DE APORTE SISTEMA DE AGUA POTABLE	PLANEO LOTIZACION 121 BENEFA	ESCALA 1:10000 FECHA NOV 2021	LAMINA L-06
---	--	---	---	---	---	--	--	--	-----------------------



DETALLE "A"

DETALLE "B"



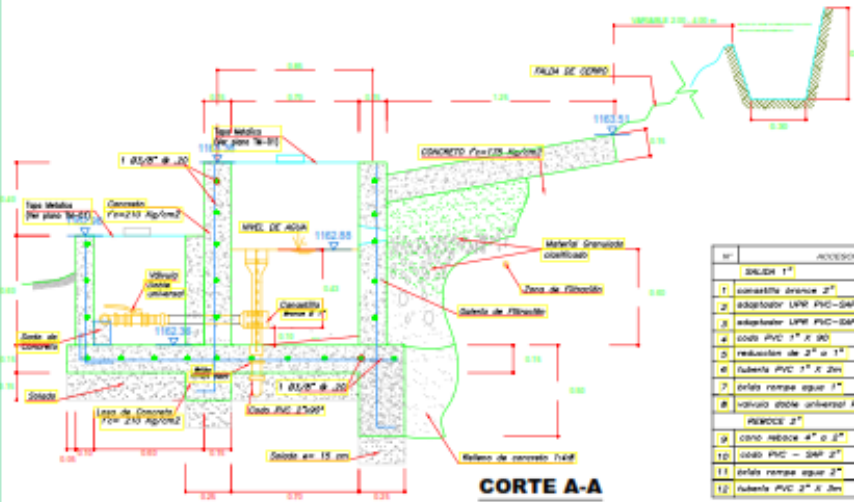
CORTE B-B

CAPTACION (MANANTIAL)		
DEFINICION	0	ELABORACION
01 US REVISION	0.38 (0)	0-2107

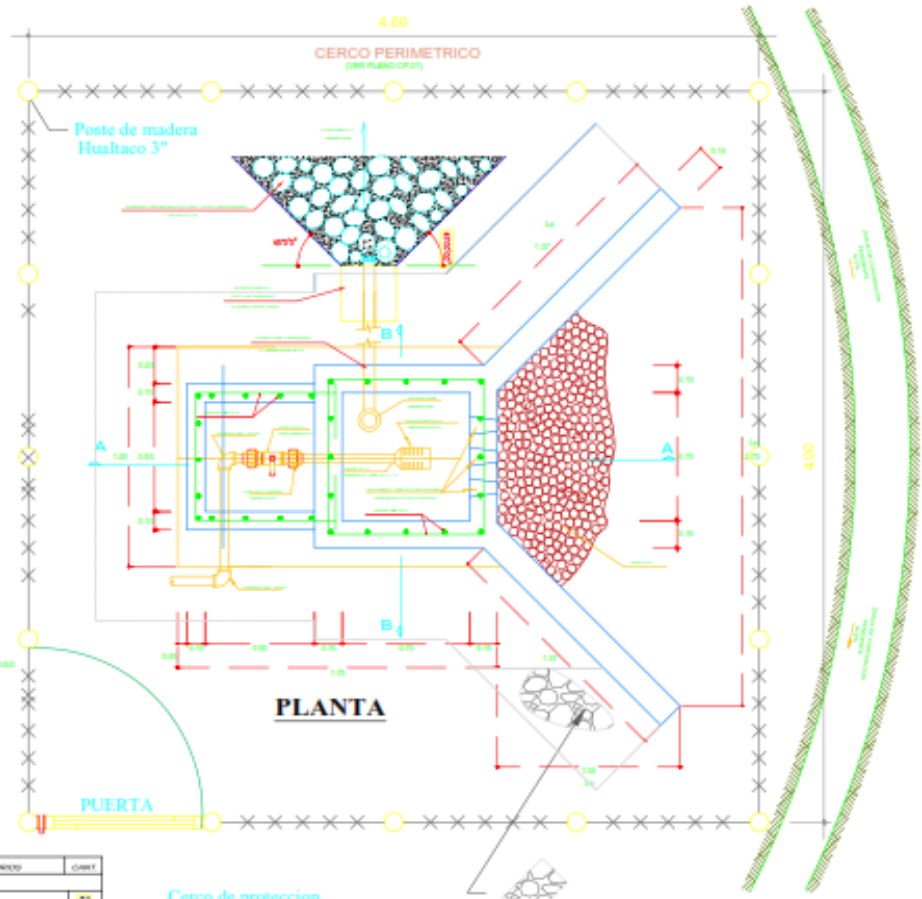
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO	A _y = 4200 Kg/cm ²
CONCRETO	Concreto de Carga, Clase de Resistencia 210 Kg/cm ² / Adosado F'CD = 7.50 - Ag/med
	Linea Fines: Captacion - obra y
	Concreto: cemento - arena - grava 1:1:2
	Interconexiones: cemento - hormigon 1:1:2
RELLENADO	Mínimo: 5 cm.
INDICIOS	Interior = 0 : A - 1 : 1
	Exterior = 0 : A - 1 : 4



