



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS
ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
DEL CENTRO POBLADO TRES CRUCES, DISTRITO DE
SECHURA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO
DE PIURA - 2023.**

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

AUTORA

NUNURA ANTON, KAREN PATRICIA

ORCID ID: 0009-0000-6504-765X

ASESOR

MS. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE, PERÚ

2023



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0124-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **22:00** horas del día **23** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Presidente
PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Miembro
RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Miembro
Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO TRES CRUCES, DISTRITO DE SECHURA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2023.**

Presentada Por :
(0801131088) **NUNURA ANTON KAREN PATRICIA**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniera Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Presidente

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Miembro

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO TRES CRUCES, DISTRITO DE SECHURA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2023. Del (de la) estudiante NUNURA ANTON KAREN PATRICIA, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 5% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 03 de Enero del 2024



Mgtr. Roxana Torres Guzman
RESPONSABLE DE UNIDAD DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA

Jurado

AUTOR

NUNURA ANTON, KAREN PATRICIA

ORCID ID: 0009-0000-6504-765X

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

ASESOR

Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel

ORCID ID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Pisfil Reque, Saul Walter

MIEMBRO

ORCID ID: 0000-0002-3637-8780

Mgstr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Dedicatoria

A Dios, mi Abuelita y toda mi familia que de una u otra manera ellos fueron mi fuente de motivación e inspiración para generar buenos resultados a lo largo de la trayectoria de mi vida profesional.

Agradecimiento

A Dios, por la vida y la abundancia de tener el conocimiento de poder llegar a este punto de mi vida, agradecer de manera infinita a mi familia y a la universidad católica los ángeles de Chimbote, a los docentes que me han inculcado los conocimientos para generar y llegar a lograr este anhelado objetivo.

Índice General

Jurado	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Índice General.....	VII
Lista de Tablas	VIII
Lista de Figuras	VIII
Resumen	IX
Abstracts.....	X
I. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases teóricas.....	8
2.3. Hipótesis.....	11
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de investigación.....	12
3.2. Población y muestra.....	13
3.3. Variables. Definición y operacionalización	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Método de análisis datos.....	16
3.6. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSION.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	41

Anexo 1: Matriz de Consistencia	41
Anexo 2: Instrumento de recolección de información	42
Anexo 3: Consentimiento Informado	49

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	13
Tabla 2 Evaluación de los componentes Hidráulicos	19
Tabla 3 Captacion de agua Subterránea - evaluación Hidráulica	20
Tabla 4 Evaluación de la línea de conducción	21
Tabla 5 Evaluación hídrica del reservorio	22

Lista de Figuras

Figura 1 Evaluación hidráulica de la captación	20
Figura 2 Evaluación De La Línea De Conducción	21
Figura 3 Evaluación hidráulica de Reservorio.	22
Figura 4 Coeficientes De Hazen – Williams Para Materiales.....	25

Resumen

La actual investigación se plantea la problemática ¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado tres cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, Departamento de Piura - 2023?, lo cual en solución a esto se plantea como objetivo general, Elaborar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado en mención, el tipo de investigación es tipo aplicado, de nivel descriptivo, diseño no experimental, con una población y muestra que Comprende el sistema de abastecimiento de agua potable, tales como la captación, la línea de conducción, el reservorio y la red de distribución de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura, usando la técnica de la observación, encuesta y revisión documentaria y como instrumento de investigación, ficha de recolección de datos y cuestionario. El resultado de la investigación prescribió que el sistema de abastecimiento de agua tiene un índice de funcionalidad malo con la necesidad de la proyección de un nuevo sistema de agua y así proyectar los nuevos componentes hidráulicos con una proyección de vida útil de 20 años, en mejora del estilo de vida de la población.

Palabras Clave: evaluación, mejoramiento, agua, sistema, vida útil.

Abstracts

The current investigation raises the problem: Will the evaluation and improvement of hydraulic structures improve the drinking water supply system of the Tress Cruces town center, Sechura district, Sechura province, Piura Department - 2023?, which in solution to This is proposed as a general objective, to develop the evaluation and improvement of hydraulic structures, to improve the drinking water supply system of the populated center in question, the type of research is applied type, descriptive level, non-experimental design, with a population and sample that Includes the drinking water supply system, such as the catchment, the conduction line, the reservoir and the drinking water distribution network of the Tress Cruces populated center, district of Sechura, province of Sechura, department of Piura , using the technique of observation, survey and documentary review and as a research instrument, data collection sheet and questionnaire. The result of the investigation prescribed that the water supply system has a bad functionality index with the need for the projection of a new water system and thus project the new hydraulic components with a projection of useful life of 20 years, in improvement the lifestyle of the population.

Keywords: evaluation, improvement, water, system, useful life.

I. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.

- A nivel internacional el agua se considera un recurso renovable, pero su disponibilidad es limitada. Uno de los mayores problemas del planeta es el aumento del consumo de agua per cápita, causado por el aumento de la población, la expansión industrial y las mejoras en la salud y el bienestar público(1). Según León et al. (2), se prevé que entre 2020 y 2025 el consumo de agua aumente entre un 60% y un 70%. Por lo tanto, todas las naciones deben prestar mucha atención a la demanda de agua y desarrollar planes de gestión del agua que tengan en cuenta la distribución del agua a los distintos consumidores de todo el mundo para poder hacer frente a la situación de escasez de agua en el mundo. Con la aplicación de leyes, medidas preventivas y métodos para la distribución y el uso eficaz del agua, se puede prever y aliviar la situación de escasez de agua (3).
- A nivel nacional “el servicio de agua potable y saneamiento en nuestro país es un problema que aqueja en muchas de las ciudades especialmente en las zonas rurales, ya que por la falta de interés no se realizan muchos proyectos para el beneficio de los pobladores y así tratar de disminuir un poco la brecha de enfermedades gastrointestinales y respiratorias”(4) La Organización Mundial de la Salud (OMS)(5) considera que los sistemas de distribución deben garantizar la disponibilidad de agua apta para el consumo humano, de manera que las personas no tengan que alejarse más de un kilómetro del lugar donde consumirían el agua. En 2020, 29 millones 525 mil peruanos, es decir, el 9.2% de la población nacional, no tenía acceso a sistemas públicos de agua. Pero dependiendo del lugar donde vivan, el 5.2% de los residentes urbanos y el 23.7% de los rurales no tienen acceso a este servicio. En las áreas rurales, el 73,3% de la población tiene acceso a agua en el interior de la vivienda, el 1,1% tiene acceso a agua en el exterior de la vivienda y el 1,9% tiene acceso a agua en el exterior a través de un grifo público (6).
- A nivel regional al igual que en el tema de saneamiento, sólo el 72,8% de los hogares de Piura tiene acceso al sistema público de agua, cifra algo menor al promedio nacional. Las provincias de Ayabaca y Huancabamba presentan las

cifras más bajas, mientras que Talara tiene la mayor proporción de viviendas con acceso a agua proveniente de red pública (6). La falta de acceso al agua potable es un problema latente; las mejoras en el suministro se concentran principalmente en las zonas urbanas, con un alto déficit de cobertura en las zonas rurales, lo que crea un desafío debido a los limitados recursos asignados a estas regiones, la falta de estudios realizados allí y la consiguiente falta de alternativas para abordar las necesidades y problemas únicos de cada comunidad, que tienen un impacto significativo en su calidad de vida (7). En la actualidad, una parte importante de las comunidades rurales carece de acceso a este recurso esencial, lo que pone en peligro su salud(6). Por ejemplo, el caserío de Tres Cruces, distrito de Sechura, ubicado en la región de Piura, cuenta con 89 habitantes y se abastece de un sistema de agua potable deficiente e insalubre que frecuentemente falla en su almacenamiento y distribución además de no abastecer a toda la población, dejando a la población vulnerable a enfermedades.

Formulación del problema

- ¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado tres cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, Departamento de Piura - 2023?

Justificación

Justificación teórica

- La investigación se justifica teóricamente debido a que se pretende contribuir a la base de estudios teóricos y prácticos, al presentar los detalles y resultados de la investigación sobre la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces.

Justificación practica

La justificación práctica de la investigación es la posibilidad de mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces mediante la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, ayudando de esta

manera a futuras evaluaciones y mejoramientos de otros sistemas de abastecimiento de agua potable.

Justificación metodológica

La justificación metodológica de la investigación se centra en conocer si la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejora significativamente el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces. Y de esta manera futuros investigadores o ingenieros puedan emplear esta metodología para la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable.

Objetivo general

- Elaborar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023

Objetivos específicos

- Desarrollar la evaluación hidráulica de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023.
- Realizar el estado situacional en que se encuentran los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023
- Proponer el mejoramiento de las estructuras hidráulicas del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura – 2023

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Sánchez et al. (2019) (8) en su investigación plantearon como objetivo “establecer un plan de mejora, operación y mantenimiento de las obras de captación, tratamiento y conducción principal del sistema de acueducto del municipio de Macanal-Boyacá”. Emplearon una metodología del tipo aplicado y empleo como técnicas y instrumentos de recolección de datos la visita técnica a la zona, recopilación de información y revisión de documentos. Los resultados indicaron que el desarenador requiere atención inmediata y refuerzo de la sedimentación, que el carbón activado del aireador no se ha cambiado en más de cinco años, que no hay suficientes procedimientos como la coagulación química y que se requiere una evaluación de la presión de toda la red de abastecimiento de agua para poder añadir válvulas de control de presión según sea necesario en cualquier segmento de la red. Estos resultados les permitieron llegar a la conclusión de que partes de las estructuras del sistema de abastecimiento de agua de Macanal Boyacá están seriamente deterioradas y requieren mantenimiento para evitar su pérdida total.

Chupin et al. (2020) (9) en su artículo plantearon como objetivo “describir la composición de las estructuras, y especialmente los métodos de transporte de agua y aguas residuales, la justificación de la ubicación de las tomas de agua, las instalaciones de tratamiento son relevantes y requieren especial atención y análisis técnico y económico”. Emplearon una metodología del tipo descriptivo. Como resultados obtuvieron que el transporte de agua y aguas residuales por carretera brinda un uso efectivo del transporte. De este resultado concluyeron que son necesarias consideraciones adicionales, análisis técnicos y económicos y la justificación de soluciones de diseño para la selección de rutas, la composición de las estructuras y, en particular, las formas de transporte de agua potable y aguas residuales.

