



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Propuesta de implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales para minimizar el impacto en la salud de los pobladores que radican a 100m del Desaguadero Tahuishco Moyobamba-2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Bachiller en Ingeniería Civil**

**AUTORES:**

Espinoza Pérez, Mily (ORCID: 0000-0002-6330-7523)

Quispe Rimache, Lucy Judith (ORCID: 0000-0002-6908-7306)

Rimarachín Olórtegui, Cristhian Janter (ORCID: 0000-0002-6627-4413)

Sinarahua Tuesta, Jonathan (ORCID: 0000-0003-3630-6178)

**ASESORA:**

Mg. Lavado Enriquez, Juana Maribel (ORCID: 0000-0001-9852-4651)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras Hidráulicas y Saneamiento

**MOYOBAMBA – PERÚ**

**2020**

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Índice de contenidos.....	ii
Índice de tablas.....	iii
Índice de figuras.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGÍA .....	11
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
2.2. Variables y operacionalización .....	12
2.2.1. Variables:.....	12
MATRIZ DE OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES .....	14
2.3. Población, muestra y muestreo .....	15
2.3.1. Población .....	15
2.3.2. Muestra .....	15
2.3.3. Muestreo .....	16
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
2.4.1. Técnicas.....	17
2.4.2. Instrumentos .....	17
2.5. Validez .....	17
2.6. Procedimientos.....	18
2.7. Recolección.....	18
2.8. Método de análisis de datos.....	19
2.9. Aspectos éticos .....	19
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	20
3.1. Análisis de resultados.....	20
IV. CONCLUSIONES .....	34
V. RECOMENDACIONES .....	35
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

## Índice de tablas

Tabla 1.1. Población de Moyobamba.....	11
Tabla 1.2. Valorización del desaguadero tahuishco, según la dimensión - perspectiva de la salud .....	14
Tabla 1.3. Valorización del desaguadero tahuishco, según la dimensión - perspectiva de la calidad de vida .....	18
Tabla 1.4. Resumen de las dimensiones 1 .....	21
Tabla 1.5. Resumen de las dimensiones 2 .....	27

## Índice de figuras

Figura 2.1. Proceso de desarrollo.....	10
Figura 2.2. Conocimiento de población de puerto Tahuishco 1.....	21
Figura 2.3. Conocimiento de población de puerto Tahuishco 2.....	28

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad o el objetivo principal de proponer la implementación de una planta de aguas residuales en el desagadero de Tahuishco para minimizar el impacto en la salud de los pobladores que radica en un radio de 100 metros. La investigación es no experimental de tipo descriptiva propositiva, cuya población en estudio es la población moyobambina, tomando como muestra de estudio los pobladores que radican en un radio de 100 metros.

Teniendo, así como resultados datos estadísticos tomados con la recopilación de información a partir del instrumento empleado; la encuesta. En conclusión, el grado de afectación es de manera constante y más relevante, debido a la magnitud y crecimiento poblacional, la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales para la ciudad de Moyobamba, permitirá alcanzar una mejor calidad de vida y salud para la población en general.

**Palabras clave:** PTAR, implementación, impacto, salud.

## ABSTRACT

This research work has the purpose or the main objective of proposing the implementation of a wastewater plant in the Tahuishco drain to minimize the impact on the health of the inhabitants that lies within a radius of 100 meters. The research is non-experimental of a descriptive proposition type, whose study population is the Moyobambina population, taking as a study sample the inhabitants that live within a radius of 100 meters.

Having, as well as results, statistical data taken with the compilation of information from the instrument used; the survey. In conclusion, the degree of affectation is constantly and more relevant, due to the magnitude and population growth, the implementation of a wastewater treatment plant for the city of Moyobamba, achieving a better quality of life and health for the General population.

**Keywords:** WWTP, implementation, impact, health.

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, existe una creciente amenaza ecuménica a las pandemias virales en la sociedad hiperconectada. Como bien se sabe SARS-CoV-2 se da de individuo a individuo a través de partículas líquidas y rutas contagiosas, confirmando además que este virus respiratorio se excreta en escoria. Por lo tanto, en países con sistemas de seguridad y saneamiento, como plantas de tratamiento de aguas residuales que transmiten virus relacionados con las aguas residuales, las comunidades fecales pueden ser una de las preocupaciones (Elsamadony, Manabu, Miura, Y Watanabe, 2020, p. 02). Una gran cantidad de descarga de aguas residuales ha dañado gravemente el medio ambiente hídrico de China, con una alta demanda química de oxígeno y el nitrógeno amoniacal. Por lo tanto, es muy importante predecir con precisión la tendencia futura de la descarga de aguas residuales y sus soluciones (Xiangmei, Feifei y Lifeng, 2020, p. 02). El proceso de purificación de agua en Lima y Callao es complejo y costoso debido a la alta concentración de metales en la minería y la industria, que se debe principalmente a las responsabilidades mineras y la descarga de aguas residuales (Autoridad Nacional del Ana, 2018, p. 08). En Perú, SUNNAS determinó la descarga no autorizada de aguas residuales, se encontró 50% de materia orgánica y sobrecarga hidráulica en la planta de tratamiento de aguas residuales inspeccionada, operación y mantenimiento inadecuado afectando la eficiencia del tratamiento, falta de profesionales y tecnología insuficiente, además, falta de tratamiento inicial y caudalímetro (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2016, párr. 3 y 4). En las localidades de Chirapa y Pacchilla-Tarapoto no existe un sistema de alcantarillado y saneamiento, la gente ha venido utilizando inodoros simples y fosas sépticas para almacenar las heces, lo cual es un factor perjudicial para la salud debido al mal manejo y excreción. Existe una fuente de infección de los microorganismos y bacterias que causan enfermedades del estómago y diarrea (Bayona, 2019, p. 13). En la ciudad de Moyobamba, la situación empeoró a medida que crecía la población y aumentaba el consumo de carne roja. Además, en el matadero municipal, las aguas grises producidas por el proceso de incisión, lavado visceral y limpieza de establos se pueden recoger a través de canales y tuberías directamente,

para su tratamiento final sin tratamiento previo. (Guamuro y Cieza, 2018, p. 15)