DETALLE DE TAPA METALICA DE 0.8X0.70

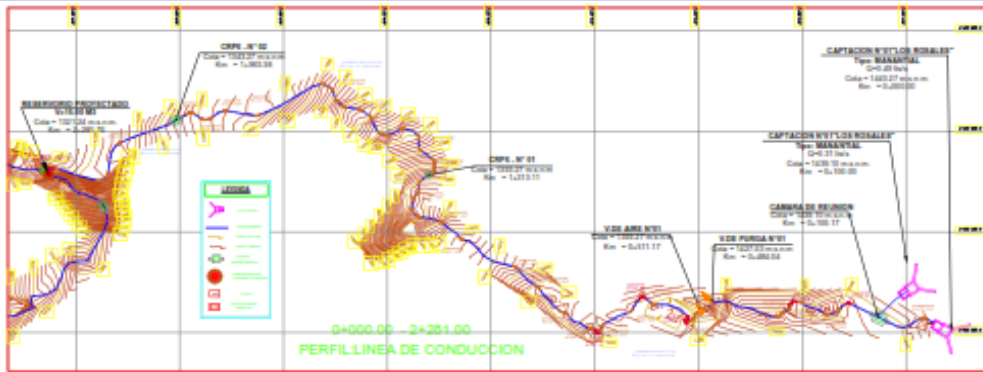


CORTE A-A

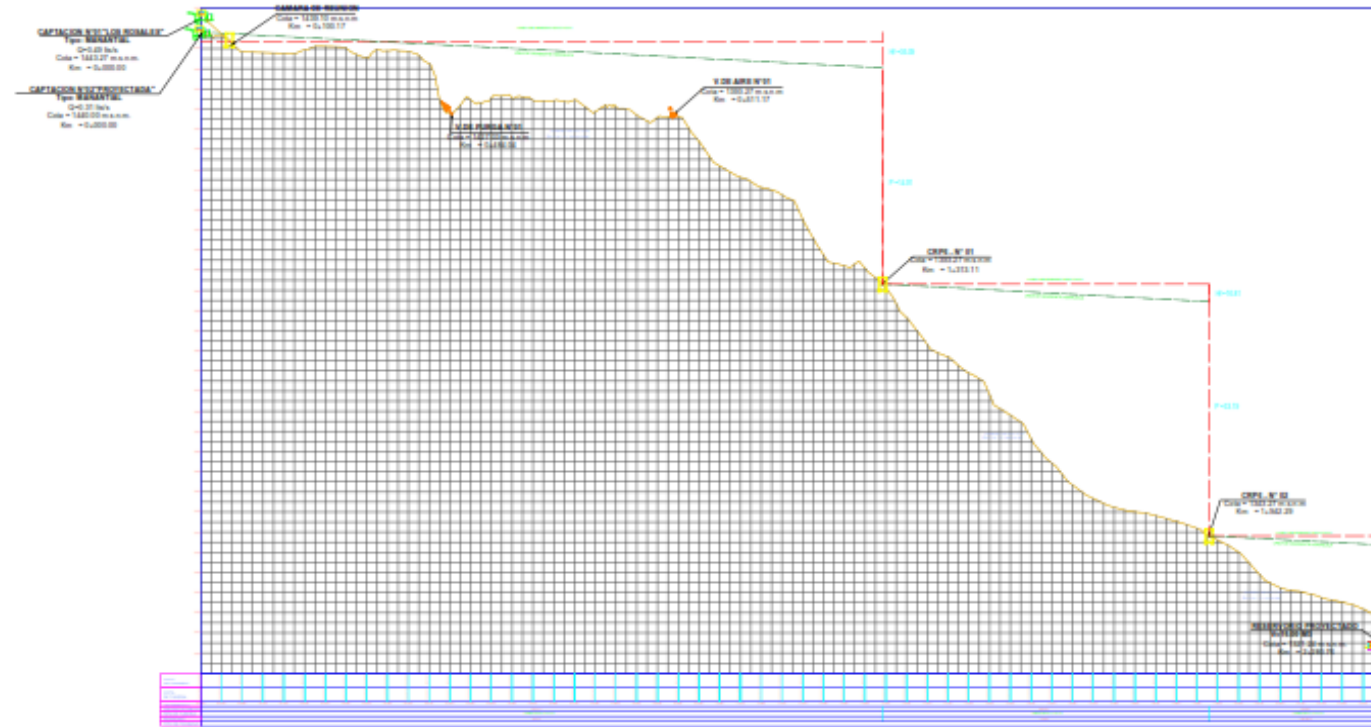


PLANTA

NO	ACCESORIOS	CANT
1	BOLSA 1"	01
2	conexión bronce 2"	01
3	adaptador LWP PVC-DAP de 2"	01
4	adaptador LWP PVC-DAP de 1"	02
5	CODO PVC 1" X 90	02
6	reductor de 2" a 1"	01
7	Subida PVC 1" X 2m	01
8	brida rampa agua 2"	01
9	brida tubo universal PVC 1"	01
REJES 2"		
10	CONO HERRAJE 4" a 2"	01
11	CODO PVC - DAP 2"	02
12	brida rampa agua 2"	01
13	Subida PVC 2" X 2m	01



ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



CONCLUSIONES

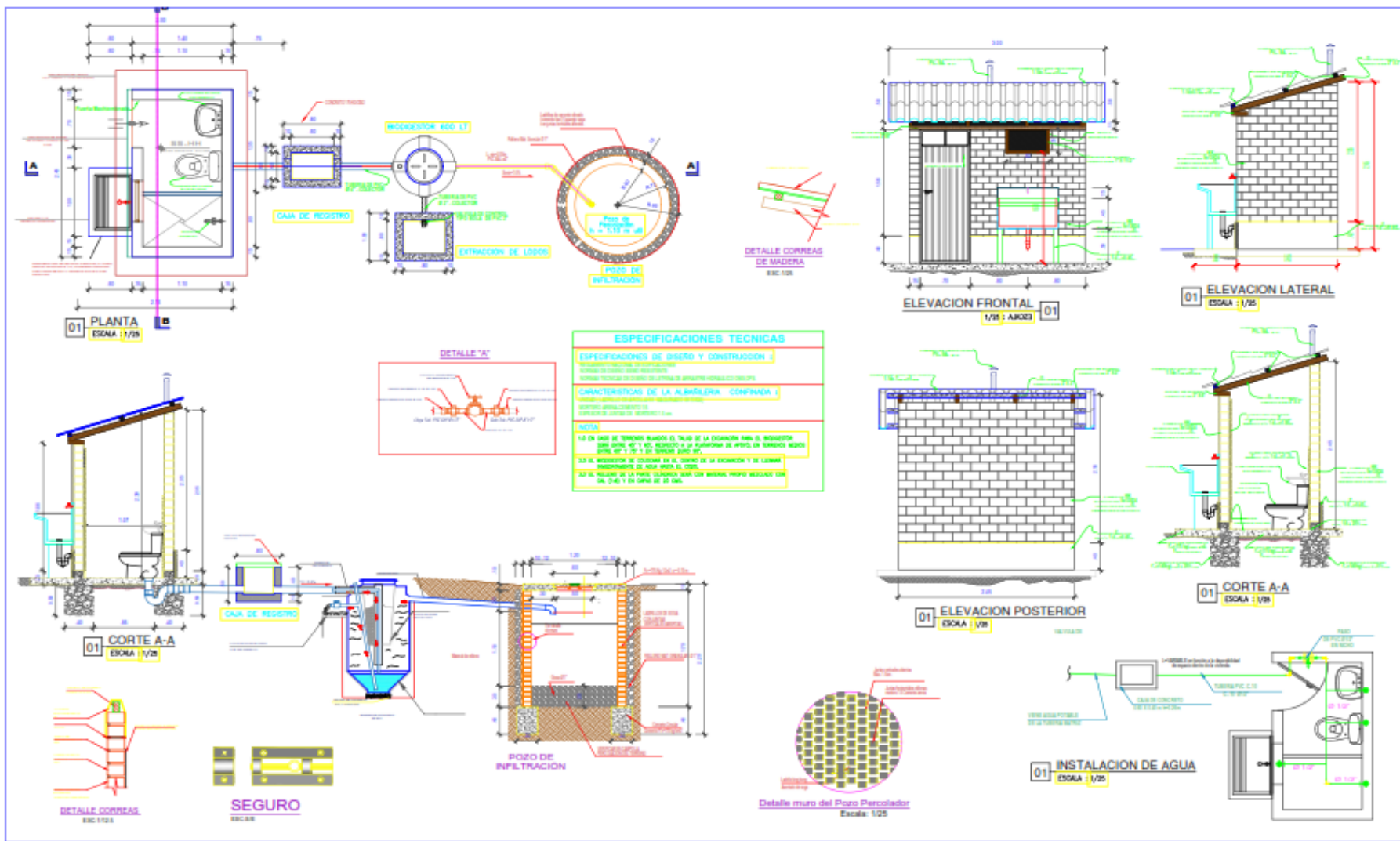
CONDICIONES	SE	CONFORME
LINEA DE CONDUCCION	SE	CONFORME
RENDIMIENTO DEL AGUA	SE	CONFORME