Budhathoki (2019) (10) en su artículo planteo como objetivo “describir la situación del suministro de agua, saneamiento e higiene (WASH) en Nepal mediante el análisis de datos secundarios e información obtenida de literatura publicada y no publicada”. La metodología consistió en la revisión bibliográfica. Como resultados obtuvo que el 87% de la población y el 97% de la población, respectivamente, tienen acceso a instalaciones básicas de abastecimiento de agua e instalaciones de saneamiento. En todo el país, una cuarta parte de las instalaciones de saneamiento actuales están mal construidas y requieren renovación. Sólo el 25% de los sistemas de suministro de agua son eficientes, y sólo el 68% puede suministrar agua durante todo el año. A partir de estos resultados llegó a la conclusión de que el gobierno debe coordinar sus esfuerzos para disminuir el desequilibrio actual en el sector WASH y aumentar la sostenibilidad de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Chuquicondor (2019) (11) en su investigación planteo como objetivo “mejorar el servicio de agua potable satisfaciendo las necesidades básicas de los pobladores del caserío alto Huayabo”. Empleo una metodología del tipo no experimental, de nivel visual personalizada y directa descriptivo y un diseño basado en la recopilación de datos. La muestra lo conformo la red de agua potable del caserío Alto Huayabo del distrito de San Miguel del Faique. Los resultados indicaron que el mantenimiento pertinente requiere una captación de 0,892 l/s, un embalse de 5 m³ y tres cámaras rompedoras de presión en los puntos más bajos del diseño (nodos T5, T8 y T14). Basándome en estos resultados, llego a la conclusión de que el proyecto beneficiará a 25 viviendas con una población conjunta de 125 personas y se proyectará sobre una población de 187 personas durante un total de 20 años, mejorando la calidad de vida de los residentes y reduciendo las enfermedades que asolan el Casero.

García (2022) (12) en su investigación planteó como objetivo “proponer un plan de mejora respecto los componentes de agua potable del centro poblado Pichiu Quinhuaragra. Empleo una metodología del tipo aplicada, nivel explicativo, enfoque cuantitativo y diseño no experimental. La muestra estuvo conformada por todos los habitantes, un total de 250 viviendas integradas al sistema de agua potable del centro poblado Pichiu Quinhuaragra. Como resultados obtuvo que la captación se encuentra en mal estado, la línea de conducción se encuentra en pésimo estado debido a los años transcurridos y a que no se ha realizado un mantenimiento constante, el reservorio tiene unas dimensiones de 3.80 x 2.80 x 2.40 m y dado que no tiene un mantenimiento constante, es necesario limpiar y sustituir el accesorio de tubería. Estos resultados le permitieron llegar a la conclusión de que las fallas en los componentes del sistema de agua potable son la causa del bajo caudal, por lo que se hace una propuesta para mejorar el mencionado servicio.

Huamani et al. (2021) (13) en su investigación plantearon como objetivo “evaluar el sistema de agua potable y saneamiento básico del centro poblado de Rumira distrito de Ollantaytambo, Urubamba – Cusco, 202”. Emplearon una metodología del tipo aplicada, de carácter cualitativo y diseño no experimental de corte transversal. La muestra y población lo conforman los componentes del sistema de agua potable y el saneamiento básico del centro de población de Rumira. Los resultados demostraron que el sistema de agua potable no cuenta con los diversos componentes exigidos por las leyes, como la válvula de aire o la válvula de purga, para su respectivo mantenimiento. Este resultado llevó a la conclusión de que, si bien presenta deficiencias, el sistema de agua potable se encuentra en condiciones decentes de conservación dada su antigüedad.

2.1.3. Antecedentes Regionales y/o Locales

Valdiviezo (2019) (14) en su investigación plateo como objetivo “mejorar las redes del sistema de agua potable del Caserío La Capilla, optimizando las condiciones de vida y calidad del agua de la población, para las familias de las 163 viviendas existentes”. Empleo una metodología descriptiva, analítica, longitudinal, no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformada por sistema de agua potable como tuberías, líneas de conducción, tanque apoyado, línea de aducción, redes principales y secundarias de distribución del Caserío La Capilla. Obtuvo como resultados que se diseñó un tanque apoyado de 20 m³, se ubicaron de las 3 cámaras rompe presión tipo 6 y 3 cámaras rompe presión tipo 7. Además, la presión máxima fue de 43.98 m.c.a. y la presión mínima fue de 5.04 m.c.a. A partir de estos resultados llegó a la conclusión de que si se mejoró las redes de agua potable del Caserío La Capilla.

Berru (2019) (15) en su investigación propuso como objetivo “ampliar y mejorar el sistema de agua potable en la localidad de Talaneo, distrito de el Carmen de la Frontera”. Utilizó una metodología con un nivel cualitativo y diseño no experimental, además empleo como técnica de recolección de datos las visitas constantes al campo y método como método de recolección de datos uso las encuestas y fichas de instrumentos. Como resultados obtuvo que se diseñe una captación con un caudal de 3,15 l/s, un reservorio de 15 m³ y 4 cámaras rompedoras de presión en los lugares más bajos. De estos resultados concluyó que la iniciativa beneficiará a 433 personas que viven en 155 hogares, mejorando su calidad de vida y disminuyendo el número de dolencias en Talaneo.

Chunga et al. (2022) (16) en su investigación planteo como objetivo “elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en el centro poblado Aul, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca- Piura, 2022”. Empleo una metodología del tipo aplicada y diseño no experimental-transversal. Además, como instrumentos de recolección de datos se utilizó la observación y la encuesta, y como instrumentos de recolección de datos se empleó la guía de observación y cuestionario. La muestra lo conformo las estructuras y componentes del sistema de agua potable del centro poblado Au. Los resultados demostraron las deficiencias del sistema, entre ellas su antigüedad de 22 años, el caudal de captación de 0,76 lt/seg, las fugas de agua en las tuberías, un reservorio sin sistema de desinfección y el hecho de que no toda la población está abastecida por las redes de distribución y las conexiones domiciliarias. Con base en estos resultados, se concluyó que se proponía una mejora con la captación Cerro Chacas, 2261.34 m de tubería PVC Ø1", velocidad 0.6 m/s, caudal 0.38 l/s; un tanque cuadrado de 10 m³ con sistema de cloración; adicionalmente 745.54 m de tubería de aducción PVC Ø1", velocidad 0.6 m/s y caudal 0.58 l/s y 1323.44 m de tubería PVC de distribución Ø1", velocidad 0.9 m/s y caudal 0.58 l/s , con 76 conexiones domiciliarias y 1 conexión escolar.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua

2.2.1.1. Agua

Viene a ser una sustancia química constituido por 2 átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O), cuya fórmula molecular es H₂O. Existe en forma líquida, sólida (hielo) y gaseosa (vapor de agua). El agua constituye más del 71% de la superficie terrestre y es esencial para todos los seres vivos, ya que interviene en diversos procesos biológicos como la hidratación, la regulación de la temperatura corporal y la participación en reacciones químicas interiores. Además, el agua es crucial para las actividades humanas, como el consumo, la agricultura, la fabricación y la

producción de energía. También desempeña un papel importante en procesos naturales como el ciclo hidrológico (17).

2.2.1.2. Agua potable

Dicha agua cumple los siguientes requisitos: libre de patógenos; libre de propiedades y efectos adversos agudos o crónicos en la salud de los consumidores; bastante clara (casi sin manchas, sedimentos, etc.); libre de salinidad fisiológica; o compuestos olorosos(18).

2.2.1.3. Calidad de agua

Se define como las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua que influyen en su aceptabilidad para distintos usos y en sus efectos sobre los ecosistemas y la salud humana. Incluye elementos como la temperatura, el pH, los niveles de oxígeno disuelto, el contenido nutricional, la presencia de contaminantes (como metales pesados, pesticidas o microorganismos) y la claridad (19).

2.2.1.4. Abastecimiento de agua potable

El abastecimiento de agua potables se refiere al proceso de proveer y distribuir agua a una comunidad, área o población para satisfacer sus necesidades de consumo de agua (20).

2.2.1.5. Sistema de abastecimiento de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua viene a ser el conjunto de estructuras que permiten a cada sociedad obtener agua para satisfacer sus necesidades. El sistema se basa en considerar el estado, la abundancia, la cantidad y la persistencia de los recursos y en suministrar agua de forma eficiente al entorno (21).

2.2.2. Estructuras hidráulicas

2.2.2.1. Cámara de captación

Es el punto inicial en la cual se capta el recurso hídrico para su uso en la sociedad, la industria o la agricultura. Aquí se inician las operaciones de tratamiento y potabilización. La cámara de captación de agua debe diseñarse cuidadosamente, teniendo en cuenta elementos como la calidad

del agua disponible, el caudal necesario, la profundidad y el nivel del agua en la fuente, así como la protección contra contaminantes y sedimentos. En la cámara captación, pueden construirse barreras físicas, como compuertas o rejillas, para controlar el caudal e impedir la entrada de elementos no deseados. En algunos casos, puede ser necesario utilizar bombas para elevar el agua desde la toma hasta la planta de tratamiento o los tanques de almacenamiento (22).

2.2.2.2. Líneas de conducción

La línea de conducción es la tubería que transporta el agua desde el punto de captación hasta la planta de purificación. La capacidad de la tubería se determina multiplicando el uso máximo diario por el número de fuentes de suministro que se consideren más convenientes. Esta línea se compone de una serie de conductos, elementos operativos y dispositivos de seguridad que pueden dividirse en bombeo y conducción por gravedad. La topografía, el tipo de terreno y la calidad del agua que se va a transportar se tienen en cuenta a la hora de planificar un proyecto de línea de conducción (20).

2.2.2.3. Reservorio

- El reservorio tiene una función muy importante en lo que se refiere a los sistemas de distribución de agua potable, su importancia se basa en almacenar un volumen de agua capaz de equilibrar el suministro y el funcionamiento hidráulico de dicho sistema y en el mantenimiento eficiente y continuo de este servicio de agua potable (23).
- El diseño del reservorio se efectúa para que cumpla con los siguientes
- propósitos esenciales:
 - Regular las presiones de servicio en la red de distribución.
 - Conservar almacenado un volumen adicional de agua para situaciones de emergencia.
 - Ayudar a las variaciones de consumo.
 - Aumentar las presiones de agua en los lugares de nivel elevado de la población.

2.2.2.4. Línea de aducción

Es el conjunto de accesorios, tuberías e infraestructuras utilizadas para llevar el agua depurada desde una estructura de almacenamiento hasta un lugar específico donde se necesita, desde el punto de origen hasta las

residencias de los consumidores. Debido a que la mayoría de las regiones rurales disponen de "piletas públicas" de uso compartido y a que las aguas subterráneas suelen ser la fuente y se recogen mediante una bomba manual o hidráulica, estos sistemas de abastecimiento suelen ser sencillos (24).

