



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diagnóstico del sistema de agua potable de la prestación del
servicio en la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento
Marañón – San Ignacio, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Licenciado en Ingeniería Civil**

AUTOR:

Huaman Peña, Heister (orcid.org/0000-0003-2812-1982)

ASESOR:

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (orcid.org/0000-0003-3392-9580)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

A mi padre y hermanos por el cariño y apoyo que me brindan incondicionalmente, sin esperar nada a cambio para poder lograr mi meta y convertirme en un profesional.

El Autor.

Agradecimiento

A Dios todo poderoso por brindarme la vida, la salud y la oportunidad de culminar esta meta trazada y lograr a culminar esta investigación.

Al rector y fundador de la Universidad César Vallejo Dr. César Acuña Peralta. Gracias por apoyar a los docentes a favor de la educación.

A la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Marañón, Jaén, por brindarme la oportunidad para realizar el presente estudio.

El Autor.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimiento.....	20
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS.....	41

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Clasificación de las variables</i>	18
Tabla 2. <i>Instrumento de recolección de datos</i>	19
Tabla 3. <i>Resultados de la evaluación realizada a la captación</i>	23
Tabla 4. <i>Resultados de la evaluación realizada a la línea de conducción</i>	24
Tabla 5. <i>Resultados de la evaluación realizada a la planta de tratamiento</i>	26
Tabla 6. <i>Resultados de la evaluación realizada al reservorio</i>	27
Tabla 7. <i>Resultados de la evaluación realizada a la línea de aducción</i>	29
Tabla 8. <i>Resultados de la evaluación realizada a la red de distribución</i>	30

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Esquema del abastecimiento de agua potable</i>	11
Figura 2. <i>Línea de conducción por gravedad</i>	13
Figura 3. <i>Conexiones domiciliarias de agua</i>	15
Figura 4. <i>Diagrama del diseño de investigación</i>	17
Figura 5. <i>Esquema de investigación</i>	17
Figura 6. <i>Mapa conceptual del procedimiento</i>	20

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo diagnosticar el sistema de agua potable del servicio brindado por la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, para lo cual fue necesario analizar varios aspectos como son las condiciones en las que se encuentra cada uno de los componentes del sistema de agua potable, como es captación, línea de conducción, planta de tratamiento de agua, reservorio, redes de aducción y distribución para ello se utilizó fichas de recolección de datos con el fin de conocer las falencias y problemáticas de cada uno de los componentes del sistema; determinándose que la captación se encuentra en óptimo funcionamiento, la línea de conducción en regular estado, funcionamiento deficiente debido a las roturas constantes que presenta, la PTAP su estado de conservación es regular presenta deficiente cantidad de lecho filtrante y fuga de agua tratada por la poca hermeticidad de las compuertas de salida, el reservorio su estado y funcionamiento es regular siendo necesario cambiar las compuertas de salida, las líneas de aducción y distribución su estado de conservación es regular y funcionamiento moderado. Cabe indicar que el conocer el diagnóstico del sistema de agua potable permitirá realizar un plan de contingencia con el fin de mejorar el servicio por parte de la EPS Marañón.

Palabras clave: Diagnostico, sistema de agua potable, saneamiento

Abstract

The purpose of this research was to diagnose the drinking water system of the service provided by the Marañón - San Ignacio sanitation services provider company, for which it was necessary to analyze several aspects such as the conditions of each of the components of the drinking water system, such as catchment, pipeline, water treatment plant, reservoir, adduction and distribution networks, using data collection sheets to determine the shortcomings and problems of each of the components of the system; It was determined that the catchment is in optimal operation, the pipeline is in regular condition, with poor operation due to constant breakage, the WTP is in regular condition, with a poor amount of filter bed and leakage of treated water due to the poor tightness of the outlet gates, the reservoir is in regular condition and operation, and the outlet gates need to be changed, and the adduction and distribution lines are in regular condition and moderate operation. It should be noted that knowing the diagnosis of the drinking water system will allow a contingency plan to be made in order to improve the service provided by EPS Marañón.

Keywords: Diagnosis, drinking water system, sanitation.

I. INTRODUCCIÓN

Internacionalmente, según la Organización Mundial de la Salud (2018), el agua es un recurso natural más importante a nivel mundial, su uso depende del tratamiento que recibe, siendo para el consumo humano el de mayor demanda e importancia, cuando pasa por un proceso físico y químico en una planta de tratamiento se le denominada agua potable, lo que significa que cumple con todos los parámetros para ser consumida por los seres humanos; actualmente en el mundo existe una serie de suministros de agua potable, desde los sistemas de redes generales, que tienen como finalidad proveer de gran magnitud a las poblaciones urbanas y los sistemas pequeños que abastecen con agua a poblaciones de menor escala. Dichos sistemas de abastecimiento son controlados por entidades proveedoras de agua potable para consumo humano, quienes tienen la responsabilidad de asegurar, procesar y controlar su calidad; por lo que se hacen cargo de la realización de los procesos necesarios para abastecer y distribuir en óptimas condiciones a la mayor cantidad de población posible.

Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, *s.f.*) menciona que, Nicaragua ha sido uno de los países que en los últimos 70 años ha obtenido un gran aumento demográfico, lo que también significa un incremento en la demanda de agua para el consumo humano. Las empresas encargadas de proveer los servicios de agua potable en zonas urbanas son Empresa de Acueductos y Alcantarillados de Jinotega (EMAJIN), algunas urbanizadoras privadas y municipalidades, AMAT (Empresa Aguadora de Matagalpa) y ENACAL, siendo esta última la encargada de administrar el 76 % del sistema de agua potable en el país; sin embargo, mediante los sistemas de redes de abastecimiento solo el 85 % de la población urbana cuenta con este servicio. Además, las aguas subterráneas son fuentes principales del abastecimiento de agua potable en el país; por otro lado, gran parte del sistema de redes en la distribución de agua potable están en mal estado, afectando la continuidad del abastecimiento y la calidad del servicio, además están los principales problemas como redes de distribución absolutas, fugas de agua, escaso mantenimiento de los sistemas de equipos y redes de bombeo, crecimiento

desordenado de las redes y la existencia de una gran brecha entre la creciente demanda poblacional y la producción de agua.

En el Perú, el (INEI, 2020) expone que existen 50 empresas acreditadas por la Superintendencia Nacional de Servicios Sanitarios (SUNASS) para proveer los servicios de agua potable y alcantarillado en el país. Así mismo, menciona que en provincias operan 114 empresas. El 86,9 % de la población en Lima Metropolitana cuenta con el servicio de agua potable y el 69.5 % están conectados a las redes de alcantarillado. Entre mayo del 2019 y abril del 2020, en Perú el 85.6 % (27 837 personas) de la población accedió al agua proveniente de red pública; el 87 % de su población de la Provincia Constitucional del Callao, Ancash, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Junín, cusco, Lambayeque, Huancavelica y Tacna, consumen agua que proviene de la red pública todos los días. Mientras que más del 47 % de las poblaciones de los departamentos de Ancash, Lima, Piura, Ucayali, Ica, La Libertad y Tacna, cuentan con este servicio por horas.

Por otro lado, los gobiernos deben de garantizar a sus ciudadanos los servicios básicos de alcantarillado, energía y agua potable, siendo este ultimo de carácter primordial por lo cual se debe asegurar su llegada sin problemas ni fallas hasta los hogares; sin embargo, en los casos de la provincia de san Ignacio, departamento de Cajamarca, se cuenta con un servicio deficiente de agua potable brindado por al administrada por la Empresa Prestadora de Servicios “ Marañón”, la cual presenta fallas, como: interrupción del servicio por constantes rotura de tubería en línea de conducción, pocas horas de continuidad del servicio, presiones bajas, funcionamiento inadecuado de los componentes de su planta de tratamiento en el sector denominado San Juan, falta de válvulas de control de presiones en las redes, falta de válvulas de control de caudal y el inadecuado circuito de redes de distribución en la ciudad, además de ello, el cierre de brechas en las calles de la ciudad para la interconexión total del servicio, esto trae consigo la impropia oferta del servicio por la EPS MARAÑON S.A, generando así el descontento de los usuarios y a la empresa generando sobre costos en mantenimiento y operación cada vez que se genera una rotura de tubería, es por ello que esta problemática es fuerte en esta localidad por lo cual la presente investigación

está abocada a realizar un diagnóstico de los sistemas de agua potable.

Ante esta problemática, se planteó la presente investigación donde se realizó un diagnóstico de todos los componentes como son: captación, línea de conducción, planta de tratamiento, almacenamiento y redes de distribución, de los sistemas de agua potable de la ciudad de San Ignacio, para así identificar las principales fallencias del sistema y con ello la EPS Marañón que está a cargo realice mejores en su servicio para beneficio de sus usuarios.

En el **planteamiento del problema** se consideró la siguiente **pregunta general** de investigación: ¿Cuál es el diagnóstico del sistema de agua potable del servicio brindado por la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022? Como **preguntas específicas** se planteó las siguientes: ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la captación?; ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción?; ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento PTAP – San Juan?; ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento del reservorio?; ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de aducción?; y, ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la red de distribución?

Para el presente estudio de investigación se planteó los objetivos respectivos teniendo como **objetivo general**: Determinar el diagnóstico del sistema de agua potable del servicio brindado por la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022. Los **objetivos específicos** son: Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la captación de la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022; Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción de la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022; Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la PTAP – San Juan de la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022; Realizar la evaluación del estado y funcionamiento del reservorio de la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022; Realizar la evaluación del

estado y funcionamiento de la línea de aducción de la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022; y Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la red de distribución de la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, San Ignacio, 2022.

Así mismo, la investigación se **justificó de manera general** ya que tuvo como fin desarrollar el diagnóstico de los sistemas de agua potable de los servicios brindados por la EPS Marañón, en la ciudad de San Ignacio, los datos encontrados servirán para plantear alternativas que permitan mejorar el servicio en el casco urbano beneficiando a los usuarios de la EPS Marañón.

La investigación se justifica debido a que se observa que la ciudad de San Ignacio en Cajamarca, no presenta un buen sistema de agua potable, presentando constantes cortes debido a roturas de línea de conducción, pocas horas de servicio, entre otros, es por ello que se propone hacer el diagnóstico general de los componentes de los sistemas como son, la captación, líneas de conducción, planta de tratamiento, reservorio y red de distribución, de esa manera identificar las principales causas de las fallas y evitar problemas en la prestación de servicio a cargo de la empresa prestadora Marañón.

Al diagnosticar los componentes de los sistemas de agua potable, permite la identificación de los principales problemas que traen consigo el malestar en la población San Ignacia por falta de servicio de agua. De esta manera se compruebe las dimensiones y características que están considerándose en su elaboración del proyecto para diagnosticar el sistema de agua potable.

La investigación beneficia directamente a los usuarios de la EPS Marañón en el ámbito de la ciudad de San Ignacio, para que presente un eficiente servicio de agua potable en sus viviendas, mediante el diagnóstico que se obtendrá se identificara las principales causas que dejan a la población de San Ignacio sin servicio por varios días y hasta semanas, por tal motivo se realizó esta investigación teniendo en cuenta la vital importancia de agua para la humanidad.

La **Justificación teórica** se da ya que la investigación contribuye al

avance de la ciencia y puede suscitar un debate científico y conducir a conclusiones verificables desde un punto de vista epistemológico (Bernal, 2016, p. 106).

Desde el punto de vista teórico, se presentan las principales fuentes teóricas y de referencia sobre la satisfacción de los pobladores del servicio de agua potable y mediante la identificación de las variables, dimensiones e indicadores relevantes, los resultados ayudarán a aumentar el conocimiento del sistema de agua potable y así mejorar el servicio prestado por las empresas ofertantes.

Desde un punto de vista **práctico**, el estudio se considera racional dado que mediante técnicas, estrategias o reglas de investigación ayudan a diagnosticar los problemas en el contexto de las realidades sociales basadas en variables ligadas a situaciones y/o conflictos reales (Bernal, 2016, p. 106).

Por ello, la investigación tiene una justificación práctica, ya que busca realizar un diagnóstico considerando la situación actual de los servicios de agua potable que afecta directamente a los pobladores de esta ciudad de San Ignacio, lo que genera un conflicto entre la población y la empresa prestadora de servicios, de este modo, permitirá plantear alternativas de solución que mejoren el escenario social.

Metodológicamente, la investigación desarrollada estuvo basada en metodologías sólidas, para lo cual se utilizaron parámetros estructurales y se siguieron las pautas reglamentadas por la universidad, con el fin de realizar una investigación coherente en lo referente al diagnóstico de los sistemas de agua potable de San Ignacio siendo el responsable la EPS Marañón.