CONDICIONES DE ACCESOS

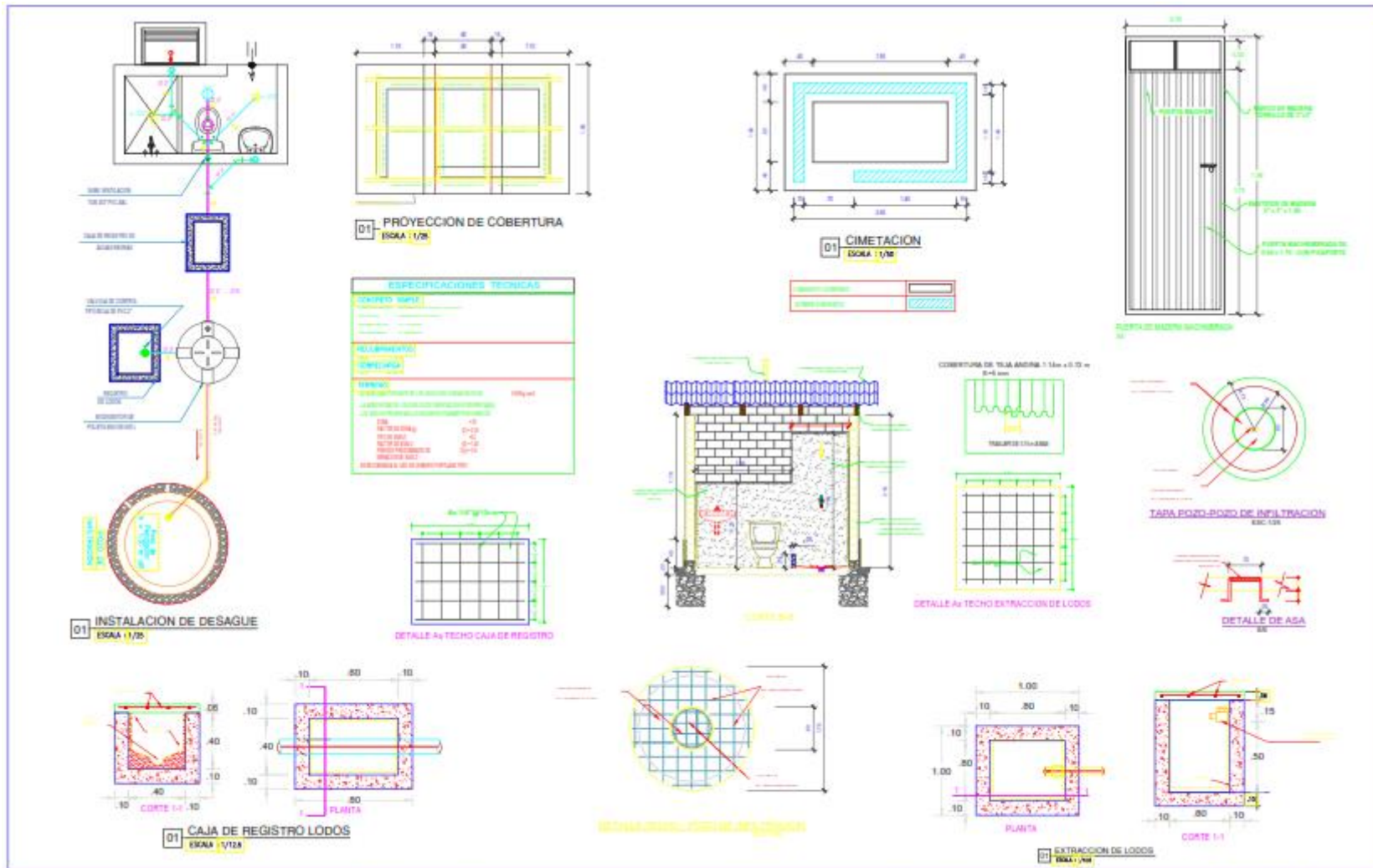
CONDICIONES	SE	CONFORME
LINEA DE CONDUCCION	SE	CONFORME

LEYENDA

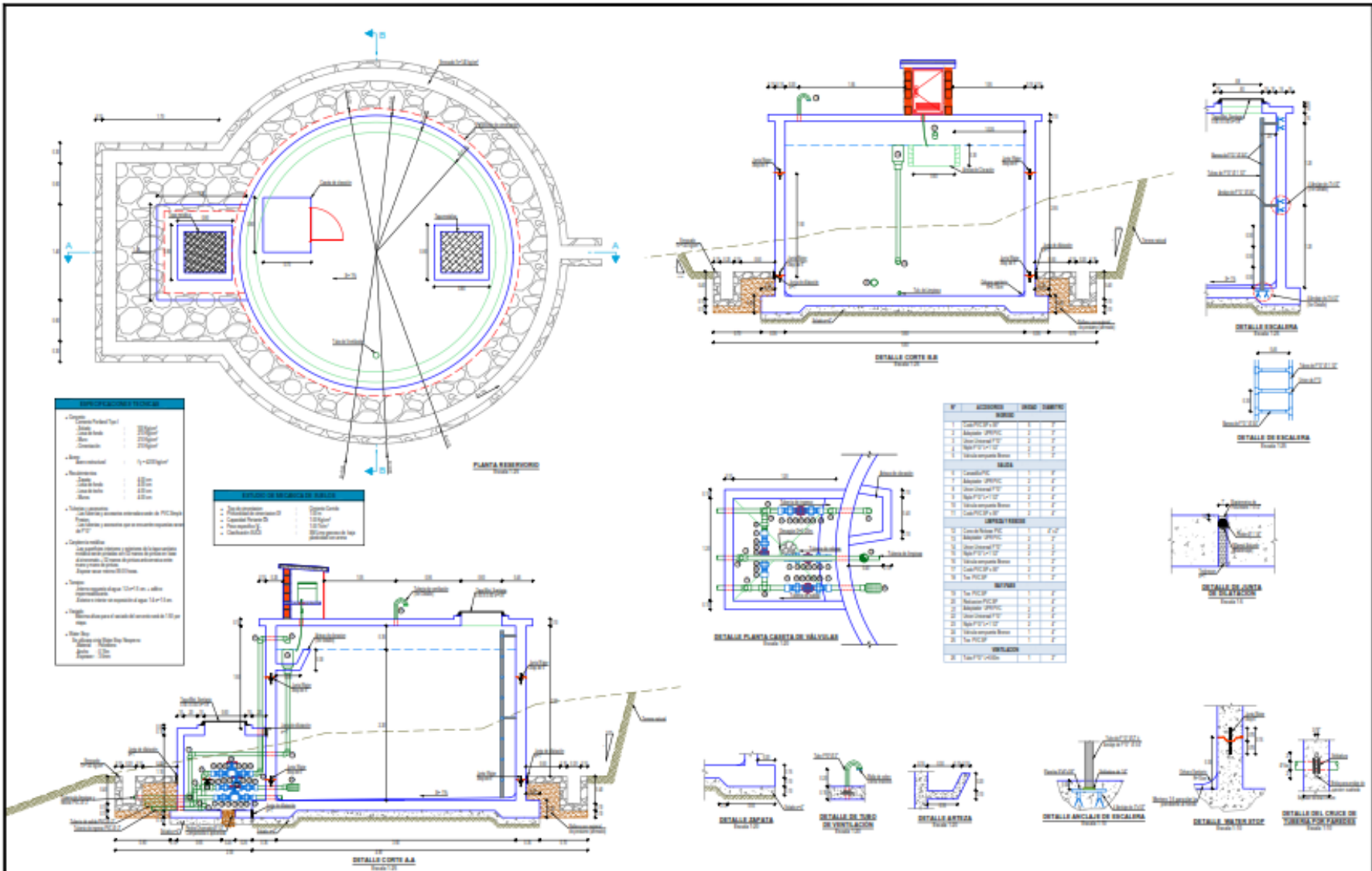
- OPERA
- NO OPERA
- OP
- RENTAL
- CONSTRUCCION
- CONSERVACION



	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	LINEA DE INVESTIGACION DISEÑO DE OBRAS MECANICAS Y MANEJO	UBICACION: TUCUMÁN DISTRITO: PUNTA PROVINCIA: AYACUCHA REGION: PUNTA	PROYECTO: "EVALUAR EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO, EN EL CASERIO DE TUCUMÁN, DISTRITO PUNTA, AYACUCHA, PUNTA"	