2.2.2.5. Red de distribución

Es el componente del sistema que administra el agua potable a los usuarios en sus domicilios a través de tuberías, debiendo ser el servicio firme las 24 horas del día, con eficacia y la cantidad de agua requerida para abastecer a la localidad. Este sistema cuenta con tuberías, válvulas, medidores y toma domiciliaria, los mismos que permiten llevar el agua potable tratada a cada una de las viviendas (20).

2.3. Hipótesis

En esta investigación por ser del tipo descriptivo no presentara hipótesis

III. METODOLOGÍA.

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de investigación

3.1.1. Nivel

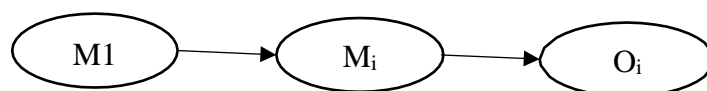
Hernández afirma que la investigación tendrá un nivel descriptivo, ya que evaluará las condiciones reales y esbozará una alternativa en forma de propuesta técnica. También tendrá un enfoque cuantitativo porque se definirán las variables en términos de cobertura y calidad (25).

3.1.2. Tipo.

Según Borja, la investigación será del tipo aplicado ya que pretende evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua del centro poblado Tres Cruces, y será efectiva ya que maximizará el sistema de abastecimiento de agua potable, según el mismo autor (26).

3.1.3. Diseño

Según Murillo, los diseños de investigación no experimentales y de corte transversales son aquellos que no modifican las variables destacadas, sino que se limitan a documentarlas y perfilarlas a lo largo de un periodo de tiempo determinado con el fin de identificar una respuesta alternativa mejor (25). La siguiente imagen muestra el plan de diseño de la investigación.



Donde:

M1: Muestra

X_i : Variable independiente

O_i : Resultado

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población

La población el cual va a ser estudiada comprende el sistema de abastecimiento de agua potable, tales como la captación, la línea de conducción, el reservorio y la red de distribución de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura.

3.2.2. Muestra

La muestra abarco el mismo sistema de abastecimiento tomado en la población, como es la captación, la línea de conducción, el reservorio y la red de distribución de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura.

3.3. Variables. Definición y operacionalización

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Categorías o Valoración
Evaluación y mejoramiento del sistema hidráulico	La evaluación se realizará mediante la recolección de datos a través de fichas técnicas y cuestionario, que reflejarán el funcionamiento y características de los componentes del sistema hidráulico del centro poblado Tres Cruces. Luego de esta evaluación se propondrá alternativas para mejorar el estado de estos componentes Hidráulicos.	Captación	Tipo de captación	Nominal	Según el capítulo II del RNE
			Tipo de fuente	Nominal	
			Tipo de tubería	Nominal	
			Tipo de Material	Nominal	
			Accesorios	Nominal	
		Línea de conducción	Tipo y clase de tubería	Nominal	Según el capítulo II del RNE
			Diámetro de tubería	Intervalo	
			Válvulas	Nominal	
			Antigüedad	Intervalo	
		Reservorio	Tipo de reservorio	Nominal	Según el capítulo II del RNE
			Volumen	Intervalo	
			Caseta de válvulas	Nominal	
			Caseta de cloración	Nominal	
			Tipo y clase de tubería	Nominal	
			Accesorios	Nominal	
		Línea de aducción	Tipo y clase de tubería	Nominal	Según el capítulo II del RNE
			Diámetro de tubería	Intervalo	
			Válvulas	Nominal	
			Antigüedad	Intervalo	
Red de distribución		Tipo clase de			Según el capítulo II del

			tubería	Nominal	RNE
--	--	--	---------	---------	-----

			Diámetro de tubería	Intervalo	
			Válvulas	Nominal	
			Antigüedad	Intervalo	
Sistema de abastecimiento de agua potable	Se analizará la mejora el sistema de abastecimiento de agua potable en términos de disponibilidad, cobertura y continuidad del suministro a partir de evaluar y mejorar el sistema hidráulico.	Disponibilidad	Cantidad de agua suministrada por día	Intervalo	Baja: Menos de 10,000 litros por día
					Media: Entre 10,000 y 100,000 litros por día.
					Alta: Más de 100,000 litros por día.
		Calidad del agua	Nominal	Cumple con los estándares de potabilidad	
				No cumple con los estándares de potabilidad	
		Cobertura	Porcentaje de la población total cubierta	Razón	Baja: Menos del 50% de la población total.
					Media: Entre el 50% y el 80% de la población total.
					Alta: Más del 80% de la población total.
		Continuidad del suministro	Número promedio de interrupciones del suministro de agua potable por año	Intervalo	Bajo: Menos de 5 interrupciones por año.
					Medio: Entre 5 y 10 interrupciones por año.
					Alto: Más de 10 interrupciones por año.
			Duración promedio de las interrupciones del suministro de agua potable	Intervalo	Corta: Menos de 1 hora de duración promedio.
Media: Entre 1 y 6 horas de duración promedio.					
Larga: Más de 6 horas de duración promedio.					
Porcentaje de tiempo en que el suministro de agua potable cumple con las necesidades básicas de la población	Razón	Bajo: Menos del 70% del tiempo.			
		Medio: Entre el 70% y el 90% del tiempo.			
		Alto: Más del 90% del tiempo.			

Nota. Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

3.4.1.1. Observación no experimental

Dado que se describirá sobre el verdadero alcance del sistema de suministro de agua sin modificar deliberadamente las variables, se realizará una observación no experimental.

3.4.1.2. Encuesta

Repullo afirma que el método de la encuesta es un método de investigación popular porque permite una rápida y eficaz recolección y procesamiento de datos (27). La encuesta se realizará a los pobladores del caserío de Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura y departamento de Piura.

3.4.1.3. Revisión documentaria

Se realizará la revisión documentaria en la cual se comprobará la documentación justificativa para determinar los componentes del sistema de suministro de agua y confirmar su antigüedad.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

3.4.2.1. Ficha de recolección de datos

Las notas de la inspección sobre el terreno y la información sobre la ubicación y la estructura del sistema de suministro de agua potable se registrarán en la ficha de recolección de datos. Tanto los ingenieros expertos en la materia como el instructor mentor de la investigación certificarán esta hoja de recogida de datos.

3.4.2.2. Cuestionario:

Con la ayuda de un cuestionario a la población, será posible conocer mejor las funciones de la gestión, el funcionamiento y mantenimiento del sistema básico, los casos de enfermedades gastrointestinales, el uso de los servicios y los niveles de satisfacción de los pobladores.

3.5. Método de análisis datos.

- Para llevar a cabo la presente investigación la información se recogerá en la ficha de recolección de datos utilizando una metodología de observación no experimental, cualitativa y descriptiva. También se realizará una encuesta a los pobladores para tener información sobre el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces.
- Primero se llevará a cabo la visita preliminar que incluirá la visita a las autoridades del centro de Tres Cruces con el objetivo de recabar información y para conocer mejor el trabajo que hay que hacer y cómo debe utilizarse el cuestionario.
- Seguidamente se llevará a cabo la evaluación estructural donde se realizará un diagnóstico basado principalmente en el estado actual de los componentes estructurales, los accesorios y las dimensiones del sistema hidráulico.
- A continuación, se realizará la evaluación hidráulica lo cual se basa en parámetros de diseño previamente determinados, como el caudal de demanda, el caudal máximo diario y horario, la presión, etc. para cada componente del sistema de abastecimiento de agua, basándose en las normas prescritas del Reglamento Nacional de Edificaciones y en los criterios técnicos de diseño del Ministerio de vivienda
- Luego se realizará la evaluación social con una encuesta entre los usuarios del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Tres Cruces, que determinará la satisfacción con el abastecimiento de agua potable. La calificación se basará en la encuesta de la valoración de la condición sanitaria.
- Luego se llevará a cabo una evaluación de la calidad del agua mediante la realización de un análisis del agua y a través de un informe de enfermedades del agua que se solicitará al centro municipal de Tres Cruces. Los resultados de este

análisis se basarán en el Reglamento de Calidad del Agua de Consumo Humano - Dirección General de Salud Ambiental - Ministerio de Salud.

- Por último, se utilizarán gráficos y tablas estadísticas para mostrar los resultados de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y las condiciones sanitarias. En este punto, se harán sugerencias de mejora en función de los resultados

3.6. Aspectos éticos

Como aspectos éticos se tendrán en cuenta los siguientes:

- a. Protección a la persona:** La protección de la persona incluye tanto la seguridad e intimidad de los individuos como su protección frente a cualquier daño. Los consentimientos obtenidos durante las entrevistas informadas servirán para respaldarla.
- b. Libre participación y derecho a estar informados:** Las personas que participen en la investigación tienen derecho tanto a la libre participación como a la información sobre el tema estudiado.
- c. Beneficencia y no maleficencia:** Todo estudio debe atenerse a los siguientes principios clave: no hacer daño, minimizar cualquier consecuencia negativa y maximizar los beneficios. Los procedimientos de asentimiento y consentimiento informado servirán de fundamento y justificación de este concepto ético.

IV. RESULTADOS

4.1. Evaluación de Las Estructuras Hidráulicas.

- Captación de agua Potable. A la actualidad según la evaluación Insitu realizada a Las Estructuras Hidráulicas Para Mejorar El Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Centro Poblado Tres Cruces, La estructura de captación se encuentra deteriorada, se evidencia filtraciones de agua de la estructura de la cámara húmeda. La tapa metálica de la cámara húmeda y la cámara seca presentan signos de corrosión, en la cámara húmeda no se cuenta con canastilla en la tubería de salida, en la cámara seca las válvulas requieren ser cambiadas, complejidad para poder maniobrar la apertura y cierre de las válvulas. La captación no presenta cerco perimétrico. La captación fue reparada por los pobladores, pero sin tener en cuenta criterios técnicos adecuados la misma que está en malas condiciones.
- Línea de conducción: A la actualidad según la evaluación Insitu realizada a La línea de conducción Para Mejorar El Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Centro Poblado Tres Cruces, Se encuentra en mal estado ya que la población debe realizar continuamente labores de reparación debido a las roturas de las tuberías en la línea de conducción, se evidencia varios tramos de la línea de conducción donde la tubería se encuentra expuesta superficialmente. No se evidencia la presencia de válvulas de aire ni de purga en la línea de conducción.
- Reservorio: a la actualidad este son dos tanques de polietileno de una capacidad de 2000 litros de capacidad de almacenamiento teniendo en consideración que ambos tanques almacenan 4000 litros de agua, además toso los accesorios se encuentran expuestos en su totalidad lo cual este no cumple con los parámetros mínimos que este debe acreditar para un sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 2 Evaluación de los componentes Hidráulicos