Al ser un estudio no experimental, transversal - descriptivo, donde se planteó el diagnóstico del sistema de agua potable del servicio brindado por la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón, se considera las dimensiones más adecuadas de los componentes del sistema para identificar sus principales fallas y así la mejora de la prestación de los servicios en los pobladores de la ciudad de San Ignacio.

Como **hipótesis general** planteada se tiene: El diagnóstico del sistema de agua potable se determina bajo la norma OS. 010 Y OS. 050 prestación del servicio de la Empresa prestadora de servicios de saneamiento

Marañón – San Ignacio, 2022.

El **Propósito** de esta investigación es para así identificar las principales falencias de los sistemas de agua potable de San Ignacio las cuales pueden ser tomadas en cuenta por la EPS marañón que está a cargo y de esta manera realice mejoras en su servicio para beneficio de sus usuarios.

II. MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de desarrollar la presente investigación se realizó la indagación de una serie de estudios realizados anteriormente, así se tiene los siguientes antecedentes:

A **nivel internacional** se tiene a Vera Romero (2020), identificó problemas que presenta los sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad Piñal de Ariba y propuso un plan de mejora de la planta potabilizadora y rediseño de las redes. La investigación fue de tipo descriptivo, donde se aplicaron encuestas mixtas a los pobladores de la comunidad, además se realizaron pruebas de la calidad de agua, evaluación de los caudales, poblaciones de diseños y otros parámetros. Luego de analizar los resultados, el autor concluyó que los recintos constan de una planta potabilizadora con capacidad de abarcar a la comunidad, no obstante, en el futuro va ser necesario incrementar su capacidad y que mantenga su eficiencia para abastecer a la población futura, además se evidenció algunos problemas de abastecimiento por lo que se rediseñó la red abastecedora logrando como resultado eficientes velocidades y presiones en las redes mixtas de acuerdo a los parámetros.

Celis, (2014) analizó la política pública vigente en materia de agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales de Colombia para el período 2010-2014 por parte del gobierno, sobre una muestra de hogares en 2012 (Oficina Nacional de Estadísticas). Llegando a la conclusión que la cobertura de puentes y alcantarillados urbanos en 97 %, 74 % en zona rural, 91 % en ciudad y 68 % en zona rural. El documento apunta a muchas mejoras en agua potable y saneamiento que no están cubiertas explícitamente por las políticas actuales de los proveedores de servicios y los reguladores, lo que significa que debe facilitar la debida atención a los usuarios y los recursos que son recaudados sean utilizados adecuadamente.

Jimbo (2011) evaluó y diagnosticó de los sistemas de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala. Metodológicamente fue una investigación descriptiva, donde se aplicó la entrevista personal y la encuesta a usuarios, operadores de los sistemas de agua potable y a instituciones del Estado Ecuatoriano, logrando de esta manera la correcta evaluación y un

adecuado diagnóstico de los sistemas de agua potable, siempre y cuando se hagan los levantamientos de información *in situ* y la valoración de dicha información mediante indicadores de gestión.

A **nivel nacional** se tiene al autor Ariza (2019) que realizó un estudio con el fin de diagnosticar y hacer recomendaciones sobre cómo mejorar los sistemas de agua potable para brindar mejores servicios para la ciudad de Maray, este enfoque es un estudio aplicado de un diseño sustractivo no empírico, donde la población y muestra son unidades de los sistemas de agua potable, Usando el método Ishikawa 6 M, para diagnosticar los investigadores encontraron que el sistema de drenaje no funcionaba correctamente, el sistema de drenaje de agua estaba en una mala ubicación, pero también tenía algunas limitaciones en ese momento. El embalse está en mal estado y hay muchos problemas de agua, las redes de abastecimiento de agua son deficientes y los suministros de agua a los usuarios también es defectuoso. (p.74). El estudio desarrollado por el autor es de gran importancia y se convierte en un antecedente de investigación ya que al desarrollar un diagnóstico de los sistemas de agua potable en Maray siguiendo métodos y procedimientos encuentra una serie de deferencias que se presenta en muchas realidades del país.

Manrique (2021) en su estudio *tuvo como propósito* mejorar la conducción del agua potable hacia la zona urbana de Recuay, el estudio presentó un diseño no experimental, tipo descriptivo, la población considerada son las líneas de conducción de los sistemas de agua potable, como muestra considero las casas y los datos fueron recolectados mediante cuestionarios. El investigador concluyó que el sistema de gravedad no debe tomar S% positivas, sin embargo, estas han sido utilizadas, entre otras cosas, afirmó que no se tomó en cuenta los desniveles, por lo que el agua se volvía al desarenador. y finalmente decidió hacer recomendaciones para mejorar las líneas de flujo de los sistemas de agua potable (p.48). El presente estudio aportará información muy importante acerca del diseño de una línea de conducción, menciona muy claramente que en un sistema por gravedad no se deben tomar las pendientes positivas y demás de ello tener en cuentas las cotas del terreno.

Vicuña (2019) abarcó la identificación y evaluación de la calidad del agua potable y su relación con la satisfacción de los habitantes de Huaraz Oleros, la cual incluyó una muestra de 218 viviendas, dando como resultado índices de cobertura de los servicios de agua potable es 63.33 % responde a toda la población 33.67% responde más de la mitad de la población el 83,33 % responde que el servicio de agua que utilizan es el mismo El 73,33% de los encuestados expresaron un alto grado de satisfacción con la calidad del agua que beben, mientras que el 3,33% de los encuestados dijo estar menos satisfecho. Como resultado, la población de oleros está muy satisfechos con la calidad y el tratamiento del agua que utilizan. En la presente investigación determinaron que el consumo de agua por los usuarios presenta una calidad adecuada, satisfaciendo en alto grado la necesidad de los usuarios por lo que se puede decir existe una relación estrecha entre la satisfacción de los usuarios de oleros-Huaraz y la calidad de agua, confirmándose la hipótesis planteada.

Huete (2017) realizó la evaluación del funcionamiento de los sistemas de agua potable en el pueblo joven San Pedro, Ancash. Metodológicamente fue una investigación descriptiva con diseño no experimental, utilizaron fichas técnicas para la recolección de los datos, se tomó como población y muestra a los componentes de los sistemas de agua potable con las que cuentan las zonas de estudio, analizando los resultados se pudo concluir que el reservorio RV tiene una capacidad de 600 m³ la cual no es suficiente para abastecer a toda la zona de estudio siendo 2000 m³ la cantidad requerida.

Padilla (2019) realizó la evaluación de los sistemas de agua potable y alcantarillado que existen en la zona. El estudio tuvo carácter descriptivo, con diseño no experimental en el cual se consideró como población y muestra a los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado presentes en la zona de estudio, se usó la observación y fichas de recolección de datos, además se realizó ensayos en laboratorio para verificar la potabilidad del agua utilizada. De esta manera se concluyó que los sistemas de agua potable presentan fallas en el componente captación como la oxidación de elementos metálicos, en el componente de almacenamiento existen cuerpos flotantes en su reservorio, sus paredes sucias y la tapa de su caja de válvulas está

rota; así mismo, las redes de distribución tienen un funcionamiento ineficiente ya que los suministros de agua son solo de cuatro horas. Respecto al sistema de alcantarillado se encontró material sedimentado en el interior de las redes recolectoras, las cámaras de inspecciones y los emisores; además, se verificó la inexistencia de una planta de tratamiento de aguas residuales en la zona de estudio, contando solo con 3 lagunas de oxidación, las cuales presentan un funcionamiento inadecuado debido al mal estado en que se encuentran por falta de mantenimiento y fallas en su estructura ocasionando fuga de las aguas servidas sin tratar las cuales terminan en una acequia de regadío ocasionando la contaminación en los cultivos. El autor recomienda a las autoridades del C.P. Cascajal Bajo – La Cuadra, Áncash, realizar el mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la zona.

Como **bases teóricas** tenemos: Los sistemas de abastecimiento de agua potable son conjuntos de instalaciones que hacen posible la captación, conducción, almacenamiento, tratamiento y distribución del agua potable hasta los domicilios de los pobladores (Sánchez, 2020).

En las ciudades pequeñas del Perú se pueden encontrar diversos tipos de abastecimiento de agua potable según la tecnología utilizada, en base a ello, Loyola & Olivas (2020), menciona textualmente lo siguiente:

Según la tecnología instalada los sistemas de abastecimiento se clasifican en: bombeo con y sin tratamiento, gravedad con y sin tratamiento. En la costa predomina el sistema de bombeo sin tratamiento en un 44 %, en la sierra la gravedad sin tratamiento en un 57 %, y en la selva con gravedad con tratamiento en un 57 %, en base a ello se puede decir que la costa y sierra tiene como principal fuente aguas subterráneas y la selva agua sería superficial.

El diagnosticar la situación de los sistemas de agua potable es esencial para determinar las condiciones que presenta cada uno de las componentes de esta; indicando las causas y consecuencias actuales, para luego plantear alternativas de solución que contribuyan a mejorar el servicio ofertado; teniendo en cuenta que este servicio básico es esencial no solo para el consumo humano, sino que también contribuye en el dinamismo económico referente al enfoque industrial y comercial. Por lo cual es

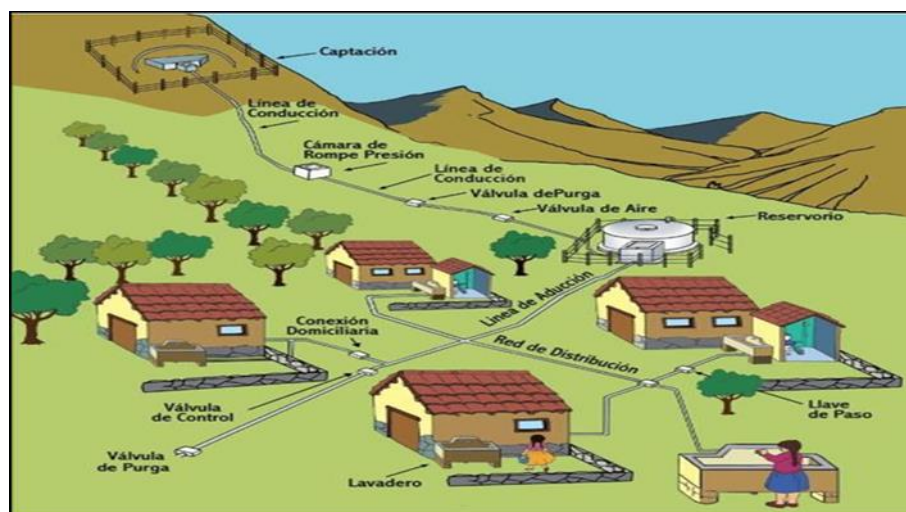
necesario realizar un diagnóstico del agua potable para establecer si estos cumplen con los estándares aprobados por la OMS, quien regula las cantidades de sales minerales disueltas que deben estar presentes en el agua para mantener su calidad. Además, considerando que el agua es aceptada si esta presenta características adecuadas para el consumo humano, lo que significa que no genera daños ni enfermedades (Jiménez, 2013).

Las evaluaciones de los sistemas de agua potable deben realizarse según el Reglamento de Agua Potable para el consumo Humano (2010), el cual establece claramente los componentes de los sistemas de agua potable y las características que deben presentar cada uno de ellos, considerando además estructuras hidráulicas y dispositivos físicos que permiten realizar un control del servicio a través de la operación, gestión y equipo necesario, indicando los criterios de diseño para cada estructura según el MVCS.

Según la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento y Corporación Alemana (2016) los diagnósticos en los sistemas de servicio básico como es el agua potable, se realizan a través de pruebas que permiten determinar la condición de cada uno de los componentes del sistema teniendo en cuenta su capacidad hidráulica para responder a las condiciones locales actuales y futuras, también la utilización de tecnologías dependientes de varios factores como son capacidad, fuente, demanda demográfica entre otros.

Figura 1

Esquema del abastecimiento de agua potable.



Fuente: Conza & Páucar (2013)

Según la SUNASS y GIZ (2016) los módulos que componen un sistema de agua están relacionados con la potabilización que se realiza antes de su recirculación de entrega antes de que se consuma. La fuente de agua provenientes del subsuelo no necesita tratamiento purificante, sin embargo, se debe tener en cuenta los resultados químicos y microbiológicos, siendo siempre ideal usar cloro para la purificación para protegerlo de la contaminación accidental en la red de distribución, sin embargo, aquellas que se derivan de fuentes superficiales deben recibir tratamiento para bajar sus niveles de turbidez y además de sus condiciones microbiológicas. A continuación, se indican los módulos del sistema de agua potable (p. 21).

