



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Civil

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor

Jose Luis Mena Robles

Asesor

M(o). Julio Cesar Barrenechea Alvarado

Huacho-Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Es imperativo otorgar el crédito correspondiente, incluir un enlace a la licencia y especificar si se han efectuado modificaciones. Esto puede realizarse de manera razonable, pero no de tal forma que sugiera que el licenciante respalda su uso o a usted. **Uso No Comercial:** El uso del material con fines comerciales está prohibido. **Sin Derivados:** Si lleva a cabo una remezcla, transformación o creación a partir del contenido, no podrá distribuir la versión alterada. **Sin restricciones adicionales:** No se pueden establecer disposiciones legales y medidas tecnológicas que restrinjan a terceros en el ejercicio de los derechos conferidos por la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA CIVIL

INFORMACION

DATA DEL AUTOR:		
APELLIDOS y NOMBRES	D.N.I	SUSTENTACIÓN
Mena Robles Jose Luis	46560751	18/11/2024
DATA DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I	CÓDIGO O.R.C.I.D
Julio Cesar Barrenechea Alvarado	31923723	0000-0002-4865-3073
DATA DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I	CÓDIGO O.R.C.I.D
Jorge Antonio Sanchez Guzman	17829652	0000-0002-2387-2296
Bernal Valladares Carlos Enrique	15614554	0000-0002-7421-9537
Emerson David Pozo Gallardo	42798750	0009-0006-3799-2797

Jose Luis Mena Robles Exp. No. 2024-075213

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRA...

Quick Submit
 Quick Submit
 Facultad de Ingeniería Civil

Detalles del documento

Identificador de la entrega
 trn:oid::1:3044176701

102 Páginas

Fecha de entrega
 16 oct 2024, 2:54 p.m. GMT-5

10,590 Palabras

Fecha de descarga
 16 oct 2024, 3:01 p.m. GMT-5

113,358 Caracteres

Nombre de archivo
 BORRADOR_DE_TESIS_MENA_ROBLES_JOSE.pdf

Tamaño de archivo
 1.7 MB

Activar
 Ver a Co



Página 2 of 110 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3044176701

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

18% Fuentes de Internet
 2% Publicaciones
 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Dedico a mi madre por brindarme su apoyo incondicional desde sus inicios a mis amigos dentro y fuera de la universidad que me brindaron su apoyo y palabras de aliento a mis profesores de universidad que me motivaron a ser mejor cada día y siempre ir con la frente en alto y más que todo a mi abuelita que en paz descansa que siempre creyó en mí.

Mena Robles

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por mi formación académica, como a la universidad que me inculcaron valores para sobre salir como profesionalmente, y a mi tutor de tesis que fue de un gran apoyo desde que se empezó a desarrollar mi proyecto de tesis

Mena Robles

CONTENIDO

Contenido

DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	6
CONTENIDO.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABLAS.....	12
LISTA DE ANEXO.....	13
RESUMEN.....	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUCCION.....	16
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	17
1.2. Formulación del problema.....	19
1.2.1. Problema general.....	19
1.2.2. Problemas Específicos.....	19
1.3. Objetivo de la investigación.....	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos específicos.....	19
1.4. Justificación de la investigación.....	20
1.5. Delimitación de la investigación.....	21
1.6. Viabilidad de la investigación.....	22
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	23
2.1 Antecedentes de la investigación.....	23
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	23
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	27
2.2. Bases Teóricas.....	33
2.2.1. Sistema de tratamiento de aguas residuales.....	33

2.2.2	<i>Agua Potable y Alcantarillado</i>	46
2.3	Bases Filosóficas.....	53
2.4	Definiciones conceptuales	55
2.5	Formulación de la hipótesis.....	57
2.5.1	Hipótesis general	57
2.5.2	Hipótesis específicas.....	57
2.6	Operacionalización de variable e indicadores	59
	CAPITULO III: METODOLOGIA	60
3.1	Diseño Metodológico.....	60
3.1.1.	Diseño	60
3.1.2.	Tipo de investigación.....	60
3.1.3.	Nivel de la investigación	60
3.1.4.	Enfoque	60
3.2.	Población y Muestra	61
3.2.2.	Población.....	61
3.2.3.	Muestra	61
3.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
3.1.1.	Técnica a emplear	61
3.1.1.	Descripción de los instrumentos.....	61
3.2.	Técnicas para el procesamiento de la información	61
	CAPÍTULO IV: ESULTADOS	63
4.1	Análisis de resultados.....	63
4.1.1	Análisis descriptivo de Agua potable y alcantarillado	63
4.1.2	Análisis descriptivo de Planta de tratamiento de aguas residuales....	70
4.1.3	Tablas de Contingencia y figuras	74
4.1.3	Supuesto de Normalidad	78
4.2	Contrastación de hipótesis	79

4.2.1	Contrastación de la hipótesis general:	79
4.2.2	Contrastación de la primera hipótesis específica	81
4.2.3	Contrastación de la segunda hipótesis específica:	83
4.2.4	Contrastación de la tercera hipótesis específica:	85
	CAPITULO V: DISCUSIÓN	87
5.1	Discusión de resultados	87
	CAPITULO VI : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
6.1	Conclusiones.....	89
6.2	Recomendaciones	90
	CAPITULO VII: FUENTES DE INFORMACION.....	92
	5.1 Fuentes bibliográficas	92
	Bibliografía	92
	5.2. Fuentes hemerográfica	94
	5.3. Fuentes documentales	94
	5.4. Fuentes electrónicas	95
	ANEXOS.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del terreno municipal para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.....	34
Figura 2 Pretratamiento de aguas residuales.....	35
Figura 3 Tratamiento Secundario	37
Figura 4: Tratamiento de agua residual.....	45
Figura 5: Sistema de distribución Ramificada	49
Figura 6 Sistema de Distribución Mallado.....	50
Figura 7 Reservorio de agua Potable	51
Figura 8: Tipo de investigación correlativo	60
Figura 9 Agua potable y alcantarillado	63
Figura 10 Captación.....	64
Figura 11 Línea de conducción.....	65
Figura 12 Red de distribución.....	66
Figura 13 Reservorio	67
Figura 14 Red colectora	68
Figura 15 Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.....	69
Figura 16 Planta de tratamiento de aguas residuales	70
Figura 17 Tratamiento primario	71
Figura 18 Tratamiento secundario.....	72
Figura 19 Tratamiento de lodos	73
Figura 20 Agua potable y alcantarillado en relación con Planta de tratamiento de aguas residuales .	74
Figura 21 Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento primario.....	75
Figura 22 Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento secundario	76
Figura 23 Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento de lodos.....	77
Figura 24 Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento de aguas residuales.....	80
Figura 25 Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento primario.....	82

Figura 26 Agua potable y alcantarilado correlacionado con Tratamiento secundario.....	84
Figura 27 Agua potable y alcantarilado correlacionado con Tratamiento de lodos	86

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Proceso Preliminar.....	34
Tabla 2.	Matriz de operacionalización de variables	59
Tabla 3	Agua potable y alcantarillado	63
Tabla 4	Captación.....	64
Tabla 5	Línea de conducción.....	65
Tabla 6	Red de distribución.....	66
Tabla 7	Reservorio.....	67
Tabla 8	Red colectora	68
Tabla 9	Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.....	69
Tabla 10	Planta de tratamiento de aguas residuales	70
Tabla 11	Tratamiento primario	71
Tabla 12	Tratamiento secundario	72
Tabla 13	Tratamiento de lodos.....	73
Tabla 14	Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Planta de tratamiento de aguas residuales	74
Tabla 15	Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento primario	75
Tabla 16	Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento secundario	76
Tabla 17	Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento de lodos	77
Tabla 18	Prueba de Normalidad.....	78
Tabla 19	Agua potable y alcantarillado correlacionado con Planta de tratamiento de aguas residuales	79
Tabla 20	Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento primario	81
Tabla 21	Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento secundario.....	83
Tabla 22	Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento de lodos.....	85

LISTA DE ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	96
Anexo 3 Herramienta de estudio.....	97
Anexo 4 : Procedimiento de Evaluación y Clasificación.....	100
Anexo 5 : Colección de información Organizada.....	101

RESUMEN

Objetivo Establecer la relación entre mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023. En cuanto a la **metodología**: este estudio de investigación se llevará a cabo bajo un enfoque no experimental de naturaleza descriptiva correlacional, con el objetivo de examinar la relación entre mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de proceso de mejora de aguas residuales. La población de estudio está compuesta por 22 especialistas de la zona, siendo la muestra igualmente conformada por 22 Ingenieros civiles especialistas del lugar de estudio. **Resultados:** El 55% sugiere que el sistema actual de provisión de agua potable y sistema de alcantarillado del Centro Poblado de Rauma resulta ser deficiente, en la capacidad de captación del caudal, la línea de conducción insuficiente, una distribución irregular con problemas de presión y calidad del agua, reservorios en mal estado ni ubicados estratégicamente, una red colectora inadecuada y sin supervisiones. Y aunque el 27% sugiere que algunas partes del sistema tienen una base adecuada, pero requieren optimización, solo el 18% destacó el funcionamiento correcto de todo el sistema, El 54% sugiere que la planta de proceso de mejoramiento de aguas residuales del Centro Poblado de Rauma resulta ser deficiente, evidenciando un tratamiento primario con insuficientes remociones de materias incómodas, un tratamiento secundario con minúsculas reducciones de componentes orgánicos sobre las aguas residuales, y un tratamiento o espesamiento inadecuado de lodos que dificulta la continuidad del procesamiento por estabilización. Y aunque el 32% sugiere un proceso de tratamiento aceptable pero inconsistente, solo el 14% sugiere una efectiva e integral planta de tratamiento de aguas residuales. **Conclusión:** Se establece que el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado sí se relaciona con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

Palabras clave: Tratamiento primario y secundario, aeración, red colectora, recolección, sistema de transporte, red de distribución y reservorio.

ABSTRACT

Objective: To establish the relationship between the improvement of drinking water and sewerage services and the construction of the wastewater treatment plant in the Rauma village centre, Sumbilca-Huaral, 2023. In terms of **methodology:** this research study will be carried out under a non-experimental approach of a descriptive correlational nature, with the objective of examining the relationship between the improvement of the drinking water and sewerage service and the construction of the wastewater treatment plant. The study population is made up of 19 specialists from the area, and the sample is also made up of 22 civil engineering specialists from the study site.

Results 55% suggest that the current drinking water supply and sewerage system in Rauma is deficient in terms of water catchment capacity, insufficient pipeline, irregular distribution with problems of water pressure and quality, poorly maintained and strategically located reservoirs, inadequate and unsupervised collection network, and that some parts of the system have an adequate basis but require optimisation. And although 27% suggest that some parts of the system have an adequate basis, but require optimisation, only 18% highlighted the correct functioning of the whole system. 54% suggest that the wastewater treatment plant in the Rauma settlement is deficient, showing primary treatment with insufficient removal of nuisance materials, secondary treatment with minuscule reductions of organic components in the wastewater, and inadequate sludge treatment or thickening that hinders further processing for stabilisation. And while 32% suggest an acceptable but inconsistent treatment process, only 14% suggest an effective and comprehensive wastewater treatment plant. **Conclusion:** It is established that the improvement of the drinking water and sewerage service is related to the construction of a wastewater treatment plant in the Rauma, Sumbilca - Huaral, 2023.

Keywords: Primary and secondary treatment, aeration, collection network, catchment, sewage line, sewage treatment plant.

INTRODUCCION

La disponibilidad de servicios primordiales como el agua, el saneamiento y el procesamiento de mejora de aguas residuales es fundamental para el avance y la salud de cualquier comunidad del centro poblado de Rauma, ubicado en Sumbilca-Huaral, el año 2023 marca un momento crucial para la mejora de estas infraestructuras esenciales. La presente iniciativa tiene como objetivo Es esencial optimizar sustancialmente el suministro de agua potable y el sistema de saneamiento. Asimismo, es imperativo realizar la edificación de una planta de tratamiento de aguas residuales de vanguardia.

Actualmente, la comunidad enfrenta desafíos asociados con la calidad del agua y el manejo de desechos, lo que impacta negativamente en la salud pública y el entorno local. La implementación de un sistema de tratamiento eficiente y la renovación de la infraestructura de agua y alcantarillado no solo resolverán problemas inmediatos, sino que también sentarán las bases para un desarrollo sostenible y una calidad de vida superior para los residentes de Rauma.

Este proyecto busca no solo abordar las necesidades actuales, sino también anticipar futuros requerimientos de la población en crecimiento, asegurando la continuidad y eficacia de los servicios en el largo plazo. Con una planificación adecuada y la ejecución de obras modernas, se espera transformar positivamente el entorno de la comunidad, contribuyendo al bienestar de sus residentes y a la preservación del medio ambiente.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En América Latina, más del 70% de las aguas residuales producidas se vierten en cuerpos receptores como suelos o fuentes de agua limpia con poco o ningún tratamiento previo. Un factor importante a tener en cuenta es que esto se lleva a cabo de manera diferente en cada país de la región. Los niveles de desigualdad entre comunidades se evidencian en que, mientras en algunas existen iniciativas, en otras el procedimiento de mejora de las aguas residuales sigue siendo un pendiente. (Post by doinGloba, 2022)

La correcta y segura administración de las aguas residuales con el fin de recuperar y reutilizar recursos no solo garantiza la seguridad del agua, sino que también puede traer beneficios adicionales como una mejora en la salud y el bienestar, una reducción en la necesidad de fertilizantes sintéticos, la ampliación de las fuentes de energía y oportunidades económicas. (Valdez & Vázquez , 2003)

Según Yee-Batista (2013) En América Latina, el "Setenta por ciento de las aguas no tratadas en la zona no cuentan con un proceso de mejora." Obtenemos el agua, la empleamos y después la retornamos a los ríos en una condición muy contaminada."

En Perú, El documento señala que hoy en día, en Perú hay 202 instalaciones de procesamiento de mejora de aguas residuales, así mismo 171 están en funcionamiento. En otras palabras, el 85% de estas están desempeñando su papel de eliminar las partículas contaminantes de las aguas residuales derivadas de la utilización de servicios de suministro de agua potable y saneamiento. de las ciudades, Evitando que accedan a los componentes de la naturaleza como corrientes de agua, cuerpos de agua y masas de agua entre otros, con la finalidad de contribuir a la protección del entorno y la limpieza.

Un detalle relevante que muestra el diagnóstico presentado es que, desde 2016 hasta 2020, el proceso de mejora de las aguas residuales en el contexto de las EPS aumentó del 66.40 % al 77.70 %, lo que significa un aumento del 11.30 %. Una de las causas de este aumento en la zona sur de Lima, situados en el territorio de Sedapal.

El director ejecutivo de la Sunass, Mauro Gutiérrez Martínez, indicó que la investigación llevada a cabo por el regulador, con el respaldo de la cooperación alemana para el desarrollo y la cooperación suiza - SECO, respaldada por la GIZ, mediante Progua II, recolecta y examina datos esenciales para el sector del saneamiento y anticipa que será beneficiosa para los administradores públicos, autoridades de varios niveles gubernamentales, empresas de prestación de servicios (Sunass, 2022)

La captación del manantial se realiza a 2.5 km del reservorio, y actualmente obtiene un caudal promedio de 1.4 l/s. Las aletas de captación están deterioradas por falta de mantenimiento, al igual que la caja húmeda, lo que pone en riesgo la excelencia del agua apta para el consumo. Además, la ausencia del procedimiento de mejora de aguas residuales agrava la polución y la transmisión de enfermedades. Se estima que un alto porcentaje de las enfermedades en el Centro Poblado de Rauma se debe a problemas de saneamiento relacionados con microorganismos patógenos. Asimismo, la falta de tratamiento impacta económicamente, ya que la contaminación del agua puede afectar la agricultura y la industria, perjudicando la economía local.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Existe correlación entre mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?

1.2.2. Problemas Específicos

- ✓ ¿ Existe correlación entre el tratamiento primario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?
- ✓ ¿ Existe correlación entre el tratamiento secundario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?
- ✓ ¿ Existe correlación entre el tratamiento de lodos y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Establecer la relación entre mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Establecer la relación entre el tratamiento primario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.

- ✓ Establecer la relación entre el tratamiento secundario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.
- ✓ Establecer la relación entre el tratamiento de lodos y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.

1.4. Justificación de la investigación

La fundamentación de un estudio que examina la relación entre el tratamiento primario y La mejora de la provisión de servicios de suministro de agua limpia y tratamiento de aguas residuales se puede basar en diversos aspectos fundamentales:

Impacto en la Salud Pública: Mejorar el procesamiento de mejora del agua potable y el alcantarillado puede tener un impacto directo en la salubridad de los moradores al reducir la acontecimientos de enfermedades transmitidas por el agua, como cólera, hepatitis A, y otras enfermedades gastrointestinales. Esto podría resultar en una reducción de los gastos en servicios médicos y en la presión sobre los sistemas de salud pública.

Calidad de Vida: La tenencia de agua potable limpia y sistemas adecuados de alcantarillado contribuyen significativamente a la calidad de vida de los individuos. Mejorar estos servicios puede proporcionar beneficios sociales y económicos al reducir la carga de trabajo asociada con la recolección de agua y la gestión de desechos, especialmente en comunidades rurales y urbanas marginales.

Sostenibilidad Ambiental: Implementar tecnologías de tratamiento primario y secundarios efectivas puede reducir la contaminación ambiental al mejorar la administración de aguas residuales y Reducir al máximo la liberación de sustancias contaminantes en los ecosistemas acuáticos naturales. Esto es crucial para la protección de recursos hídricos y la preservación del entorno ambiental a largo plazo.

Eficiencia y Gestión de Recursos: Un mejor tratamiento primario y gestión de aguas residuales puede llevar a una mayor eficiencia en el uso de la administración del agua de manera más sustentable y el aprovechamiento de los recursos hídricos de los sistemas de agua urbana. Esto puede resultar en ahorros económicos significativos a largo plazo para los municipios y gobiernos locales.