Componente del sistema de agua	Unidad Física		Dimensión Física		Antigüedad (años)	Estado	Operativo (Si/No)	Nombre del lugar donde se ubica	¿Se cuenta con documento que acredite la disponibilidad de terreno?	Coordenadas		Descripción del estado actual
	U.M.	Cantidad	U.M.	Cantidad						Este	Norte	
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO TRES CRUCES, DISTRITO DE SECHURA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2023.												
Captación Subterránea	Nro.	1.00	Lps	1.00	10	Malo	Si	Tres Cruces	Si	578249.047	9348438.413	la población de la localidad, de tres cruces, distrito de Sechura, debido a la necesidad concurrente la población de manera artesanal ha realizado la perforación de un pozo de la cual este se pueden abastecer de este recurso que es de vital importancia a un 70 % de recurso hídrico, además este se encuentra sin cerco perimétrico al 90% y sin ninguna estructura de concreto que corresponde al 100% de la evaluación realizada. La captación no presenta cerco perimétrico. La captación fue reparada por los pobladores, pero sin tener en cuenta criterios técnicos adecuados.
Línea de conducción	m	2171.38	mm	435	30	Malo	Si	Tres Cruces	Si	578249.047	9348189.785	Se encuentra en mal estado ya que la población debe realizar continuamente labores de reparación debido a las roturas de las tuberías en la línea de conducción, se evidencia varios tramos de la línea de conducción donde la tubería se encuentra expuesta superficialmente. No se evidencia la presencia de válvulas de aire ni de purga en la línea de conducción.
Reservorio	Nro	1	m3	4	5	Malo	Si	Tres Cruces	SI	579217.931	9348189.785	a la actualidad este son dos tanques de polietileno de una capacidad de 2000 litros de capacidad de almacenamiento teniendo en consideración que ambos tanques almacenan 4000 litros de agua, además todos los accesorios se encuentran expuestos en su totalidad lo cual este no cumple con los parámetros mínimos que este debe acreditar para un sistema de abastecimiento de agua potable. No se cuenta con algún dispositivo para la desinfección del agua (cloración).

Nota, Fuente: Elaboración Propia

4.2. Determinación Porcentual Por Daños De Cada Estructura Hidráulica.

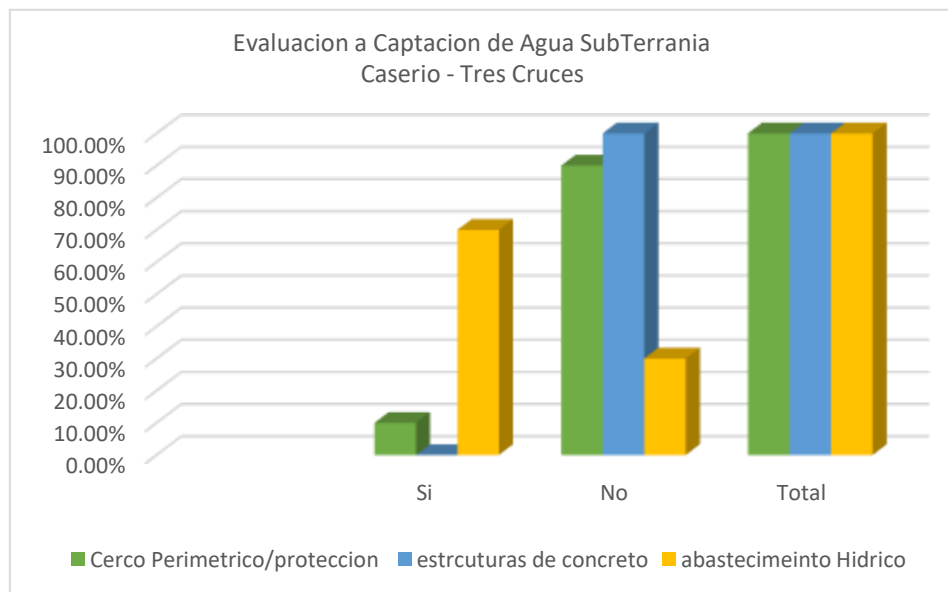
- Captación de agua potable.

Tabla 3 Captacion de agua Subterránea - evaluación Hidráulica

Captacion de agua Subterránea - Evaluación Hidráulica			
Descripción	Si	No	Total
Cerco Perimétrico/protección	10.00%	90.00%	100.00%
estructuras de concreto	0.00%	100.00%	100.00%
abastecimiento Hídrico	70.00%	30.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1 Evaluación hidráulica de la captación



Fuente: trabajo en Gabinete – Tesista

- Interpretación: la población de la localidad, de tres cruces, distrito de Sechura, debido a la necesidad concurrente la población de manera artesanal ha realizado la perforación de un pozo de la cual este se pueden abastecer de este recurso que es de vital importancia a un 70 % de recurso hídrico, además este se encuentra sin cerco perimétrico al 90% y sin ninguna estructura de concreto que corresponde al 100% de la evaluación realizada.

- Línea de conducción.

Tabla 4 **Evaluación de la línea de conducción**

Línea de Conducción - evaluación Hidráulica			
Descripción	Si	No	Total
válvulas de aire o purga	0.00%	100.00%	0.00%
válvulas de aire	0.00%	100.00%	0.00%
Tubería de PVC SP C- 10	70.00%	30.00%	100.00%
Tramo Intervenido	80.00%	20.00%	100.00%

Fuente: Evaluación Insitu

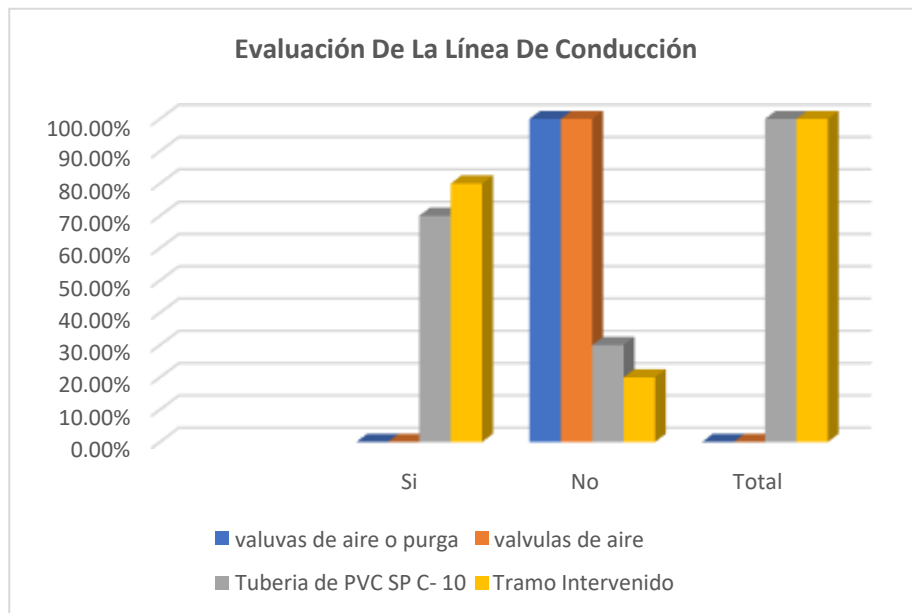


Figura 2 **Evaluación De La Línea De Conducción**

Fuente: Trabajo de Gabinete.

Interpretación: de la evaluación obtenida se define que esta línea de conducción no cuenta con válvulas de aire y válvulas de purga por la que se considera un tramo de intervención del 80% de toda su longitud y esta es de tubería de PVC SP C-10 Considerando en su recorrido un 70 % y 30 % respectivamente.

- Reservoirio.

Tabla 5 Evaluación hídrica del reservorio

Reservorio - Evaluación Hidráulica			
Descripción	Si	No	Total
Caseta de Válvulas	0.00%	100.00%	0.00%
Tuberia de rebose	0.00%	100.00%	0.00%
Caseta de Cloración	0.00%	100.00%	0.00%
Cerco Perimétrico	0.00%	100.00%	0.00%

Fuente: evaluación Insitu.

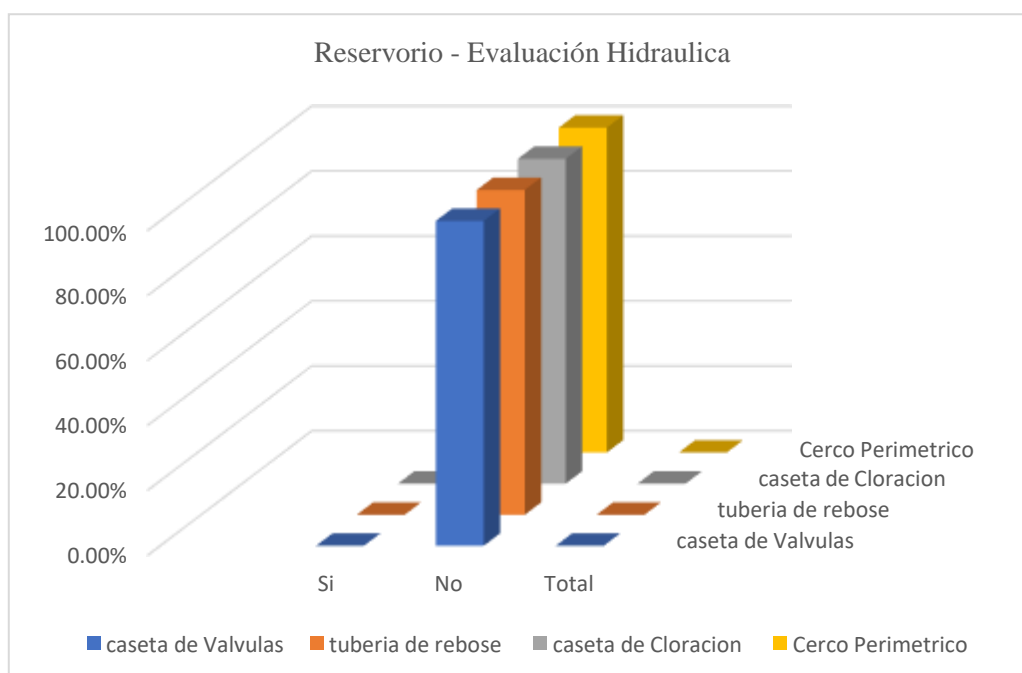


Figura 3 Evaluación hidráulica de Reservorio.

Fuente: Trabajo de Gabinete

Interpretación: de la evaluación precisada en el punto de proyección del reservorio se evidencia que este no cuenta con caseta de cloración, tuberías de rebose, caseta de válvulas y sin cerco perimétrico lo que se estipula que en un 100% de lo evaluado este no cumple con las condiciones de almacenamiento de agua potable.