Captación: Utiliza el agua de las fuentes para ello se compone de estructuras que toman agua para el suministro poblacional. Puede haber uno o más, y el requisito es recolectar tanta agua como la comunidad necesite. Para determinar qué fuente de captación usar, es importante comprender los tipos de agua disponibles en la Tierra en función del ciclo hidrológico, por lo cual se consideran las siguientes fuentes de agua (Jiménez, 2013).

Aguas superficiales: pueden ser de manantial, vertientes, ríos, o quebradas, para su utilización estos deben contar con el análisis físico químico y bacteriológico. Aguas subterráneas: está compuesto por acuíferos que salen a la superficie por capilaridad y que permiten ser aprovechados utilizando estructuras,

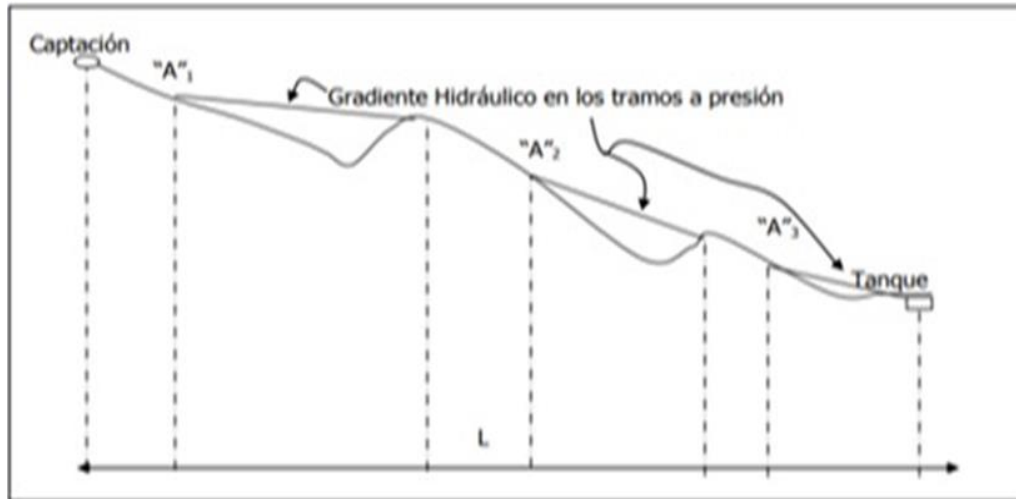
que facilitan el afloramiento del mismo a través del suelo, para la mayoría de estas aguas se realizan perforación ya sean artesanales, o con máquinas especializadas, la variación de los caudales que estas ofrecen depende del material subterráneo y la profundidad del mismo (Rodríguez, 2016, p. 70).

Redes de conducción: Son aquellas que permitan la conducción del líquido elemento desde la captación hasta su almacenamiento, en su trayectoria puede contar con estructuras complementarias que ayuden a eliminar las burbujas de agua que se forman en ella, disminuir las presiones, y otras que sirvan para realizar la limpieza de la red en tiempos prudenciales y cuando se requiera, las redes pueden funcionar por gravedad, o por impulsión esto depende de las diferencias de alturas entre la captación y la

estructura de almacenamiento, se recomienda utilizar siempre pendientes negativas, si es que la topografía lo permite (Rodríguez, 2001, p. 116, como se citó en Ariza, 2019).

Figura 2

Línea de conducción por gravedad



Fuente: (Rodríguez, 2001, p. 123, Como se citó en Ariza, 2019, p.31)

Según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS, 2018) para evitar fallas en la línea de conducción se necesita considerar algunos dispositivos u obras complementarias, estos son: Cámara rompe presión: Se utilizan para optimizar y regular la presión del agua, evitando posibles daños a la tubería y la estructura de la tubería. Válvula de aire: Se utiliza para sacar el aire existente en el conducto, y su ubicación es en el punto más alto del conducto. Válvula de purga: Están ubicados en el punto más de las redes de agua y cumplen la función de eliminar los lodos, es decir, la arena acumulada en las redes de agua. Reservorio de almacenamiento: el tanque de agua es una construcción civil utilizada para almacenar agua. Su tarea es mantener agua adicional para el almacenamiento y garantizar la presión de trabajo en la red de distribución. La relevancia de dicha estructura es garantizar el almacenamiento de líquido elemento con el fin de evitar el desabastecimiento poblacional, todo ello requiere de un adecuado operación y mantenimiento de la estructura.

Pérez (2020) indica que el tanque de almacenamiento debe cumplir con los siguientes objetivos: Proporcionar el mayor rendimiento por hora a las redes de distribución, conservar suficiente presión en las redes de

distribución. Proveer agua de respaldo por si suceda una ruptura de tubería. Proporcione agua suficiente en caso de incendio. Los tanques de almacenamiento apoyados, en su mayoría rectangulares y circulares, se construyen directamente sobre el suelo.

Planta de tratamiento: La EPS Sedaloretto S.A. (2015) indica que la planta de tratamiento de agua potable cumple la función de tratar de manera diferente el agua captada, purificar y adaptar al consumo humano, reducir y eliminar factores microbianos, turbidez, olor, sabor. es diferente. La planta de tratamiento incluye los siguientes elementos: Pre sedimentador: Consiste en un proceso de decantación o coloquialmente llamado deposición de dispersas partículas en un medio líquido, que a su vez son depositadas por gravedad al fondo de la estructura debido a su peso y tamaño. El pre sedimentador tiene por objeto: Reduce significativamente el desgaste de estructuras y accesorios y reduce la acumulación de arena en procesos posteriores PTAP. Sedimentador: el cual está conformado por: Zona de entrada: A través de esta área, el agua fluirá uniformemente hacia el tanque de sedimentación. Tiene un bafle y un vertedero que consiste en una malla o pared de malla revestida de aberturas. Zona de sedimentación: Consiste en un sumidero con una relación de longitud a anchura definida de 3:1 y una anchura que no debe superar los 12 m de altura para evitar la formación de flujo cruzado. La profundidad máxima es de 2 m. en esta zona se decantan las partículas. Zona de salida; Básicamente, se compone de vertederos, cunetas y cañerías perforadas cuya única función es conseguir agua limpia. - El área de recolección de lodos es un área donde se recolectan los lodos y tiene una alcantarilla para su limpieza. Filtración (filtro lento): Esencialmente, en esta zona se lleva a cabo un proceso de depuración, mediante el cual se eliminan las sustancias en suspensión en el agua, así como los microorganismos que pasan por el proceso de decantación. Zona de desinfección: específicamente en esta área se realiza el último proceso de tratamiento que se realiza dentro de una planta de tratamiento, el propósito es esta zona es la eliminación de microorganismos presentes en el agua con adicción del cloro (hipoclorito de sodio o cloro gas).

Redes de distribución: son aquellas que permiten los traslados del

agua desde la estructura de almacenamiento hasta los domicilios, en su recorrido puede contar con estructuras complementarias que permiten disminuir las presiones, controlar la distribución del agua, limpieza de redes, etc. Todo esto con la finalidad de la satisfacción de las exigencias por parte de los usuarios. (MVCS, 2016, p. 284)

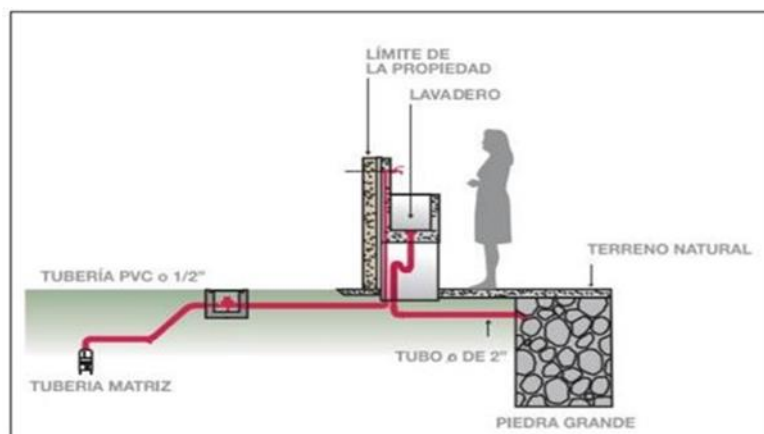
La presión debe ser las adecuadas y basadas en las normas actuales con el fin de evitar fallas en la red como son las roturas. Por tanto, estas deben mantener una presión de servicio mínima para poder entregar agua hasta la puerta (ciudad alta). Además, debe haber límites a las presiones máximas en la red para que no dañen la conexión y permitan operar sin mayores inconvenientes de uso (parte inferior). (Agüero, 2017, p. 93).

En las pendientes más pronunciadas se han instalado CRP tipo 7 para que regulen la presión del agua, lo que de no instalarse daría problemas por alta presión. Estos compartimentos tienen una estructura de concreto armado. En la red de suministro de agua, es muy importante instalar una válvula de control, regula el flujo de agua durante el mantenimiento, nueva instalación, distribución de agua, etc. (Ministerio de Salud, 2016).

Conexiones domiciliarias: De acuerdo con SEDAPAL (2015) la conexión a domicilio se realiza a fin de derivar el agua a los hogares, la misma que se realizara reguladamente, las conexiones domiciliarias se ubican entre las redes de distribución y la caja de inspección que se ubica en la vereda de las viviendas.

Figura 3

Conexiones domiciliarias de agua.



Fuente. (MVCS, 2017)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada considerando que su principal objetivo es encontrar técnicas y aplicaciones prácticas para orientar los principios teóricos descubiertos, siempre en un enfoque práctico y pragmático, siempre con el objetivo de minimizar costos y esfuerzos, todo en beneficio de la comunidad (Alvarez Risco, 2020).

Considerando que la investigación busca Métodos y descripciones de problema e intentos de encontrar causas y consecuencias que describan los fenómenos presentados así como el comportamiento de la variable referente al diagnóstico del sistema de agua es que se considera nivel descriptivo, que según Hernández, Fernández & Baptista (2014) Todo estudio interpretativo que permita la visualización de fenómenos y teorías apuntará siempre hacia los hechos de la relación entre eventos físicos, fenómenos y conceptos sociales.

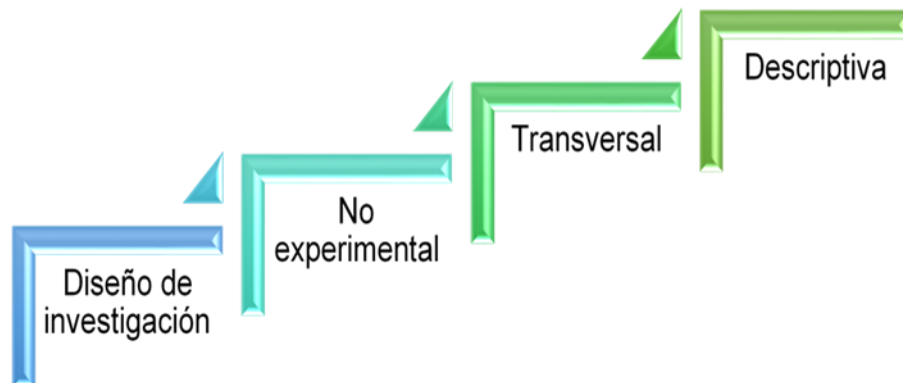
La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, considerando que los datos recolectados en campo serán procesados para luego ser medidos, estos están referidos a caudales de fuentes de agua usados, determinación de presiones, capacidad de reservorio expresado en m³, entre otros (Baena, 2017).

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño del presente estudio es de carácter No Experimental, ya que para el cumplimiento de los objetivos no se realizó manipulación alguna de las variables. El diseño de investigación a desarrollar fue no experimental – descriptiva, que, Según Hernández, Fernández & Baptista (2014) se trata de estudios en la cual solo se observan los fenómenos en su ambiente natural y no existe alteración de las variables estudiadas.

Figura 4

Diagrama del diseño de investigación

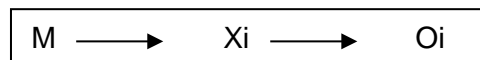


Fuente: Hernández, Fernández & Baptista (2014).

Dicho proyecto tuvo diseño no experimental, transversal - descriptiva, donde se consideraron el esquema siguiente de elaboración:

Figura 5

Esquema de investigación



Fuente: Elaboración propia

Donde:

M = Muestra

Xi= diagnóstico del sistema de agua potable

Oi: Resultados del diagnóstico realizado

3.2. Variables y operacionalización

Variable de estudio

Diagnóstico del sistema de agua potable

Definición conceptual: Para realizar el diagnóstico de un sistema de agua es necesario conocer los componentes que lo conforman, considerando que estos en conjunto deben permitir el abastecimiento ininterrumpido del servicio a la población garantizando la calidad, presiones necesarias y caudal suficiente, teniendo en cuenta la topografía del terreno por donde se ha coloca las redes de conducción y distribución. Jiménez (2013).