De las consideraciones expuestas nos llevan a plantear la siguiente interrogante: ¿Cómo instalar una planta de tratamiento de aguas residuales en el canal de drenaje de Tahuishco para minimizar la salud de los residentes en un radio de 100 metros?

En teoría, el trabajo de investigación actual es razonable, porque la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales puede generar información y proporcionar referencias para futuras investigaciones. En este estudio, los beneficios de la planta de tratamiento de aguas residuales se señalarán al canal de drenaje de Tahuishco a un radio de 100 metros, la razón real para apoyar este trabajo de investigación es reducir las enfermedades infecciosas, que perjudicarán a los habitantes que viven cerca de la zanja de drenaje. El método es razonable, porque producirá herramientas de recolección que obtendrán información sobre Moyobamba. La ciudad carece de información sobre los impactos en la salud del tratamiento de aguas residuales. Finalmente, el sustento de relevancia social, es que mejorará de manera satisfactoria la calidad de vida que lleva el ciudadano moyobambino que en la actualidad se ve afectado.

Dentro de los objetivos, el general es proponer la implementación de una planta de aguas residuales en el desaguadero de Tahuishco para minimizar el impacto en la salud de los pobladores que radica en un radio de 100 metros. Los objetivos específicos son: investigar los antecedentes históricos para conocer el grado de afectación hasta la fecha, realizar una evaluación in-situ para ver el estado físico actual de la zona a intervenir y elaborar un diagnóstico situacional sobre el conocimiento que tienen los pobladores que habitan en un radio de 100m del tratamiento de aguas residuales.

## ANTECEDENTES

### INTERNACIONALES

Riffo (2017) con su tesis, "Análisis de ciclo de vida para una planta de tratamiento de aguas residuales: Potencial de calentamiento global generado por PTAR Talagante" elaborada en la Universidad de Chile tiene como objetivo evaluar los planes de procesos actuales y los planes futuros con el medio ambiente, con un enfoque en la gestión energética. Se analizan tres situaciones: La primera es la situación actual, en la que se quema el 40% del biogás. En el segundo escenario 100% biogás, el tercer escenario corresponde al escenario previsto para 2024. Los resultados del análisis muestran que las emisiones más significativas corresponden al óxido nitroso procedente del tratamiento biológico de la planta, representando más del 70% de las emisiones directas en todos los escenarios analizados (p. 02).

García, Guadalupe, Gallegos, Preciado, Cervantes y Gonzales (2020) en su estudio, "Impact of wastewater on soil properties and accumulation of heavy metals" desarrollada en Mexico tiene como objetivo determinar el efecto del uso de aguas residuales mezcladas, tratadas y no tratadas a tres profundidades del suelo. La investigación se realizó en tierras regadas con esta agua durante 10 años. El uso de aguas residuales sin tratar afectará negativamente las propiedades químicas del suelo y aumentará el contenido de metales pesados de la primera capa del suelo (p. 907).

Amnipour, Ghaderi y Harzandi (2020) en su estudio, First Occurrence of Saffold Virus in Sewage and River Water Samples in Karaj, Iran tiene como objetivo evaluar la detección molecular y la cantidad de virus Saffold en muestras de aguas residuales y de río mediante el ensayo RT-qPCR en Karaj, Irán. En este estudio se incluyeron 50 muestras recolectadas de aguas ambientales que contenían aguas residuales tratadas y no tratadas y muestras de agua de río. Nuestros resultados por primera vez indican que el virus Saffold aparentemente ha estado circulando entre los pueblos iraníes.

## NACIONALES

Gutarra (2016) con su tesis, "Diseño de la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales mediante biodiscos del sistema de alcantarillado de la localidad de huayllaspanca – sapallanga" con su objetivo para diseño de dos plantas de tratamiento de agua residuales para la localidad de Huayllaspanca. El daño ambiental proviene de la descarga de aguas servidas al río, destruyendo el ecosistema y provocando diarrea en los niños, por lo que se recomienda tratar las aguas residuales en beneficio del pueblo de Huayllaspanca (p.13).

Cedrón y Cribilleros (2017) en su tesis, "Diagnóstico del sistema de aguas residuales en Salaverry y propuesta de solución" con su objetivo diagnosticar el estado de la planta de tratamiento de aguas residuales para verificar los problemas del sistema de tratamiento utilizado y su capacidad de tratamiento de aguas residuales. Se ha recopilado información relevante de la empresa concesionaria del servicio y se han realizado entrevistas con empleados profesionales con experiencia en el tema. Por último, se recomienda que el agua descontaminada se utilice generalmente para riego de jardines, plantación de tallos altos o trabajos de limpieza. Los lodos también se pueden utilizar para la producción de fertilizantes y finalmente utilizar gas natural como producto combustible (p.12).