En resumen, investigar la relación entre el Instalación de proceso de mejoramiento de aguas residuales y optimización del suministro de agua potable y del red de saneamiento. es fundamental para justificar inversiones en infraestructura y tecnología que puedan beneficiar tanto a la salud pública como el entorno ambiental, además de promover el desarrollo socioeconómico sostenible de las comunidades afectadas.

1.5. Delimitación de la investigación

Según la delimitación espacial El trabajo de investigación se desarrolla en el Centro Poblado de Rauma distrito de Sumbilca Provincia de Huaral, se halla situado a 3325 msn, sobre la falda de la cordillera Viuda a una distancia de 88 Km a la ciudad de Huaral .

Según la delimitación temporal: Este trabajo de investigación comienza en enero de 2024 y se desarrollará durante 8 meses, ya que consideramos que este tiempo idóneo para la recolección de datos, analizarlos y validar las teorías, La variable que no está influenciada por otras y la que sí depende de otra.

Según la delimitación del universo: La investigación llevada a cabo se centra en los habitantes del Centro Poblado de Ruma y en la zona circundante relacionada con el estudio.

Según la delimitación conceptual: Al delimitar conceptualmente la relación Entre el provisión de agua potable y una instalación de tratamiento de aguas residuales, se asegura que la investigación sea enfocada, relevante y capaz de proporcionar conclusiones significativas sobre cómo mejorar La administración del recurso hídrico en la protección de la salud colectiva y la preservación del entorno.

1.6. Viabilidad de la investigación

La posibilidad de estudiar la relación entre agua potable y una estructura para el procesamiento de aguas residuales, se sustenta en su relevancia, disponibilidad de datos, factibilidad técnica, aplicabilidad práctica, impacto potencial y el interés de las partes interesadas. Estos elementos aseguran que el estudio pueda realizarse de forma eficaz y que sus resultados puedan tener un impacto de gran relevancia en la optimización de la calidad del agua potable y la administración eficiente de los recursos hidrológicos.

.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Investigaciones Internacionales (Y)

Alfonso & Vargas (2018), en la investigación titulada “Desarrollo de una propuesta para el tratamiento de aguas residuales proveniente del proceso de producción de pulpas de fruta de la empresa alimentos S.A.S” elaborada en la Universidad Fundación Universidad de América, esboza como objetivo: Crear una estrategia para la gestión de aguas no tratadas producidas al elaborar pulpa de fruta fresca natural en la compañía Alimentos S.A.S. La metodología generada en la investigación fue de carácter descriptivo. con un nivel de prospectivo, sin embargo, el autor concluye la propuesta de tratamiento de aguas residuales La propuesta fue eficaz para los diversos cuerpos de agua gestionados, subrayando los beneficios que ofrece sobre los tratamientos biológicos. Esto se evidenció al reducir Los criterios examinados que figuran en la resolución 0631 de 2015 destacan una reducción La disminución es del 98% en la producción baja y del 70% en la producción alta. Del mismo modo, se llevó a cabo la evaluación de la fase de selección sin tener en cuenta la etapa de oxidación, lo que posibilitó obtener un resultado conforme a la resolución 0631 de 2015.

Peña, et al.(2018), en la investigación titulada “Propuesta de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Yaguachi (Ecuador)” Universidad de los Andes de Venezuela, donde se plantea El propósito fundamental del procesamiento de La mejora implica obtener agua limpia que se pueda reutilizar, así como Un desecho, denominado residuo orgánico reciclado, que puede ser utilizado en la agricultura o jardinería debido a su abundancia de nutrientes. Es posible tratar las aguas residuales

en el sitio donde se generan en el que se producen, o llevadas a través de tuberías a una planta de tratamiento. Se emplea una metodología de aplicación y descriptiva, llevada a cabo durante un período adecuado para la recolección de datos, finalmente concluye; El río Yaguachi está albergando la descarga de AR domésticas provenientes de la ciudad de Yaguachi, la mayoría sin ningún tratamiento, lo que genera graves problemas de contaminación en este organismo acuático.

La planta de tratamiento en operación recibe una fracción muy pequeña de las AR de la ciudad, y está prácticamente abandonada. Se analizaron diversas alternativas de tratamiento biológico para las aguas no tratadas y se optó por el sistema de lagunas de estabilización debido a varias razones fundamentales. Entre ellas se encuentran su costo inicial y de operación reducidos, la sencillez en su construcción, la extensa trayectoria de esta tecnología en América Latina y la necesidad de contar con un mínimo personal y poco especializado.

El sistema sugerido incluye 4 áreas facultativas de 0.76 ha c/u y 8 áreas de maduración de 0.89 ha c/u. La extensión total de las lagunas es equiparable a las de PTAR que operan en Latinoamérica con el mismo objetivo. Con el método propuesto, se conseguiría una disminución del 82% en la DBO_{5,20} y del 99.99% en el NMP de coliformes. Los gastos de edificación y funcionamiento para el año 2018 ascienden a \$ 25, 849, 158 y \$ 1,156,002, respectivamente.

Goyeneche & Falla (2020) en la investigación titulada “Propuesta para el tratamiento del agua residual generada en el proceso productivo de una empresa del sector de productos automotrices” realizada en la Universidad de La Salle-Colombia, en el objetivo es llevar a cabo la ingeniería conceptual de la opción más factible, Siguiendo la tabla de selección, de un sistema para gestionar las aguas residuales producidas durante la fabricación de una empresa del ámbito automotriz.

El enfoque empleado es aplicado y descriptivo, concluye Principalmente, el agua residual producida en el desarrollo de producción de la compañía se deriva De los bloques destinados al lavado de tanques y al embalaje donde se guardan los distintos materiales necesarios para la fabricación de refrigerantes y otros. Se emplea un sistema de presión en el lavado Para disminuir la cantidad de agua, esto da como resultado un flujo reducido , lo que causa concentraciones elevadas .un flujo reducido , lo que provoca concentraciones elevadas en parámetros como DBO y DQO .parámetros como DBO y DQO .

Investigaciones Internacionales (X)

Cisneros & Molina (2022) con la investigación titulada “Diseño de un Sistema de Abastecimiento en las comunidades el Churo y el Aguacate en Cojimíes Manabí” realizada en Escuela Politécnica Para obtener la licencia en Tecnólogos (Superior) en Agua Y Saneamiento Ambiental, donde plantea el objetivo general Diseñar un sistema de abastecimiento en las comunidades El Churo y El Aguacate en Cojimíes-Manabí, en la metodología de exploracion aportada presenta un esbozo no experimental, con un nivel descriptivo y de enfoque aplicado, la conclusión. La toma de puntos topográficos en la visita técnica que se realizó, permitió dimensionar la red de conducción, el lugar donde iría el reservorio y la red de distribución, con los simulaciones ejecutadas en el programa Epanet se lograron elaborar los planos con una mejor guía los complementos como las válvulas de aire ya que se evidenciaba en que nudo existía mayor presión. Dentro del análisis hidráulico de todo el sistema se encontraron los puntos críticos, es decir los puntos con menor pendiente y mayor pendiente, la valoración de implementar en estos los accesorios y componentes que cumplir con cada requerimiento de la red y dependiendo de la longitud que se obtuvo de cada conducción. 43 • También en el análisis se percato de

las presiones y velocidad cumplan con los parámetros de diseños mencionados en la normativa de construcción con un procedimiento de agua potable, dando como resultado un proceso mejorado en el que todas las conducciones cumplan con el límite tanto en velocidad como en cargas de presión.

Aguaguña (2022) con la tesis titulada “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la calidad de vida de los caseríos Chumqui, Sigualo, Pamatug y Chambiato de la parroquia García Moreno, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua” elaborada en la Universidad Técnico de Ambato y con el propósito de Elaborar un sistema de Con el objetivo de mejorar la calidad de vida en los caseríos Chumqui, Sigualo, Pamatug y Chambiato, ubicados en la parroquia García Moreno, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua, se implementará un proyecto de alcantarillado sanitario, para ellos se utilizó una metodología de investigación de tipo descriptivo recogiendo información de campo donde se pueda validar y posteriormente obtener resultados de la investigación, Se nota una reducida eliminación de sólidos en suspensión (16%). No obstante, la muestra respeta el límite máximo permitido establecido. No obstante, este porcentaje de eliminación es sumamente reducido, considerando que Una unidad de filtración es uno de los métodos de clarificación de la PTAR .uno de los métodos de clarificación del PTAR no se ha logrado eliminar patógenos dentro del sistema de tratamiento, según los resultados de la medición de coliformes fecales. Se asume ficticioque la inestabilidad en los niveles de contaminantes en las muestras de La influencia y el flujo de salida son importantes es causada por un arroyo sin tratamiento que fluye desde esoreactor anaerobio 138 a través de la descarga de fondo , que se conecta a la tubería de purificación de agua que va a los filtros biológicos y al arroyo seco .La inestabilidad en los niveles de contaminantes las muestras de influente y efluente son originadas

por un arroyo sin tratamiento que fluye desde el reactor anaerobio 138 a través de la descarga de fondo , que se conecta a la tubería de purificación de agua que va a los filtros biológicos y al arroyo seco . Esto implica un mejor nivel de vida para los pobladores de zona donde se encuentra el proyecto.

Pérez (2015) con el título de investigación “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, para mejorar la calidad de vida de la comunidad Vinchoa Central, parroquia v Vintimilla, Cantón Guaranda, provincia Bolívar” elaborada en la Universidad Tecnica de Ambato – Ecuador cuyo fin es la obtención de la licencia profesional de Ingeniero Civil con objetivo la urba Vinchoa central, ubicada en el cantón Guaranda en la provincia de Bolívar, lleva a cabo el Para Mejorar el bienestar de las personas que viven en esa área se implementará un sistema de drenaje sanitario y pluvial, el enfoque de estudio que se centra en la descripción recogiendo información de campo donde se pueda validar y posteriormente obtener conclusiones de la exploración, De acuerdo con los hallazgos de se llevaron a cabo análisis físico-químicos y bacteriológicos de las aguas residuales en la comunidad Vincha Central a partir de estos análisis, el investigador desarrolló un método de manejo para la mejora de aguas residuales que incluye cribado, desarenado, un tanque IMHOFF, FAFA y un En una cama de secado de lodos egsto evita un efecto negativo en el río receptor y mejora la calidad de vida de los residentes de la comunidad de Vinchoa.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Investigaciones Nacionales (Y)

Oymas & Aguilar (2021), con la investigación titulada “Diseño de un sistema para el tratamiento de aguas residuales del distrito de Acomayo, en la provincia de Acomayo, región del Cusco 4” realizada en Universidad Continental para optar la

licencia de ingeniero Civil, la finalidad principal de esta investigación es examinar el estado presente del sistema de Gestión de Aguas Residuales del Distrito de Acomayo y proponer alguna alternativa de una respuesta creativa para la gestión de Aguas no tratadas en el distrito de Acomayo y proponer alguna otra opción para resolver el problema. La metodología de investigación empleada se basa en una respuesta creativa la conclusión indica que, en nuestro país, la gestión de aguas residuales sigue siendo inadecuada, ya que muchas comunidades vierten sus aguas residuales sin tratamiento directo en cuerpos receptores como mares, lagos y ríos, lo que genera contaminación en un recurso hídrico que será fundamental para las generaciones futuras.

El procedimiento de proceso de mejoramiento de aguas residuales en el distrito de Acomayo no está logrando soluciones proyectadas, ya que la planta de proceso de mejoramiento de aguas residuales (PTAR) actual no efectúa su cometido. Se ha observado que está en un estado de disfuncionalidad, ya que las aguas que llegan no reciben ningún procesamiento de mejora. Por lo tanto, se sugiere implementar una nueva PTAR que contenga con los requerimientos de calidad vigentes y que sea sustentable a largo plazo. Además, se sugiere un plan de sensibilización para la comunidad sobre el manejo de desechos sólidos, lo que contribuirá a que la nueva PTAR funcione de manera eficaz, eficiente y sostenible.

Pariona & Saldaña (2021), con la investigación titulada “Propuesta del diseño ingenieril de un sistema de tratamiento de aguas residuales para el Centro de Salud Picota – Región San Martín” realizada en la Universidad Ricardo Palma, con la meta de obtener la licencia de Ingeniero Civil plantea lo fundamental que se busca es formular un diseño de ingeniería para el proceso de procesamiento de mejora de aguas servidas posta de Picot, en la región San Martín, con el fin de renovar la

sustentabilidad del entorno ambiental y minimizar los riesgos para la salud pública de la región. La metodología utilizada es de investigación básica, centrada en la resolución de problemas, con un diseño no experimental que no manipula las variables intencionadamente. El enfoque cuantitativo se basa en la recolección de la data sin hipótesis, abordando una sola variable de investigación, que es el bosquejo hidráulico de la planta de tratamiento. El autor concluye que se requiere un sistema de mejoramiento de proceso que asegure la calidad del efluente del Centro de Salud Picota, eligiendo un mejor proceso de lodos activados que abarca captar el agua, rejila, desarenador, reactor U.A.S.B y sedimentador secundario. Este sistema ofrece una zona accesible, un mantenimiento adecuado y logra una fracción de remover la Solicitud de análisis bioquímico de oxígeno del 85.00%, cumpliendo con la normatividad imperante y garantizando la sostenibilidad ambiental al disminuir las Sustancias contaminantes presentes en los cuerpos de agua no tratadas.

Cauna (2020) con el estudio titulado “Sistema de tratamiento de aguas residuales del sector Arunta para reúso de áreas verdes del distrito de Tacna” presentada en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, para obtener el título de Ingeniero Sanitario el cual planteó el objetivo es llevar a cabo el reaprovechamiento de aguas servidas para zonas verdes en la urbe de Tacna, basándose en unos puntos de partidas fundamentales y unas categorías de efluente finales que satisfagan todos los requisitos estipulados por la legislación vigente y consigan generar recursos provenientes de la depuración, la metodología de diseño no experimental de tipo aplicado, de nivel descriptivo, la conclusión El esbozo de la PTAR permitió establecer las estructuras se requieren las instalaciones adecuadas para purificar las aguas residuales de Arunta, considerando los factores

ambientales, la condición de la planta y la normativa vigente en el uso de aguas no tratadas en zonas verdes.

Investigaciones Nacionales (X)

Blas & Rosales (2023), en su tesis “Sistema de agua potable y calidad de servicio del Centro Poblado de Palpa, distrito de Aucallama, provincia Huaral, año 2022” en la Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Este trabajo tiene por objetivo Analizar el nexo entre la estructura de suministro de agua y nivel del servicio del Centro Poblado de Palpa, situado en el distrito de Aucallama, provincia de Huaral, durante el año 2022; La metodología de El estudio es de carácter aplicado, dado que se anticipa que este trabajo se enfoque de forma más eficaz hacia la solución más idónea posible. El nivel de estudio es descriptivo-correlacional, dado que se evaluará el grado de vinculación. Se concluye que en el distrito de Aucallama, provincia de Huaral, se ha observado una relación moderada y directa entre la infraestructura del sistema de suministro de agua potable y la calidad del servicio en el Centro Poblado de Palpa.

Sulca & Lara (2021) con el proyecto “Diseño del Sistema de Agua Potable, Y Alcantarillado del Asentamiento Humano Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque” realizada en la Universidad Señor de Sipan donde se establece el objetivo primordial de Desarrollar el sistema de distribución de agua y drenaje del asentamiento humano "Pedro Ruiz Gallo"-Lambayeque, así como el diseño metodológico para el avance del proyecto. La reciente exploración será de naturaleza cuantitativa descriptiva y aplicativa, dado que se procederá a diseñar el sistema de alcantarillado y agua potable con el objetivo de proporcionar una solución adecuada al problema planteado. El bosquejo de esta investigación es cuasi experimental, ya que se llevarán a cabo

ensayos en el laboratorio con la única intención de respaldar el diseño del sistema de agua del proyecto. Finalmente, se concluye. El estudio reveló que el Asentamiento Pedro Ruiz Gallo está circundado por pueblos jóvenes y áreas agrícolas, que realizan una importante campaña anual de cultivo de arroz. Asimismo, el área de estudio presenta un perímetro de 2263.28 m y una superficie de 22.64 hectáreas, ubicándose entre las altitudes de 14.00 y 27.00 msnm. Se encuentran 1122 lotes, predominantemente ocupados por viviendas rústicas.

En relación con la velocidad y la presión en la roja: El límite de velocidad más alto en la red es de 1,05 m/s, localizada en el segmento de tubería T-7. - La velocidad más baja permitida en la red es de 0,40 m/s, situada en el segmento de tubería T-66. - El punto culminante de presión en la red es de 25 mca, situada en el nodo J-29 la presión más baja en la red es de 10 mca, en el nodo J-44. El sistema fue concebido y planificado de distribución de agua potable utilizando conductos de PVC debido a su elevado rendimiento, resistencia sísmica y facilidad de manejo, cuya longitud se especifica.

Revilla (2017), con el estudio titulada “ Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia el nivel de bienestar de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote – 2017” El estudio llevado a cabo en la Universidad César Vallejo cuyo propósito es identificar cómo el "sistema de suministro de agua potable" nivel de bienestar de los usuarios del asentamiento humano en Nuevo Chimbote, los Conquistadores, como parte del proceso para obtener el título de Ingeniero Civil, la población que no tiene acceso a agua para consumo humano, el esbozo de investigación se caracteriza por ser de tipo correlacional y no experimental y con el enfoque cuantitativo porque se aplicó un instrumento de cuestionario para recopilar datos de campo y así finalmente obtener

logros, Se deduce que, para mejorar el proceso de agua potable, se formuló un servicio de saneamiento que garantice a los habitantes condiciones higiénicas adecuadas y Disminuya la frecuencia de padecimientos respiratorios, digestivos y parasitarios además de ofrecer un adecuado servicio que contribuya a incrementar la excelencia en el bienestar y elevar el estándar de vida.