Definición operacional: Para la ejecución del diagnóstico de los sistemas de agua potable de la localidad de San Ignacio se tomará en cuenta cada componente del sistema como son, captación, líneas de conducción, planta de tratamiento, almacenamiento, líneas de aducción y redes de distribución.

Tabla 1

Clasificación de las variables

Variables	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Diagnóstico del sistema de agua potable	Independiente	cuantitativa	Nominal	Multidimensional	Indirecta

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.

3.3.1. Población

Valderrama (2015), menciona que la población son conjuntos de elementos, cuyo número puede ser finito o infinito, pero que debe tener características observables. En consecuencia, presente investigación tuvo como población a todos los sistemas de agua potable de la ciudad de San Ignacio cuyos componentes son una captación, líneas de conducción, una planta de tratamiento, una estructura de almacenamiento, líneas de aducción y redes de distribución

3.3.2. Muestra

En cambio, la muestra es un subgrupo considerado como un fragmento representativo de la población (Arias, 2021). De igual forma la muestra de esta investigación fue igual a la población constituida por los sistemas de agua potable.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Por su parte Arias Frias (2012) la Técnica de recolección de datos radica en la elaboración y aplicación de planes precisos que permitan la recopilación de la información necesaria. Para desarrollar el estudio es esencial la recolección de datos en la cual se utiliza técnicas e instrumentos que permitan medir, reunir y organizar dicha información

con el fin de verificar la problemática planteada; por ello, en la presente investigación se aplicó la técnica de la observación, que permitió realizar el análisis de cada una de sus dimensiones de forma estructurada, con el fin de obtención de la información suficiente que sustente el estudio.

Instrumentos de recolección de datos

El instrumento utilizado fue la **ficha de observación** (ficha de observación para el diagnóstico de los sistemas de agua potable), (Ver ANEXO 4), cuya validación fue realizada y aprobada por un ingeniero experto en la metería y un metodólogo. Dicho instrumento se anotaron las condiciones que presentó las infraestructuras hidráulicas de los sistemas de agua potable estudiado.

Tabla 2

Instrumento de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Validación
Observación	Guía de observación para el diagnóstico del sistema de agua potable.	Juicio de expertos

Fuente: Elaboración Propia

Validación del instrumento

La validez del instrumento se define como el nivel en el que los instrumentos miden en verdad una variable (Marroquín, 2013). Para la obtención de datos se ha utilizado instrumento que ha sido validado por un juicio de experto, siendo ingeniero especialista en la rama, el ingeniero Alberto Cieza Pérez con registro CIP 175456, ingeniero civil colegiado, especialista en el tema estudiado, además, por el Magister Josualdo Carlos Villar Quiroz con CIP 106997, docente metodólogo adscrito a la Universidad Cesar Vallejo.

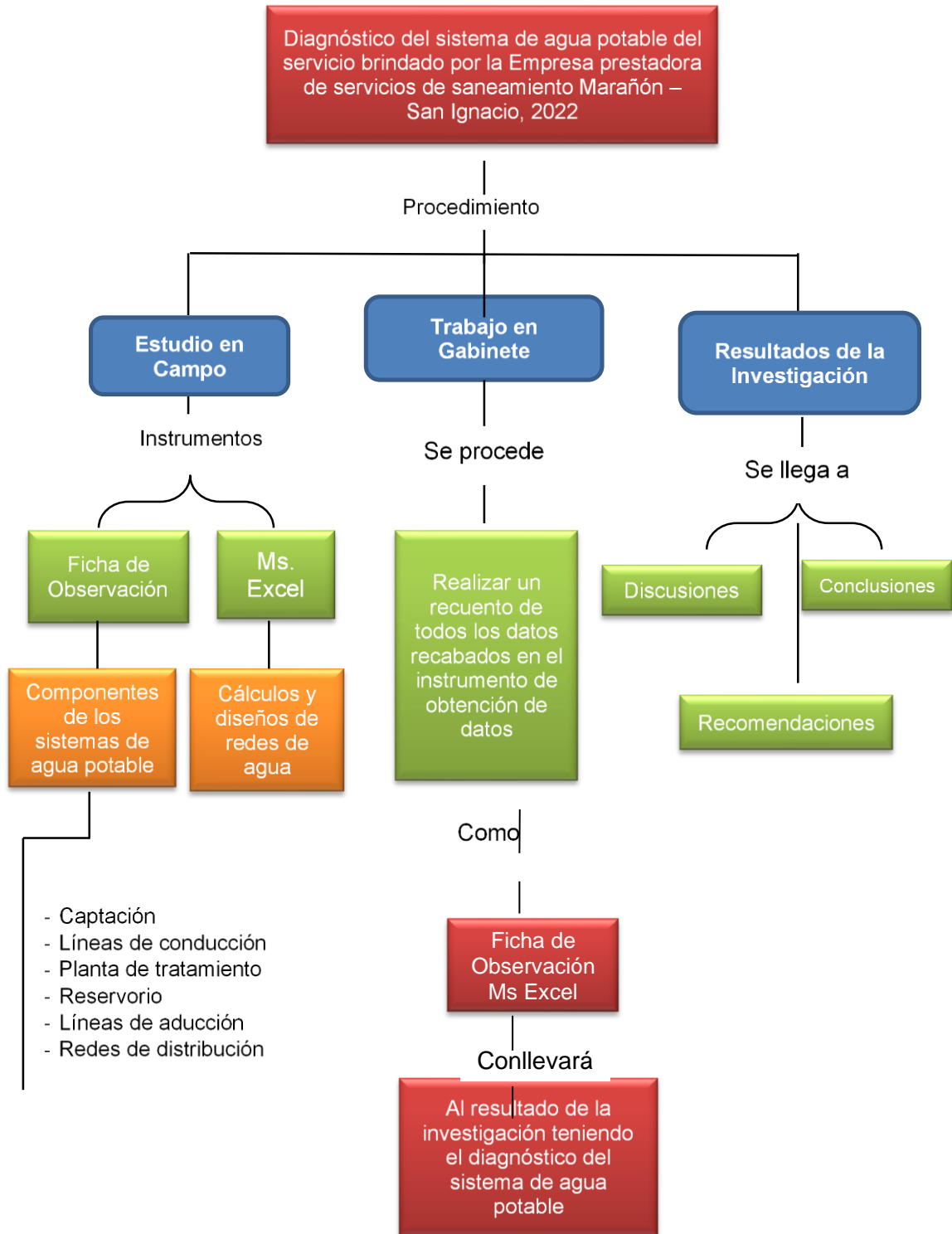
Confiabilidad de los instrumentos

Hernández, Fernández & Baptista (2014) mencionan que la confiabilidad de los instrumentos de medición se ve ligado el nivel de donde es repetida o donde los datos son iguales. Por ello, La confiabilidad de los instrumentos para el estudio, se logrará en la medida que los datos sean dados por la EPS Maraón a lo largo de todo el proceso de estudio para después ser analizados y procesar los resultados.

3.5. Procedimiento

Figura 6

Mapa conceptual del procedimiento



Fuente: Elaboración propia

Descripción del procedimiento

El presente estudio se inició con el recojo de información previa: esto se da mediante la revisión de bibliografía, revisión de Tesis nacionales e internacionales sobre dicho tema relacionado al diagnóstico del sistema de agua potable, así como también la revisión de la normativa vigente de agua potable.

Carta de presentación: se realizó los trámites pertinentes para solicitar el permiso y recorrer toda la unidad de estudio con el fin de realizar un diagnóstico adecuado.

Visita a la unidad de estudio: se realizó la inspección visual de cada uno de los componentes de los sistemas de agua potable de la ciudad de San Ignacio, desde su captación ubicado en el caserío El Tunal, hasta las redes de distribución de la ciudad.

Guía de observación: Se registró los datos del diagnóstico de los componentes del sistema de agua potable realizado en su visita a la unidad de estudio.

Recolección de Datos: Se utilizó la ficha técnica, la cual se completó con los datos recolectados conforme al escenario en campo.

Captación: se usó la ficha de observación, para conseguir los datos que permitieron analizar los indicadores de las dimensiones: tipo de captación, antigüedad de la captación, características de la captación, funcionamiento de la captación.

Línea de conducción: se usó la ficha de observación, para la medición de cada uno de los indicadores de la línea de conducción: características de la línea de conducción, antigüedad, estado de conservación y funcionamiento de las líneas de conducción y tipos de tubería.

Planta de tratamiento: se utilizó la ficha de observación, para obtener datos que permitan el análisis de indicadores de la dimensión: ubicación y antigüedad de la planta de tratamiento, características de la estructura de la planta, estado de conservación y funcionamiento de la planta de tratamiento.

Reservorio: se usó la ficha de observación, para obtener datos

que permitan el análisis de los indicadores de la dimensión: Tipo de reservorio, características, antigüedad de la estructura, conservación y funcionamiento del reservorio, volumen de almacenamiento y características de la estructura de la caseta de válvulas.

Línea de aducción: se utilizó la ficha de observación, para obtener los datos que permitan el análisis de los indicadores de la dimensión: Características, antigüedad, estado de conservación y funcionamiento de las líneas de aducción y Tipo de tubería.

Red de distribución: se utilizó la ficha de observación, para la obtención de datos que permitieron analizar los indicadores de las redes de distribución: Tipo del sistema de distribución, Características, Antigüedad, estado de conservación y funcionamiento de las redes de distribución, tipo de tubería y presión.

3.6. Método de análisis de datos

Esta investigación tiene un diseño no experimental – transversal, con respecto al periodo de evolución, este se realizó por única vez en la unidad de estudio, en este caso el diagnóstico del sistema de agua potable, los resultados fueron presentados mediante cuadros, correspondiente a una estadística descriptiva ya que se trató de una investigación de enfoque cuantitativo.

3.7. Aspectos éticos

Este trabajo investigativo se desarrolló sobre la base de la honestidad, responsabilidad e integridad de la información, proponiendo un documento auténtico y con parámetros exigidos por la Universidad Cesar Vallejo. La ética y los valores morales son fundamentales y aplicados en este proyecto de investigación, toda la información recabada de otros autores ha sido debidamente citada de acuerdo a las normas ISO 690 Y 690 – 2, para corroborar este trabajo y no haya dudas, se pasó por el programa llamado TURNITIN que nos dio un valor menor que el 25% que se solicita para la aprobación exitosas del documento, por lo que cumplir demuestra que la ética y la moral se respetaron en todos los aspectos.

IV. RESULTADOS

A continuación, en el presente capítulo se especifican los resultados de la evaluación realizada a los sistemas de agua potable de la ciudad de San Ignacio.

Evaluación del estado y funcionamiento de la captación

Los resultados sobre el estado y funcionamiento de la captación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3

Resultados de la evaluación realizada a la captación

Componente	Indicadores	Resultados
	Tipo de captación	agua superficial (quebrada Botijas)
	Antigüedad de la estructura de la captación	12 años de antigüedad
		Tipo de bocatoma: tipo barraje
		Dimension
Captación	Características de la estructura de la captación	es: 20 m (largo) 2.20m (alto) 10 m (ancho)
		Tipo de material: concreto armado
	Funcionamiento del punto de captación	Su funcionamiento es óptimo

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 3, se aprecia que la captación de los sistemas de agua potable de la ciudad de San Ignacio tiene 12 años de antigüedad lo cual indica que se mantienen dentro del rango de su vida útil para el que fueron diseñadas, son estructuras de captación tipo barraje que capta agua superficial de la quebrada Botijas, presenta dimensiones de 20 metros de largo, 10 metros de ancho y 2.20 metros de alto, está construida de concreto armado, sus características dan cumplimiento a lo establecido en la norma RNE IS. 0.10 (2006), por último, la captación se encuentra en un estado de funcionamiento óptimo ya que no presenta falencia a considerarse, pero presenta oxidación en alguno de sus componentes pero es debido a la falta de mantenimiento que se le realiza y también debido a las fuertes crecidas

de la quebrada la estructura del concho dissipador se encuentra afectado pero esto no afecta la captación del agua.

Evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción

Los resultados obtenidos y su interpretación se muestran a continuación.

Tabla 4

Resultados de la evaluación realizada a la línea de conducción.