Pineda (2018) en su tesis "Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para disminuir la contaminación ambiental en la localidad de Huañipo - San Martín - 2018" del proyecto es diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Huañipo para reducir la contaminación ambiental. La población es de 1.037 habitantes. La muestra del estudio es de 124 residentes. Estos residentes se calculan mediante fórmulas alternativas y se investigan mediante el método de chi-cuadrado y pautas de observación. Como resultado, el coeficiente de chi-cuadrado propuesto es 3.84, asumiendo que las variables pertenecen a la hipótesis nula (p. 11).

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

Según el libro llamado Metodología de la Investigación Científica, nos dice que: Las averiguaciones descriptivas son las que tratan de demostrar cómo es la verdad. La especificación científica es bastante importante ya que forma la primera aproximación sistemática al entendimiento de la verdad (Mejía, 2005, p. 29).

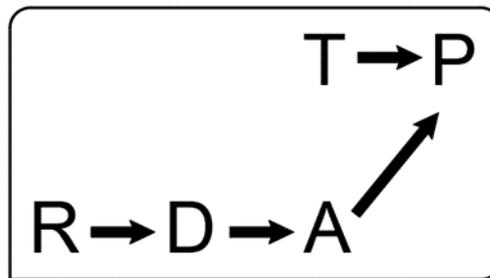
Además, en el libro titulado Metodología de la Investigación, menciona que: Los estudios descriptivos intentan especificar las características, las propiedades y los perfiles de individuos, equipos, sociedades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se ponga bajo cualquier estudio (Hernández, Fernández, Baptista, 2010, p. 80).

El tipo de investigación es descriptivo porque incluye la descripción, registro, análisis e interpretación del objeto a estudiar, como aspectos detallados de pozos entubados existentes, cálculo de caudal de diseño para uso humano de agua, pruebas de verticalidad, interpretación de taladros eléctricos verticales (SEV), para determinar en qué estado se encuentra la parte física del pozo.

La investigación es de tipo propositiva cuando una vez que se tome la información descrita previamente, se procederá a realizar una propuesta para evaluar el sistema o método empleado actual, para superar las dificultades actuales.

Por otra parte, en el libro Investigación del Comportamiento, nos comenta que: La averiguación no experimental es cualquier tipo de indagación empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo sobre las cambiantes independientes pues los hechos ya han aparecido o no tienen la posibilidad de ser manipulados. Deducir la interacción en medio de las cambiantes desde los cambios relativos de las cambiantes independientes y dependientes sin participación directa (Kerlinger, 2002, p. 504).

**Figura 2.1:** Proceso de desarrollo



*Fuente:* Elaboración propia.

- ✓ Realidad:  
Impacto en la salud de los pobladores que radican a 100m del desaguadero Tahuishco.
- ✓ Diagnóstico:  
Se diagnostica el impacto en la salud de los pobladores que radican a 100m del desaguadero Tahuishco.
- ✓ Análisis:  
Analizamos el impacto en la salud de los pobladores que radican a 100m del desaguadero Tahuishco.
- ✓ Teórica:  
Teóricamente el impacto en la salud de los pobladores que radican a 100m del desaguadero Tahuishco.
- ✓ Propuesta:  
Se propone el impacto en la salud de los pobladores que radican a 100m del desaguadero Tahuishco.

## **2.2. Variables y operacionalización**

### **2.2.1. Variables:**

El artículo Las Variables, Estructura y Función en la Hipótesis, nos comenta que: Se denomina cambiantes a los constructos, características o propiedades que obtienen varios valores. Es cualquier signo o una representación, por consiguiente, una abstracción que adquiere cualquier valor no constante. Son recursos constitutivos de la composición de la premisa, mejor dicho del enunciado de la premisa que instituye su interacción (Núñez, 2007, p. 166).

- **Independiente**  
Implementación de una PTAR
- **Dependiente**  
Impacto en la salud

### MATRIZ DE OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA
implementación de una PTAR	Estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el agua de manera que pueda usarse para fines específicos. Autor, año, p.	Se aplicará un cuestionario para saber el grado de aceptación para la implementación de una PTAR	Servicio poblacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entorno en que se realiza</li> <li>• Percepción del servicio por parte de los beneficiados</li> </ul>	Ordinal
impacto en la salud	Combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante los cuales una política, programa o proyecto puede evaluarse en términos de su impacto potencial en la salud pública y la distribución de estos impactos	Se aplicará un cuestionario para saber el nivel de impacto en la salud que generan las aguas residuales a los pobladores que radican a 100 m del desaguadero de Tahuishco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspectiva de la calidad de vida.</li> <li>• Perspectiva de la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consecuencias de las aguas residuales.</li> <li>• Comparaciones o estadísticas en el transcurso de un determinado periodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidente</li> <li>• Poco evidente</li> <li>• No se evidencia</li> </ul>

FUENTE: Elaboración propia

## 2.3. Población, muestra y muestreo

### 2.3.1. Población

El libro Metodología de la Investigación Científica, comenta que: La población representa el conjunto de recursos que forma parte del conjunto de análisis. Por consiguiente, tiene relación con todos los recursos que podrían protegerse individualmente en la indagación. La población se define por el propósito u objetivo central del análisis y no únicamente por su localización o fronteras geográficas u otras propiedades particulares dentro del análisis. (Ramírez, 2004, p. 55).

También, el libro Metodología de la Investigación Social Cuantitativa, nos dice que: Universo o Población son expresiones iguales para referirse al grupo total de recursos que conforman el entorno de interés analítico y sobre el que deseamos inferir las conclusiones de nuestro estudio, conclusiones de naturaleza estadística y además sustantiva o teórica (López, Fachelli, 2015,p.7)

**Tabla 1.1:** Población de Moyobamba

Población	Mujeres	varones	TOTAL
100m del desaguadero Tahuishco.	110	90	200

**Fuente:** *Elaboración Propia.*

### 2.3.2. Muestra

El libro titulado Metodología de la Investigación nos dice que: La muestra es la parte representativa de una población (Gómez, 2012, p. 85).