Mendoza Vara (2018), con el estudio titulada “ Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabaylo, Lima, 2018” Este análisis, llevado a cabo en la Universidad César Vallejo con el objetivo de adquirir la licencia de Ingeniero Civil, su principal propósito es: La meta es determinar cómo en el diseño del sistema está en proceso de suministro de agua y drenaje a través del sistema de viviendas mejorará el nivel de bienestar de la organización "Las Vegas". en Carabaylo, Lima. El estudio es de carácter descriptivo, puesto que se enfoca en examinar atributos, datos, antecedentes, herramientas y fuentes de información escrita, entre otros documentos. Además, se categoriza como aplicada-tecnológica, dado que los saberes producidos contribuirán a solucionar problemas reales. Posteriormente, se convertirá en explicativa para presentar los resultados finales de su análisis. Se concluye que, a través de Los análisis del aumento de habitantes y la necesidad de servicios realizados en el asentamiento Las Vegas han establecido que la población inicial de 1,632 habitantes, calculada para un tiempo ideal a 20 años, estará sujeta a un índice de incremento que sea directamente afectada por las Características de la población del área, debido a la ausencia de datos censales que documenten su fluctuación. Además, el diseño de los condominios se basará en la demanda presente y futura de los habitantes, lo que facilitará la satisfacción de las necesidades de agua y drenaje, mejorando de esta manera el nivel de vida a un largo plazo más extenso.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Sistema de tratamiento de aguas residuales

Muñoz (2005) De manera global, al tratar las aguas no tratadas se tienen en cuenta la preservación de compuestos nocivos, peligrosos y reutilizables; la administración del agua en su estado original y la gestión de los sedimentos. Entre los elementos contaminantes más importantes se encuentran los sólidos en suspensión, la materia orgánica degradable, los microorganismos nocivos, los nutrientes, los elementos contaminantes esenciales, la materia orgánica resistente, los metales pesados y los sólidos inorgánicos. (pág.89)

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2010) El procesamiento adecuado de aguas residuales, también conocidas como aguas servidas o domésticas, involucra una combinación de procesos físicos, químicos y biológicos que eliminan contaminantes alojados por el consumo humano del agua. El propósito de este proceso de mejoramiento es generar agua limpia, o efluente tratado, que pueda ser devuelta al medio ambiente, Es esencial para mejorar la calidad del suelo y fomentar un crecimiento saludable de las plantas la generación de residuos sólidos o lodos que pueden ser empleados como abono orgánico en actividades agrícolas y de jardinería.

Las aguas no tratadas pueden ser mejoradas in situ, utilizando sistemas como tanques sépticos u otros métodos de depuración. En áreas comunitarias, estas aguas son transportadas a través de una red de tuberías y, en ocasiones, se utilizan bombas para dirigir las hacia una planta de tratamiento municipal. Es importante destacar que las iniciativas con el propósito de recoger y procesar aguas residuales provenientes de hogares están generalmente reguladas por normativas locales y sectoriales, que establecen los estándares y controles necesarios para garantizar un manejo adecuado de estas aguas.



Figura 1 Ubicación del terreno municipal La edificación de la Estación de Depuración de Aguas Residuales.

2.2.1.1 Proceso de Tratamiento de Aguas residuales

Pretratamiento

Diseñado para el tratamiento o acondicionamiento de aguas no tratadas, El principal propósito de este proceso es alcanzar este objetivo salvaguardar las instalaciones y asegurar la correcta marcha de las obras de mejora de procesamiento. Además, busca eliminar o reducir significativamente las condiciones no deseables, especialmente aquellas que afectan la apariencia visual de las plantas de procesamiento. (Ricardo, 2002, pág. 12)

Tabla 1

Proceso Preliminar

PROCESO	OBJETIVO
Rejas-tamices	Trituración de sólidos
Triturador	Remoción de arenas y grava
Desa-renadores	Extracción de aceites y grasas
Desengrasador.	Trituración de sólidos
Pre-aeración	Supervisión de olores y optimización del rendimiento hidráulico.



Figura 2 *Pretratamiento de aguas residuales*

Tratamiento Primario

Su meta es eliminar, mediante procedimientos físicos o mecánicos, una porción considerable del material que pueda sedimentarse o flotar en otras palabras, el tratamiento primario no solo elimina la materia indeseable, sino que también puede retirar una proporción considerable de la carga orgánica, representando a través de 25.00% y el 40.00% de la DBO y en medio de 50.00% y el 65.00% de los sólidos en pendimiento. (Ricardo, 2002, pág. 12)

Los métodos de proceso de mejoramiento primario incluyen:

- Sedimentción primaria
- Flotación
- Precipitar químicamente
- Filtros gruesos
- Oxidar químicamente
- Coagular, flocular, sedimentar y filtrar.

Tratamiento Secundario

La reducción de compuestos orgánicos en las aguas residuales, que han sido previamente tratadas mediante un proceso primario, se realiza exclusivamente mediante técnicas biológicas. Este enfoque convierte la materia orgánica en sustancias sólidas floculentos finamente divididos o disueltas, los cuales pueden separarse mediante sedimentación en tanques de decantación.

Entre las técnicas biológicas más comunes se encuentran los lodos activados y los filtros percoladores, los cuales pueden ser adaptados de diferentes maneras para satisfacer las necesidades particulares de cada proceso de tratamiento. Dentro de esta categoría también las lagunas de estabilización están contempladas y aireación, junto con el terapia biológica utilizando oxígeno puro y el tratamiento anaeróbico. (Ricardo, 2002, pág. 13).

Los procesos de mejoramiento biológicos de este nivel logran una eficacia en la remoción de la DBO que oscila entre el 85.00% y el 95.00%, y están conformados por:

A. Filtrado biológico:

- ✓ Mínima eficiencia (filtros clásicos).
- ✓ Alta eficiencia: Filtros muy comunes, Bio-filtros, Aerofiltros, Accelofiltros.

B. Activación de los lodos:

- ✓ Convncional.
- ✓ Alta eficiencia.
- ✓ Contacto estabilización.
- ✓ Aerción prolngada.
- ✓

- C. Lagunas:
- ✓ Estabilizar: Aerobia, discrecional, Maduración.
 - ✓ Airar: Combinación total, Aerada discrecional, Facultativa con aerar mecánicamente, expansión de aire.
- D. Diferentes:
- ✓ Anaróbicos: Contacto, Filtro, anerobio, Reactor aneróbico de flujo ascendente.
 - ✓ Oxígeno 100%: Unox / lindex.
 - ✓ Rollos rottorios.



Figura 3 *Tratamiento Secundario*

Tratamiento Terciario o Avanzado.

Según Ricardo (2002) Su meta es enriquecer los procedimientos previamente mencionados para tener efluentes más limpios, con una carga contaminante reducida, que puedan emplearse en muchas formas de usos, como la recarga de acuíferos, actividades de ocio, agua industrial, entre otros. Los elementos que se descartan regularmente son:

- ✓ Fosfato y nitrato.
- ✓ Zigoto y quistes de parásitos.
- ✓ Elementos tenso activas.
- ✓ Algas.
- ✓ Microorganismos y agentes patógenos (limpieza).
- ✓ Radionuclidos.
- ✓ Cantidad de sólidos y cantidad de solidos disueltos.
- ✓ Las Temperaturas y su variabilidad.

Desinfección La etapa final del proceso consiste en la incorporación del antiséptico, al igual que el cloro, que se añade generalmente al agua servida antes sea liberada de la planta de procesamiento. El antiséptico elimina los organismos patógenos presentes en el H₂O. (Belzona International Limited, 2010, pág. 2)

Tratamiento de Lodos

Los lodos son espesados para disminuir su contenido de concentración de agua , posteriormente, ser sometidos a un proceso de estabilización. Durante esta etapa, el lodo crudo se descompone en despositos de asimilación, empleando productos químicamente específicos para estabilizar. Cuando el lodo se encuentra estabilizado en equilibrio no presenta olores y está libre de microorganismos patógenos. La deshidratación del lodo se realiza para eliminar la mayor parte del agua de la mezcla, utilizando filtros, lechos de secado y diferentes prensas al final el lodo seco, conocido como "pastel" (cake), está todo preparado para su reutilización o disposición adecuada. El lodo seco, también conocido como lodo digstivo, son utilizados como estabilizador de suelos. Mediante algunos procesos, este lodo se emplea

para generar gas metano, el cual puede se utiliza como combustible en pequeñas plantas eléctricas o para otros fines energéticos. Si no es posible utilizar el lodo de manera segura, se incinera en rellenos sanitarios autorizados o mediante tecnología especializada que minimiza la contaminación del aire (Belzona International Limited, 2010, pág. 2)

2.2.1.2 Dimensiones sistema de tratamiento de agua residuales Interceptores y Emisores

La marcha hidráulica en los colectores se caracteriza por corrientes no permanentes, es decir, caudales que varían tanto en el espacio como en el tiempo, así como cambios graduales en la lámina de agua, velocidades, etc. Sin embargo, debido a las formas de valuación de los caudales de la obra y para simplificar la formulacion del sistema de alcantarillado, el deduccion se basará en la suposición de que el flujo es constante e uniforme dentro del conducto. Por lo tanto, su análisis puede acercarse utilizando la fórmula de Maning, cuyas ecuaciones son:

$$V.o = \frac{S^{1/2} R^{2/3}}{n} \quad Qo = V.o * A$$

De esta manera:

V.o: La Velocidad que se realiza en un recipiente rebosante, en m/s

Q.o: El Caudal que se realiza a un recipiente rebosante, en l/s

A.: Sperficie hidráulica del conductor en para que se realice a un recipiente rebosante, en m²

R.: Radio medio hidráulico del conducto para que se realice a un recipiente rebosante, en m

N.: Coeficiente de rugosidad de Manning (anti dimensional)

S.: Pendente del contenedor del conducto, en m/m

Después de determinar las condiciones de flujo de agua en el conducto lleno, se realiza el cálculo de las proporciones hidráulicas vinculadas con el caudal previsto para esa sección. Esto facilita la verificación de las velocidades aceptables y, mediante el número de Froude (F), se determina si el régimen es subcrítico ($F < 0.90$) o supercrítico ($F > 1.10$). Este juicio será esencial para el estudio hidráulico en la interconexión de colectores.

- ✓ **Trabajos Preliminares:** Involucra la realización en el área de ejes líneas de referencia según los planos de distribución del alcantarillado, utilizando estaquillas, balizantes y otros equipos.

El trazado radica en trasladar al área los ejes y niveles formulado en los planos. Las líneas o ejes se marcarán en el suelo con estacas, balizas o tarjetas fijas, mientras que los niveles se determinarán en referencia con el BM especificado en los planos. El replantear cuando se describe la ubicación en el terreno de todos los componentes necesarios para la realización de las obras.
- ✓ **Buzones:** El primer paso implica la construcción de buzones, que son esenciales para asegurar la nivelación y el alineamiento de las tuberías de los colectores y empalmes proyectados. Los buzones que superen los 3.00 m de profundidad estarán hechos de concreto armado y contarán con escalones de perfiles de aluminio o tuberías de hierro galvanizado de $\frac{3}{4}$ " , con uniones roscadas de 30 cm. En el caso de los buzones con menos de 3.00 m de profundidad, no se incorporarán escalones; en su lugar, se instalarán escaleras.
- ✓ **Suministro de e instalaciones de tubería:** Se emplearán tuberías de PVC recién fabricadas, las cuales deben estar acompañadas de los correspondientes certificados de calidad y certificados de pruebas de inspección de calidad, conforme a lo establecido en las normas NTP ISO 4435. Tubos y empalmes de PVC sin plastificar (PVC-UF) destinados a drenaje y saneamiento, se entregarán

certificados por cada conjunto de tuberías que llegue al depósito del contratista y se emplee en la construcción.

✓ **Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado:** Las extensiones residenciales incluyen todas las nuevas expansiones de cajas de alimentación y red hacia las redes colectoras de desagüe, ya que el plan requiere que se instalen para anticipar posibles modificaciones en la sección de la carretera pavimentada en el futuro.

Las cajas de inscripción contarán con una pequeña abertura interior de 0.25x0.60 m, con muros de concreto de resistencia $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ y un espesor de 0.05 m. Estos serán vertidos sobre una losa de concreto de 0.10 m de grosor, la cual servirá como base, y sobre la cual se deberán ajustar las medidas de los planos correspondientes. Se requiere la construcción de la mediacaña correspondiente en la base de concreto.

✓ **Estación de Bombeo y Cámaras de rejás**

Las aguas residuales domésticas serán recolectadas por un interceptor proyectado y que conducirán las aguas servidas hacia una estación de bombeo proyectado y cuya finalidad es de enviar las aguas servidas a la PTAR. El caudal bombeado será entregado mediante una línea de impulsión, inicio del emisor proyectado y que llegara al PTAR. La estación de bombeo proyectada es de concreto armado de sección circular, Las instalaciones hidráulicas de fierro dúctil, los elementos de rebose, el sistema de control, la cámara de rejás y el pozo a tierra funcionarán de manera alternada para proteger el equipamiento.

El diseño de la cámara oscura toma en cuenta el volumen ideal para permitir arranques consecutivos de 30 minutos como mínimo, o siguiendo las

indicaciones del proveedor elegido. El flujo de bombeo se calcula teniendo en cuenta el caudal máximo por hora durante el período de diseño. Los inicios y detenciones se llevarán a cabo de manera automática mediante el control de niveles, siendo únicamente manual el proceso de limpieza de la rejilla.

La estación de bombeo está conformada por:

- ✓ Una cámara de rejillas: Las rejillas en las cámaras ayudan a atrapar la basura sólida y objetos grandes antes de que entren a las plantas de tratamiento inicial. Cada fábrica de procesamiento de mejora necesita tener al menos una estructura para filtrar, un dispositivo para eliminar impurezas y un mecanismo para medir la cantidad de líquido que fluye, como una canaleta Parshall o un vertedero de inspección.
- ✓ Estación de bombeo: Una estación de bombeo puede manejar aguas sucias que vienen de tuberías bajo tierra y se almacenan en una cavidad subterránea o un depósito de agua subterráneo.. El pozo se encuentra en un estado de humedad tiene aparatos eléctricos que detectan cantidad de agua residual de heno cuando se aumenta la cantidad de agua que se usa a un nivel ya establecido, la bomba empieza a operar en la estación de bombeo una bomba comienza a subir el agua usada a través de tuberías presurizadas que la llevan a un pozo que funciona por el principio de la gravedad en esta situación, el proceso se repite hasta que las aguas no tratadas regresan a su punto de partida, que suele ser una planta de proceso de mejoramiento de aguas residuales. (Grundfos España S.A, 2020).

Línea de Impulsión

- ✓ **Diámetro de Tubería** Para empezar a diseñar la línea de impulsión, es importante elegir el tamaño de la tubería. Para hacer esto, se utiliza

una fórmula práctica llamada la fórmula de Bresse, que se usa en bombeos intermitentes.

- ✓ **Pérdida de Carga en Tuberías** Las disminuciones de presión en las tuberías se dividen principalmente en dos tipos, que se explican a continuación.
- ✓ **Potencia de Impulsión** Fundadas Para saber cuánta energía se necesita para subir el agua del pozo al tanque, es importante tener en cuenta algunos datos específicos.:

Caudal de bombeo (Qb) .- Es aquel caudal requerido para descargar la cámara húmeda de aguas servidas acumuladas y que es producido por la contribución de la población hacia las redes colectoras, lo que hace llenar el nivel del caison, para luego ser impulsado hacia un buzón de reunión, produciéndose de esta forma la extracción de las aguas servidas.

A este nivel de descenso se le denomina nivel de arranque de bomba y al nivel máximo de llenado se le denomina nivel de alarma.

Altura dinámica total (HDT) Esta dado por la variación en el nivel de bombeo máximo de las aguas servidas en el lugar de llegada (nivel máximo de descarga al buzón y/o buzón de ingreso a la PTAR) y el nivel dinámico de la cámara, que incluye las reducciones de carga global (fricción y local) generadas durante el proceso de succión y descarga. Además, se consigue al sumar la distancia de altitud del impulsor a la distancia de altura de succión.

Altura de impulsión.- Se genera por el resto de niveles uno del destino de las aguas servidas a la cámara de reunión y/o Buzón y el otro al eje de la bomba más las mermas de carga (fricción) en esa distancia

Altura de succión.- Se determina por el resto de altura uno con el eje de la bomba y el otro con la cota mínimo del agua en la fuente (cota dinámico del pozo), sumando además las mermas de carga del tramo, tanto por fricción como por pérdidas locales.