Componente	Indicadores	Resultados
	Antigüedad de la línea de conducción	12 años de antigüedad
	Tipo de tubería	Policloruro de vinilo (PVC - UF) ISO 4422
Línea de conducción		<ul style="list-style-type: none"> - Diámetro de tubería: 315 mm, 250 mm y 200mm - Clase de tubería: C5 2) C7.5 C10 - Longitud de línea de conducción: 24000 m - Tiene válvulas de aire: si - Cantidad de válvulas de aire: 55 - ¿Tienen llave de control Las válvulas de aire?: Si - ¿Tienen caja de protección?: Algunas si tiene caja de protección de concreto armado - Tipo de válvula de aire: son válvulas de doble efecto - Diámetro de las válvulas de aire: son de 2" (50.8mm) - Antigüedad de las válvulas de aire: 5 años - Estado de funcionamiento de las válvulas de aire: tienen un funcionamiento regular. - Tiene válvulas de purga: 30 válvulas de purga - ¿Tienen llave de control Las válvulas de purga?: Si - ¿Tienen caja de protección?: si tiene caja de protección de concreto - ¿Tienen caja de protección?: si tiene caja de protección de concreto - Tipo de válvula de purga: válvula tipo compuerta de hierro dúctil - Diámetro de las válvulas de purga: son de 4" (110.00mm) - Antigüedad de las válvulas de aire: 12 años

	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de funcionamiento de las válvulas de purga: tienen un moderado funcionamiento - Presenta cámara rompe presión: si - Cantidad de cámara rompe presión:1 - Ubicación: caserío los lirios - Dimensiones: - Largo, 5 metros - Ancho, 4 metros - Alto, 2.20 metros - Estado de funcionamiento de la cámara rompe presión: tiene un - óptimo funcionamiento
Estado de conservación y funcionamiento de la línea de conducción	La línea de conducción tiene un estado de conservación regular y un funcionamiento deficiente

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 4 se puede apreciar que las líneas de conducción tiene un tiempo de antigüedad de 12 años y está constituida por tubería de policloruro de vinilo unión flexible (PVC -UF ISO 4422), los diámetro de esta son de 315mm, 250 mm y 200mm, además de ello la clase de la tubería si es para tener en cuenta ya que hay tubería de C5 – C7.5 y C10, esta se extiende a lo largo de 24 km, entre sus características esta que si presenta 55 válvulas de aire de doble efecto de 2”, lo cual para el diámetro de la tubería es muy pequeña y el tipo de válvula no es la indicada, algunas válvulas tienen caja de concreto armado y otras no, tiene una antigüedad de 5 años y algunas necesitan realizar su mantenimiento o cambio respectivo. Del mismo modo, presenta 30 válvulas de purga, tienen su respectiva caja de protección el diámetro es de 110 mm y son de tipo compuerta de hierro dúctil con una antigüedad de 12 años, estas válvulas de purga tienen un moderado funcionamiento ya que algunas presentan fallas, por otro lado, las líneas de conducción también presenta una cámara rompe presión, lo cual se considera que es deficiente para la cantidad de distancia que hay, está ubicada en el caserío los lirios y tienen un buen funcionamiento, por último, el estado de conservación es regular y funcionamiento si es deficiente debido

a las contantes roturas de tuberías que hay.

Evaluación del estado y funcionamiento de la planta de tratamiento

En la Tabla siguiente se muestra el resultado del diagnóstico de la planta de tratamiento de agua potable, así como la interpretación de la misma.

Tabla 5

Resultados de la evaluación realizada a la planta de tratamiento

Componente	Indicadores	Indicadores
	Ubicación de la planta de Tratamiento	Sector san juan
	Antigüedad de la planta de Tratamiento	12 años de antigüedad
Planta de tratamiento		Presenta canal marshal: si Existe micromedidor: No Caudal de entrada: 50 L/S Componente de floculación: Si Material de la placa de floculación: PVC Cantidad de placas de floculación: 57 placas de PVC Tiempo de antigüedad de las placas de floculación: 5 años Estado de conservación: regular Componente de decantación: Si Material de placa(s) de decantación: PVC Cantidad de decantadores: 4 decantadores.
	Características de la estructura de la planta	Cantidad de placas de decantación: 210 placas de decantación. Tiempo de antigüedad de las placas de decantación: 12 años de tiempo de antigüedad Estado de conservación: Regular. Componente de filtro(s): Si Cantidad de filtros: 7 filtros Estado de conservación de lecho filtrante: Malo Componente del lecho filtrante: Grava, arena y antracita Estado de funcionamiento de compuertas: Malo -Dimensiones: Largo:2.40 m Ancho:1.20 m Alto: 2.00 m Componente de cloración: Si

	Tipo de cloración: por inyección. Estado de funcionamiento de los equipos de cloración: Regular.
Estado de conservación y funcionamiento de la planta de tratamiento	La planta de tratamiento tiene un estado de conservación regular y un funcionamiento moderado

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 5 se aprecia que la planta de tratamiento de agua potable se encuentra ubicada en el sector San Juan, tiene una antigüedad de 12 años y dentro de sus componentes presenta, un canal tipo marshal, un caudal de entrada de 50 l/s, carece de un micromedidor de entrada, en el componente de floculación, consta de 57 placas de material de PVC de una antigüedad de 5 años, por otro lado el componente de decantación, consta de 210 placas de PVC, con 4 decantadores de forma cónica y con una antigüedad de 12 años, su estado de conservación es regular, el componente de filtros tiene una batería de 7 unidades, su lecho filtrante está compuesto de: Grava, arena y antracita, presenta un mal estado de conservación, las compuestas de salida se encuentran en un mal funcionamiento ya que hay desperdicio de agua tratada por la poca hermeticidad de estas, las dimensiones de los filtros son: largo:2.40 m, ancho:1.20 m, alto: 2.00 m; por otro lado, el componente de cloración es de tipo por inyección hidráulica con cloro gas y los equipos de este componente tiene un estado de funcionamiento regular, finalmente, la planta de tratamiento tiene un estado de conservación regular y un funcionamiento moderado.

Evaluación del estado y funcionamiento del reservorio

El resultado de la evaluación practicada al reservorio se muestra en la Tabla 6, así como la interpretación de los mismos se detallan a continuación.

Tabla 6

Resultados de la evaluación realizada al reservorio

Componente	Indicadores	Resultados
Reservorio	Antigüedad de la	12 años de antigüedad

estructura del reservorio	
Tipo de reservorio	Reservorio apoyado
Volumen de almacenamiento	1050 m ³
Características de la estructura del reservorio	Forma: reservorio circular. Presenta tubo de ventilación en la parte superior de la estructura: Si Material: hierro dúctil Diámetro 2"
	Presenta tubo de rebose: Si Material: Hierro Fundido Diámetro: 200 mm Presenta tubo de ingreso: Si Material: Hierro Fundido Diámetro: 200 mm Presenta tubo de salida: Si Material: Hierro Fundido Diámetro: 200 mm Presenta tubo de desagüe: Si Material: Hierro Fundido Diámetro: 200 mm
Característica de la estructura de la caseta de válvulas	Presenta válvula de rebose: Si Funcionamiento de la válvula: Moderado Presenta válvula de entrada: Si Funcionamiento de la válvula: defectuoso. Presenta válvula de salida: Si Funcionamiento de la válvula: Moderado. Presenta válvula de tubería de desagüe: Si Funcionamiento de la válvula: Moderado.
Estado de conservación y funcionamiento del Reservorio	El reservorio tiene un estado de funcionamiento moderado y conservación regular

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 se aprecia que el reservorio tiene una antigüedad de 12 años, es de tipo apoyado y su volumen de almacenamiento es de 1050 m³, la característica de la estructura del reservorio son: que tiene una forma circular, presenta tubo de ventilación en su parte superior de la estructura de diámetro de 2" y de material de hierro dúctil, además presenta tuberías de

rebose, tuberías de salida y desagüe del material de hierro fundido de 200 mm de diámetro, por otro lado la característica de la estructura de la caseta de válvulas son: que presenta una válvula de rebose y su funcionamiento es moderado, presenta una válvula de entrada y su funcionamiento es defectuoso, presenta una válvula de salida y su funcionamiento es moderado y también presenta una válvula de tubería de desagüe y su funcionamiento es moderado, finalmente el estado de conservación es regular y el funcionamiento del reservorio es moderado, se considera que hace falta un cerco perimétrico ya que no cuenta con este y está expuesto a vandalismo y a la afectación de la estructura por parte de personas extrañas.

Evaluación del estado y funcionamiento de la línea de aducción

Se obtuvieron los siguientes resultados que son presentados en la siguiente tabla (ver tabla 7) e interpretación.

Tabla 7

Resultados de la evaluación realizada a la línea de aducción

Componente	Indicadores	Resultados
Línea de aducción	Antigüedad de las líneas de Aducción	12 años de antigüedad
	Tipos de tuberías	PVC
	Características de las líneas de aducción	Diámetro de la tubería: 200 mm Clase de la tubería: C10 Tipo de tubería: PVC UF Longitud de la tubería: 1500 m
	Estado de conservación y funcionamiento de la línea de aducción	las líneas de aducción tienen un estado de conservación regular y un funcionamiento moderado

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 7, se puede apreciar los resultados de la evaluación realizada a la tubería de las líneas de aducción, es de material de PVC de 12 años de antigüedad, de diámetro de 200mm C-10 UF y se extiende a lo largo de 1500 metros de longitud, estas tuberías tienen un estado de funcionamiento moderado y conservación regular, así mismo se encuentran dentro del tiempo de vida útil que fueron diseñados.

Evaluación del estado y funcionamiento de la red de distribución

Luego de la evaluación, el diagnóstico realizado sobre las redes de distribución, se muestra en la siguiente tabla, así mismo su interpretación.

Tabla 8

Resultados de la evaluación realizada a la red de distribución.

Componente	Indicadores	Resultados
Red de distribución	Antigüedad de las redes de distribución	12 años de antigüedad
	Tipo del sistema de Distribución	Mixto
	Tipos de tubería	PVC UF
	Presión	Diámetro de tubería en red principal: 160 mm Diámetro de tubería en red secundaria: 110 mm – 90 mm
	Características de las redes de distribución	Diámetro de tubería en conexión domiciliaria: 13 mm Horas de servicio: 4 horas Cantidad de hidrantes: 17 hidrantes Presenta cámaras reductoras de presión: si, 4 cámaras reductoras de presión.
	Estado de conservación y funcionamiento de la red de distribución	Las redes de distribución tienen un estado de conservación regular y un funcionamiento moderado

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8, se aprecia a los resultados de la evaluación realizada a las redes de distribución, esta tiene una periodo de antigüedad de 12 años, es de material de PVC - UF, es un sistema mixto, ósea hay sectores que tiene un sistema abierto y otros un sistema cerrado, entre las características de la red tenemos: el diámetro es de 160 mm, 110 mm y 90 mm, la conexión domiciliaria es de 13 mm, se cuenta con 17 hidrantes y 7 cámaras reductoras de presión, las horas de servicio son de 4 horas; las redes de distribución tienen un estado de conservación regular y un funcionamiento moderado.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo general diagnosticar el sistema de agua potable del servicio brindado por la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022, por ello se procederá a la discusión y constatación de los resultados con otras investigaciones.

En la investigación de Huete (2017) en la que realiza la evaluación del funcionamiento de los sistemas de agua potable en Chimbote, el investigador utiliza como instrumento de evaluación una ficha técnica por lo cual se confirma que su aplicación si es factible para la evaluación in situ de los diferentes componentes de los sistemas de agua potable, al igual de al igual que en esta investigación, también se utiliza como instrumento de recolección de datos a la ficha técnica, por lo que los resultados obtenidos son confiables. Por otro lado, el autor menciona que la capacidad que tiene el reservorio en el pueblo joven es de 600 m³ y no es suficiente para la población que abastece, en la presente investigación también se analizó ese componente y se encontró que se tiene un reservorio de 1050 m³ (Tabla N 7), se considera que es un reservorio que aún está dentro de su vida útil y la problemática que tiene es en el accesorio (válvula de salida y cerco perimétrico); esto nos indica que el diseño del reservorio fue correcto y consideró el crecimiento poblacional y por ende la demanda.

En la investigación realiza por Ariza (2019) en la cual su investigación tiene como fin diagnosticar y hacer recomendaciones para mejorar el sistema de agua potable en la ciudad de Recuay, mediante el uso del método de Ishikawa 6M para el recojo de información, concluyeron que el sistema de drenaje no funcionaba bien y estaba en mala ubicación, además de presentar problemas en el embalse y en las redes de distribución, en el presente estudio también se evalúa los sistemas de agua potable para la ciudad de san Ignacio utilizando una un método distinto para la obtención de datos, para la presente se utiliza la ficha de observación, se puede decir que ambos métodos de recolección ayudan a los investigadores al recojo de información para generar investigación y mejoras en los sistemas.