TITULO: JERRY WILSON SUAREZ VERA	DIVISION DE ARTES: SISTEMA DE AGUA POTABLE	PLANO: UBS ARRASTRE HIDRAULICO	ESCALA: FEBRERO NOVIEMBRE	LIBRILLA: L-08



	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	LINEA DE INVESTIGACION DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO	UBICACION CANTON: TUCUPE DISTRITO: PUNTA PROVINCIA: ATACAMA REGION: PUNTA	OBJETIVO "EVALUAR EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CANTÓN DE TUCUPE, DISTRITO PUNTA, ATACAMA, PUNTA"	TÍTULO JERRY WILSON GUERRA NIÑA	FECHA DE ACTO SISTEMA DE AGUA POTABLE	PLANTILLA UBS ARRASTRE HIDRAULICO	ESCALA GENERAL NOV 2011	LIBRO L-07



REQUISITOS TÉCNICOS

- Cimentación: 20cm de concreto
- Muro: 20cm de concreto
- Piso: 10cm de concreto
- Cierre: 10cm de concreto
- Puerta: 10cm de concreto
- Muro: 20cm de concreto
- Piso: 10cm de concreto
- Cierre: 10cm de concreto
- Puerta: 10cm de concreto
- Muro: 20cm de concreto
- Piso: 10cm de concreto
- Cierre: 10cm de concreto
- Puerta: 10cm de concreto
- Muro: 20cm de concreto
- Piso: 10cm de concreto
- Cierre: 10cm de concreto
- Puerta: 10cm de concreto