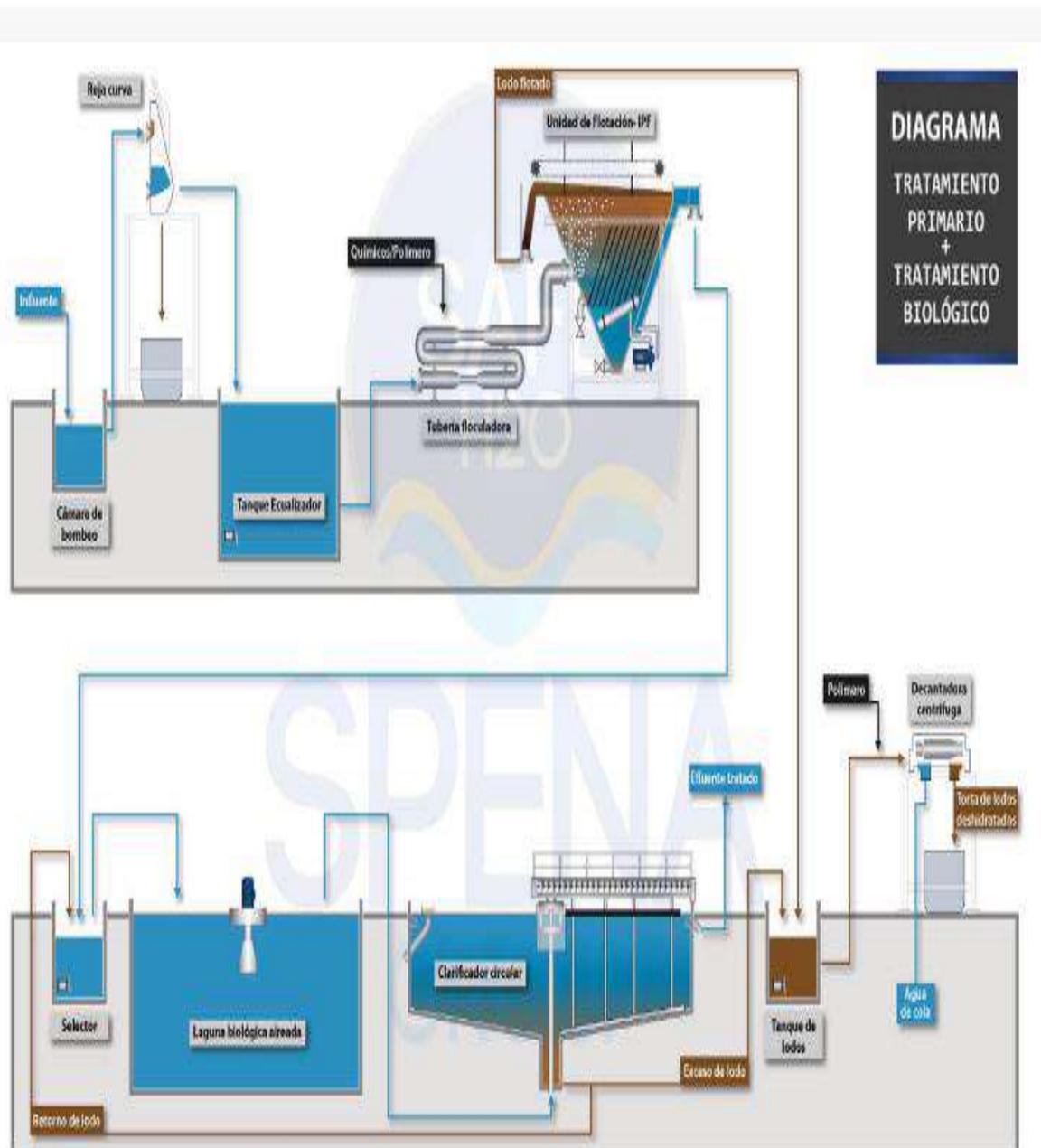
Planta de tratamiento de aguas residuales

Instalacion de una planta de proceso de mejoramiento de aguas no tratadas (PTAR) que cumpla con la normativa vigente en cuanto a calidad de vertimientos de plantas de procesos de mejora de aguas residuales de municipios.

Las metas del PTAR se pueden resumir en el siguiente párrafo:

- ✓ 02 Cámaras de Reja
- ✓ 02 Desarenador
- ✓ 01 Medidor de caudal
- ✓ 02 Sedimntador primario
- ✓ 02 Lechos de secado
- ✓ 02 Filtros Biológico
- ✓ Sedimentador secundario
- ✓ 01 Cámara de Conexión de Cloro
- ✓ 01 Sistemas de interconexión
- ✓ Caseta de vigilancia

Figura 4: *Proceso de mejoramiento de agua residual*



2.2.2 *Agua Potable y Alcantarillado*

2.2.2.1 Agua Potable. El sistema que proporciona agua potable es responsable de recolectar, transportar, purificar y repartir el agua a las personas, incluyendo todas las instalaciones y elementos necesarios. (Sunass, 2000)

2.2.2.1.2 Dimensiones.

Captación. El esbozo de la construcción debe asegurar, en lo mínimo, acopiar el caudal máximo diario requerido, al tiempo que protege la fuente de la contaminación. (Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, 2006).

- ✓ **Aguas Subterráneas** El aprovechamiento de las aguas subterráneas se establecerá con una indagación que evaluará la excedencia del el suministro de agua en cuanto a su cantidad y calidad y pertinencia para el propósito deseado.
- ✓ **. Aguas Superficiales** Las obras de captación en los cuerpos de agua superficiales deben, en la medida de lo posible, evitar la alteración del flujo normal de la fuente. El compromiso es situarse en áreas que no provoquen erosión o acumulación de sedimentos y deben encontrarse en una posición inferior de límites permisibles de agua durante los periodos de sequía. Cada captación debe contar con los componentes necesarios para bloquear el paso de sólidos y hallanar su eliminación, generar un proceso de regulación y control. El exceso de agua captada debe devolverse al curso original, y la ubicación de la

captación debe ser tal que las variaciones de cotas no afecten la marcha normal.

- ✓ **Manantiales** La configuración de captación se diseñará para maximizar el redito del afloramiento. En el esbozo de estas estructuras, se deben incluir válvulas, repuestos, tuberías de limpieza, reboses y tapas de control, junto con las normas de seguridad sanitarias necesarias. En el comienzo de la tubería de conducción se colocará la canastila. Además, el lugar de captación debe estar debidamente custodiada para prevenir la contaminación del agua, y se deben establecer canales de drenaje en la parte alta y alrededores de la captación para rehuir la polución a través de las capas más cercanas a la superficie del agua.

Línea de Conducción. Se conoce como obras de conducción a los sistemas y componentes destinados a llevar el agua desde el punto de extracción o inicio hasta el resrvorio o la planta de procesamiento de mejora. Estos sistemas deben tener la capacidad de conducir, al menos, el caudal máximo diario. (Ministerio de Vievienda, construccion y Saneamiento, 2006).

- ✓ **Conducción por Gravedad.** Las características y el material de construcción de los canales se determinarán según el caudal y la calidad del agua. La celeridad no se debe interrumpir la corriente causar acumulación ni erosión, y de ninguna manera debe ser inferior a 0.6 m/s. Además, los canales deben ser esbozados y construidos considerando las estipulaciones de

seguridad que aseguren la operatividad continuo y mantengan el volumen y la excelencia del agua.

- ✓ **Tuberías.** El esbozo de la conducción mediante tuberías, se deben considerar las limitaciones geográficas y las particularidades del terreno y el Explorar las condiciones climáticas del área para determinar el material y la excelencia de la tubería la celeridad exigua no debe provocar acumulaciones ni desgastes naturales y no debe ser inferior a 0.6 m/s. La celeridad más alta aceptable será: 3 m/s para tubos de hormigón y 5.0 m/s para Tubos fabricados con asbesto-cemento y acero y policloruro de vinilo; para otros componentes, se deberá justificar la celeridad máxima aceptable.

Para la medición hidráulica de las tuberías que funcionan como canal, se aconseja el modelo de Maning, utilizando el siguiente factor de rugosidad: 0,010 para asbesto-cemento y policloruro de vinilo y 0,015 para hierro fundido y hormigón; en nuevos componentes, será necesario justificar los coeficientes de rugosidad. Para la medición de tuberías que operan con flujo a presión, se emplearán procedimientos racionales. Si se utiliza el método de Hazen y Williams, se aplicarán los factores de fricción. Para tuberías no consideradas, es relevante justificar técnicamente la estimación utilizada.

Red de Distribución se refiere al lugar donde el agua se desplaza desde la instalación de purificación o el depósito de almacenaje hasta que el servicio se conecte, o sea el lugar donde el usuario puede usarla, ya sea en un punto de acceso compartido al agua o en enlaces a domicilio. El propósito de estas estructuras es sostener la calidad y la cantidad de agua, además de mantener las presiones adecuadas en su distribución. Fundamentalmente, se compone de una red de conductos, válvulas y otros elementos. (Bhardwaj & Metzgar, 2001)

Figura 5: *Sistema de distribución Ramificada*

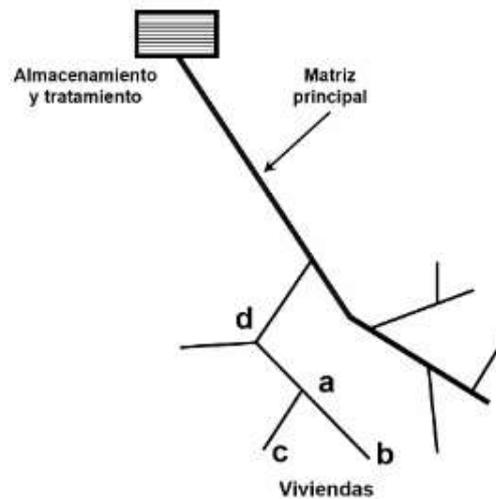
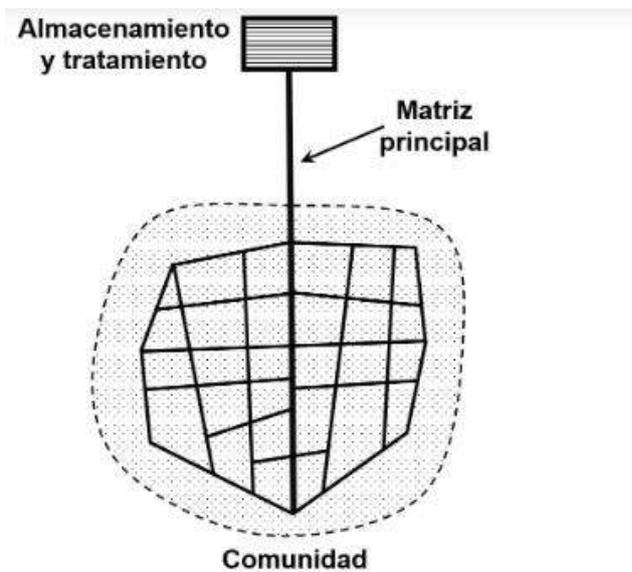


Figura 6 Sistema de Distribución Mallado



Reservorios. Deben ser esbozados como reservorios de cabeceras su dimensionamiento y forma estarán determinados por la topografía y tipo de terreno, así como por el volumen de depósito, las presiones adecuadas y los elementos de construcción que se utilicen. Los depósitos de agua tienen que contar con tubos de ingreso, salida, rebos y desagüe. El tubo de ingreso, salida y desagüe se pondrá una válvula de cierre colocada de manera que facilite su operatividad y conservación. Cualquier otra válvula especial que se requiera se pondrá bajo las mismas restricciones. El tamaño de la tubería de desagüe realizara el vaciado en menos de 8 horas. Además, se tendrá que comprobar que Es importante que las tuberías de desagüe tengan la capacidad necesaria para transportar esta cantidad de agua de manera eficiente.

Figura 7 Reservorio de agua Potable



Conexiones domiciliarias. Cada vinculación de H₂O potable y/o drenaje en el hogar implica labores externas que se extienden desde la red secundaria de SEDAPAL hasta la caja de medición de H₂O o la caja de registro de drenaje. Su montaje se llevará a cabo de manera perpendicular a la matriz de agua o al depósito de drenaje, siguiendo un diseño alineado. Es necesario ubicar las cajas de control para agua y drenaje en la vereda que está frente al terreno. Los enlaces a domicilio se establecerán únicamente hasta los diámetros siguientes en las redes: Desde DN 315 mm hasta agua potable.

2.2.2.2 Alcantarillado. Son estructuras con tuberías de gran diámetro que ofrecen una considerable flexibilidad operativa, a menudo debido a la inseguridad en los indicadores que determinan el caudal, como la densidad poblacional y su proyección futura, así como a un mantenimiento inadecuado o inexistente. Los sistemas de drenaje poco comunes emergen como una solución de saneamiento básico para comunidades de personas con escasos recursos económicos bajos recursos económicos. Estos sistemas son menos flexibles y requieren una definición más precisa y un control riguroso de los parámetros de diseño, especialmente del caudal, así como una conservación exhaustiva, además su aceptación y funcionamiento dependen en gran medida de las limitaciones que pueda tener la comunidad. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020)

Excavación:

Conexiones Domiciliarias en la Red de Alcantarillado La instalación de la caja de registro en la vereda es obligatoria, salvo en situaciones excepcionales en las que, previa justificación por parte del Supervisor, se permitirá su colocación dentro del predio. Las conexiones de drenaje domiciliario deben presentar una inclinación uniforme mínima que se ajuste tanto a la caja de registro como al enlace con el colector de agua. El porcentaje de plagio detectado en el texto es del 10%. En las propiedades que cuenten con sótanos o semisótanos, así como en aquellas cuyas instalaciones interiores se encuentren a una profundidad mayor que el fondo de la caja de registro a ser instalada, se requerirá la utilización de válvulas anti-retorno de PVC dentro de la propiedad. La responsabilidad de adquirir dichas válvulas recae en el usuario. Los componentes de un sistema de drenaje residencial incluyen un

recipiente de inspección con tapa, tubería de desagüe, y elementos de acoplamiento para conectar al sistema de drenaje.

- ✓ **Tubería de Descarga** La tubería de desagüe debe ajustarse a las especificaciones del cuadro correspondiente de “Aspectos técnicos a tener en cuenta al emplear tuberías y complementos en proyectos de SEDAPAL” vigente (la clase de tubería estará en relación a la profundidad) y corresponde desde el punto de conexión inicial hasta la unión con el conducto principal de suministro.

Los diámetros de la cañería de desagüe destinada a hogares serán: En el caso de diámetros convencionales, se utilizará un DN de 160 mm, mientras que para diámetros no convencionales se empleará un DN de 110 mm. En situaciones donde se requieran diámetros mayores, el Proyectista justificará dicha necesidad.

- ✓ **Montado Accesorios** La conexión de la vivienda con la red de colector se realizará en el tubo colector, logrando una descarga que se desprende libremente sobre esta; en caso de que la solución mencionada no pueda llevarse a cabo, se contemplará la opción de encastrar de manera tangencial, siempre y cuando se cuente con la aprobación de SEDAPAL.

2.3 Bases Filosóficas

La base filosófica que sustenta el suministro de agua potable, el alcantarilado y el mejoramiento de aguas residuales se fundamenta en varios principios éticos y filosóficos clave:

- ✓ **Acceso universal al agua potable:** Se considera un derecho humano fundamental Garantizar que todas las personas tengan suficiente agua potable para cubrir sus necesidades básicas de forma justa.

- ✓ Justicia distributiva: La distribución equitativa del agua implica garantizar que todos los individuos y comunidades tengan acceso a agua limpia y segura, independientemente de su capacidad económica o estatus social.
- ✓ Sostenibilidad ambiental: El manejo del agua debe realizarse de manera que se minimice el impacto ambiental y se preserve la calidad de los ecosistemas acuáticos. Esto implica considerar los principios de conservación y uso responsable del patrimonio natural.
- ✓ Responsabilidad social y comunitaria: Los sistemas de agua potable y saneamiento deben ser gestionados de manera transparente y participativa, involucrando a las La participación de las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones y asegurando que los beneficios sean compartidos equitativamente.
- ✓ Eficiencia y gestión eficaz: La gestión del agua debe ser eficiente y efectiva, utilizando tecnologías apropiadas y asegurando que los recursos invertidos en infraestructura y operación sean utilizados de manera óptima para maximizar los beneficios sociales y ambientales.
- ✓ Prevención de riesgos para la salud pública**: El suministro de agua potable y el proceso de mejoramiento de aguas servidas tienen como objetivo principal proteger la salud pública, asegurando que el agua destinada al consumo humano esté libre de contaminantes y patógenos.
- ✓ Enfoque holístico y de ciclo completo se promueve un enfoque integrado que considere La totalidad del proceso hídrico, desde la recolección y distribución de agua potable, hasta la recogida, tratamiento y eliminación correcta de las aguas residuales, asegurando así la continuidad y eficacia de los servicios.
- ✓ Estos principios filosóficos no solo guían las políticas públicas y decisiones técnicas en la gestión del agua, sino que también subrayan la relevancia de considerar el agua

como un recurso vital y finito que debe ser manejado de manera responsable y ética
Con el propósito de favorecer a las generaciones actuales y venideras.

2.4 Definiciones conceptuales

Adsorción. Elemento fisicoquímico que conlleva la retención de gases, líquidos o partículas suspendidas en la capa exterior de un objeto sólido.

Absorción. Conservación y Acumulación específica de partículas disueltas en un sustrato sólido mediante un proceso de difusión.

Acidez. La habilidad de una solución de agua para interactuar con los iones hidroxilo hasta alcanzar un equilibrio de pH neutro.

Acuífero. Configuración Formación geológica de sustancia permeable que tiene la capacidad de retener una cantidad significativa de agua.

Aeración. Procedimiento de transmisión de oxígeno desde el aire hacia el agua mediante técnicas naturales (el tráfico natural o los chorros) o artificiales (sacudida mecánica o propagacion de aire a presion).

Bacterias. Conjunto de organismos microscópicos unicelulares que poseen un único cromosoma bacteriano y se reproducen por división binaria, desempeñando un papel en el equilibrio de la materia orgánica.

Biodegradación. La conversión de materia orgánica en sustancias compuestas más simples, mediante la acción de microorganismos.

Carbón activado. Gránulos de carbón que tienen una gran capacidad para eliminar selectivamente compuestos solubles a través de adsorción.

Carga del diseño Existe una conexión directa entre la cantidad y la intensidad de un elemento en particular que se utiliza para evaluar un procedimiento de purificación.

Carga superficial La cantidad o concentración de un factor por cada superficie, se emplea para evaluar un procedimiento de tratamiento.

Cloración. Aplicación de cloro o sustancias cloradas en el agua servida para la desinfección, y en determinadas situaciones, para la oxidación química o la regulación de olores.

Coliformes. Las bacterias alargadas que no forman esporas y son gram negativas tienen la capacidad de generar gas al fermentar la lactosa.

Desarenadores Dispositivo diseñado para disminuir la velocidad del flujo de agua residual y facilitar la eliminación de partículas sólidas, como la arena, mediante el proceso de sedimentación.