El presente estudio tuvo como objetivo realizar el diagnóstico de todo el sistema de agua potable de la ciudad de San Ignacio que se encuentra bajo la administración de la EPS Marañón S.A, donde se utilizó como instrumento la ficha de observación, para este trabajo se tuvo como antecedente a Padillas (2019) que hace una evaluación al sistema de agua potable y alcantarillado de Áncash, el cual también utiliza la técnica de la observación y su instrumento fue la ficha de observación para la recolección de datos en campo, este investigador llegó a la conclusión que el sistema cuenta con fallas en el componente de captación, también en el reservorio presenta cuerpos flotantes, paredes sucias y en mal estado, mientras que en las redes de distribución tienen funcionamiento defectuoso ya que el tiempo de suministro es de cuatro horas, los resultados de esta investigación se contrastan con mi investigación ya que después de la aplicación del instrumento se concluye que el sistema presenta fallas en línea de conducción debido a la clase de tubería de manera inadecuada, las válvulas de aire son de diámetro inadecuado, en planta de tratamiento presenta deficiencias en los filtros y desperdicios en compuertas, mientras que en el reservorio también hay fallas como en las válvulas de control.

La investigación de Manrique (2021) tenía como propósito mejorar la conducción del agua potable hacia la zona urbana de Recuay, con un diseño no experimental descriptivo, la población considerada son líneas de conducción de los sistemas de agua potable, como muestra considero las casas, y la recolección de datos se hizo a través de cuestionarios aplicados, el investigador llega a la conclusión que el sistema de gravedad no debe tomar pendientes positivas, sin embargo, estas han sido utilizadas, entre otras cosas, afirmó que no se tomó en cuenta los desniveles, por lo que el agua se volvía al desarenador. Del mismo modo en la presente investigación también influye bastante las presiones en la línea de conducción acompañado de la inadecuada clase de tubería, generándose las roturas de tuberías afectando la continuidad del servicio.

La infraestructura evaluada de abducción, almacenamiento, conducción y distribución tiene un estado de funcionamiento moderado y estado de conservación regular, recalcando que esta infraestructura tiene 12

años de antigüedad, estos resultados son mejores que los obtenidos por Padilla (2019), quien en su estudio encontró que casi todo el sistema de agua potable era defectuoso, mostrando serios signos de deterioro. En cuanto almacenamiento o reservorio, en la presente investigación se determinó que se encontraba en estado óptimo de funcionamiento, resultado diferente al obtenido por Huete (2017), quien encontró en su investigación que el diseño del reservorio había sido mal calculado, ya que no cubría la demanda actual de la población, e iba a ser necesario una pronta ampliación de la infraestructura.

En términos generales todos los sistemas de agua potable que abastece a la ciudad de San Ignacio a través de la Empresa Prestadora de Servicios Marañón, se encuentran en un estado de conservación regular, y cuenta con un funcionamiento moderado. Por el momento logra satisfacer y cubrir toda la demanda de la población, de acuerdo a lo planificado en el proyecto inicial o diseño inicial. Este resultado general se encuentra alineado en los resultados obtenidos por Vera Romero (2020), el mismo que establece que a pesar de que existe un adecuado servicio de agua potable y saneamiento de acuerdo lo planificado, tanto en cantidad como en calidad; se hace necesario prever para un futuro cercano un nuevo diseño con ampliaciones a todos los componentes de los sistemas de agua potable evaluados, ya que la demanda en la ciudad de San Ignacio viene creciendo aceleradamente, de la misma manera que se está dando en las ciudades principales del Perú.

VI. CONCLUSIONES

Se diagnosticó el sistema de agua potable del servicio brindado por la empresa prestadora de servicios de saneamiento marañón – san Ignacio, el cual permitió conocer sus principales falencias y problemáticas en todos sus componentes.

Se realizó la evaluación del estado y funcionamiento de la captación, encontrándose que presenta un funcionamiento óptimo.

Se realizó la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción, encontrándose que su conservación es regular y funcionamiento es deficiente debido a las constantes roturas de tuberías por la inadecuada clase existente 5 y 7.5, además el deficiente diámetro en las válvulas de aire y la sobre presiones por la inexistencia de pases aéreos.

Se realizó la evaluación del estado y funcionamiento de la PTAP – San Juan, concluyendo que la planta tiene un estado de funcionamiento moderado y conservación regular, debido a la falta de un micromedidor, deficiente cantidad de lecho filtrante y fuga de agua en las compuertas de salida.

Se realizó la evaluación del estado y funcionamiento del reservorio, concluyendo que presenta un estado de funcionamiento moderado y conservación regular, debido a al mal funcionamiento de la válvula de salida y a la inexistencia de un cerco perimétrico.

Se realizó la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de aducción, concluyendo que estas tuberías se encuentran en un estado de funcionamiento moderado y conservación regular.

Se realizó la evaluación del estado y funcionamiento de la red de distribución, encontrando que las tuberías tienen un estado de funcionamiento moderado y conservación regular.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón s. a, que en captación se realicen cambio de compuertas y trabajos de descolmatación de sedimentos.

Se recomienda realiza un estudio específico para la implementación de pases aéreos en la línea de conducción para mitigar las roturas de tuberías por excesiva carga de presiones que se forma en los sifones debido a la topografía del terreno por donde pasa la tubería.

Se recomienda hacer un estudio especializado para el cambio de tubería a clase 10 para evitar roturas debido a que esta tubería de clase 7.5 siendo inadecuada siendo un factor de las constantes roturas de tubería.

Se recomienda realizar mayor trabajo de mantenimiento en la línea de conducción y hacer un estudio específico para el cambio de válvulas de doble efecto a triple efecto hierro dúctil y aumentar el diámetro de 2" a 3" mínimo, respetando el reglamento nacional de edificaciones.

Se recomienda en planta de tratamiento la instalación de un micromedidor en el ingreso para tener un dato de mayor exactitud de la cantidad de agua que ingresa y en los filtros realizar la reposición de lecho filtrante de acuerdo a la norma técnica (Os.020 plantas de tratamiento de agua para consumo humano).

Se recomienda realizar el cambio de las 7 compuertas defectuosas a válvulas de compuerta tipo mariposa que garantizan una mayor hermeticidad del fluido en la salida de los filtros para evitar desperdicios de agua tratada.

En el reservorio se recomienda el cambio de la válvula de control de salida de agua DN 200 mm, ya que esta defectuosa teniendo poca hermeticidad, además de ello la implementación de un cerco perimétrico.

Se recomienda en la red de distribución la realización de purgas continuas, el mantenimiento en las cámaras reductoras de presión.

REFERENCIAS

- Alvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las Investigaciones*. Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Arias Gonzáles, J.L. & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y Metodología de la Investigación* (Libro Electrónico) 1ra ed. Arequipa, Perú. Enfoques Consulting EIRL. ISBN: 978-612-48444-2-3.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica*. Venezuela: Caracas.
- Ariza Cornelio, J. C. (2019). *Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión. Lima, Perú. Repositorio Institucional de la UNJFSC. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2705>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación*. México.
- Celis, L. P. (2013). *Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010-2014*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/15314>.
- Conza, A. & Páucar, J. (2013). *Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin Planta de Tratamiento en Zonas Rurales*. Programa AGUALIMPIA FOMIN Mejoramiento de Acceso a Servicios de Agua Potable en Menores Municipios ATN/ME – 10889 – PE. <https://agualimpia.org/wp-content/uploads/2019/09/AGUALIMPIA-Manual-OyM-Agua-Potable-rural-final.pdf>
- EPS Sedaloreto S.A. (2015). *Manual de Operación - Procedimientos- Proceso de Tratamiento de Agua Potable de la EPS Sedaloreto S.A. PTAP Nueva*. Iquitos, Perú. Departamento de producción de la EPS Sedaloreto S.A. <https://www.sedaloreto.com.pe/transparencia/planeaorganizacion/manuales/3.MaPro-PTAPNueva-lqts.pdf>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M.P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. ISBN: 978-1-4562-2396-0. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Huete Huarcaya, D. A. (2017). *Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017* (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Chimbote, Perú. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12202>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2020). *Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio_2020.pdf
- Jimbo Castro, G. C. (2011). *Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala* (Trabajo de Titulación de Ingeniero Civil). Universidad Técnica Particular De Loja. Loja, Ecuador. Repositorio Institucional de la UTPL. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/2236>
- Jiménez Terán, J. (2013). *Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario*. Universidad Veracruzana, Veracruz, México. 209 pp. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- Loyola Gonzales, R.A. & Olivas Aranda, G.P. (2020). *INFORME N° 028-2020-SUNASS-DPN. Proyecto final del Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento en las Pequeñas Ciudades*. https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/14423_1RCPCPNFINFORMEVFF.pdf
- Manrique Mena, F. G. (2021). *Mejoramiento de la línea de conducción del sistema de agua potable zona urbana de Recuay, provincia de Recuay – Ancash – 2021* (Tesis de Pregrado). Universidad César Vallejo. Huaraz, Perú. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65039>
- Marroquín Peña, R. (2013). *Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación* (Diapositivas). Universidad Nacional de Educación Enrique

Guzmán

y

Valle.

<https://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESION-4->

[Confiability%20y%20Validez%20de%20Instrumentos%20de%20investigacion.pdf](https://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESION-4-Confiability%20y%20Validez%20de%20Instrumentos%20de%20investigacion.pdf)

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS). (2018). *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Dirección de Saneamiento, Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf>

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2017). Decreto Supremo N° 018-2017-Vivienda: *Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021*. Lima, Perú: Diario Oficial el Peruano. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12880/DS-018-2017-VIVIENDA.pdf?v=1530656712>

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda* (4 Ed.). ISBN 978-92-4-354995-8. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?ua=1>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (S.f). *Los Recursos Hídricos de Nicaragua*. https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/5/12820625348650/fao_nic_recurshidricos_cepai.pdf

Padilla Olortiga, H. A. (2019). *Evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado del C.P. Cascajal Bajo – La Cuadra, distrito Chimbote – Áncash. Propuesta de mejora, 2019* (Tesis de Pregrado). Facultad de ingeniería, Universidad César Vallejo. Chimbote, Perú. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41627>

Pérez, L. R. (2020). *Tanque de almacenamiento*. <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/tanque-de-almacenamiento>

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (Perú). RNE, O.S. Reglamento

- Nacional de Edificaciones. Norma IS.010 – Instalaciones sanitarias para edificaciones. Lima: INN, 2006. 671 pp.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (Perú). RNE, O.S. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma IS.020 plantas de tratamiento de agua para consumo humano. Lima: INN, 2006. 671 pp.
- Sanchez Garcia, J. E. (2020). *Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Pumpuc distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2020* (Tesis de Pregrado). Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Lima, Perú: Repositorio Institucional ULADECH https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/20187/SI-STEMAS_DE_SANEAMIENTO_SANCHEZ_GARCIA_JUNIOR_ESTOQUE-RMAN.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Sedapal. (2015). *Procedimientos: Acceso a los Servicios de Saneamiento*. <https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/procedersersaneam.pdf>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) & Corporación Alemana (GIZ). (2016). *Diagnóstico de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de operación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento*. Programa de Modernización y Fortalecimiento del Sector Agua y Saneamiento (Proagua II). Lima, Perú: Tarea Asociación Gráfica Educativa. https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/1.-Sunass-GIZ-2016.-Diagn%C3%B3stico-de-las-plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-en-el-%C3%A1mbito-de-operaci%C3%B3n-de-las-Entidades-Prestadoras-de-Servicios-de-Saneamiento.-2a.ed_.pdf
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: San Marcos, 274 pp.
- Vera Romero, J. M. (2020). *Diagnóstico del sistema de agua potable de la comunidad de Piñal de Arriba del cantón Santa Lucía. Propuesta de soluciones para mejorar la calidad de vida* (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. Repositorio Digital UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14422>

Vicuña Pérez, F. V. (2019). *Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional "Santiago Antunez de Mayolo". Huaraz, Perú. Repositorio Institucional. http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2900/T033_17937577

ANEXOS

Anexo 1.

Anexo 1.1 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VI: Diagnóstico	Para realizar el diagnóstico de un sistema de agua es necesario conocer los componentes que lo conforman, Considerando que estos en conjunto deben permitir el abastecimiento ininterrumpido del servicio a la población garantizando la calidad, presiones necesarias y caudal suficiente, teniendo en cuenta la topografía del terreno por donde se ha colocado las redes de conducción y distribución.	Para la realización del diagnóstico del sistema de agua potable de la ciudad de San Ignacio se tomará en cuenta cada componente del sistema como son, captación, línea de conducción, planta de tratamiento, almacenamiento, línea de aducción y red de distribución	Captación	Tipo de captación	Nominal
				Antigüedad de la estructura de la captación	
				Características de la estructura de la captación	
				Funcionamiento del punto de captación	
			Línea de conducción	Antigüedad de la línea de conducción	Nominal
				Tipo de tubería	
				Características de la línea de conducción	
				Estado de conservación y funcionamiento de la línea de conducción	
			Planta de Tratamiento	Ubicación de la planta de tratamiento	Nominal
				Antigüedad de la planta de tratamiento	
				Características de la estructura de la planta	
				Estado de conservación y funcionamiento de la planta de tratamiento	
			Almacenamiento	Antigüedad de la estructura del reservorio	Nominal
				Tipo de reservorio	
				Volumen de almacenamiento	
Características de la estructura del reservorio					
Características de la estructura de la caseta de válvulas					

Jiménez (2013).