4.3. Propuesta De Mejoramiento De Los Componentes Evaluados.

1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA (MÉTODO ARITMÉTICO)

POBLACIÓN	
Nº de familias beneficiadas con Conexión (2023)	24
Nº de familias beneficiadas con Piletas (2023)	0
Habitantes por vivienda (2023)	3
Total población beneficiaria (2023) con Conexión Domiciliaria	77
Total población beneficiaria (2023) con Piletas Públicas	0
Tasa de crecimiento anual (Provincia de Sechura 2007 -2017)	3.07%

- Cálculo de la Población futura

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

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN (2023 - 2043)											
Nº Familias / Nº Serv. Agua Pot.	AÑOS										
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Población (Hab.)/ Conexión Domiciliaria	77	79	82	84	86	89	91	94	96	98	101
Nº Familias Prom/ Conexión Domiciliaria	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	32
Población (Hab.)/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº Familias Prom/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
población total	77	79	82	84	86	89	91	94	96	98	101

Nº Familias / Nº Serv. Agua Pot.	AÑOS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Población (Hab.)/ Conexión Domiciliaria	103	105	108	110	112	115	117	120	122	124
Nº Familias Prom/ Conexión Domiciliaria	32	33	34	34	35	36	37	38	38	39
Población (Hab.)/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº Familias Prom/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
población total	103	105	108	110	112	115	117	120	122	124

Población Actual Total	77 habitantes
Población Futura/Conexión Domiciliaria	124 habitantes
Población Futura/Piletas Públicas	0 habitantes
Población Total Futura	124 habitantes

2. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO

Trec. IC(%)	PD (años)	Prom.
<1	20	20
1-2	20-30	25
>2	44105	15

3. DOTACIÓN

Para el Análisis de la Dotación, tendremos en cuenta, los cuadros que se muestran a continuación:

UBS Arrastre Hidráulico	90 Lt/pers/día
-------------------------	----------------

Otros Usos

Local	Área (m2)/Cant.	Dotación dada para	Dotación	Total
I.E. PRIMARIA		0 Alumnos	20 l/a/d	0.00
I.E. INICIAL		0 Alumnos	20 l/a/d	0.00
*****		0 Alumnos	20 l/a/d	0.00
IGLESIA			1 l/p/d	0.00
TOTAL				0.00

*Según reglamento RNE IS06

PERIODO DE DISEÑO:	20
--------------------	----

ZONA	UBS Arrastre Hidráulico	UBS Compostera	UBS de Hoyo Seco Ventilado
COSTA	90 Lt/pers/día	-	60 Lt/pers/día
SIERRA	80 Lt/pers/día	-	40 A 50 L/P/D
SELVA	100 Lt/pers/día	-	70 Lt/pers/día
PILETA PUBLICA	40 Lt/hab/día		

Nota: Cada pileta atenderá de 15 a 20 familias. Dependiendo de la ubicación

FUENTE: SANEAMIENTO SNIP

ZONA	Instituciones Educativas	Dotación /alumno/día
Costa, Sierra y Selva	Educ.Inicial y Primaria	20 l/a/d
	Educación Secundaria	20 l/a/d
Otros Usos	Por vivienda	287 l/v/d

FUENTE: SNIP Y PNSR

Tipo de consumo	Consumo (l/d)	%
Consumo Doméstico	11160.00	100.00%
Consumo Otros Usos	0.00	0.00%
Consumo Total	11160.00	100.00%

4. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO Y VARIACIONES DE CONSUMO

Caudal promedio (Qp)

- Demanda Total $Q_p = 0.129$ Lts/seg

Consumo máximo diario (Qmd)

$Q_{md} = K1 \times Q_p$ $Q_{md} = 0.168$ Lts/seg Considerando un K1: 1.30 Según RM 192-2018-VIVIENDA

Consumo máximo horario (Qmh)

$$Q_{mh} = K2 \times Qp$$

Qmh= 0.258 Lts/seg

Considerando un K2:

2.00

Según RM 192-2018-VIVIENDA

5. DISEÑO DE RESERVORIO

$$Q_{diseño} = Qp$$

$$Q_{diseño} = 0.13 \text{ Lts/seg}$$

Consumo Diario	11.150 m3/día
-----------------------	---------------

5.1. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DEL RESERVORIO

5.1.1. Volumen de almacenamiento o Volumen de regulación (Vreg)

$$V_{Reg} = (Qp \times 86400 \times \% \text{ Regulación}) / 1000$$

El volumen de almacenamiento o regulación, en un sistema continuo se considera como % de Regulación: 25% del Qp para sistemas por Gravedad. En caso de sistemas por bombeo se considerará como % de Regulación: 30% del Qp

Tipo de Sistema	Sistema Continuo por gravedad	
% Regulación	30.00%	
VRegulación (M3)	3.34 m3	(Volumen efectivo calculado)
Vmuerto = 5% VR=	0.17 m3	
VCalculado (M3)	3.51 m3	(Volumen calculado total)

Diseño De Captacion Subterránea – Pozo Tubular

Consideraciones previas al diseño.

Figura 4 Coeficientes De Hazen – Williams Para Materiales

COEFICIENTE DE HAZEN-WILLIAMS PARA ALGUNOS MATERIALES			
Material	C	Material	C
Asbesto cemento	140	Hierro galvanizado	120
Latón	130-140	Vidrio	140
Ladrillo de saneamiento	100	Plomo	130-140
Hierro fundido, nuevo	130	Plástico (PE, PVC)	140-150
Hierro fundido, 10 años de edad	107-113	Tubería lisa nueva	140
Hierro fundido, 20 años de edad	89-100	Acero nuevo	140-150
Hierro fundido, 30 años de edad	75-90	Acero	130
Hierro fundido, 40 años de edad	64-83	Acero rolado	110
Concreto	120-140	Lata	130
Cobre	130-140	Madera	120
Hierro dúctil	120	Hormigón	120-140

CALCULO DEL POZO, DIAMETRO DE LA LINEA DE IMPULSION Y POTENCIA DE BOMBA

1. DATOS

Caudal Maximo Diario (Qmd)		0.50	lps	
Numero de horas de bombeo (N)		12.00	horas	CT
Caudal de bombeo (Qb)		1.00	l/seg	H
Cota (Succion)	CT-H	50.00	msnm	
Cota de Llegada al punto		140.00	msnm	
Cota de nivel estático		90.00	msnm	
Cota de nivel dinámico		50.00	msnm	
H (Nivel estatico)		10.00	m	
H (Nivel dinamico)		50.00	m	
Espesor del Acuífero		40.00	m	
H (Nivel succion)		50.00	m	
H (Estática)		90.00	m	
Coefficiente de Hazen-Willians (PVC)		150.00		
Coefficiente de Hazen-Willians F ^o G ^o		120.00		
Longitud de la tubería línea de impulsión PVC		835.00	m	
Longitud de la tubería del arbol del pozo al reservorio PVC		50.00	m	
Longitud de tubería en la caseta y reservorio F ^o G ^o		20.00	m	
Presion a la salida (Ps)		5.00	m	

CT	100.00
H	50.00

$$Qb = Qmd * \left(\frac{24}{N}\right)$$

2. CALCULO DEL POZO

Calculo del diámetro del Ademe (da)

da dt+6" pulg

Diametro de la electrobomba sumergible

Espacio que se debe dejar para que la electrobomba sumergible trabaje holgadamente

= dt
= 6 pulg

Calculo de diametro de electrobomba sumergible

Este se obtiene de seleccionar la curva de diseño de la bomba y esto a su vez se hace en función del gasto de diseño del pozo en (galones/minuto)

Factor de transformacion del lps a gpm

= 15.85

Caudal de Bombeo (Qb)

= 15.85 gpm

En el gráfico se observa para el caudal se requiere el diámetro de la electrobomba 6" con 3500 R.P.M. de acero inoxidable en nuestro caso se considera PVC

6.00 pulg

da = 12 pulg

Nota: El diámetro de 12" coincide con el diametro del cedazo

entonces el diámetro del ademe nos queda

$$da = 12 \text{ pulg}$$

calculo del diámetro de Contra-ademe (db)

$$db = da + 6"$$

Espacio anular que se deja para el filtro de grava (3" por lado)

$$6 \text{ pulg}$$

$$db = 18 \text{ pug}$$

Calculo del diámetro del contra-ademe considerando la cementacion (dbc)

$$dcb = db + 4"$$

$$db = \text{diámetro de contra-ademe}$$

Espacio para la cementacion del pozo (2" por lado)

$$4 \text{ pulg}$$

$$dbc = 22 \text{ pulg}$$

Caudal de bombeo (Qb)

$$1.00 \text{ lps}$$

Espesor del Acuífero

$$H = 40 \text{ m}$$

Velocidad

$$V = 0.03 \text{ m/s}$$

V= Velocidad maxima permeable a la entrada del cedazo para evitar turbulencia del agua en el acuífero

Partiendo de la formula de continuidad

$$Q = V \times A$$

$$A = Q/V$$

$$A = 0.033 \text{ m}^2$$

obtencion del area de infiltracion (f)

$$f = \frac{A}{h}$$

A = Area requerida

$$0.033$$

h = Espesor del Acuífero

$$40 \text{ m}$$

$$f = 0.001 \text{ m}^2/\text{ml}$$

$$f = 8.33 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

f = Area de infiltracion total (minima requerida) requerida

Con este valor pasamos al catalogo ELEMSA de tuberia ranuradas

Si consideramos que una abertura de ranura = 1mm, tendremos un Área de infiltración en la CANASTILLA VERTICAL

AREA DE INFILTRACION EN cm ² /ml					
CANASTILLA VERTICAL					
DIAMETRO Y ESPESOR	PESO POR METRO L.	No. Ranuras	ABERTURA DE LA RANURA		
			1mm	2mm	3mm
8 5/8 x 3/16	25.2 Kg.	608	316	608	685
1/4	34.3 Kg.	608	316	608	965
10 3/4 x 3/16	31.9 Kg.	752	391	752	1218
1/4	42.8 Kg.	752	391	752	1218
12 3/4 x 1/4	50.7 Kg.	912	474	912	1477
5/16	61.7 Kg.	912	474	912	1477
14 x 1/4	55.7 Kg.	992	515	992	1607
5/16	68.8 Kg.	992	515	992	1607
16 x 1/4	64.3 Kg.	1104	572	1104	1788
5/16	80.9 Kg.	1104	572	1104	1788
18 x 1/4	72.3 Kg.	1280	665	1280	2073
5/16	91.5 Kg.	1280	665	1280	2073
20 x 1/4	80.6 Kg.	1424	740	1424	2305
5/16	101.9 Kg.	1424	740	1424	2305
22 x 1/4	88.1 Kg.	1584	823	1584	2559
5/16	110.6 Kg.	1584	823	1584	2559
24 x 1/4	95.5 Kg.	1728	898	1728	2789
5/16	120.9 Kg.	1728	898	1728	2789