Desecho Aquella sustancia que posee cualquiera de las siguientes características: corrosiva, reactiva, explosiva, venenosa, inflamable o contagiosa.

Digestión aerobia La degradación biológica de la materia viva. En el fango, bajo la presencia de oxígeno.

Tratamiento de aguas usadas. La purga o eliminación de elementos no deseados en las aguas residuales se centra en los métodos de tratamiento de fluidos.

Líquido emanado de un proceso de perfeccionamiento.

Líquido de salida final extraído de una instalación de procesamiento de aguas servidas.

El emisario submarino es una estructura utilizada para la descarga de aguas residuales en el mar, ubicada a cierta distancia de la costa para evitar la contaminación de las playas. La instalación de tuberías y accesorios adicionales facilita el vertido de aguas residuales pretratadas en el océano.

Laguna aerada Estanque destinado al proceso de mejoramiento de aguas servidas donde se introduce oxígeno mediante métodos mecánicos o por expulsión de aire comprimido en toda la laguna.

Laguna aerobia Estanque que genera una gran cantidad de biomasa.

Laguna anaerobia Estanque con gran estatura.

Lodos Activados El lodo activado se forma inicialmente mediante una aireación extendida bajo determinadas circunstancias que promueven el desarrollo de seres que poseen la habilidad de oxidar la materia orgánica.

pH Logaritmo efecto adverso sobre la concentración de iones hidrógeno, manifestado en moles por litro.

Planta de tratamiento Procedimientos e infraestructura que simplifican la purificación de aguas servidas.

Sólidos activos Los sólidos en suspensión volátiles son la fracción correspondiente a los microorganismos.

2.5 Formulación de la hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

El mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado se relacionan con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.

2.5.2 Hipótesis específicas

- ✓ El tratamiento primario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.
- ✓ El tratamiento secundario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.

- ✓ El tratamiento de lodos se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.

2.6 Operacionalización de variable e indicadores

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual.	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable :X AGUA POTABLE Y ALCANTARILLA DO	Las acciones de mejora, corrección y prevención se implementan para resolver los problemas presentes en el sistema de agua potable y alcantarillado. (Romero & Venturo , 2022)	Primero se lleva a cabo la evaluación de los elementos del sistema de suministro de agua potable, seguido por la presentación de la propuesta de mejoras.(Mena 2024)	D1. Capitación D2 línea de conducción D3Red de distribución D4 Reservorio D5. Red Colectora D6. Conexiones domiciliarias de agua potable y Alcantarillado	d1.1 Excavacion d1.2. Obras de concreto simple y armado d1.3. Instalacion de tuberías d2.1 movimiento de tierra d2.2 Instalacion de tuberías d3.1 Instalacion de tuberías d3.2 Instalacion de válvulas,purga rompe presion d4.1 Excavación d4.2 Obras de concreto simple y armado d4.3 revoque y elcucidos d5.1 movimiento de tierra d5.2 Instalacion de tuberías d5.3 Buzones d6.1 Excavación d6.2.Montado Accesorios	T: En.cuesta I: Cuestionario
Variable :Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Las instalaciones dedicadas a la purificación del agua residual se conocen como plantas de depuración. Estas utilizan procesos de distinta naturaleza con el fin de llevar a cabo la depuración del agua. Hay tantos tipos de plantas como etapas de procesamiento de aguas. Algunas de estas técnicas realizan todo el proceso de purificación, mientras que otras se centran únicamente en etapas específicas del mismo. (Equipo editorial, Etecé, 2021)	Las aguas residuales, que contienen los desechos generados por la actividad humana, pueden ser categorizadas de acuerdo a la composición y procedencia de sus contaminantes. Para lograr un tratamiento integral, se emplean procesos físicos, químicos y biológicos en una secuencia de etapas. (Mena 2024)	D1. Tratamiento primario D2. Tratamiento Secundario D4.-tratamientos de lodos	d1.1 Cámara de rejas d1.2 cámara de bombeo d1.2. Sedimentador primario d2.1 Aeración d2.2. Sedimentador secundario d3.1 Espesamiento d3.2 Digestión Aeróbica y anaeróbica d3.3 Secado	T: En.cuesta I: Cuestionario

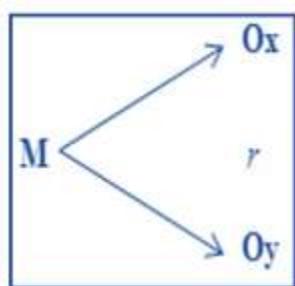
CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1 Diseño Metodológico

3.1.1. Diseño

El enfoque usado en esta investigación es un diseño no experimental de tipo correlacional, cuyo objetivo es evidenciar el nivel de relación entre las variables: construcción del área de esparcimiento (X) y actividades deportivas (Y).

Donde:



M: Muestra.

O.x: Examinando la variable que no está influenciada por otras.

O.y: Contemplación de la variable que está sujeta a cambio.

r: Coeficiente de correlación.

3.1.2. Tipo de investigación

Para Rios (2017) la investigación aplicada hace uso de los conocimientos de un área en particular tomándolas para su aplicación para solucionar un problema.

3.1.3. Nivel de la investigación

El estudio se categoriza como correlacional, dado que se centra en determinar la conexión entre dos variables cuyas categorías son escaladas. En este marco, estas variables no pueden ser modificadas para lograr una conclusión definitiva. (Sampieri, 2014) (p.120)

3.1.4. Enfoque

Este estudio se caracteriza como una investigación descriptiva y cualitativa, empleando un enfoque deductivo, ya que se utilizarán datos recabados en el trabajo de campo. Los datos se analizan para validar las hipótesis formuladas, basándose en mediciones numéricas y análisis estadístico.

3.2. Población y Muestra

3.2.2. Población

La población está constituida por personas que comparten características demográficas y geográficas similares los cuales lo conforman 22 ingenieros civiles con registro nacional de proveedores especializados en proceso de mejoramiento de aguas servidas o residuales y agua potable de la región Lima provincias .

3.2.3. Muestra

La muestra esta dado en función a la población ya que la población es de 22 especialistas y es una población pequeña por lo tanto la muestra será igual a la población de 22 especialistas.

3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.1.1. Técnica a emplear

Para llevar a cabo el análisis de la información, se emplearán las siguientes técnicas:

- Encuesta

3.1.1. Descripción de los instrumentos

Los datos requeridos para realizar esta investigación se obtendrán mediante los Los instrumentos de recopilación siguientes:

- **Cuestionario:** Es un informe que contiene un conjunto de afirmaciones o cuestionamientos, que se corroborarán a través de escalas o calificaciones, conforme al procedimiento empleado en la muestra de estudio.

3.2. Técnicas para el procesamiento de la información

Para el análisis de la data, se emplearán las siguientes técnicas: se utilizará Microsoft Excel 2021, SPSS 24 y Word 2020 para hacer loa analisis en el software. El tratamiento de los datos se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Se creará una base de data utilizando el cuestionario en el software Excel, la cual posteriormente será analizada con SPSS versión 25.

- Se realizará la exploración y verificación de la consistencia de los datos, así como la evaluación de las dimensiones y la medición de las variables, incluyendo las medidas descriptivas de resumen.
- Se emplearán tablas de datos categóricos y representaciones visuales de la información estadística para evaluar los indicadores, dimensiones y el tema de investigación, como los diagramas de barras. Adicionalmente, se aplicarán medidas descriptivas resumidas, que incluyen promedios, variaciones y desviaciones estándar, entre otras.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de Agua potable y alcantarillado

Tabla 3

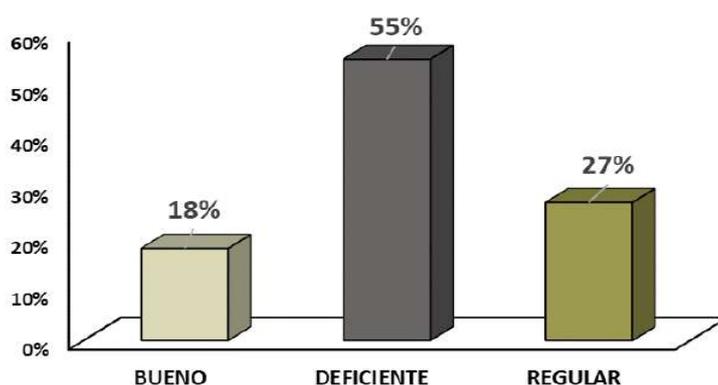
Agua potable y alcantarillado

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	4	18%
DEFICIENT.	12	55%
REGULAR	6	27%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 9

Agua potable y alcantarillado



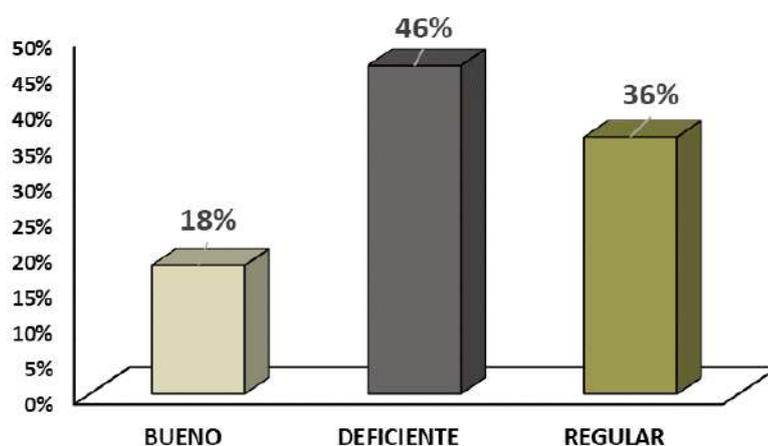
El 55% sugiere que el sistema actual de suministro de agua potable y alcantarillado del C. P. de Rauma resulta ser deficiente, indicando serios problemas en la capacidad de captación del caudal para satisfacer la demanda diaria, con unas líneas de conducción que resultan ser insuficientes, una distribución irregular con problemas de presión y calidad del agua, unos reservorios que no están bien mantenidos ni ubicados estratégicamente, una red colectora inadecuada y sin supervisiones, junto a problemas de instalación y cuidado en las conexiones domiciliarias. Y aunque el 27% sugiere que algunas partes del sistema tienen una base adecuada, pero requieren optimización, solo el 18% destacó el funcionamiento correcto de todo el sistema.

Tabla 4
Captación

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	4	18%
DEFICIENT.	10	46%
REGULAR	8	36%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 10
Captación



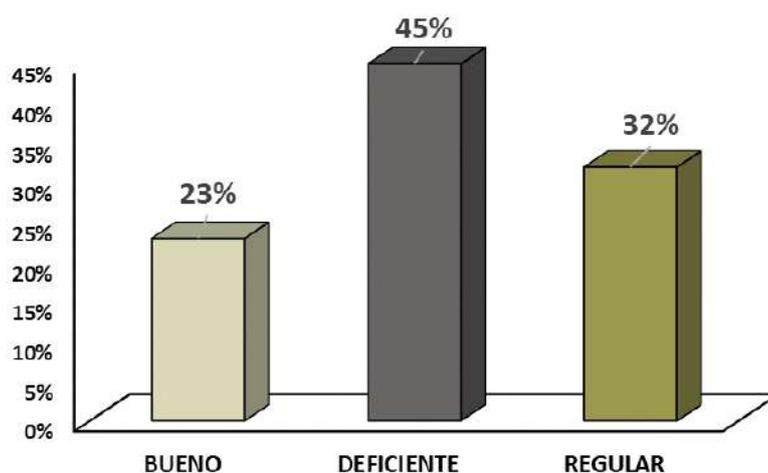
El 46% sugiere que la captación de agua potable en el C.P. de Rauma resulta ser deficiente, indicando que las excavaciones no logran ser ejecutadas de forma adecuada y conforme al expediente técnico, lo que ocasiona serias dificultades desde la base del proyecto; las obras de concreto no están bien diseñadas para satisfacer las necesidades de volumen de agua, comprometiendo así, la integridad y capacidad del sistema; además, las tuberías instaladas resultan ser inadecuadas para la captación, presentando fugas y otras ineficiencias; junto a instalaciones hidráulicas que no están correctamente dimensionadas y calculadas para la demanda de agua, lo que termina por dificultar al suministro de agua. Y aunque el 36% sugiere una ejecución oportuna pero ocasional de estas actividades, solo el 18% sugiere una correcta y consistente captación de agua potable.

Tabla 5
Línea de conducción

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUENO	5	23%
DEFICIENTE	10	45%
REGULAR	7	32%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 11
Línea de conducción



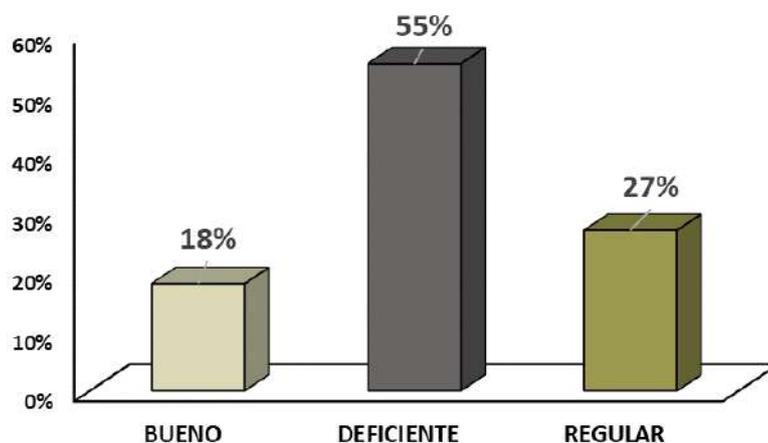
El 45% sugiere que las líneas de conducción en el Centro Poblado de Rauma resultan ser deficientes, indicando que tanto la profundidad como la pendiente de excavaciones para las líneas de conducción no están bien formuladas, lo que genera problemas en el flujo y eficiencia del sistema; el coeficiente de rugosidad de las líneas de conducción no está bien diseñado, afectando así, la circulación del agua; las líneas de conducción no disponen de seguridad adecuadas para asegurar su operatividad permanente y conservar la cantidad y calidad del agua; junto a un sistema de conducción que no está correctamente dimensionado, que genera limitaciones de capacidad y eficiencia. Y aunque el 32% sugiere una ejecución oportuna pero ocasional de estas actividades, solo el 23% sugiere unas correctas y consistentes líneas de conducción.

Tabla 6
Red de distribución

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUENO	4	18%
DEFICIENTE	12	55%
REGULAR	6	27%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 12
Red de distribución



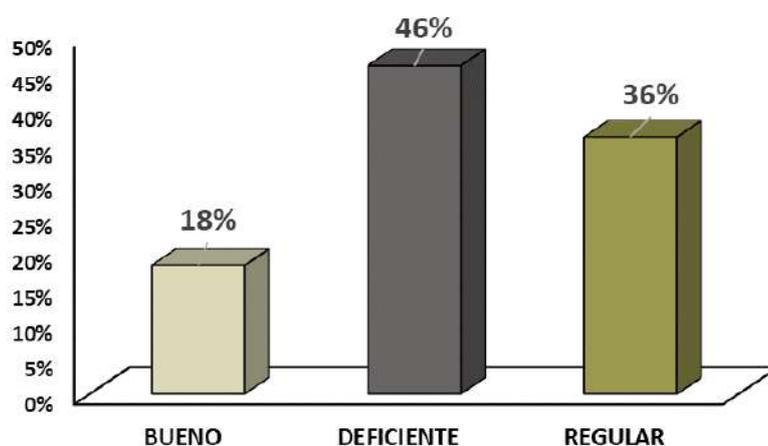
El 55% sugiere que la red de distribución en el Centro Poblado de Rauma resulta ser deficiente, indicando que no se ha establecido un oportuno sistema para la red de distribución, lo que posibilita problemas desde la planificación y diseño; asimismo, este sistema de red no logra preservar de forma adecuada la calidad, cantidad y presión del agua, perjudicando con ello, al usuario final; además, la red de tuberías, válvulas y otros componentes no están bien dimensionados, lo que genera dificultades de capacidad y eficiencia; junto a una red de distribución que es ineficiente y generador de pérdidas de agua, baja presión y otras limitaciones de operatividad. Y aunque el 27% sugiere una ejecución oportuna pero ocasional de estas actividades, solo el 18% sugiere una correcta y consistente red de distribución.

Tabla 7
Reservorio

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	4	18%
DEFICIENT.	10	46%
REGULAR	8	36%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 13
Reservorio

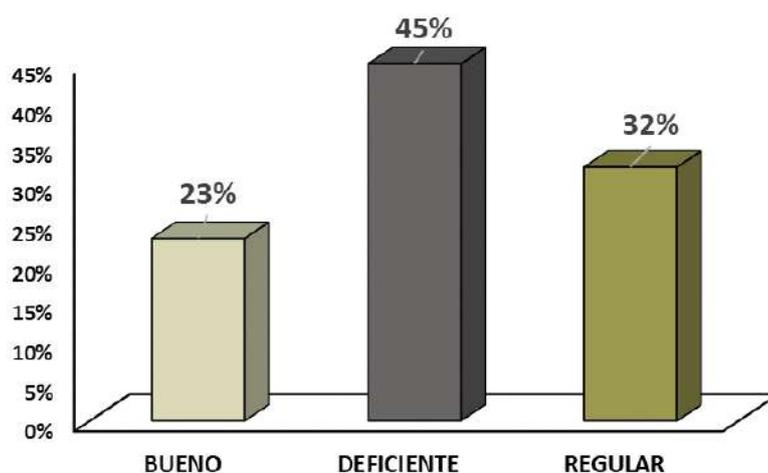


El 46% sugiere que el reservorio del Centro Poblado de Rauma resulta ser deficiente, indicando que las excavaciones no son realizadas de acuerdo al expediente técnico, lo que genera problemas desde la base del proyecto; las obras de concreto tampoco son ejecutados según el expediente técnico, comprometiendo así, la integridad y capacidad del reservorio; tanto los revoques como los enlucidos no están siendo establecidos dentro del expediente, lo que afecta la calidad y durabilidad de la reserva; además, este reservorio no se encuentra correctamente dimensionado, lo que evidencia problemas de capacidad y eficiencia. Y aunque el 36% sugiere una ejecución oportuna pero ocasional de estas actividades, solo el 18% sugiere unas correctas y consistentes prácticas en el reservorio.