	Estado de conservación y funcionamiento del reservorio	
Línea de aducción	Antigüedad de la línea de aducción	Nominal
	Tipo de tubería	
	Características de la línea de aducción	
	Estado de conservación y funcionamiento de la línea de aducción	
Red de distribución	Antigüedad de la red de distribución	Nominal
	Tipo del sistema de distribución	
	Tipo de tubería	
	Presión	
	Características de la red de distribución	
	Estado de conservación y funcionamiento de la red de distribución	

Anexo 2.2 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES							
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es el diagnóstico del sistema de agua potable del servicio brindado por la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022?	OBJETIVO GENERAL Diagnosticar el sistema de agua potable del servicio brindado por la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022	HIPÓTESIS GENERAL Con el diagnóstico del sistema de agua potable se contribuirá a mejorar la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022		Captación	Tipo de captación							
					Antigüedad de la estructura de la captación							
					Características de la estructura de la captación							
					Funcionamiento del punto de captación							
PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la captación? ¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la captación.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA El diagnóstico de la evaluación del estado y funcionamiento de la captación contribuirá a mejorar la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022.	Diagnóstico del sistema de agua potable	Línea de conducción	Antigüedad de la línea de conducción							
					Tipo de tubería							
					Características de la línea de conducción							
					Estado de conservación y funcionamiento de la línea de conducción							
	Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción.	Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción.		El diagnóstico de la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de conducción contribuirá a mejorar la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022.		Planta de tratamiento	Ubicación de la planta de tratamiento					
							Antigüedad de la de planta de tratamiento					
							Características de la estructura de la planta					
							Estado de conservación y funcionamiento de la planta de tratamiento					
							Realizar la evaluación		El diagnóstico de la evaluación del estado y funcionamiento de la PTAP –		Reservorio	Antigüedad de la estructura del reservorio

<p>¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento PTAP – San Juan?</p> <p>¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento del reservorio?</p> <p>¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de aducción?</p> <p>¿Cuál será el diagnóstico al realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la red de distribución?</p>	<p>del estado y funcionamiento de la PTAP – San Juan.</p> <p>Realizar la evaluación del estado y funcionamiento del reservorio.</p> <p>Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de aducción.</p> <p>Realizar la evaluación del estado y funcionamiento de la red de distribución.</p>	<p>San Juan, contribuirá a mejorar la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Maraón – San Ignacio, 2022.</p> <p>El diagnóstico de la evaluación del estado y funcionamiento del reservorio contribuirá a mejorar la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Maraón – San Ignacio, 2022.</p> <p>El diagnóstico de la evaluación del estado y funcionamiento de la línea de aducción contribuirá a mejorar la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Maraón – San Ignacio, 2022</p> <p>El diagnóstico de la evaluación del estado y funcionamiento de la red de distribución contribuirá a mejorar la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Maraón – San Ignacio, 2022.</p>		<p>Línea de aducción</p> <p>Red de distribución</p>	<p>Tipo de reservorio</p> <p>Volumen de almacenamiento</p> <p>Características de la estructura del reservorio</p> <p>Características de la estructura de la caseta de válvulas</p> <p>Estado de conservación y funcionamiento del reservorio</p> <p>Antigüedad de la línea de aducción</p> <p>Tipo de tubería</p> <p>Características de la línea de aducción</p> <p>Estado de conservación y funcionamiento de la línea de aducción</p> <p>Antigüedad de la red de distribución</p> <p>Tipo del sistema de distribución</p> <p>Tipo de tubería</p> <p>Presión</p> <p>Características de la red de distribución</p> <p>Estado de conservación y funcionamiento de la red de distribución</p>
--	---	---	--	---	---

Anexo 3. ficha de validación del instrumento de recolección de datos

Diagnóstico del sistema de agua potable de la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Diagnóstico del sistema de agua potable de la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022
Línea de investigación:	Diseño de obras hidráulicas saneamiento
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Cieza Pérez, Alberto
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Diagnostico

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	x		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	x		

Sugerencias:

Firma del experto:


ALBERTO CIEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 175450

Diagnóstico del sistema de agua potable de la prestación del
servicio en la Empresa prestadora de servicios de
saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Diagnóstico del sistema de agua potable de la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022
Línea de investigación:	Diseño de obras hidráulicas saneamiento
Apellidos y nombres del experto:	Ing. Villar Quiroz Josualdo Carlos
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Diagnostico

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	x		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	x		

Sugerencias:

Firma del experto:

Anexo 4.1. Ficha de recolección de datos

FICHA TÉCNICA		
I. DATOS GENERALES		
1.1. Universidad		
1.2. Facultad		
1.3. Escuela		
1.4. Título De Investigación		
1.5. Autor		
1.6. Población Y Muestra De Estudio		
1.7. Localidad De Estudio		
II. DATOS DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
2.1. Sistema de agua potable - captación		
2.1.1. Tipo de captación		
Manantiales <input type="checkbox"/>	Galerías filtrantes <input type="checkbox"/>	Agua superficial <input type="checkbox"/> pozos tubulares <input type="checkbox"/>
2.1.2. Antigüedad de la estructura de la captación		
De 5 a 10 años <input type="checkbox"/>	De 10 a 15 años <input type="checkbox"/>	De 15 a 20 años <input type="checkbox"/> De 20 años a mas <input type="checkbox"/>
2.1.3. Características de la estructura de la captación		
Tipo de vocatoma:	Alto:	Otros:
Largo:	Ancho:	
2.1.4. Funcionamiento del punto de captación		
Óptimo <input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>	Defectuoso <input type="checkbox"/>

ALBERTO CHEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP/ 175458

Mg. Ing. Villar Quiroz, Josualdo Carlos
 (ORCID: 0000-0003-3392-9580)

2.2. Línea de conducción			
2.2.1. Antigüedad de la línea de conducción			
De 5 a 10 años	De 10 a 15 años	De 15 a 20 años	De 20 años a más
2.2.2. Tipo de tubería			
PVC	HDP	Hierro Ductil	Concreto
2.2.3. Características de la línea de conducción			
Diametro(s) de la tubería:	Clase de tubería:		
Longitud de línea de conducción:			
¿Tiene válvulas de aire? Si No	Cantidad de válvulas de aire:		
	¿Tienen llave de control las válvulas de aire?		
	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
	¿Tienen caja de protección?		
	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
	Tipo de válvula de aire:		
	Dímetro de válvulas de aire:		
	Antigüedad de las válvulas de aire:		
	De 5 a 10 años De 10 a 15 años De 15 a 20 años De 20 años a más		
	Estado de funcionamiento de válvulas de aire:		
¿tiene válvulas de purga? Si No	Cantidad de válvulas de purga:		
	¿Tienen llave de control las válvulas de purga?		
	Si No		
	¿Tienen caja de protección?:		
	Si No		
	Tipo de válvula de purga:		
	Dímetro de válvulas de purga:		
	Antigüedad de las válvulas de purga:		
	De 5 a 10 años De 10 a 15 años De 15 a 20 años De 20 años a más		
	Estado de funcionamiento de válvulas de purga:		


ALBERTO GIEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 N.º. C.I.P. 175456





	Estado de funcionamiento de válvulas de purga:		
Cámara rompe presión Si _____ No _____	Cantidad de cámara rompe presión:		
	Ubicación		
	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
	Estado de funcionamiento de válvulas de purga:		
	Optimo	Moderad	Defectuoso
2.2.4. Estado de conservación y funcionamiento de la línea de conducción _____			
Estado de conservación de la línea de conducción		Estado de funcionamiento de la línea de conducción	
Bueno	Regular	Mal	Optimo Moderad Defectuoso
2.3. Planta de tratamiento			
2.3.1. Ubicación de la planta de tratamiento:			
2.3.2. Antigüedad de la planta de tratamiento			
De 5 a 10 años De 10 a 15 años De 15 a 20 años De 20 años a más			
2.3.3. Características de la estructura de la planta:			
a) Canal marshal	¿Existe micromedidor?		Caudal
	Si	No	_____
ii) <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Material de la placa de floculación		

	¿Cuántas placas de floculación existen?		

	Tiempo de antigüedad de las placas de floculación		
De 5 a 10 años	De 10 a 15 años	De 15 a 20 años	De 20 años a más
Estado de conservación			


 ALBERTO GIEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 N.º 175408





	Bueno	Regular	Malo
c) Decantación Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Material de la placa de decantación		
	¿Cuántos decantadores existen?		
	¿Cuántas placas de decantación existen?		
	Tiempo de antigüedad de las placas de decantación		
	De 5 a 8ho	De 10 a 15 años	De 15 a 20 años
Estado de conservación			
	Bueno	Regular	Malo
d) Filtros Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuántos filtros hay?		
	Estado de conservación de lecho filtrante		
	Bueno	Regular	Malo
	Componentes del lecho filtrante		
	Estado de funcionamiento de compuertas		
	Bueno	Regular	Mala
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	
e) Cloración Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tipo de cloración		
	Estado de funcionamiento de equipos de cloración		
	Bueno	Regular	Malo
2.3.4. Estado de conservación y funcionamiento de la planta de tratamiento			
Estado de conservación de la planta de tratamiento		funcionamiento de la planta de tratamiento	
Bueno	Regular	Malo	
	Optimo	Moderado	Defectuoso
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> M.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 ALBERTO GIEZA PÉREZ INGENIERO CIVIL Nº. CIP 175408			

2.4. Reservoirio			
2.4.1. Antigüedad de la estructura del reservoirio			
De 5 a 10 años		De 10 a 15 años	
De 15 a 20 años		De 20 años a may	
2.4.2. Tipo de reservoirio			
Reservoirio Apoyado <input type="checkbox"/>		reservoirio Elevado <input type="checkbox"/> Reservoirio Enterrado <input type="checkbox"/>	
2.4.3. Volumen de almacenamiento (m3)			
2.4.4. Características de la estructura del reservoirio			
a) Forma			
Reservoirio circulars <input type="checkbox"/>		reservoirio cuadrat <input type="checkbox"/> otro <input type="checkbox"/>	
b) Presenta tubo de ventilation en la parte superior de la estructura	Si <input type="checkbox"/> NQ <input type="checkbox"/>	Material	Pvc <input type="checkbox"/> HIERRO FUNDID <input type="checkbox"/>
		Diametro	<input type="text"/>
c) Presenta tubo de rebose	Si <input type="checkbox"/> NQ <input type="checkbox"/>	Material	Pvc <input type="checkbox"/> HIERRO FUNDID <input type="checkbox"/>
		Diametro	<input type="text"/>
d) Presenta tubo de ingreso	SVQ <input type="checkbox"/> NQ <input type="checkbox"/>	Material	Pvc <input type="checkbox"/> «icRRo runoio <input type="checkbox"/>
		Diametro	<input type="text"/>
e) Presenta tubo de salida	SIP <input type="checkbox"/> NQ <input type="checkbox"/>	Material	Pvc <input type="checkbox"/> HIERRO FUNDID <input type="checkbox"/>
		Diametro	<input type="text"/>
f) Presenta tubo de desague	Si <input type="checkbox"/> NQ <input type="checkbox"/>	Material	rvc <input type="checkbox"/> HIERRO FUNDID <input type="checkbox"/>
		Diametro	<input type="text"/>
2.4.5. Característica de la estructura de la caseta de válvulas			
a) Presenta válvula de rebose		funcionamiento de la válvula	
		Optimo Mod d D e o	
b) presenta válvula de entrada	Si <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	funcionamiento de la válvula	
		Optimo Moderado Defectuoso	
c) Presenta válvula de salida	Std <input type="checkbox"/> NQ <input type="checkbox"/>	Funcionamiento de la válvula	
		Optimo Moderado Defectuoso	


ALBERTO CIEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 reg. CIP 17545



d) Presenta valvula de tubería de desagüe	N	funcionamiento de la válvula
		Optimo Moderado Defectuoso
2.4.6. Estado de conservación y funcionamiento del reservorio		<input type="checkbox"/>
Estado de conservación del reservorio	Estado de funcionamiento del reservorio	
Bueno Regular Malo	Optimo Moderado Defectuoso	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5. Línea de aducción		
2.5.1. Antigüedad de la línea de aducción		
De 5 a 10 años	De 10 a 15 años	De 15 a 20 años De 20 años a may
2.5.2. Tipo de tubería		
PVC	HDP	Hierro Ductil Concreto
2.5.3. Características de la línea de aducción		
a) Diámetro de tubería		
b) Clase de tubería		
c) Tipo de tubería		
d) Longitud de tubería		
2.5.4. Estado de conservación y funcionamiento del reservorio	Estado de funcionamiento del reservorio	
Estado de conservación del reservorio	Estado de funcionamiento del reservorio	
Bueno Regular Malo	Optimo Moderado Defectuoso	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6. Red de distribución		
2.6.1. Antigüedad de la red de distribución		
De 5 a 10 años	De 10 a 15 años	De 15 a 20 años De 20 años a mass
2.6.2. Tipo de sistema de distribución		
Abierto	cerrado	mixto
2.6.3. Tipo de tubería		
PVC UF	HOP	Hierro Ductil Concreto
 		