Tomaremos un diametro de 12" ya que nuestro caso ademe antes calculado es de 12" entonces

f	=	391	cm ² /ml
391	>	8.33	OK

Se obtienen los siguientes datos del cedazo:

Diámetro del cedazo	=	12	pulg
Espesor	=	1/4	pulg
Peso por metro lineal	=	42.8	kg
Nº de Ranuras	=	752	un
Área de infiltración	=	391	cm ² /ml

El diámetro del ademe resultado de 12" y el cedazo salio de 12" es decir que:

	Ø Cedazo	>=	Ø Ademe	OK
	12		12	
Conclusiones				
	f	391	>	8.33 cm ² /ml
	Ø Cedazo	12	pulg	
	Ø Ademe	12	pulg	
			se considera por diametro comercial	

3. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSION

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a las fórmulas de Bresse:

Diámetro teórico máximo (Dmax.)

$$D_{max} = 1.3 * \left(\frac{N}{24} \right)^{1/4} * (\sqrt{Q_b}) \dots\dots\dots (1)$$

Diámetro teórico económico (Decon.)

$$Decon = 0.96 * \left(\frac{N}{24} \right)^{1/4} * (Q_b)^{0.45} \dots\dots\dots (2)$$

Reemplazando en las ecuaciones (1) y (2) obtenemos:

Diámetro teórico máximo (Dmax.)	35.00	mm
Diámetro teórico económico (Decon.)	36.00	mm
Diametro comercial asumido	43.40	mm
	se considera para reducir la perdida de carga	

4. SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Perdida de carga por fricción en la tubería (hf): Fórmula de Hazen y Williams

$$h_f = \frac{1745155.28 * L * Q_b^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}} \dots\dots\dots(3)$$

Reemplazando en la ecuación (3), tenemos:

Tramo	Caudal Bombeo (l/s)	Longitud (m)	C (Hazen-W)	Diametro (mm)	hf (m)
1	1.00	835.00	150.00	43.40	10.11
2	1.00	20.00	120.00	43.40	0.37
3	1.00	50.00	150.00	43.4	0.61
Total					11.08

Perdida de carga por accesorios (hk)

Si $\frac{L}{D} < 4000$

Aplicamos la siguiente ecuación para el cálculo de la pérdida de carga por accesorios

$$h_k = 25x \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots(4)$$

Reemplazando en la ecuación (4), tenemos:

Tramo	Caudal Bombeo (l/s)	Diametro (mm)	Velocidad (V) (m/s)	hk (m)
1	1.00	43.4	0.68	0.58
Total				0.58

Perdida de carga total : hf + hk(total)

Tramo	hf (m)	hk (m)	hf + hk (m)
1	11.08	0.17	11.26
Total		11.26	

Altura dinámica total $Hdt = Hg + Hftotal + Ps$ **106.26** m

Potencia teórica de la bomba **2.02** HP

Potencia a instalar **2.00** HP

TIPO: BOMBA TURBINA VERTICAL (IMAGEN 02)

Pot.Bomba = $\frac{PE * Q_b * Hdt}{75 * \eta}$ <> **1.49** KW

Datos

PE = Peso específico del agua (Kg/m3) **1000.00**

n = Rendimiento del conjunto bomba-motor **70%**

n = n1 * n2 **70%**

n1 = Eficiencia del motor = 70% <n1 < 85% **80%**

n2 = Eficiencia de la Bomba = 85% <n2 < 90% **88%**

DISEÑO DE LA LINEA DE LA LINEA DE IMPULSION 1.00 LPS

1. DATOS

Caudal maximo diario	0.500 lps
Numero de horas de bombeo (N)	12.00 horas
Caudal de bombeo (Qb)	1.000 lt/seg

$$Qb = Qmd * \left(\frac{24}{N}\right)$$

2. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a la fórmula de Bresse:

Diámetro de tub de impulsión	36 mm
------------------------------	-------

$$D=0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q^{0.45})$$

Diametro Nominal	48.00 mm	
Diametro Interno	43.40 mm	se considera
Diametro	1.50 pulg	para reducir la perdida de carga

3. Velocidad media del flujo

$$V = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot D_c^2}$$

Velocidad media	0.68 m/s
-----------------	----------

Las velocidades deben estar comprendidas entre 0,6 a 2,0 m/s para las lineas de impulsion,

Si la velocidad no se encuentra dentro de los rangos permitidos para líneas de impulsión que son definidos en la sección de criterios y parámetros de diseño, el diámetro se cambia a uno en el cual se cumpla estas exigencias.

CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO TRES CRUCES, DISTRITO DE SECHURA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2023.

CAUDAL PROMEDIO DE CONSUMO PARA VIVIENDAS

Cobertura agua =	1	
Nº viv. servidas =	24 Viv.	$Pf = Po \left(1 + \frac{r \times t}{100}\right)$
Nº hab./viv. =	3.19 Hab./Viv.	
Tasa crecimiento (INEI) =	0.04 Tasa Cr	$Pf = \text{Poblacion dutura de diseño}$
Habitantes serv. =	77 Hab./Viv.	
Nº viviendas total =	24 Viv.	$Po = \text{Poblacion actual}$
Habitantes total =	77 Hab.	$r = \text{Tasa de crecimiento}$
Período diseño =	20 Años	$t = \text{Tiempo de diesño}$

$Pf =$	77 hab.
--------	---------

DOTACION:

ZONA	UBS Arrastre Hidráulico	UBS Compostera	UBS de Hoyo Seco Ventilado
COSTA	90 Lt/pers/día	-	60 Lt/pers/día
SIERRA	80 Lt/pers/día	-	40 A 50 L/P/D
SELVA	100 Lt/pers/día	-	70 Lt/pers/día
PILETA PUBLICA	40 Lt/hab/día		

Dotacion = **90** Lt/hab./día

Fuente: GUIA. Según RM 192-2018-VIVIENDA

CALCULO DE LA DEMANDA DE CONSUMO DE LA POBLACION

$$Dconsumo = \frac{Pf \times Dotacion}{86400} = 0.08 \quad (\text{L/s})$$

Dconsumo total =	0.08 (L/S)
-------------------------	-------------------

DEMANDA DE PRODUCCION DE AGUA EN (L/S)

$$Qp = \frac{Dconsumo \text{ total}}{1 + \% PF} = 0.11 \quad (\text{L/s})$$

DEMANDA MAXIMA DIARIA Y HORARIA

coeficiente de consumo máximo diario K1= 1.30

coeficiente de consumo máximo horario K2= 2.00

CAUDAL MAXIMO DIARIO (QMD = Qmd* K1) = 0.15 (L/S)

CAUDAL MAXIMO HORARIO (QMD = Qmh* K2) = 0.23 (L/S)

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Volumen regulación

$$Vol. \text{ regl.} = \frac{20 \% \times Qp \times 86400}{1000} = 1.98$$

Vol. Alm. = Vol. Regl. =	1.98	=	5.00	m3
---------------------------------	-------------	----------	-------------	-----------

Altura del agua h =	1.00	mt	altura del agua
Radio r =	1.26	mt	
Diametro D =	2.52	mt	
Volumen del agua V=	5.00	m3	
Borde Libre BL =	0.40	mt	
Altura Total Reser. HT =	1.40	mt	

V. DISCUSION.

De acuerdo a la evaluación de los componentes hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Tres Cruces, se discierne lo siguiente.

- a. La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable In situ a los componentes hidráulicos, en el Caserío Tres Cruces, se estiman y se definen en malas condiciones debido al estado actual en el que estos se encuentran, la Captación comprende una perforación de un pozo tubular de manera artesanal por la población, está por otro lado no cuenta con los parámetros de diseño y no cumple con la normativa vigente para su efectivo funcionamiento por lo cual en más de un 90% de la población aclama la necesidad de proyectar una nueva Captación subterránea que cuente con todos los indicadores e diseños para poder implementar un nuevo sistema de agua potable.
- b. Así Mismo objeto de evaluación con respecto a la línea de conducción, en campo se contempla la línea de impulsión con la cual funciona por determinadas horas en la cual esta tiene en su recorrido más del 70% de la tubería de manera expuesta, a la actualidad se encuentra en un estado malo, por lo que se debe priorizar su diseño e implementación de esta línea de impulsión teniendo en cuenta los parámetros normativos vigentes, también la proyección de sus respectivas casetas de impulsión considerando que en campo eso no existe en un 100% debido a que la población ha implementado su propio sistema de manera artesanal.
- c. De la evaluación del componente hídrico de almacenamiento de agua, a la actualidad la población cuenta con 2 tanques de polietileno lo cual cumplen la función de Reservorio los mismos que están expuestos a la intemperie y la conexión están sujetas sobre maderas y amarrado en muchos puntos con alambre recocido #8, además este no cuenta con ninguna protección, a nivel de cerco perimétrico, no cuenta con caseta de válvulas y a su vez no cuenta con un sistema de cloración.

- d. Por otro lado, la población del Caserío Tres Cruces, distrito de Sechura a la actualidad no cuentan con el servicio de agua potable las 24 horas debido a que la perforación y el abastecimiento del recurso hídrico es deficiente y no cumple con llegar en su totalidad a las viviendas, por otro lado, en la localidad las viviendas no cuentan con servicio de alcantarillado y/o otras formas de saneamiento a nivel de excretas, en la cual el Tesista recomienda y propone el diseño del sistema hidráulico del servicio de agua potable por lo cual este contempla según la normativa vigente, lo cual este debe cumplir con un periodo de vida de 20 años según lo estipula la RM-192-2018 – VIVIENDA.
- e. En líneas adelante se anexa la formulación a nivel de diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable para posterior se pueda tener en cuenta ya que de acuerdo a la necesidad de la población se debe proyectar la red de distribución y las conexiones domiciliarias de la siguiente manera.
- Instalación de casetas de bombeo que contemple todo el equipamiento correspondiente según la proyección a nivel de diseño en proyección a los 20 años de vida útil del sistema de agua según normativa.
 - Línea de impulsión de CP Tres Cruces con tubería PVC Clase 10 Ø de 4" 835 m.
 - Línea de distribución Tres Cruces de tubería PVC clase 10 Ø 1 ½" 2881.82 m
Ø ¾" 1245.40 m
 - Conexiones Domiciliaria de CP Tres Cruces 24 unidades.