Tabla 8*Red colectora*

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	5	23%
DEFICIENT.	10	45%
REGULAR	7	32%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

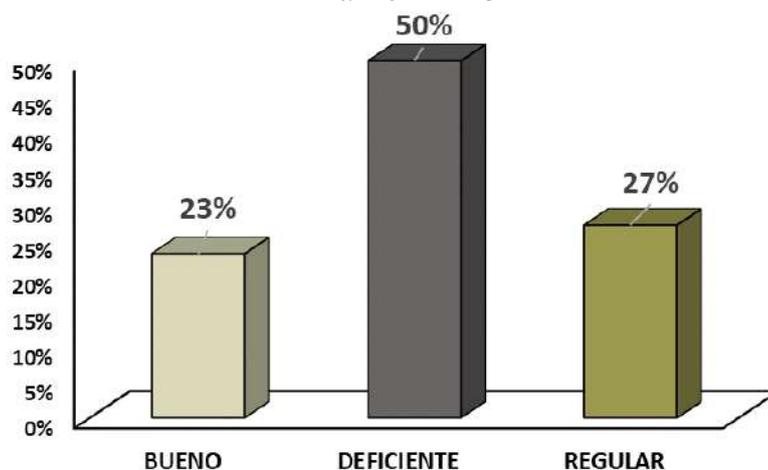
Figura 14*Red colectora*

El 45% sugiere que la red colectora en el Centro Poblado de Rauma resulta ser deficiente, indicando que los movimientos de tierra son inadecuados, generando así, problemas desde la base del proyecto y que afectan la estabilidad y eficiencia de esta red colectora; las instalaciones de tuberías no llegan a ser supervisadas según el expediente técnico, lo que disminuye la calidad y funcionalidad de la red; además, los buzones no cumplen con las especificaciones técnicas previstas, afectando sobre la operación y mantenimiento de la red colectora. Y aunque el 32% sugiere una ejecución oportuna pero ocasional de estas actividades, solo el 23% sugiere una correcta y consistente red colectora.

Tabla 9*Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado*

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	5	23%
DEFICIENT.	11	50%
REGULAR	6	27%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 15*Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado*

El 50% sugiere que Instalaciones residenciales de agua potable y sistemas de alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma son deficientes, lo que indica unos trabajos preliminares inadecuados para el sistema de proceso de mejoramiento de aguas residuales, comprometiendo así, la base del proyecto; existen conexiones domiciliarias en mal estado para su operación continua, lo que genera interrupciones en el servicio; las instalaciones de las tuberías no se relacionan con la demanda proyectada, afectando la capacidad de respuesta; además, el sistema de conexión presenta tantas ineficiencias que su operatividad prolongada resulta ser discontinuo. Y aunque el 27% sugiere una ejecución oportuna pero ocasional de estas actividades, solo el 23% sugiere unas correctas y consistentes Instalaciones residenciales para suministro de agua potable y desagüe.

4.1.2 Análisis descriptivo de Planta de tratamiento de aguas residuales

Tabla 10

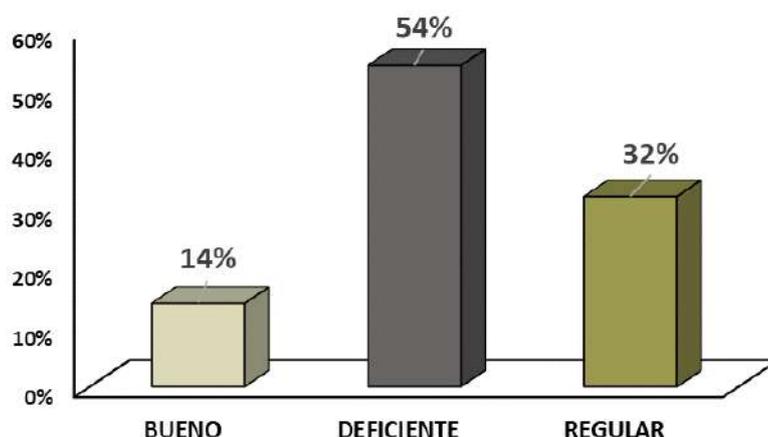
Planta de tratamiento de aguas residuales

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	3	14%
DEFICIENT.	12	54%
REGULAR	7	32%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 16

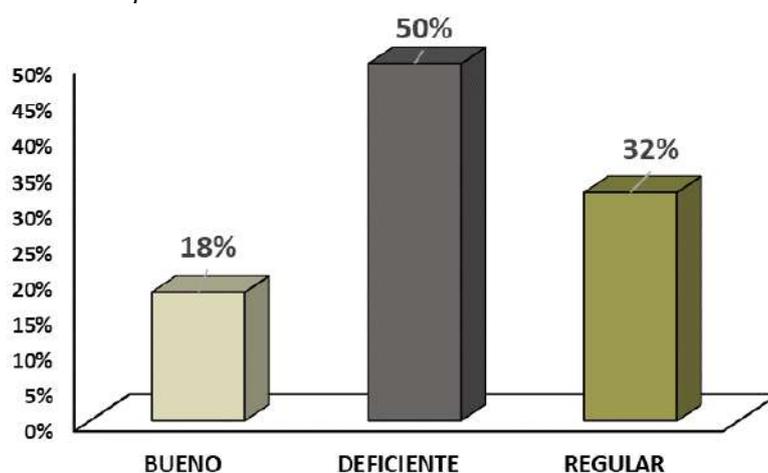
Planta de tratamiento de aguas residuales



El 54% sugiere que la planta de proceso de mejora de aguas no tratadas o residuales del Centro Poblado de Rauma resulta ser deficiente, evidenciando un procesamiento de mejora primario con insuficientes remociones de materias incómodas y fracciones importantes de la carga orgánica, un tratamiento secundario con minúsculas reducciones de componentes orgánicos sobre las aguas residuales, y un tratamiento o espesamiento inadecuado de lodos que dificulta la continuidad del procesamiento por estabilización. Y aunque el 32% sugiere un proceso de tratamiento aceptable pero inconsistente, solo el 14% sugiere una efectiva e integral planta de tratamiento de aguas residuales.

Tabla 11*Tratamiento primario*

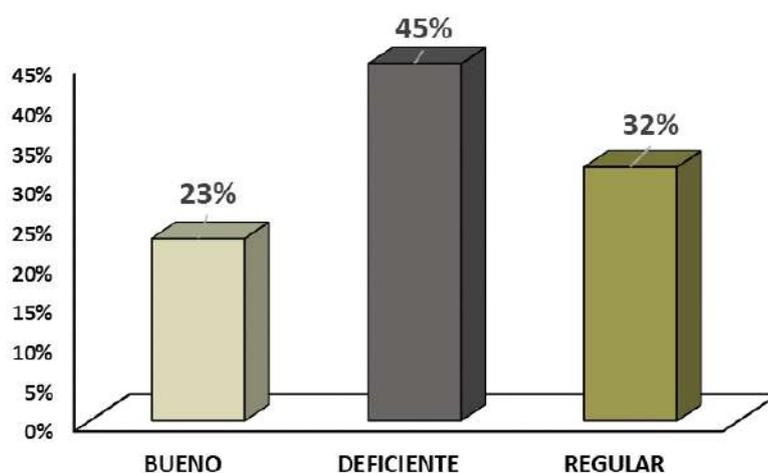
NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	4	18%
DEFICIENT.	11	50%
REGULAR	7	32%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia**Figura 17***Tratamiento primario*

El 50% sugiere que el proceso de mejora primario de aguas no tratadas o residuales en el C.P. de Rauma resulta ser deficiente, indicando una nula preparación o acondicionamiento adecuado del agua para proteger las instalaciones, comprometiendo así, la integridad y funcionamiento del sistema de tratamiento; un diseño de cámaras de rejillas desalineado con el tipo de aguas residuales a recibirse, lo que termina por afectar sobre la eficiencia de las remociones de sólidos importantes; un asentamiento inadecuado de sólidos según el diseño, representando una baja de eficiencia para las remociones; junto a un diseño del sedimentador que se ejecuta sin el cálculo pertinente de la norma actual, lo que genera incapacidad del sistema para remover sólidos y materia orgánica. Y aunque el 32% sugiere un tratamiento aceptable pero inconsistente, solo el 18% sugiere un efectivo e integral tratamiento primario de aguas residuales.

Tabla 12*Tratamiento secundario*

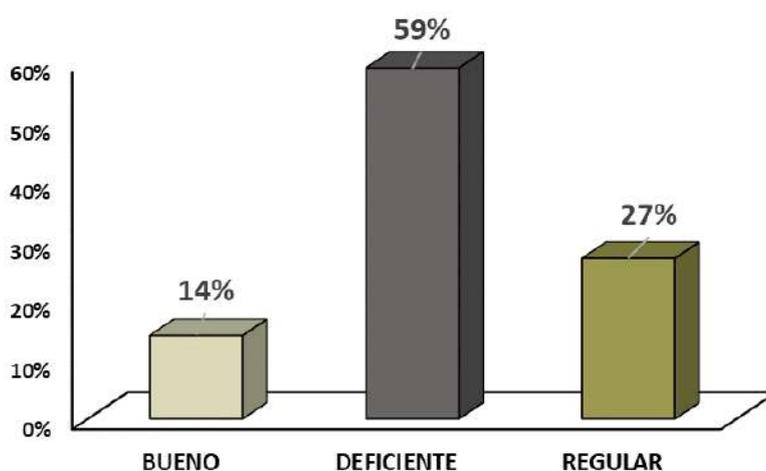
NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	5	23%
DEFICIENT.	10	45%
REGULAR	7	32%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia**Figura 18***Tratamiento secundario*

El 45% sugiere que el tratamiento secundario de aguas residuales en el C. P. de Rauma resulta ser deficiente, evidenciando unos filtros biológicos inadecuados, que no logran reducir aquellos componentes presentes en el agua residual; un sedimentador secundario con diseño desalineado con la demanda de las aguas residuales, que afecta la eficiencia de la sedimentación y remoción de sólidos; unos pozos de percolación que no cumplen con las especificaciones técnicas de la planta, afectando así, la eficacia del tratamiento y la calidad del agua tratada; además de que los filtros biológicos no son compatibles al tipo de agua residual, comprometiendo la eficiencia del tratamiento biológico. Y aunque el 32% sugiere un tratamiento aceptable pero inconsistente, solo el 23% sugiere un efectivo e integral tratamiento secundario de aguas residuales.

Tabla 13*Tratamiento de lodos*

NIVEL.	FREC.	PORCENT.
BUEN.	3	14%
DEFICIENT.	13	59%
REGULAR	6	27%
TOTAL	22	100%

Nota. Elaboración propia**Figura 19***Tratamiento de lodos*

El 59% sugiere que el tratamiento de lodos en el Centro Poblado de Rauma resulta ser deficiente, indicando que tanto los lechos de secado como las desinfecciones no se realizan de acuerdo al diseño, comprometiendo la efectividad del secado y desinfección de los lodos; el agua depurada no logra ajustarse a la norma actual, lo que constituye una amenaza ambiental y de salud pública; el diseño para el tratamiento de lodos no está dentro de los requerimientos y especificaciones técnicas, afectando la eficiencia y efectividad del tratamiento; además, la reducción de patógenos en este tratamiento no logra estar dentro de los parámetros fijados por la normativa, lo cual constituye una amenaza para la salud de la población y aunque el 27% sugiere un tratamiento aceptable pero inconsistente, solo el 14% sugiere un efectivo e integral tratamiento de lodos.

4.1.3 Tablas de Contingencia y figuras

Tabla 14

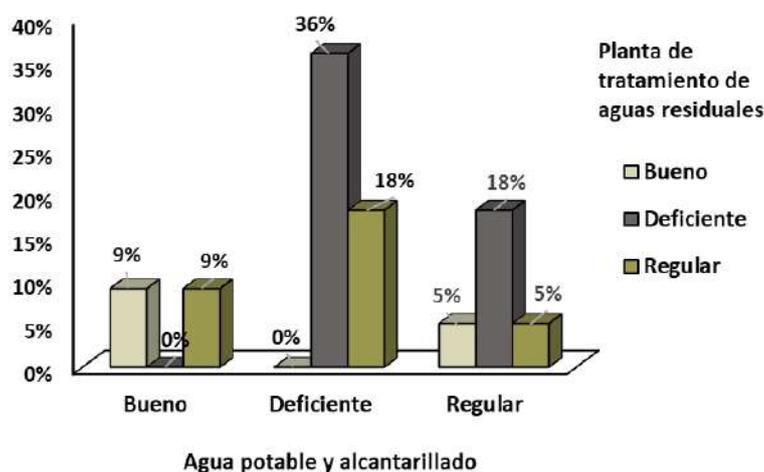
Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Planta de tratamiento de aguas residuales

		Planta de tratamiento de aguas residuales			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Agua potable y alcantarillado	Buen.	9%	0%	9%	18%
	Deficient.	0%	36%	18%	55%
	Regular	5%	18%	5%	28%
Total		14%	54%	32%	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 20

Agua potable y alcantarillado en relación con Planta de tratamiento de aguas residuales



El 36% sugiere que el sistema de suministro de agua potable y alcantarillado, y la planta de mejoramiento de aguas residuales del Centro Poblado de Rauma, son deficientes. Un 18% sugiere que este sistema de suministro de agua es regular, y que dicha planta de proceso de mejoramiento es deficiente, mientras que otro 18% sugiere lo contrario. Un 9% sugiere que ambos aspectos resultan ser buenos, aunque otro 9% indique que solo el sistema de suministro de agua es bueno y que la planta de tratamiento es regular. Un 5% sugiere que este sistema de suministro de agua es regular, y que dicha planta de tratamiento es buena, mientras que otro 5% sugiere ambos aspectos son regulares.

Tabla 15

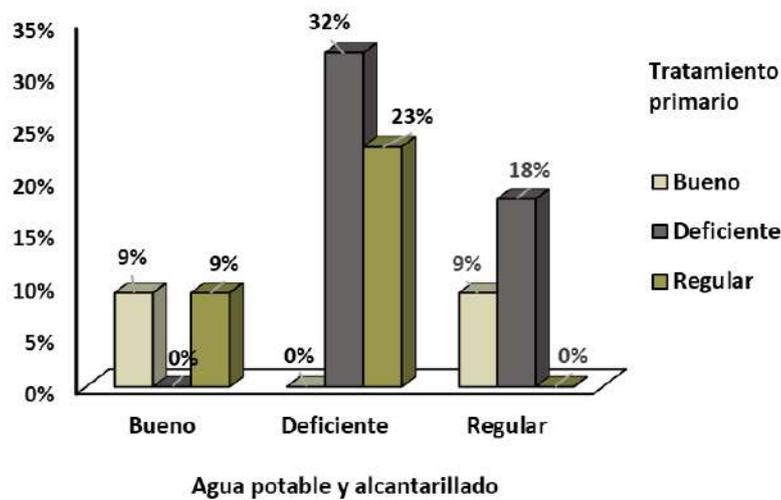
Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento primario

		Tratamiento primario			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Agua potable y alcantarillado	Bueno	9%	0%	9%	18%
	Deficiente	0%	32%	23%	55%
	Regular	9%	18%	0%	27%
Total		18%	50%	32%	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 21

Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento primario



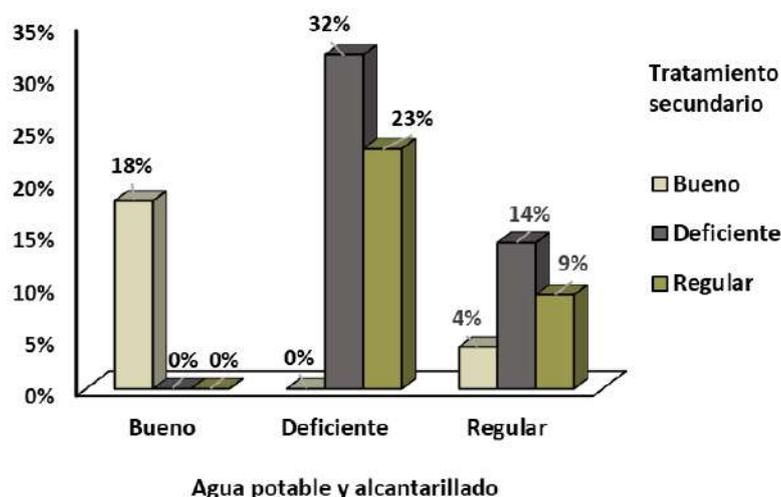
El 32% sugiere que el sistema de suministro de agua potable y alcantarillado, y el tratamiento primario de aguas residuales del Centro Poblado de Rauma, son deficientes. El 23% sugiere que este sistema de suministro de agua es deficiente, y que dicho tratamiento primario es regular. El 18% sugiere que este sistema de sistema de suministro de agua es regular, y que el tratamiento primario es deficiente. Un primer 9% sugiere que ambos aspectos resultan ser buenos, aunque un segundo 9% indique que solo el sistema de suministro de agua es bueno y que el tratamiento primario es regular, o un tercer 9% que indica que el sistema de suministro de agua es regular, y que el tratamiento primario es bueno.