LEYENDA DE MATERIALES

- Acero: Acero estructural
- Cemento: Cemento Portland
- Grava: Grava 10mm
- Arena: Arena 0.42mm
- Grava: Grava 20mm
- Grava: Grava 40mm
- Grava: Grava 75mm
- Grava: Grava 150mm
- Grava: Grava 300mm
- Grava: Grava 600mm
- Grava: Grava 1200mm
- Grava: Grava 2400mm

V. ACCESOS

Nº	ACCESOS	UNID.	CANTIDAD
1	Escalera	m ²	1
2	Escalera	m ²	1
3	Escalera	m ²	1
4	Escalera	m ²	1
5	Escalera	m ²	1
6	Escalera	m ²	1
7	Escalera	m ²	1
8	Escalera	m ²	1
9	Escalera	m ²	1
10	Escalera	m ²	1
11	Escalera	m ²	1
12	Escalera	m ²	1
13	Escalera	m ²	1
14	Escalera	m ²	1
15	Escalera	m ²	1
16	Escalera	m ²	1
17	Escalera	m ²	1
18	Escalera	m ²	1
19	Escalera	m ²	1
20	Escalera	m ²	1
21	Escalera	m ²	1
22	Escalera	m ²	1
23	Escalera	m ²	1
24	Escalera	m ²	1
25	Escalera	m ²	1
26	Escalera	m ²	1
27	Escalera	m ²	1
28	Escalera	m ²	1
29	Escalera	m ²	1
30	Escalera	m ²	1
31	Escalera	m ²	1
32	Escalera	m ²	1
33	Escalera	m ²	1
34	Escalera	m ²	1
35	Escalera	m ²	1
36	Escalera	m ²	1
37	Escalera	m ²	1
38	Escalera	m ²	1
39	Escalera	m ²	1
40	Escalera	m ²	1
41	Escalera	m ²	1
42	Escalera	m ²	1
43	Escalera	m ²	1
44	Escalera	m ²	1
45	Escalera	m ²	1
46	Escalera	m ²	1
47	Escalera	m ²	1
48	Escalera	m ²	1
49	Escalera	m ²	1
50	Escalera	m ²	1
51	Escalera	m ²	1
52	Escalera	m ²	1
53	Escalera	m ²	1
54	Escalera	m ²	1
55	Escalera	m ²	1
56	Escalera	m ²	1
57	Escalera	m ²	1
58	Escalera	m ²	1
59	Escalera	m ²	1
60	Escalera	m ²	1
61	Escalera	m ²	1
62	Escalera	m ²	1
63	Escalera	m ²	1
64	Escalera	m ²	1
65	Escalera	m ²	1
66	Escalera	m ²	1
67	Escalera	m ²	1
68	Escalera	m ²	1
69	Escalera	m ²	1
70	Escalera	m ²	1
71	Escalera	m ²	1
72	Escalera	m ²	1
73	Escalera	m ²	1
74	Escalera	m ²	1
75	Escalera	m ²	1
76	Escalera	m ²	1
77	Escalera	m ²	1
78	Escalera	m ²	1
79	Escalera	m ²	1
80	Escalera	m ²	1
81	Escalera	m ²	1
82	Escalera	m ²	1
83	Escalera	m ²	1
84	Escalera	m ²	1
85	Escalera	m ²	1
86	Escalera	m ²	1
87	Escalera	m ²	1
88	Escalera	m ²	1
89	Escalera	m ²	1
90	Escalera	m ²	1
91	Escalera	m ²	1
92	Escalera	m ²	1
93	Escalera	m ²	1
94	Escalera	m ²	1
95	Escalera	m ²	1
96	Escalera	m ²	1
97	Escalera	m ²	1
98	Escalera	m ²	1
99	Escalera	m ²	1
100	Escalera	m ²	1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO, EN EL CASERÍO DE TUCAQUE, FRÍAS – AYABACA – PIURA", cuyo autor es GUERRERO NEIRA JENRRY WILIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 15 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO DNI: 03303253 ORCID: 0000-0002-2634-7710	Firmado electrónicamente por: HALZAMORA el 15- 11-2022 17:30:56

Código documento Trilce: TRI - 0441006