VI. CONCLUSIONES.

Se concluye en función a los objetivos planteados.

- Se Desarrolló la evaluación hidráulica de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, lo cual se ha evaluado la Captacion subterránea, línea de conducción en su mayoría expuesta, un reservorio que contempla el almacenamiento de agua en 2 tanques de polietileno, este no cuenta con redes de distribución y conexiones domiciliarias. Que según evaluación definitiva por el profesional responsable este sistema se encuentra en un estado muy malo.
- Se Realizó el estado situacional en que se encuentran los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, la Captacion se ha construido de manera artesanal a modo de pozo de tubular lo cual a la actualidad no cumple con la normativa vigente, la línea de conducción con un recorrido que se denomina línea de impulsión, esta no cuenta con casetas de impulsión y en un 70% de su recorrido esta se encuentra expuesta.
- Se realizó la Propuesta del mejoramiento de las estructuras hidráulicas del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, teniendo en consideración diseños hidráulicos a nivel de la Captacion subterránea – pozo Tubular, la línea de impulsión de acuerdo a la normativa vigente, así mismo la incorporación o diseño de las casetas de impulsión, además el reservorio de 5m³ de concreto armado, por ende con caseta de válvulas, caseta de cloración, la red de distribución y las 24 conexiones domiciliarias.
- La condición del estado actual de la evaluación de los componentes hidráulicos es sumamente mala debido a que estos no cumplen a nivel de diseño y calidad para brindar una alternativa de solución a nivel de un sistema de abastecimiento de agua potable.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se hace propicia la recomendación general que se debe realizar la intervención de un profesional con capacidad y experiencia en la proyección de este tipo de proyectos a nivel del servicio de instalación del servicio de agua potable para solventar la calidad de vida de la población de tres Cruces.
2. Se recomienda que la población beneficiaria del centro poblado tres cruces deben brindar todas las facilidades posibles y los determinados permisos para poder de esta manera generar la proyección de un proyecto nuevo y que este esté acorde con la normativa vigente y por otro lado la población será la única encargada de velar por el óptimo mantenimiento y funcionamiento del sistema y así poder dotarse del recurso hídrico de manera oportuna.
3. Para dar viabilidad a lo ya antes expuesto se recomienda la proyección y construcción de la Captacion subterránea a nivel de pozo tubular este será según diseño hidráulico teniendo en cuenta la geología del terreno, la construcción de la caseta de impulsión y la instalación de dicha línea, la construcción del reservorio de 5m³ de capacidad de almacenamiento, la instalación de la red de distribución y las conexiones domiciliarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bashar AM, Nozari H, Marofi S, Mohamadi M, Ahadiiman A. Investigation of factors affecting rural drinking water consumption using intelligent hybrid models. *Water Science and Engineering*. el 1 de junio de 2023;16(2):175–83.
2. Lee Leon TP, Chaplot B, Solomon A, Leon LP, Chaplot MJK College Bettiah B. Water consumption forecasting using soft computing – a case study, Trinidad and Tobago. *Water Supply [Internet]*. el 1 de diciembre de 2020 [citado el 27 de mayo de 2023];20(8):3576–84. Disponible en: <http://iwaponline.com/ws/article-pdf/20/8/3576/812624/ws020083576.pdf>
3. Sabzevar MS, Rezaei A, Khaleghi B. Incremental adaptation strategies for agricultural water management under water scarcity condition in Northeast Iran. *Regional Sustainability*. el 1 de julio de 2021;2(3):224–38.
4. Flores Savedra AJ. Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento en el caserío Alto de Chulle, distrito de Olmos, Provincia y departamento de Lambayeque - 2023 [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2023 [citado el 30 de mayo de 2023]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/4299/AGRI-FLO-SAA-2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Organización Mundial de la Salud [Internet]. [citado el 27 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es>
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico [Internet]. 2020 [citado el 19 de mayo de 2023]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-el-agua-y-saneamiento.pdf>
7. Chunga Prieto AE, Vite Chunga S de los A. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en el centro poblado Aul, distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca-Piura, 2022 [Internet]. Universidad César Vallejo ; 2022 [citado el 30 de

- mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86756>
8. Sanchez Parra AP, Bernal Toloza L johanna. Evaluación y plan de mejoramiento de las obras de captación y tratamiento del sistema de acueducto del municipio de Macanal- Boyacá [Internet]. [Bogotá]: Universidad Católica de Colombia ; 2019 [citado el 31 de mayo de 2023]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/327fd88a-5ce7-468f-ada2-ec2adecc0d0d/content>
 9. Chupin VR, Moroz M V. Comprehensive optimization of district systems water supply and sewerage taking into account different ways of transporting water and effluents. E3S Web of Conferences [Internet]. el 15 de diciembre de 2020 [citado el 9 de junio de 2023];219:03005. Disponible en: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2020/79/e3sconf_mmmaosdphs2020_03005/e3sconf_mmmaosdphs2020_03005.html
 10. Budhathoki CB. Water Supply, Sanitation and Hygiene Situation in Nepal: A Review. Journal of Health Promotion [Internet]. el 8 de septiembre de 2019 [citado el 9 de junio de 2023];7:65–76. Disponible en: <https://www.nepjol.info/index.php/jhp/article/view/25513>
 11. Chuquicondor Arroyo S. Mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío Alto Huayabo-San Miguel de El Faique-Huancabamba-Piura-Enero-2019. [Piura]: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2019.
 12. Garcia Paucar EE. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del centro poblado Pichiu Quinhuaragra, Huari, Ancash-2022 [Internet]. Huaraz; 2022 [citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/114089?locale-attribute=es>
 13. Huamani Champi J, Maxi Menzala A. Evaluación del sistema de agua potable y saneamiento básico del centro poblado de Rumania distrito de Ollantaytambo, Urubamba Cusco, 2021 [Internet]. Lima; 2021 [citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/97246>

14. Valdiviezo Granda MDJ. Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío La Capilla del distrito San Miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, Marzo-2019 [Internet]. Piura; 2019 [citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/11019>
15. Berru Lopez D. Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de Talaneo, distrito de El Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba-Piura-junio 2019 [Internet]. Piura; 2019 [citado el 27 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15033>
16. Chunga Prieto AE, Vite Chunga S de los A. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en el centro poblado Aul, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca-Piura, 2022 [Internet]. Piura; 2022 [citado el 31 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86756?locale-attribute=es>
17. Gerard T, Derrickson. Bryan. Principles of Anatomy and Physiology, 15th Edition [Internet]. 15th ed. 2017 [citado el 6 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.wiley.com/en-us/9781119320647>
18. (IPCC) IP on CC. Summary for Policymakers. Trabalho de conclusão de curso [Internet]. 2014 [citado el 10 de junio de 2023];1(9):1–30. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-2013-the-physical-science-basis/summary-for-policymakers/356E277FD1FBC887845FB9E8CBC90CCD>
19. Organización Mundial de la Salud (OMS). Guías para la acalidez del agua de consumo humano [Internet]. Cuarta edición. Ginebra; 2011 [citado el 28 de mayo de 2023]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Jiménez Terán JM. MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO FACULTAD DE

INGENIERÍA CIVIL CAMPUS XALAPA UNIVERSIDAD VERACRUZANA
[Internet]. Veracruz; 2012 [citado el 19 de mayo de 2023]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf

21. Campos Naranjo. Desempeño de las cadenas de suministro en un contexto de red. Entramado [Internet]. el 10 de enero de 2019 [citado el 10 de junio de 2023];15(1):330–44. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/5431>
22. Ministerio de Construcción Vivienda y Saneamiento. II.3. Obras de saneamiento [Internet]. Lima; 2006 [citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf
23. Casteñeda Ticlia CD, Quispe Flores E. Abastecimiento del sistema de agua potable del centro poblado de Plazapampa del distrito de Salpo mediante programa de simulación hidraulica [Internet]. Trujillo; 2016 [citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3423/1/REP_ING.CIVIL_CARLOS.CASTA%C3%91EDA_ELIZABETH.QUISPE_ANALISIS.HIDRAULICO.SISTEMA.AGUA.POTABLE.CENTRO.POBLADO.PLAZA.PAMPA.DISTRITO.SALPO.MEDIANTE.PROGRAMA.SIMULACION.HIDRAULICA.pdf
24. Sedapar. Manual de operaciones de aguas [Internet]. Arequipa; 2017 [citado el 1 de junio de 2023]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sedapar.com.pe/wp-content/uploads/2018/02/Manual-operacion-agua.pdf
25. Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación [Internet]. Sexta edición. México D.F.; 2014 [citado el 4 de junio de 2023]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

26. Borja Suárez M. Metodología de Investigación Científica para ingeniería Civil [Internet]. Chiclayo; 2016 [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil
27. Repullo Labrador JR, Donado Campos J de M, Casas Anguita J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Atención primaria: Publicación oficial de la Sociedad Española de Familia y Comunitaria, ISSN 0212-6567, Vol 31, N° 8, 2003, págs 527-538 [Internet]. 2003 [citado el 1 de mayo de 2023];31(8):527–38. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=622168>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Variable independiente: Evaluación y mejoramiento del sistema hidráulico	Tipo de investigación Es de tipo aplicado
¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado tres cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, Departamento de Piura - 2023?	Elaborar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas, para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura - 2023	Captación	Nivel de investigación Es de nivel descriptivo Diseño de investigación Es de diseño no experimental Población y muestra: Comprende el sistema de abastecimiento de agua potable, tales como la captación, la línea de conducción, el reservorio y la red de distribución de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura Técnica Observación, encuesta y Revisión documental Instrumento Ficha de recolección de datos y cuestionario
		Línea de conducción	
		Reservorio	
		Línea de aducción	
		Red de distribución	
Objetivos Específicos	Variable dependiente: Sistema de abastecimiento de agua potable		
¿La evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado tres cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, Departamento de Piura - 2023?	Desarrollar la evaluación hidráulica de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura - 2023	Disponibilidad	
	Realizar el estado situacional en que se encuentran los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura - 2023	Cobertura	
	Proponer el mejoramiento de las estructuras hidráulicas del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura - 2023	Continuidad del suministro	

Anexo 2: Instrumento de recolección de información



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TITULO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO TRES CRUCES, DISTRITO DE SECHURA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2023.