Ademas, el libro Metodología de la Investigación, nos dice que: La muestra es cualquier subconjunto o parte del mundo o población en que se llevará a cabo la indagación con el fin siguiente de generalizar los hallazgos al todo (Pineda, de Alvarado, de canales, 1994, p.108)

Pobladores que radican a 100m del desaguadero Tahuishco

### 2.3.2.1. Cálculo de la Muestra

Para el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir contable y la variable es de tipo categórica. Conocemos el total de la población y deseamos saber cuántos del total tendremos que estudiar, utilizaríamos el método Probabilístico y la formula sería:

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

Donde:

N= total de la población

Z= 1.96 (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1-p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (del 5%)

$$n = \frac{50070 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.05^2 * (50070 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = 72.88 = 73$$

### 2.3.3. Muestreo

En el libro Metodología de la investigación encontramos que: El muestreo es cualquier proceso por medio del cual ciertos miembros de una población, personas o cosas, se seleccionan para representar a toda la población. La primordial virtud del muestreo es que tenemos la posibilidad de conocer una enorme población a cualquier precio bajo, razonable y más veloz que una enumeración de población completa como el censo (Baena, 2017, p. 35).

El muestreo aleatorio simple se utiliza para nuestra investigación porque indica que todas las personas tienen las mismas posibilidades de ser seleccionado. Se eligió este tipo de muestra porque se cree que es la más adecuada para determinar la muestra de nuestra población en estudio.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En el libro El Proyecto de Investigación, encontramos que: Las técnicas de recolección de datos son las múltiples maneras o maneras de obtener información. Son ejemplos de técnicas; observación directa, la encuesta en sus 2 maneras (entrevista o cuestionario), estudio documental, estudio de contenido, etcétera. Las herramientas son los medios físicos para recopilar y almacenar información. Ejemplo: tarjetas, formatos de cuestionarios, guías de entrevistas, listas de verificación, registradores, escalas de reacción u crítica (tipo likert), etc. (Arias, 1999, p. 25).

Además el libro El Proceso de Investigación, nos dice que: Una herramienta de recolección de datos es, en inicio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y sustraer de ellos información (Sabino, 1974, p.108)

### **2.4.1. Técnicas**

Para la realizar el diagnóstico, acerca del conocimiento que tienen los ciudadanos con respecto al tratamiento de las aguas residuales y su respectiva importancia, se aplicó la técnica de la encuesta.

### **2.4.2. Instrumentos**

El instrumento utilizado fue el cuestionario.

Los cuestionarios tienen dentro una serie de cuestiones para recolectar, procesar y examinar información acerca de eventos estudiados en poblaciones (muestra). Las cuestiones planteadas poseen como objetivo obtener información por medio de las respuestas poblacional (Tamayo, Silva, p.10).

## **2.5. Validez**

La validez es el grupo de diferentes técnicas de ingeniería que se usan para aprender la interacción de interdependencia entre una serie de cambiantes con el fin de agruparlas en funcionalidad de la "variabilidad común". Hallar las construcciones subyacentes (factores), magnitudes o

conceptos latentes para resumir y minimizar los datos (Mora, Hector.p.01).

Dimensiones o conceptos latentes, cumpliendo la finalidad de resumir y reducir los datos. Para lograr el objetivo de estudio, se elaboró un instrumento de medición (para pobladores que radican a 100 m del desagadero), para la variable "impacto a la salud". Este instrumento antes de su aplicación en la muestra, fue puesto a consideración de 3 expertos de los cuales un docente es metodólogo y 2 temáticos.

## **2.6. Procedimientos**

En el boletín electrónico N° 3, titulado Métodos de Recolección de datos para una Investigación, nos dice que: Para la recolección de datos primarios en una indagación científica se hace prácticamente por observación, por encuestas o entrevistas a los sujetos de análisis y por experimentación (Inga, p. 4).

## **2.7. Recolección**

El concepto recolección hace referencia al proceso y resultado de recolectar (recolectar, recolectar o cosechar algo). Cualquier factor de datos, sin embargo, es información que puede usarse para crear cierto entendimiento. Esto quiere decir que la recolección de datos es la actividad que radica en recolectar información en cualquier entorno específico. Una vez recopilada esta información, llegará el instante del procesamiento de los datos, que radica en laborar con la información recopilada para convertirla en entendimiento eficaz (Pérez, Julián, Merino María, p.01).

La recolección de datos fue realizada por medio de la encuesta, el cual se realizó por medio de una salida de campo, en el cual se escogió a los encuestados de manera aleatoria hasta completar el número de individuos requeridos para el estudio, se solicitó permiso a cada participante para realizar el cuestionario, previa explicación de los términos que se empleó durante el cuestionario y el principal objetivo que tiene la investigación.

## **2.8. Método de análisis de datos**

Es la técnica que radica en la utilización de los hechos y la utilización de sus expresiones en cifras para poder hacer información válida y confiable, para lo que se hacen estudios estadísticos que involucra producir unos resultados cuantificables de estos estudios o experimentos, la claridad de esa información es de esencial trascendencia para a comprensión de los resultados y la interpretación del mismo (Lozano, Glenn, p.04)

Se utilizó el método estadístico para el procesamiento, sistematización y tabulación de la información. Los datos se presentan en cuadros estadísticos de distribución porcentual, en los cuales se evidenciará los resultados obtenidos.