<p>ALBERTO GIEZA PÉREZ INGENIERO CIVIL M. C. I. N.º 175456</p>		

2.6.4. Presiones	
2.6.5. Características de la red de distribución	
a) Diametro de tuberfa	
En red principal	
En red secundaria	
En conexion domiciliaria	
b) Horas de servicio	
c) Cantidad de hidrantes	
d) presenta camaras reductoras de presion	
2.6.6. Estado de conservacion y funcionamiento de la red de distribución	
Estado de conservacion del de la red de distribucion	Estado de conservacion del de la red de distribucion
<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Optimo Moderado Defectuoso



ALBER O. GIEZA PEREZ
INGENIERO CIVIL
Nº. CIP 175406

Firma de especialista



Alber O. Gieza Perez
(ORCID: 0000-0003-3392-9580)

Firma del especialista

Anexo 5. Aplicación de la ficha de recolección de datos

FICHA TÉCNICA	
I. DATOS GENERALES	
1.1. Universidad	Cesar Vallejo
1.2. Facultad	INGENIERIA CIVIL
1.3. Escuela	ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL
1.4. Título De Investigación	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PRESTACION DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO MURAHON SAN IGNACIO - 2022.
1.5. Autor	HUANAN PEÑA HEISTER
1.6. Población Y Muestra De Estudio	SISTEMA EXISTENTE DE AGUA POTABLE
1.7. Localidad De Estudio	PROVINCIA DE SAN IGNACIO
II. DATOS DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	
2.1. Sistema de agua potable - captación	
2.1.1. Tipo de captación	
Manantiales <input type="checkbox"/>	Galerías filtrantes <input type="checkbox"/>
Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/>	pozos tubulares <input type="checkbox"/>
2.1.2. Antigüedad de la estructura de la captación	
De 5 a 10 años <input type="checkbox"/>	De 10 a 15 años <input checked="" type="checkbox"/>
De 15 a 20 años <input type="checkbox"/>	De 20 años a mas <input type="checkbox"/>
2.1.3. Características de la estructura de la captación	
Tipo de vocatoma: BARRAJE	Alto: 2.20 metros
Largo: 20 metros	Ancho: 10 metros
Otros: TIPO DE MATERIAL CONCRETO ARMADO.	
2.1.4. Funcionamiento del punto de captación	
Óptimo <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/>
Defectuoso <input type="checkbox"/>	


ALBERTO GIEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 175458


 Mg. Ing. Villar Quiroz Josuaido Carlos
 (ORCID: 0000-0003-3392-9580)

2.2.1. Antigüedad de la línea de conducción

0 a 5 años 6 a 10 años 11 a 20 años 21 años o más

2.2.2. Tipo de tubería

PVC HOP Hierro Ductil Concrete

3.2.3. Características de la línea de conducción

Diámetro(s) de tubería: Clase de tubería:

Longitud de línea de conducción: 24 KM 315 mm - 250 mm - 200 mm

Cantidad de válvulas de aire:
¿Tienen llave de control las válvulas de aire?

Si No

¿Tienen caja de protección?

¿Tiene válvulas de aire?

Si No

Tipo de válvula de aire: DOBLE GRABO

Diámetro de válvulas de aire: 110

De 5 a 10 años De 10 a 15 años De 15 a 20 años De 20 años a más

Estado de funcionamiento de válvulas de aire:

¿Tiene válvulas de purga?

Si No

Si No

Tipo de válvula de purga: Componento

Diámetro de válvulas de purga: 110 mm

Antigüedad de las válvulas de purga:

De 5 a 10 años De 10 a 15 años De 15 a 20 años De 20 años a más


ALBERTO GIEZA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 17545e


Mg. Ing. Vharr Quiroz Jos CaTIOS
ORCID 0000-0003-3592-9080

	Bueno Regular Malo
	Material de la placa de decantación
	¿Cuántas decantadozes existen?
Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	210
	¿Cuántas placas de decantación existen?
	¿Tempo de antigüedad de las plaas de decantación
	De 5 a 10 años <input checked="" type="checkbox"/> De 10 a 15 años <input type="checkbox"/> De 15 a 20 años <input type="checkbox"/> De 20 años a mas <input type="checkbox"/>
	Estado de conservación
	Bueno Regular
d) Filtros	Estado de conservación de lecho filtrante
Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
	Componentes del lecho filtrante
	Estado de funcionamiento de compuertas
	Bueno Angular Malo
	Dimensiones
	2.40 m. 1.20 m 2.00
e) Cloración	Tipo de cloración
Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Por inyección
	Estado de funcionamiento de equipo de
	Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
	Estado de conservación de la planta de funcionamiento de la planta de trazamiento
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	Óptimo <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>

ALBERTO GIEZA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 175450

Villar Quiroz Carlos
kg Ing Villar Quiroz Carlos (ORCID 0000-0003-3392-9580)

2.4.1. Antigüedad de la estructura del reservorio			
De 5 a 10 años	De 10 a 15 años	De 15 a 20 años	De 20 años a m
2.4.2. Tipo de reservorio			
Reservorio Apoyado	reservorio Elevado	Reservorio Enterrado	
2.4.3. Volúmenes de almacenamiento (m3)			
2.4.4. Características de la estructura del reservorio			
a) Forma			
Reservorio circular		reservorio cuadrado otro	
b) Presenta tubo de ventilación en la parte superior de la estructura	Si	I	Material <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> HIERRO FUNDIDO
			Diametro <input type="checkbox"/> 1122' 21'7"
c) Presenta tubo de rebose	Si	NQ	Material <input type="checkbox"/> WC «CAOXI»
			Diametro <input type="checkbox"/> 200 mm
d) Presenta tubo de ingreso		NQ	Material <input type="checkbox"/> ERRO FUMO.
			Diametro <input type="checkbox"/> 200 mm.
e) Presenta tubo de salida	Si	NQ	Material <input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> HIERRO FUNDIDO
			Diametro <input type="checkbox"/> 200 mm.
f) Presenta tubo de desagüe	Si		Material <input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> HIERRO FUNDIDO
			Diametro <input type="checkbox"/> 200 mm.
2.4.5. Característica de la estructura de la caseta de válvulas			
a) Presenta válvula de rebose		N	Funcionamiento de la válvula
b) Presenta válvula de entrada	Si		Optimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>
c) Presenta válvula de salida	Si		Funcionamiento de la válvula
			Optimo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>


ALBERTO GIEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP/ 175458

Mg. Ing. Villar O. Irizar Carlos (GRCID: 0000-0003-3392-9580)

d) Presencia de tubería de desagüe	S <input checked="" type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	funcionamiento de la válvula
		Óptimo <input type="checkbox"/> Moderado <input checked="" type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>

2.4.6. Estado de conservación y funcionamiento del reservorio

Estado de conservación del reservorio	Estado de funcionamiento del reservorio
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	Óptimo <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>

2.5. Línea de aducción

2.5.1. Antigüedad de la línea de aducción

De 5 a 10 años De 10 a 15 años De 15 a 20 años De 20 años a más

2.5.3. Tipo de tubería

PVC HDP Hierro Ductil Concreto

2.5.3. Características de la línea de aducción

a) Diámetro de tubería	200 mm.
b) Clase de tubería	« »- ID
c) Tipo de tubería	PVC
d) Rigidez de tubería	

2.5.4. Estado de conservación y funcionamiento del reservorio

Estado de conservación del reservorio	Estado de funcionamiento del reservorio
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	Óptimo <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/>

2.6.1. Antigüedad de la red de distribución

De 5 a 10 años De 10 a 15 años De 15 a 20 años De 20 años a más


2.6.2. Tipo de sistema de distribución

Abierto cerrado Mixto


2.6.3. Tipo de tubería


PVCUF <input type="checkbox"/>	HOP <input type="checkbox"/>	Hierro Dúctil <input type="checkbox"/>	Concreto <input type="checkbox"/>
--------------------------------	------------------------------	--	-----------------------------------

ALBERTO GIEZA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
M. CIR. 17542e


Mg. Ing. Villar, C.I. FgZ CORIOS
(ORCID D000-0003-3392-908D)

2.6.4. Presidnes	
SEC III 29.4m. (MCA) 28.05 - (MCA)	
16.79 (MCA)	
2.6.5. Características de la red de distribución	
a) Diametro de tubena	
En red principal	160 mm
En red secundaria	
En conexidn domiciliana	1/2 Pulgado
b) Horas de servicio	
c) Cantidad de hidrantes	
17 unidades	
d) presenta camaras reductoras de presion	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2.6.6. Estado de conservacion y funcionamiento de la red de distribución	
Estado de conservacdn del de la red de distribuci3n	Estado de conservaci3n del de la red de distribucion
<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Optimo <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Defectuoso


ALBERTO GIEZA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 175460


 Mg. Ing. Villar Quiroz Josuajdo Carlos
 (O9CID 0D00—D003—3392—95BD)

ANEXO 6: Solicitud Dirigida A La Empresa Prestadora De Servicios De Saneamiento MARAÑÓN

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

San Ignacio 26 de abril del 2022

LIC. Hernán Meléndrez Herrera

ADMINISTRADOR

EPS MARAÑÓN -SAN IGNACIO.

ASUNTO: Solicito autorización de acceso a información y permisos a las instalaciones de su representada para poder realizar estudios de investigación del sistema de agua potable.

REFERENCIA: Proyecto de tesis denominado.

“DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO EN LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO MARAÑÓN -SAN IGNACIO, 2022”

De mi especial consideración.

Es grato dirigirme a su despacho para saludarlo y a la vez manifestarle lo siguiente:

Que en calidad de alumno de la carrera de ingeniería civil de la universidad CESAR VALLEJO, de la ciudad de Trujillo, he decidido desarrollar el proyecto de tesis denominado “DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO EN LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO MARAÑÓN -SAN IGNACIO, 2022” motivo por el cual solicito a su digno despacho una autorización respectiva para el acceso a la información que se requiera y el permiso correspondiente para realizar estudios de Diagnóstico del sistema de agua potable.

Por lo expuesto, pido a usted acceder a petición antes mencionado.

Atentamente


HUAMANPEMA HEISTER
77570416



ANEXO 7: Autorización De La Empresa Prestadora De Servicios De Saneamiento



AUTORIZACION

EL ADMINISTRADOR DE LA EPS MARAÑÓN ZONAL DE PROVINCIA DE SAN IGNACIO.

AUTORIZA:


Al señor: HEISTER HUAMAN PEÑA identificado con DNI N° 77570416, estudiante de la escuela profesional de ingeniería civil de la universidad **CESAR VALLEJO**, realice su proyecto de tesis denominado. **“DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIO EN LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO MARAÑÓN -SAN IGNACIO, 2022”**

Se resalta que el sistema de agua potable no cuenta con un adecuado diagnóstico, por lo tanto, se emite la presente autorización a fin de que pueda realizar los estudios de diagnóstico para el proyecto indicado.

Sin otro particular, me despido de Ud. expresándole mi especial consideración en la formación de buenos profesionales.

San Ignacio 28 de abril 2022

ATENTAMENTE


EPS. Marañón S.A.
Lic. Adm. Hamán Meléndres Herrera
RESPÁRELA ADMINISTRACIÓN - SAN IGNACIO

Instrumento de recolección de datos

PANEL FOTOGRAFICO



Figura 7. Realizando el diagnóstico de la captación.



Figura 8. Estado en que se encuentra una válvula de purga de HD de DN 110mm



Figura 9. Realizando el diagnostico a la línea de conducción.



Figura 10. Estado de conservación en que se encuentra las válvulas de aire de doble efecto de la línea de conducción



Figura 11. Batería de filtros de la planta de tratamiento



Figura 12. Planta de tratamiento de agua potable.



Figura 13. Reservorio de 1050 m³ de forma circular.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Diagnóstico del sistema de agua potable de la prestación del servicio en la Empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón – San Ignacio, 2022", cuyo autor es HUAMAN PEÑA HEISTER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 11 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS DNI: 40132759 ORCID: 0000-0003-3392-9580	Firmado electrónicamente por: JVILLARQ el 11-02- 2023 12:30:18

Código documento Trilce: TRI - 0532460