Tabla 16*Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento secundario*

		Tratamiento secundario			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Agua potable y alcantarillado	Buen.	18%	0%	0%	18%
	Deficient.	0%	32%	23%	55%
	Regular	4%	14%	9%	27%
Total		22%	46%	32%	100%

Nota. Elaboración propia**Figura 22**

Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento secundario



El 32% sugiere que el sistema de suministro de agua potable y alcantarillado, y el tratamiento secundario de aguas residuales del Centro Poblado de Rauma, resultan ser deficientes. El 23% sugiere que este sistema de abastecimiento de agua es deficiente, y que dicho tratamiento secundario es regular. El 18% sugiere que ambos aspectos resultan ser buenos. El 14% sugiere que este sistema de suministro de agua es regular, y que el tratamiento secundario es deficiente. El 9% indica ambos aspectos son regulares. Y solo el 4% que indica que el sistema de abastecimiento de agua es regular, y que dicho tratamiento secundario es bueno.

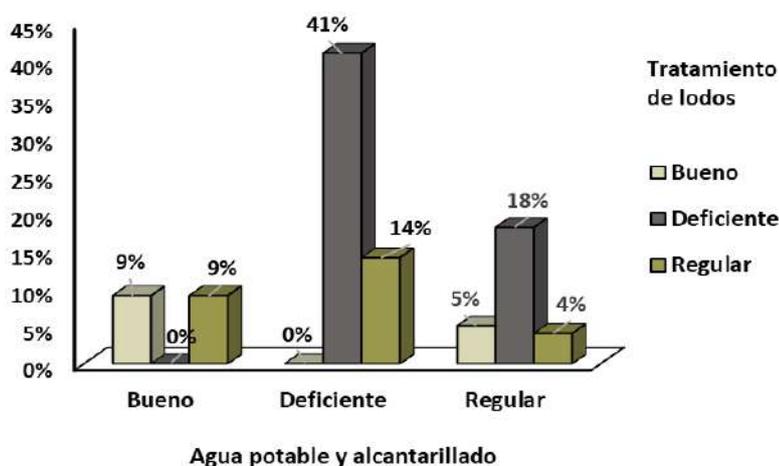
Tabla 17*Tabla cruzada de Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento de lodos*

		Tratamiento de lodos			Total
		Bueno	Deficiente	Regular	
Agua potable y alcantarillado	Bueno	9%	0%	9%	18%
	Deficient.	0%	41%	14%	55%
	Regular	5%	18%	4%	27%
Total		14%	59%	27%	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 23

Agua potable y alcantarillado en relación con Tratamiento de lodos



El 41% sugiere que el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, y el tratamiento de lodos del Centro Poblado de Rauma, son deficientes. El 18% sugiere que este sistema de abastecimiento de agua es regular, y que dicho tratamiento de lodos es deficiente. El 14% sugiere que el sistema de suministro de agua es inadecuado, y que el tratamiento de lodos es regular. Un 9% sugiere que ambos aspectos resultan ser buenos, aunque otro 9% indique que solo el sistema de suministro de agua es bueno y que el tratamiento de lodos es regular. El 5% indica que el sistema de abastecimiento de agua es regular, y que dicho tratamiento de lodos es bueno. Y solo el 4% sugiere que ambos aspectos son regulares.

4.1.3 Supuesto de Normalidad

Para el supuesto de normalidad se aplica Shapiro Wilk, contando una muestra de 22 ingenieros civiles con registro nacional de proveedores especializados en tratamiento de aguas residuales y agua potable de Lima provincias, siendo una cifra inferior a 50.

Tabla 18
Prueba de Normalidad

Variab. y Dimension.	S-W		
	Estadístico	gl	Sig.
Agua potable y alcantarilado	0.906	22	0.040
Planta de tratamient de aguas residuals.	0.889	22	0.018
Capitación	0.873	22	0.009
Línea de conducción	0.909	22	0.045
Red de distribución	0.856	22	0.004
Reservorio	0.859	22	0.005
Red colectora	0.861	22	0.005
Conexiones domiciliarias de agua potable	0.860	22	0.005
Tratamient. primario	0.885	22	0.015
Tratamient. secundario	0.908	22	0.043
Tratamient. de lodos	0.830	22	0.002

Nota. Elaboración propia

Los resultados demuestran unas significancias menores al 5%, por ello, se rechaza la normalidad de los datos, y se utiliza Rho de Sperman para las correlaciones de las variables y dimensiones.

4.2 Contrastación de hipótesis

4.2.1 Contrastación de la hipótesis general:

1. Planteamiento de hipótesis

Ho: El mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado no se relaciona con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

Ha: El mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado se relaciona con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

2. Criterio de decisión

- Si p calculado es superior a 0.05, la hipótesis nula “**Ho**”.no es rechazada
- Si p calculado es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula “**Ho**”.

Tabla 19

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Planta de tratamiento de aguas residuales

			Agua potable y alcantarillado	Planta de tratamiento de aguas residuales
Rho de Spearman	Agua potable. y alcantarillado	Corelación	1.000	0.622
		Sig. (blateral)		0.002
		N	22	22
	Plant. de tratamient. de aguas residuales	Corelación	0.622	1.000
		Sig. (blateral)	0.002	
		N	22	22

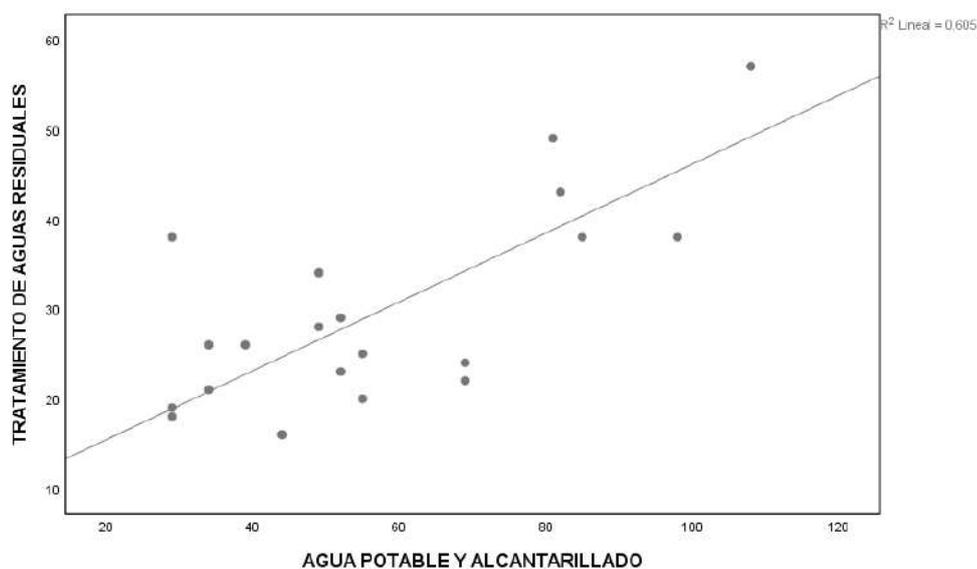
Nota. Desarrollo personal propio

3. Decisión

El valor de la significancia resultó ser 0.002, menor a 0.05, por ello se rechaza la “**Ho**” y se incorpora la “**Ha**”: El mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado se relaciona con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

Figura 24

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento de aguas residuales



Se logró una evaluación de intensidad moderada según el coeficiente Rho de Sparman de 0.622, entre el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

4.2.2 Contrastación de la primera hipótesis específica:

1. Planteamiento de hipótesis

Ho₁: El tratamiento primario no se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

Ha₁: El tratamiento primario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

2. Criterio de decisión

- Si p calculado es superior a 0.05, la hipótesis nula (Ho1) no es rechazada.
- Si p calculado es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (Ho1).

Tabla 20

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento primario

			Agua potable y alcantarillado	Tratamiento primario
Rho de Spearman	Agua potable y alcantarillado	Corelación	1.000	0.647
		Sig. (blateral)		0.001
		N	22	22
	Tratamiento primario	Corelación	0.647	1.000
		Sig. (blateral)	0.001	
		N	22	22

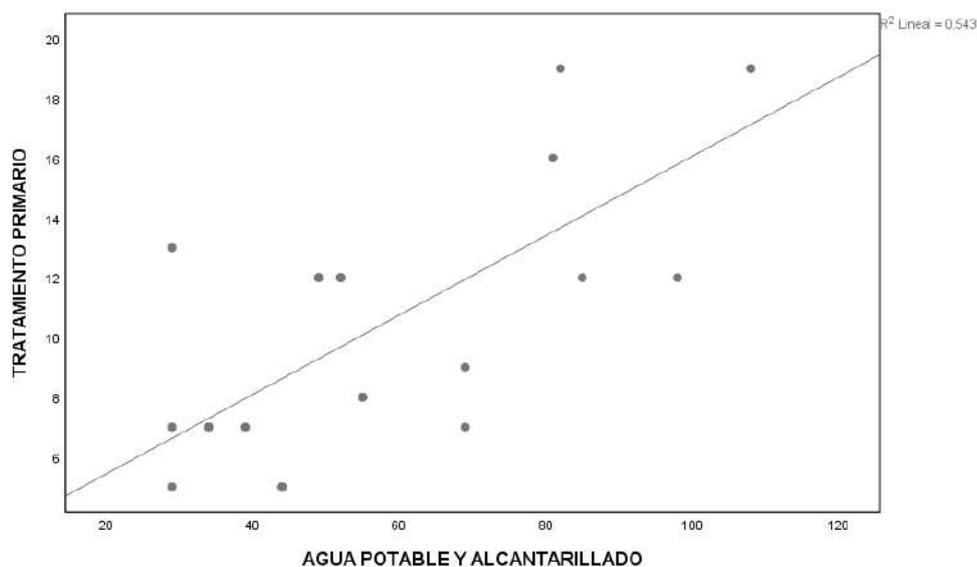
Nota. Elaboración propia

3. Decisión

El valor de la significancia resultó ser 0.001, menor a 0.05, por ello se rechaza la “ H_0 ” y se incorpora la “ H_a ”: El tratamiento primario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

Figura 25

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento primario



Se logró una evaluación de intensidad moderada según el coeficiente Rho de Spearman de 0.647, entre el tratamiento primario de aguas residuales y el mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado.

4.2.3 Contrastación de la segunda hipótesis específica:

1. Planteamiento de hipótesis

H₀₂: El tratamiento secundario no se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

H_{a2}: El tratamiento secundario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

2. Criterio de decisión

- Si p valorado es superior a 0.05, la hipótesis nula (H₀₂) no es rechazada.

- Si p valorado es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀₂)

Tabla 21

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento secundario

			Agua potable y alcantarillado	Tratamiento secundario
Rho de Spearman	Agua potable y alcantarillado	Corelación	1.000	0.542
		Sig. (blateral)		0.009
		N	22	22
	Tratamiento secundario	Corelación	0.542	1.000
		Sig. (blateral)	0.009	
		N	22	22

Nota. Elaboración propia

3. Decisión

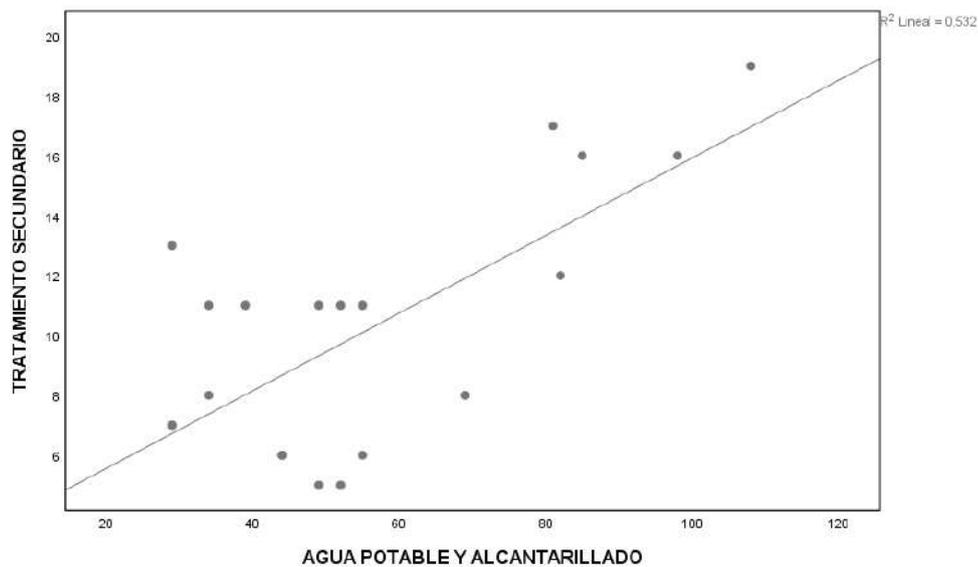
El valor de la significancia resultó ser 0.009, menor a 0.05, por ello se rechaza la

“H₀₂” y se incorpora la “H_{a2}”: El tratamiento secundario se relaciona con el

mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

Figura 26

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento secundario



Se logró una evaluación de intensidad moderada según el coeficiente Rho de Sparman de 0.542, entre el tratamiento secundario de aguas residuales y el mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado.

4.2.4 Contrastación de la tercera hipótesis específica:

1. Planteamiento de hipótesis

H₀₃: El tratamiento de lodos no se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

H_{a3}: El tratamiento de lodos se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

2. Criterio de decisión

- Si p valorado es superior a 0.05, la hipótesis nula (H₀₃) no es rechazada.

- Si p c valorado es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀₃).

Tabla 22

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento de lodos

			Agua potable y alcantarillado	Tratamiento de lodos
Rho de Spearman	Agua potable y alcantarillado	Corelación	1.000	0.530
		Sig. (blateral)		0.011
		N	22	22
	Tratamiento de lodos	Corelación	0.530	1.000
		Sig. (blateral)	0.011	
		N	22	22

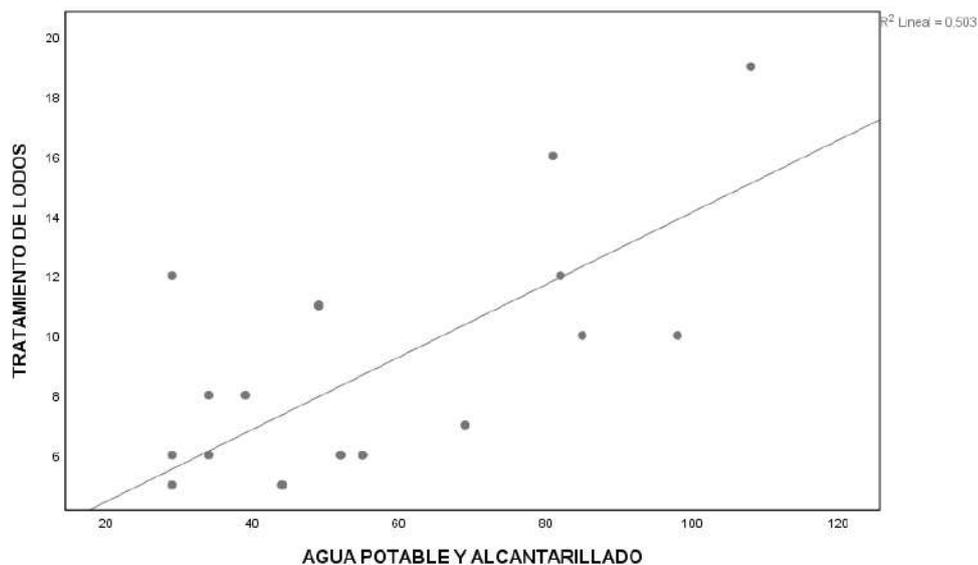
Nota. Desarrollo personal propio

3. Decisión

El valor de la significancia resultó ser 0.011, menor a 0.05, por ello se rechaza la “H₀₃” y se incorpora la “H_{a3}”: El tratamiento de lodos se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023.

Figura 27

Agua potable y alcantarillado correlacionado con Tratamiento de lodos



Se logró una evaluación de intensidad moderada según el coeficiente Rho de Spearman de Rho de Sparman de 0.530, entre el tratamiento de lodos y La optimización de la prestación de servicios de agua potable y saneamiento.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Se encontró una sig. menor al 5%, rechazándose así la H_0 , junto a una correlación Rho de Spearman de 0.622, entre el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de tratamiento de suministro de agua limpia en el C.P. de Rauma. Este resultado se asemeja al de Blas y Rosales (2023) quienes determinaron la relación directa moderada entre el sistema de agua potable con la excelencia del servicio del C.P. de Palpa – Aucallama, Huaral. Asimismo, se asemeja al resultado de Pariona y Saldaña (2021) quienes propusieron un diseño ingenieril del sistema de proceso de mejora de aguas que han sido utilizadas y contaminadas en el Centro de Salud Picota – San Martín, Con el fin de mejorar la sostenibilidad del medio ambiente y reducir los riesgos para la salud de la población.

Se rechazó la H_{01} ante una sig. menor al 5%, junto a una correlación Rho de Spearman de 0.647, entre el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y el proceso de mejoramiento primario de aguas contaminadas en el Centro Poblado de Rauma. Este resultado se asemeja al de Sulca y Lara (2021) quienes diseñaron un sistema de agua potable y alcantarillado para la mejora del Asentamiento Humano Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque.

Se rechazó la H_{02} ante una sig. menor al 5%, junto a una correlación Rho de Spearman de 0.542, entre el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y

el tratamiento secundario de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma. Este resultado se asemeja al de Revilla (2017) quien determinó la incidencia del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida del Asentamiento Humano Los Conquistadores – Nuevo Chimbote.

Y se rechazó la H_0 ante una sig. menor al 5%, junto a una correlación Rho de Spearman de 0.530, entre el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y el tratamiento de lodos en el Centro Poblado de Rauma. Este resultado se asemeja al de Mendoza (2018) quien determinó que el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema tipo condominial mejora la calidad de vida de la Asociación Las Vegas – Carabayllo, Lima.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se establece que el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado sí se relaciona con la construcción de la planta de proceso de mejoramiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023; tras hallarse una sig. de 0.02 y rechazarse la Ho. Asimismo, se establece una relación moderada Rho de Spearman de 0.622, lo que sugiere que, una pasable captación, conducción, distribución y almacenamiento del agua potable, junto a unas insuficiencias en el proceso de mejoramiento de aguas residuales, terminan por afectar en gran manera sobre la calidad y continuidad del servicio. Por lo tanto, se evidencia una relación directa entre las regularidades encontradas en las infraestructuras y procesos evaluados junto a la mejora reducida del servicio de agua potable y alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma.