## **2.9. Aspectos éticos**

Los principios éticos de la indagación son universales, sin embargo su aplicación necesita una habituación a las condiciones sanitarias, socioculturales y económicas locales. La disponibilidad de los recursos necesarios para conservar los principios no es mundial, y los métodos usados para asegurar que los estudios de indagación se lleven a cabo de una forma éticamente idónea tienen la posibilidad de no ser óptimos. Independientemente de las limitaciones locales, dichos principios éticos deben dirigir la conducta de quienes participan en la idealización, ejecución y promoción de la averiguación en humanos (CITIPROGRAM, p.26).

En el presente estudio se observaron los estándares internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas. Por tanto, la investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente. Tampoco fue plagiado en sí mismo; Dicho esto, aún no ha sido publicado ni presentado para un título académico o profesional anterior.

Además de ello, se solicitó información a la población que radica en un radio a 100 metros del desaguadero Tahuishco. Antes de ello se elaboró el cuestionario correspondiente y se procedió a la recolección de los datos.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis de resultados

Se utilizó el método estadístico para el procesamiento, sistematización y tabulación de la información. Los datos se presentarán en cuadros estadísticos de distribución porcentual.

**Tabla 1.2:** Valorización del desaguadero Tahuishco, según la dimensión - perspectiva de la salud

DIMENSIÓN	ITEMS	F								
		Pobre	%	Básico	%	Bueno	%	Excelente	%	TOTAL
PERSPECTIVA DE LA SALUD	¿Cómo son sus conocimientos en relación con el Análisis microbianos y químicos en laboratorio?	50	68.49	10	13.70	12	16.44	1	1.37	100
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con los Estudios epidemiológicos?	60	82.19	8	10.96	3	4.11	2	2.74	100
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con la evaluación Cuantitativa del Riesgo Microbiano – (QMRA)?	60	82.19	10	13.70	3	4.11	0	0.00	100
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con el establecimiento de Objetivos Basados en Salud?	15	20.55	20	27.40	26	35.62	12	16.44	100

¿Cuál es la importancia de este tema para usted el Análisis microbianos y químicos en laboratorio?	13	17.81	25	34.25	21	28.77	14	19.18	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted en relación con los Estudios epidemiológicos?	12	16.44	17	23.29	15	20.55	29	39.73	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted con la evaluación Cuantitativa del Riesgo Microbiano-(QMRA)?	15	20.55	16	21.92	22	30.14	20	27.40	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted el establecimiento de Objetivos Basados en Salud?	12	16.44	15	20.55	14	19.18	32	43.84	100
¿Cómo son sus conocimientos en relación con tratamiento de Aguas residuales?	15	20.55	23	31.51	15	20.55	20	27.40	100
¿Cómo son sus conocimientos en relación con Medidas distintas al tratamiento?	22	30.14	25	34.25	23	31.51	3	4.11	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted Tratamiento de Aguas residuales?	25	34.25	6	8.22	7	9.59	35	47.95	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted medidas distintas al tratamiento?	21	28.77	13	17.81	16	21.92	23	31.51	100

¿Cómo son sus conocimientos en relación con Seguimiento de las medidas de protección de la salud?	15	20.55	12	16.44	19	26.03	27	36.99	100
¿Cómo son sus conocimientos en relación con Evaluación integral del sistema de riego con aguas residuales?	26	35.62	24	32.88	23	31.51	0	0.00	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted Seguimiento de las medidas de protección de la salud?	12	16.44	16	21.92	19	26.03	26	35.62	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted Seguimiento de las medidas de protección de la salud?	12	16.44	22	30.14	23	31.51	16	21.92	100

**Fuente:** *Elaboración Propia.*

### **INTERPRETACIÓN:**

Cómo podemos observar en la tabla N° 1, en la relación de la perspectiva en la salud, según la aplicación del cuestionario,

- ✓ Del 100%, un 82.20% tiene conocimientos que van de lo básico a lo pobre en relación con los temas de Análisis microbianos y químicos en laboratorio, mientras que el 17.80% restante son los que afirman tener conocimientos por encima de lo bueno en relación a los temas de Análisis microbianos y químicos en laboratorio.
- ✓ Del 100%, un 93.20% tiene conocimientos que se encuentran por debajo del bueno, con relación a los temas de estudios epidemiológicos, mientras que solo el 6.80% restante tiene conocimientos que se encuentran por encima de lo bueno en los temas relacionados con los estudios epidemiológicos.
- ✓ Del 100%, un 95.90% no tienen conocimientos superiores al nivel básico en relación con los temas de evaluación Cuantitativa del Riesgo

Microbiano –(QMRA), mientras que el 4.10% restante está solo en un nivel de conocimiento bueno.

- ✓ Del 100%, un 47.90% tienen conocimientos iguales o menores al nivel básico en relación con los temas de establecimiento de Objetivos Basados en Salud, mientras que el 52.10% demostró tener los conocimientos por encima del nivel bueno, en relación a los temas de establecimiento de Objetivos Basados en Salud.
- ✓ Del 100%, un 52% no tienen superiores a la escala básica de conocimientos en relación con Tratamiento de Aguas Residuales, mientras que el 48% restante tiene conocimientos superiores a la escala buena de los conocimientos en relación con Tratamiento de Aguas Residuales
- ✓ Del 100%, un promedio del 38.40% demostró tener los conocimientos por debajo de lo básico respecto a la importancia de las medidas de protección de la salud, mientras que el 61.60% restante afirmó tener conocimientos superiores a bueno y ratificó la importancia de tener las medidas de protección de la salud.