TESISTA NUNURA ANTON, KAREN PATRICIA

VARIABLE EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Dimensiones	Indicadores	Dato recolectado	Estado	Observación
Captación	Tipo de captación			
	Tipo de fuente			
	Tipo de tubería			
	Tipo de Material			
	Accesorios			
Línea de conducción	Tipo y clase de tubería			
	Diámetro de tubería			
	Válvulas			
	Antigüedad			
Reservorio	Tipo de reservorio			
	Volumen			
	Caseta de válvulas			
	Caseta de cloración			
	Tipo y clase de tubería			
	Accesorios			
Línea de aducción	Tipo y clase de tubería			
	Diámetro de tubería			
	Válvulas			
	Antigüedad			
Red de distribución	Tipo clase de tubería			
	Diámetro de tubería			
	Válvulas			
	Antigüedad			



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO TRES CRUCES, DISTRITO DE SECHURA, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - 2023.

TESISTA: NUNURA ANTON, KAREN PATRICIA

VARIABLE: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Dimensiones	Indicadores	Dato recolectado	Observación
Disponibilidad	Cantidad de agua suministrada por día		
	Cantidad del agua		
Cobertura	Porcentaje de la población total cubierta		
Continuidad del suministro	Número promedio de interrupciones del suministro de agua potable por año		
	Duración promedio de las interrupciones del suministro de agua potable		
	Porcentaje de tiempo en que el suministro de agua potable cumple con las necesidades básicas de la población		


ING. CIP BADA ALVARO DELVA FLOR
INGENIERA CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N.º 12887

Anexo 3: VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Carta de Presentación al Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: P. A. ...

Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: Karem Patricia Nuñez Antón estudiante / egresado del programa académico de de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos,

Mi proyecto se titula: - Evaluación y Mejoramiento de las estructuras Hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Tres Cruces, distrito de Sechura, Provincia de Sechura, Departamento de Piura - 2023.

.. y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



Firma de estudiante

DNI: 73439473

ING. CP BADA ALAYO DELIA FLOR
INGENIERA CIVIL
REG. COLEGIO INGENIEROS Nº 10281

Validación de instrumentos de recolección de información

Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos: DELVA BADA ALAYO

N° DNI / CE: 40688832 Edad: 42

Teléfono / celular: 925196642 Email: bada_delf@bol.com

Título profesional: INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría Doctorado:

Especialidad: TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN VIAL


Institución que labora: _____

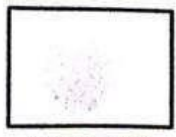
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: Evolución y Mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado Los Oros, distrito sector, provincia Secura.

Autor(es): NUNURA ANDRÉS, KAREN PATRICIA

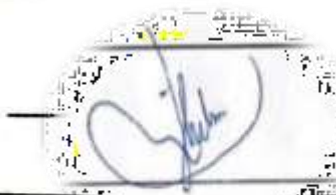

Programa académico: _____


ING. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR
INGENIERA CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 12707
PINTA


Huella digital

Validación de instrumentos de recolección de información

Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación	
Nombres y Apellidos:	ARMEN OVALON MUÑOZ
N°(DN) / CE:	16569459
Edad:	68
Teléfono / celular:	989937473
Email:	armonovalon55@yahoo.com
Título profesional:	INGENIERO CIVIL
Grado académico:	Maestría _____ Doctorado: <input checked="" type="checkbox"/>
Especialidad:	INGENIERIA AMBIENTAL
Institución que labora:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis	
Título: Evaluación y Mejoramiento de las estructuras habitadas	
Para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Los Ocaes, distrito de Sechura, provincia de Sechura - departamento Piura	
Autor(es): JUNUERA ANTON, KAREN PATRICIA	
Programa académico:	
	 Huella digital
Firma	Huella digital

Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

Título: Evaluación y Mejoramiento de la FICHA DE VALIDACIÓN
 para el Modelo de Cálculo para medir el sistema de abastecimiento

	Variable 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1	Dimensión 1: <u>Plan de conducción</u>	X						
2	<u>Cobertura</u>	X						
	Dimensión 4:							
1	<u>Plan de abastecimiento</u>	X						
2	<u>Red de distribución</u>	X						
	Variable 2:							
1	Dimensión 1: <u>Cobertura</u>	X						
2	Dimensión 2: <u>Caridad</u>	X						
	Dimensión 3: <u>Claridad</u>	X						
	Dimensión : <u>Construcción</u>	X						
1								
2								

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:


Opinión de experto: Aplicable () Aplicable después de modificar (X) No aplicable ()

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg CARLOS OSORIO MURZEN DNI:


Firma



Huella digital



Anexo 5: Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante



Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Walter Roberto Quiroz Antón, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Producción y Mantenimiento de los equipos Hidráulicos Para regar el Sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Alameda los Oros Distrito de Sotillo Provincia de Sechura Departamento de Piura.

- La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: panamontel@ucal.edu.pe o al número 972743979.

Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico etica@ucal.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Cristiano Sanchez Alanca</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>24 de Junio 2023</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Yovan Patricia Novoa Aude, que es parte de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. La

investigación denominada: Evaluación y Muestreo de las industrias textiles para medir el desempeño de agua potable del agua potable por sus aspectos de calidad, cantidad de SPCMs de plantas de agua

- La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que lo incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: nanaco@unla.edu.pe o al número 992 743 979.

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

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Pedro Aldana Tume.</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>24 de Junio 2023.</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Karin Patricia Morales Arce, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación y Mejoramiento de las estructuras mecánicas para mejorar el sistema de Abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Los Olivos, distrito de Sechura, Provincia de Sechura, Departamento de Piura

- La entrevista durará aproximadamente ...2... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
 - La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
 - Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
 - Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: mauriconto@kum?ojo o al número 972743979.
- Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Maria Sanchez Morales</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>20 de junio 2003</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN - ULADECH-CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Karen Patricia Novae Antón, que es parte de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. La

investigación denominada:

Evaluación y Mejoramiento de las Estructuras Hidráulicas Para
Mejorar el Sistema de Agua Potable del Centro Poblado Los Ocuas
Distrito de Sechura, Provincia de Sechura - Departamento de Piura

- La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: novaeantonkar@gmail o al número 972 743979

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

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Soleuina Antón Panta</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>26 de junio 2023</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Miriam Patricia Aldana Amón, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La

investigación denominada:

Evaluación y Mejoramiento de los Sistemas Hidráulicos Para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado San Carlos, distrito de Sechura Provincia de Sechura, Departamento de Piura

- La entrevista durará aproximadamente ...9... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: miriam.aldana@ucal.edu.pe o al número 972.743.979. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Florella Aldana Amón</u>
Firma del participante:	<u>[Firma]</u>
Firma del investigador:	<u>[Firma]</u>
Fecha:	<u>24 de Junio 2023</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Korán Patricio Lasso Antón, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La

investigación denominada: Evaluación y Muestreo de los estueros fedecados para medir el sistema de monitoreo de agua potable del centro Póveda Bos Ocaso, parte de Sector Póveda de Siches, departamento de Piura.

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: numarcento.kan@uclosa.edu.pe o al número 972 743 979. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Rosa Anton Lasso</u>
Firma del participante:	<u>Rosa</u>
Firma del investigador:	<u>[Firma]</u>
Fecha:	<u>24 de Junio 2023</u>



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Keren Patricia Novillo Aste, que es parte de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. La

investigación denominada:

Educación y Manejo de los residuos Plásticos para mejorar el sistema de
desarrollo de agua potable de esta Poblado por medio del uso de
Proceso de Saponificación - Purificación de Agua

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: novillo@unla.edu.pe o al número 992 743979

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

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Eulogia Chapilligan</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>24 de Junio 2023</u>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Kean Petrici Nouze Aedo, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La

investigación denominada: Educación y Mejoras de los ajustes hidráulicos para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado por crisis de abastecimiento de agua de Sacha deputados de PUN

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: investigacion@ucal.edu.pe o al número 972.743.978. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Romeo Sanchez Aldana.</u>
Firma del participante:	<u>[Firma]</u>
Firma del investigador:	<u>[Firma]</u>
Fecha:	<u>24 de junio 2023</u>



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Yessy Patricia Nuevo Roca, que es parte de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, La

investigación denominada:


Evaluación y Muestreo de la Seguridad Hidráulica por el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Los Oros del distrito de SICHU - Provincia de SICHU - departamento de PIURA

- La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: innovación@uclosa.edu.pe o al número 972 743 979. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico etica@uclosa.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<u>Rafael Lora Zeta</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>24 de Junio 2023</u>

Anexo 6: Documento de aprobación de institución para la recolección de información

	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SECHURA	GERENCIA MUNICIPAL	GERENCIA DE DESARROLLO URBANO	SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
---	---	-----------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Sechura 19 de junio del 2023.

OFICIO N° 0018 -2023-MPS-GDU-SGI

Señor(a):
NUNURA ANTON KAREN PATRICIA
Jr. 08 de octubre N°187 – San clemente

Presente. -

ASUNTO

REMITO PERMIDO SOLICITADA RESPECTO A EL PROYECTO DE TESIS:


REFERENCIA

OFICIO N° 001 – 2023-KPNA/S.C

Por medio del presente me dirijo a usted para expresarle mi cordial saludo, y al mismo tiempo, en atención a lo solicitado con documento de la referencia, alcanzarle el permiso correspondiente para las acciones tomadas para la ejecución de su Proyecto de tesis ubicado en el Centro Poblado Tres Cruces, Distrito de Sechura, Provincia de Sechura, Departamento de Piura.:

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para expresarle mi especial estima y consideración. Sin otro particular, es cuanto informo para los fines pertinentes.

Atentamente;


INSTITUCIÓN MUNICIPAL DE SECHURA
"Ing. Néstor Alvarado Maca Salas"
SUB GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

Co
- Adjto
- Fidele Odra
RMB/S/GG

Anexo 7: Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **NUNURA ANTON KAREN PATRICIA**, identificado con DNI N° **73439473**, con domicilio real en (jr 8 de octubre n°167 Centro Poblado san Clemente, Distrito de Bellavista de la unión, provincia de sechura, Departamento de Piura)

DECLARO BAJO JURAMENTO.

En mi condición de (estudiante/bachiller) **Bachiller** con código de estudiante **0801131088** de la Escuela Profesional de **Ingeniería** Facultad de **Ingeniería Civil** de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2023-1;

Que los datos consignados en la tesis titulada "Evaluación Y Mejoramiento De Las Estructuras Hidráulicas Para Mejorar El Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Centro Poblado Tres Cruces, Distrito de Sechura, Provincia De Sechura, Departamento De Piura – 2023"

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

Chimbote, Julio de 20 de 2023



Firma del estudiante/bachiller

DNI: 73439473



Huella Digital



FOTO N°01- TUBERIA INSTALADA A LOS TANQUES DE AGUA



FOTO N°02 – TANQUE DE AGUA INSTALADA



FOTO N°03- TUBERIA INSTALADA A LOS TANQUES DE AGUA





FOTO N°05 – LUGAR DE RESERVORIO DE AGUA