Se establece que el tratamiento primario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca –

Huaral, 2023; tras hallarse una sig. de 0.001 y rechazarse la H_{01} . Asimismo, se establece una relación moderada Rho de Spearman de 0.647, lo que sugiere que, unas regularidades en la etapa inicial del tratamiento, compromete la calidad del agua tratada y la eficacia del servicio en general.

Se establece que el tratamiento secundario se relaciona con el optimización del servicio de agua potable, alcantarilado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023; tras hallarse una sig. de 0.009 y rechazarse la H_{02} . Asimismo, se establece una relación moderada Rho de Spearman de 0.542, lo que sugiere que, una poca reducción eficaz de los componentes orgánicos presentes en el agua residual, termina por afectar considerablemente la excelencia del agua que se devuelve al sistema, reduciendo consigo, la eficiencia y confiabilidad del servicio.

Y se establece que el tratamiento de lodos se relaciona con el optimización del suministro de agua limpia potable, alcantarilado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca – Huaral, 2023; tras hallarse una sig. de 0.011 y rechazarse la H_{03} . Asimismo, se establece una relación moderada Rho de Spearman de 0.530, lo que sugiere que, un inadecuado manejo y tratamiento de lodos conduce a desafíos considerables del ambiente y de la salud pública, afectando así, la eficacia y sostenibilidad del servicio.

6.2 Recomendaciones

Debido a que las aletas de captación y la caja húmeda están en mal estado ante una falta de mantenimiento, y teniendo en cuenta que esto posibilita la contaminación del agua y la propagación de distintas enfermedades, sugiero a las autoridades de la

Municipalidad Distrital de Sumbilca, desarrollar e implementar un Programa Integral de Cuidado y Mantenimiento en Rauma, a fin de mejorar la calidad del H₂O potable y el saneamiento en este centro poblado, reducir gratamente la incidencia de enfermedades relacionadas con la contaminación del agua, y mejorar las condiciones de salud pública. No obstante, este programa tendrá un impacto económico positivo, al representar una disminución de costos relacionados con enfermedades y una mejora de la productividad comunitario.

El programa deberá determinar un cronograma de inspección y mantenimiento continuo para cada infraestructura de captación de agua, a fin de asegurar que las aletas de captación y la caja húmeda prevalezcan en buen estado y funciones de manera correcta. Asimismo, esta debe asegurar una reparación y reemplazo necesario de las aletas de captación y la caja húmeda para el restauro de su funcionalidad y calidad.

Mediante este programa, se deberán ejecutar y optimizar cada instalación de proceso de mejoramiento de aguas residuales, a fin de asegurar que estas aguas sean tratadas de forma adecuada antes de ser descargadas en el medio ambiente, y para reducir así, la presencia de algún microorganismo patógeno y la propagación de una enfermedad determinada.

Finalmente, el programa debe establecer capacitaciones constantes para los encargados de la conservación y operación de cada infraestructura de captación y tratamiento de aguas residuales, y ejecutar controles continuos que monitoreen la calidad del agua y la efectividad de las intervenciones realizadas, permitiendo ajustes necesarios que aseguren la sostenibilidad y eficiencia del servicio

CAPITULO VII: FUENTES DE INFORMACION

5.1 Fuentes bibliográficas

Bibliografía

- Alfonso Correa, L. A., & Vargas Guerrero, L. T. (2018). *Desarrollo de una propuesta para el tratamiento de aguas residuales proveniente del proceso de producción de pulpas de fruta de la empresa alimentos SAS S.A.S.* Bogota- Colombia: Fundación Universidad De América.
- Ardila, R. (2003). *Calidad de vida: una definición integradora.* Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Bogota Colombia: Revista Latinoamericana de Psicología.
- Belzona International Limited. (2010). *Tratamiento de aguas residuales.* Belzona Inc., Belzona Inc. Miami- USA: Belzona International Limited.
- Cauna Quispe, C. E. (2020). *Sistema de tratamiento de aguas residuales del sector Arunta para reúso de áreas verdes del distrito de Tacna.* Arequipa - Peru: Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa.
- Chuquiruna Sanchez , C. E., & Inga Olano , F. D. (2022). *Diseño alternativo de un PTAR para mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores del distrito de Pomalca, Chiclayo.* Chiclayo- Peru: Universidad Cesar Vallejo.
- Chuquiruna Sanchez , C. E., & Inga Olano , F. D. (2022). *Diseño alternativo de un PTAR para mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores del distrito de Pomalca, Chiclayo.* Chiclayo - Peru: Universidad Cesar Vallejo.

- Enrique César Valdez, E. C., & Vázquez González, A. B. (2003). *Ingeniería de los Sistemas de Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales*. Mexico: Fundación ICA.
- Goyeneche Alvarado, R. D., & Falla Ramírez, P. A. (2020). *Propuesta para el tratamiento del agua residual generada en el proceso productivo de una empresa del sector de productos automotrices*. Bogota: Universidad de La Salle.
- GRUNDFOS España S.A. (2020). *Estaciones de Bombeo de aguas residuales*. GRUNDFOS España S.A, Madrid. Obtenido de <https://www.grundfos.com/es/learn/research-and-insights/wastewater-pumping-stations>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2010). *Manual técnico de difusión sistema de tratamiento de aguas residuales para albergues en zonas rurales*. Lima - Peru: Bachmann SCRL.
- Muñoz Muñoz, D. (2005). *Sistema de tratamiento de aguas residuales de matadero para una población menor 2000 habitantes*. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Organización Mundial de la Salud. (1994). Obtenido de <https://www.who.int/es>
- Pariona Hurtado , J. A., & Saldaña Castillo , E. M. (2021). *Propuesta del diseño ingenieril de un sistema de tratamiento de aguas residuales para el Centro de Salud Picota – Región San Martín*. Lima- Peru: Universidad Ricardo Palma.
- Peña, , S., Mayorga , J., & Montoya , R. (2018). Propuesta de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Yaguachi (Ecuador). (C. e. Ingeniería, Ed.) 39(02). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=507557606007>
- Revilla Leyva, L. (2017). *Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote – 2017*. Nuevo Chimbote - Peru: Universidad Cesar Vallejo.

- Ricardo, R. (2002). *Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, División de Salud y Ambiente.
- RIOS, R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción*. Servicios Académicos Intercontinentales S.L.
- Sulca Clemente, L. Y., & Lara Lora, J. D. (2021). *Calidad de vida y comportamiento ecológico en estudiantes de séptimo ciclo de secundaria de la institución educativa Juan Velazco Alvarado – Bernalles, en el contexto de emergencia sanitaria – 2020*. Lima - Peru: Universidad Autónoma De Ica.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass). (2022). *Diagnostico de plantas de tratamiento de aguas residuales en el ambito de las empresas prestadoras de servicio*. Lima: Sunass.
- Szalai, A., & Andrews, F. (1980). *The meaning of comparative research on the quality of life*. London: The quality of life.

5.2. Fuentes hemerográfica

- Oymas Charalla, R. E., & Aguilar Sanchez, J. J. (2021). *Diseño de un sistema para el tratamiento de aguas residuales del distrito de Acomayo, en la provincia de Acomayo, región del Cusco 4*. cuzco: niversidad Continental.
- Yee-Batista, C. (2013). *Un 70% de las aguas residuales de Latinoamérica vuelven a los ríos sin ser tratadas*. Buenos Aires : Banco Mundial- BRF AIF.

5.3. Fuentes documentales

- Vicuña, M., Orellana, A., Truffello, R., & Moreno, D. (2019). *Integración urbana y calidad de vida: disyuntivas en contextos metropolitanos*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Revista Invi.

Aguaguiña Medina, M. E. (2022). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la calidad de vida de los caseríos Chumaqui, Sigualo, Pamatug y Chambiato de la parroquia García Moreno, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua*. Ambato- Ecuador: Universidad Técnica Ambato.

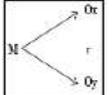
5.4. Fuentes electrónicas

Cabezas, C. (2018). *Enfermedades infecciosas relacionada con el agua en el Perú*. 35(2), 309–316. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3761.309>

Hornquist, J. (1982). *El concepto de calidad de vida*. Scandinavian Journal of Social Medicine. doi:<https://doi.org/10.1177/14034948820100020>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal	Variable y dimensión	Indicador	Metodología
¿Existe correlación entre mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?	Establecer la relación entre mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.	El mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado se relacionan con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.	Variable X: AGUA POTABLE ALCANTARILLADO D1. Capitación D2 línea de conducción D3 Red de distribución D4 Reservorio D5. Red Colectora D6. Conexiones domiciliarias de agua potable y Alcantarillado	d1.1 Excavación d1.2. Obras de concreto simple y armado d1.3. Instalación de tuberías d2.1 movimiento de tierra d2.2 Instalación de tuberías d3.1 Instalación de tuberías d3.2 Instalación de válvulas, purga rompe presión d4.1 Excavación d4.2 Obras de concreto simple y armado d4.3 revoque y enlucidos d5.1 movimiento de tierra d5.2 Instalación de tuberías d5.3 Buzones d6.1 Excavación d6.2. Montado Accesorios	Metodología TIPO, según su : ● Finalidad, básica ● Alcance temporal, Transversal ● Profundidad, Correlacional. ● Carácter de medida, cuantitativa. Diseño: es de tipo correlacional. donde: M: muestra r: coef. correlación O.x: obsrvación de V.x O.y: obsrvación de V.y
¿ Existe correlación entre el tratamiento primario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?	Establecer la relación entre el tratamiento primario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023..	El tratamiento primario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023	Variable Y: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES D1. Tratamiento primario D2. Tratamiento Secundario D3.-tratamientos de lodos	d1.1 Cámara de rejillas d1.2 cámara de bombeo d1.2. Sedimentador primario d2.1 Aeración d2.2. Sedimentador secundario d3.1 Espesamiento d3.2 Digestión Aeróbica y anaeróbica d3.3 Secado	
¿ Existe correlación entre el tratamiento secundario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?	Establecer la relación entre e el tratamiento secundario y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023	El tratamiento secundario se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.			Enfoque: la investigación será de tipo cuantitativo, ya que se utilizarán los datos recopilados a través de un cuestionario. Poblac.= 22 specialist. Muest.= 22 specialists.
¿ Existe correlación entre el tratamiento de lodos y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023?	Establecer la relación entre e el tratamiento de lodos y mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023.	El tratamiento de lodos se relaciona con el mejoramiento del servicio de agua potable, alcantarillado en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023			

Anexo 2 Herramienta de estudio.**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

Cuestionario diseñado para recopilar información sobre el proyecto de investigación
Apreciado especialista, le solicitamos su valiosa colaboración al responder este cuestionario
con responsabilidad y sinceridad, asegurándose de contestar todas las preguntas.

El objetivo es recopilar información para analizar Establecer la relación entre mejoramiento
del servicio de agua potable, alcantarillado y la construcción de la planta de mejora de aguas
no tratadas en el Centro Poblado de Rauma, Sumbilca-Huaral, 2023..

Pasos a seguir: Lee atentamente las preguntas y selecciona la escala que considera adecuada
marcando con una "x"..”

Nivel de evaluación

S.	C.S	A.	C.N	N.
5	4	3	2	1

AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (X)						
N°	X.1. Captación	N.	C.N	A.	C.S.	S.
01	¿Cree Ud. que la excavación que se realizó en forma adecuada y al expediente técnico?					
02	¿ Las estructuras de concreto simple y armado están diseñadas adecuadamente según el volumen de agua requerido.?					
03	¿Las instalaciones de tuberías son las adecuadas para la captación de agua?					
04	¿Las instalaciones hidráulicas estan bien dimensionadas y bajo los cálculos de la demanda de agua?					
	X.2. líneas de conducción					
05	¿La profundidad y la pendiente de la excavación de las líneas de conducción están bien formuladas?					

06	¿Está bien diseñado el coeficiente de rugosidad de las líneas de conducción?					
07	¿ Están equipadas con las medidas de seguridad necesarias para asegurar su funcionamiento continuo y mantener tanto la cantidad como la calidad del agua.?					
08	¿Están bien dimensionadas el sistema de conducción del agua?					
X.3. Red de distribución						
09	¿ Han establecido un buen sistema en la red de reparto?					
10	¿El sistema de red preserva la calidad, cantidad y presión de agua?					
11	¿La red de tuberías, válvulas y otros componentes están bien dimensionados?					
12	¿Es eficiente las Sistema de distribución de agua potable?					
X4: Reservorio						
13	¿La excavación se a realizado de acuerdo al expediente técnico?					
14	¿Las Obras de concreto simple y armado está bien realizadas de acuerdo al expediente técnico?					
15	¿ Los revoques y enlucidos son los establecidos en el expediente técnico?					
16	¿Se ha dimensionado correctamente el reservorio?					
X5: Red Colectora						
17	¿Los movimientos de tierra fueron los adecuados?					
18	¿Las instalaciones de tuberías fueron bien supervisadas de acuerdo al expediente técnico					
19	¿Los buzones cumplen con las especificaciones técnicas previstas?					
20						
X6: Conxiones domiciliarias de agua potable y Alcantarilado						
21	¿Los trabajos preliminares son los adecuados para la estructura de tratamiento de aguas residuales?					
22	¿ Las conexiones residenciales están ubicadas.					

	en buen estado para su operación continua?					
23	¿Es eficiente el sistema de empalmes domiciliarias y de alcantarilado?					
24	¿ Las instalaciones de las tuberías guardan relación con la demanda proyectadas?					
	Y.1 Tratamiento Primario					
25	¿Es un proceso apropiado de preparación o acondicionamiento de las aguas residuales, diseñado específicamente para salvaguardar las instalaciones.?					
26	¿ Las cámaras de rejas están bien diseñadas de acuerdo al tipo de aguas residuales que recibe?					
27	¿ El asentamientos de solidos esta de acuerdo al diseño realizado en cuanto a eficiencia?					
28	¿El Sedimentador primario en su diseño se realizó el cálculo pertinente de acuerdo a la normatividad vigente?					
	Y.2. Tratamiento Secundario					
29	¿Loa filtros bilógicos son los adecuados?					
30	¿El Sedimentador secundario en su diseño se realizó el cálculo pertinente de acuerdo a la demanda de las aguas residuales?					
31	Los pozos de percolación cumplen con las especificaciones técnicas de una planta de mejoramiento miento de aguas residules?					
32	¿El filtro bilógico es de Según las características del tipo de agua residual.?					
	Y.3. Tratamiento de Lodos					
33	¿Los lechos de secado y la desinfección se llevarán a cabo conforme al diseño establecido.?					
34	¿El agua depurada se ajusta a la normatividad vigente?					
35	¿El diseño para el tratamiento de lodos esta dentro de los requerimientos y especificaciones técnicas?					
36	¿Esta dentro de los parámetros establecidos en la normativa la reducción de patógenos en el tratamiento de lodos?					

Anexo 3 : Procedimiento de Evaluación y Clasificación**PROCESO DE BAREMACIÓN*****I. Proceso de variación de las variables*****V1: Agua potable y alcantarillado**

- Máximo: $23(5) = 115$
- Mínimo: $23(1) = 23$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 115 - 23 = 92$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 92/3 = 30.667$

V2: Planta de tratamiento de aguas residuales

- Máximo: $12(5) = 60$
- Mínimo: $12(1) = 12$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 60 - 12 = 48$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 48/3 = 16$

II. Proceso de baremación de las dimensiones

Para D1: Captación, D2: Línea de conducción, D4: Reservorio, D6: Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, D7: Tratamiento primario, D8: Tratamiento secundario, y D9: Tratamiento de lodos

- Máximo: $4(5) = 20$
- Mínimo: $4(1) = 4$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 20 - 4 = 16$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 16/3 = 5.333$

Para D5: Red colectora

- Máximo: $3(5) = 15$
- Mínimo: $3(1) = 3$
- Rango: Máximo – Mínimo $\rightarrow R = 15 - 3 = 12$
- Numero de intervalos: 3
- Amplitud del intervalo: $A = R/3 \rightarrow 12/3 = 4$

Anexo 4 : Colección de información Organizada

BASE DE DATOS

N°	V- 1	V- 2	D- 1	D- 2	D- 3	D- 4	D- 5	D- 6	D- 7	D- 8	D- 9
1	39	26	5	6	7	5	5	11	7	11	8
2	52	29	6	6	7	12	9	12	12	11	6
3	49	34	12	12	6	5	8	6	12	11	11
4	85	38	13	16	16	9	15	16	12	16	10
5	55	25	12	11	12	11	4	5	8	11	6
6	44	16	6	7	7	13	4	7	5	6	5
7	108	57	20	19	17	18	15	19	19	19	19
8	82	43	16	16	12	9	13	16	19	12	12
9	69	24	12	13	12	12	9	11	9	8	7
10	69	22	12	13	12	12	9	11	7	8	7
11	29	18	5	4	5	5	4	6	5	7	6
12	29	38	4	7	5	5	3	5	13	13	12
13	81	49	16	12	12	18	10	13	16	17	16
14	34	21	6	6	6	5	5	6	7	8	6
15	29	19	6	4	5	5	3	6	7	7	5
16	34	26	5	6	7	5	5	6	7	11	8
17	52	23	6	6	7	12	9	12	12	5	6
18	49	28	12	12	6	5	8	6	12	5	11
19	98	38	13	16	19	19	15	16	12	16	10
20	55	20	12	11	12	11	4	5	8	6	6
21	44	16	6	7	7	13	4	7	5	6	5
22	108	57	20	19	17	18	15	19	19	19	19