**Tabla 1.3:** Valorización del desaguadero Tahuishco, según la dimensión - perspectiva de la calidad de vida

DIMENSIÓN	ITEMS	F								TOTAL
		Pobre	%	Básico	%	Bueno	%	Excelente	%	
PERSPECTIVA DE LA CALIDAD DE VIDA	¿Cómo son sus conocimientos en relación con Componentes de las aguas residuales perjudiciales para la producción de cultivos?	15	20.55	26	35.62	4	5.48	28	38.36	100
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con Efectos del riego con aguas	16	21.92	26	35.62	15	20.55	16	21.92	100

residuales en la agricultura?										
¿Cómo son sus conocimientos en relación con Estrategias de gestión para maximizar la producción de cultivos?	15	20.55	25	34.25	26	35.62	7	9.59	100	
¿Cuál es la importancia de este tema para usted, respecto a los componentes de las aguas residuales perjudiciales para la producción de cultivos?	15	20.55	16	21.92	15	20.55	27	36.99	100	
¿Cuál es la importancia de este tema para usted respecto a los Efectos del riego con aguas residuales en la agricultura?	12	16.44	18	24.66	23	31.51	20	27.40	100	
¿Cuál es la importancia de este tema para usted respecto a las Estrategias de gestión para maximizar la producción de cultivos?	19	26.03	21	28.77	25	34.25	8	10.96	100	
¿Cómo son sus conocimientos en relación con respecto a los Componentes de las aguas residuales perjudiciales para el medio ambiente?	16	21.92	15	20.55	23	31.51	19	26.03	100	

¿Cómo son sus conocimientos en relación con Efectos ambientales a través de la cadena agrícola?	10	13.70	22	30.14	16	21.92	25	34.25	100
¿Cómo son sus conocimientos en relación con Estrategias de manejo para reducir el impacto ambiental?	9	12.33	8	10.96	32	43.84	24	32.88	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted en relación con los Componentes de las aguas residuales perjudiciales para el medio ambiente?	11	15.07	10	13.70	29	39.73	23	31.51	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted respecto a los Efectos ambientales a través de la cadena agrícola?	13	17.81	15	20.55	27	36.99	18	24.66	100
¿Cuál es la importancia de este tema para usted con respecto a las Estrategias de manejo para reducir el impacto ambiental?	5	6.85	12	16.44	25	34.25	31	42.47	100

**Fuente:** *Elaboración propia*

### INTERPRETACIÓN:

Cómo podemos observar en la tabla N° 2, en relación al nivel de actitudes frente al dinero, según la aplicación del cuestionario:

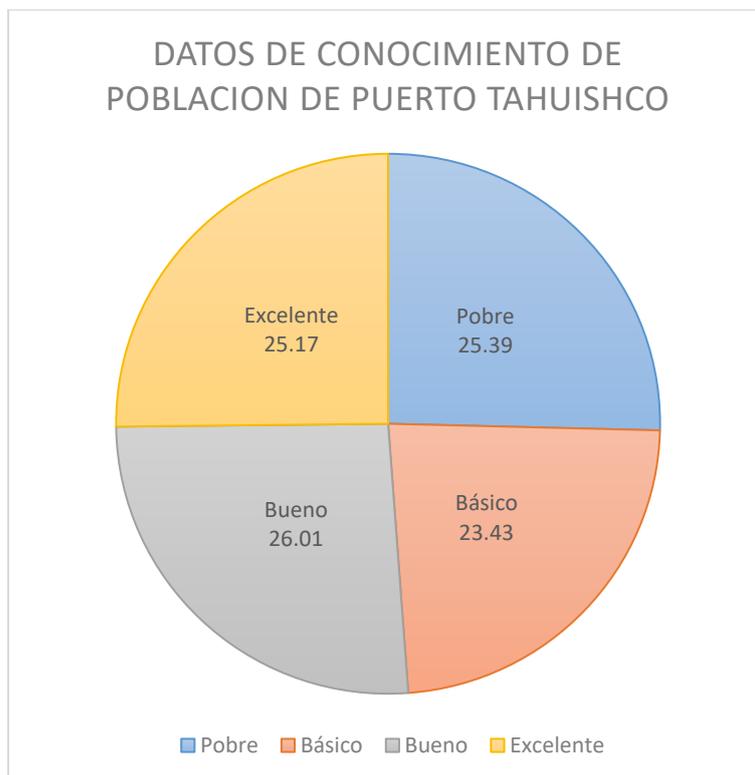
- ✓ Del 100%, un 54.80% de la población encuestada no tienen conocimientos superiores al básico sobre la importancia de gestión para maximizar la producción de cultivos, mientras que el 55.20% restante tiene conocimientos iguales o superiores al bueno sobre la importancia de gestión para maximizar la producción de cultivos teniendo en cuenta el buen tratamiento de aguas residuales en la localidad en especial en nuestra zona de intervención.
- ✓ Del 100%, un 23.20% de los encuestados no tiene conocimientos superiores al básico sobre la importancia sobre las estrategias de manejo para reducir el impacto ambiental implementando una planta de tratamiento de aguas residuales, mientras que 77.80% restante supera el nivel bueno de conocimientos sobre la importancia sobre las estrategias de manejo para reducir el impacto ambiental implementando una planta de tratamiento de aguas residuales.

**Tabla 1.4:** Resumen de las dimensiones 1

DIMENSIONES	Escala			
	Pobre	Básico	Bueno	Excelente
PERSPECTIVA DE LA SALUD	33.00	22.40	22.30	22.30
PERSPECTIVA DE LA CALIDAD DE VIDA	17.81	24.43	29.68	28.08
TOTAL	25.39 %	23.43%	26.01%	25.17%
TOTAL	100 %			

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Figura 2.2:** Conocimiento de población de puerto Tahuishco 1



**Fuente:** *Elaboración propia*

**INTERPRETACIÓN:**

En el gráfico N° 04 se evidencia, que los pobladores que radican alrededor de unos 100m cerca al desagadero puerto Tahuishco, según los datos recolectados, por medio de la encuesta realizada, que los niveles de conocimiento con respecto al tema de tratamiento de aguas residuales, su bacteriología y su cuidado están dados por un porcentaje de 25.39% que se encuentra en un nivel pobre, el 23.43% por un nivel básico, el 26.01% por un nivel bueno y el 25.17% por un nivel excelente; de todo esto podemos resumir que un total de 48.82% se encuentra con los conocimientos por debajo del nivel básico, mientras que el 51.18% restante está dotado con conocimientos por encima del nivel bueno, en relación a los temas de tratamiento de aguas residuales; Lo que indica que existe una brecha muy corta entre aquellos que no se encuentran informados de la manera adecuada y los que sí lo están. Por ello nosotros decimos que, si se realizan campañas de sensibilización con respecto al tratado de aguas residuales, podemos hacer que muchas

más personas conozcan la importancia que tiene el tratar de manera adecuada las aguas residuales.

### **3.2. Discusión**

Consideramos que la salud de las personas es de suma importancia, y que, debido a ello no debemos dejar pasar por alto ningún tipo de problema que genere perjuicios a la salud de los ciudadanos, para esto la propuesta de la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales ubicado en el desaguadero de Tahuishco, servirá como ejemplo y punto de partida para que las comunidades vecinas puedan implementen este tipo de proyectos con fin de reducir las enfermedades foco infecciosas en los pobladores y al mismo tiempo reducir la contaminación en el medio que nos rodea, de esta manera se podrá brindar una mejor calidad en el servicio de saneamiento de la ciudad, el cual se verá reflejado en la mejora continua de la calidad de vida de la ciudadanía.

Debido a nuestro planteamiento es que hemos decidido realizar un diagnóstico para determinar el impacto que genera en la salud de los pobladores que viven en un radio de 100m del desaguadero de Tahuishco, la ausencia de una planta de tratamiento de aguas residuales en la actualidad y cómo es que la implementación de una PTAR reduciría los impactos negativos en la salud y aumentaría los positivos; es por ello que creemos que se le debería brindar la debida importancia.

En relación a los resultados obtenidos de la encuesta realizada observamos que, el conocimiento que tienen los pobladores con respecto al tratamiento de aguas residuales y la importancia de implementar una planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra levemente inclinada a nuestro favor, ya que, un 25.17% de la muestra tiene un conocimiento excelente sobre el tema y un 26.01% de la muestra tiene un conocimiento bueno del tema, los cual nos dice que un 51.18% de las personas encuestadas tienen un conocimiento igual o superior al bueno y considera que la salud humana se ve

seriamente amenazada por la ausencia de una PTAR, mientras que el otro 48.82% tiene un conocimiento menor al bueno; esto nos dice que todavía hay cosas que podemos mejorar para incrementar y expandir el conocimiento sobre la importancia de tener una PTAR en la zona.

Por su parte Méndez y Feliciano (2010) en su Tesis, "*PROPUESTA DE UN MODELO SOCIO ECONÓMICO DE DECISIÓN DE USO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS EN SUSTITUCIÓN DE AGUA LIMPIA PARA AREAS VERDES*", respalda los resultados obtenidos resaltando la importancia del tratamiento de las aguas residuales, con la siguiente conclusión : La salud humana se ve seriamente amenazada por la contaminación del aire, la contaminación del agua, la presencia de sustancias químicas y tóxicas, así como el deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente, siendo crucial la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales . . Además, existe el bajo uso racional de los recursos hídricos, ya que los diversos sectores económicos no se utilizan de manera eficiente (p.87)

Mismo que Gronerth (2017), en su Tesis, "*TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CAMAL DE AHUASHIYACU*", nos dice que, "Con el uso de las lagunas artificiales como tratamiento de las aguas residuales, se estaría reduciendo una carga orgánica al ambiente, ayudando así a la conservación de la calidad del recurso hídrico" (p. 65).

Concepto con el cual apoya nuestra hipótesis de que la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Moyobamba, disminuiría positivamente la contaminación de los suelos y el agua sobre los cuales se descarga el desagüe de la ciudad, mismo que no se le da ningún tratamiento en la actualidad.

Villacrez (2018), en su tesis, "*EFICACIA DE UN COAGULANTE A BASE DE ALOE VERA PARA EL TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS MOYOBAMBA, 2018*", nos

brinda una alternativa de solución como lo es “El tratamiento con el coagulante natural a base de aloe vera reduce los estándares de contaminantes presentes en aguas residuales” (p. 40).

Con este aporte podemos añadir un plus a la plata de tratamiento a implementar en la ciudad, sobre todo porque la producción de sábila, planta de la cual se extrae el aloe vera, está asegurada en nuestra zona, lo cual hace manejable esta alternativa de tratamiento de las aguas servidas.

Campoverde (2019), en su tesis, “*TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE CONGELADOS*”. Concuera con nosotros en que “La falta de información y concientización evita que se preste la debida importancia al tratamiento de aguas residuales, enfocándose únicamente en la productividad y en los ingresos económicos, inclusive se tienen conocimientos equivocados sobre los sistemas existentes y los que utilizan actualmente, esto genera una falta de atención y preocupación para con el ambiente” (p. 120).

Ya que muchas veces ignoramos aquello que nos seria de mucha ayuda al momento de solucionar un problema tan grande como lo es la contaminación con aguas servidas de origen doméstico, en una ciudad, para ello decimos que es muy importante realizar campañas de concientización y poder transmitir nuestros conocimientos e iniciar la gestión de mejora.

Pérez y Sernaque (2016), en su tesis, “*DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS DE LA CIUDAD DE CHICLAYO POR MEDIO DE LODOS ACTIVADOS A TRAVES DE AIREACIÓN EXTENDIDA*”, recomienda, “Incrementar la cobertura del tratamiento de aguas residuales urbanas en la ciudad de Chiclayo, así como el mejoramiento de la calidad del agua bajo estándares internacionales, respetando el medio ambiente y su entorno” (p. 128).

Esto debido al conocer e investigar la realidad del problema, concluyo que una de sus soluciones más óptimas era la ampliación de la cobertura del tratamiento de aguas residuales urbanas, a fin de mejorar la calidad de vida y reducir el impacto negativo que este pueda traer con todos sus integrantes.

Paz y Ruiz (2017). en su tesis, "*DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES PARA EL DISTRITO E SANTIAGO DE CHUCO*", nos dice que "Se recomienda realizar más estudios e investigaciones para adecuar los modelos de diseño a las condiciones locales y analizar sus comportamientos con otros factores que puedan variar las eficiencias: como la vegetación autóctona, tipos de suelo, entre otros" (p. 73).

Coincidimos con este punto de vista ya que, al desarrollar un mayor número de estudios con respecto al tratamiento de aguas residuales, obtendremos mayor información de los factores que optimizan su tratado, y de esta manera será mucho más sencillo adaptar diseños de otras localidades a una zona de estudio en específico mejorando de manera visible su capacidad y funcionalidad en su zona de trabajo.

Macedo y Vela (2020), Marvin, en su tesis, "*DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INCORPORANDO HUMEDALES ARTIFICIALES PARA MEJORAR LA DISPOSICIÓN DE COLIFORMES FECALES, TARAPOTO 2020*" contribuye con que: Se recomienda a las autoridades en conjunto con las organizaciones encargadas en fiscalizar el bienestar de los recursos hídricos, verificar el alto grado de contaminación que se está generando en el río Ahuashiyacu del Centro Poblado las Palmas por las descargas directas de las aguas servidas, la cual viene afectando a los pobladores especialmente a los niños y ancianos que sus defensas son más bajas, por todo ello es necesario que se pongan mano a la obra los pobladores y exigir a la municipalidad hacer su sistema para tratar el agua, y con ello tener una mejor vida gozando de bienestar y salud que es lo primordial (p. 31).

De ello nosotros podemos aportar que es una realidad muy semejante a la nuestra, ya que en nuestro caso las aguas servidas zona arrojadas de manera directa al río mayo, echo que traerá consecuencias negativas a los centros poblados que se encuentra en la parte baja del río y sus quebradas, por ello es que se ve de manera necesaria poder contar con el apoyo de nuestras autoridades, al momento de realizar gestión con la finalidad de dar solución a los diferentes problemas generados por no tratar las aguas residuales.

Esquivel y Santiago (2019), en su tesis: "*DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES PARA EL DISTRITO DE CACHICADAN SANTIAGO DE CHUCO, LA LIBERTAD – 2018*", nos dice que "Se recomienda realizar charlas de capacitación para ciudadanos (padres de familia y alumnos de las I.E. de todos los niveles), sobre la realización en uso del agua potable y sobre riego con aguas residuales tratadas" (p. 86).

Este es un punto muy importante si queremos llegar a un buen desarrollo ambiental y sanitario en un futuro cercano, ya que nuestros jóvenes estudiantes, deben comprender a temprana edad cual es la importancia de dar tratamiento a las aguas residuales de la ciudad, y cuáles son los principales beneficios que esto puede traer a nuestras comunidades, así mismo deben conocer en que podemos darle uso a las aguas recicladas y cuál sería el tratamiento más adecuado según el uso que requerimos brindarle a nuestras aguas residuales, ya sea agrícola o de riego urbano.

Carrasco y Millones (2019), en su tesis, "*DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROVENIETES DEL DREN 3100 DEL DISTRITO DE PIMENTEL CON EL MÉTODO ECOLÓGICO DE LA FITORREMEDIACIÓN UTILIZANDO EICHHORNIA CRASSIPES*", coincide en que "Es necesaria la fomentación en la investigación de tecnologías eco amigables que busquen conseguir resultados óptimos y aceptables en el tratamiento de aguas residuales, con consumo energético mínimo en el proceso" (p. 97).

Es muy necesario fomentar el uso de nuevas tecnologías orientadas al tratamiento de las aguas residuales, ya que al conocer las diferentes técnicas o instrumentos con los que contamos en la actualidad, el trabajo de tratamiento de las aguas sería cada vez más sencillas, y, sobre todo, su efecto sería de mayor notoriedad, generando así un impacto positivo en la disminución de la contaminación ambiental.

Por otro lado, Arocutipa (2013), en su tesis, "*EVALUACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN MASSIAPO DEL DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA*", respalda nuestros resultados obtenidos, por medio de nuestra encuesta, resaltando en su trabajo el impacto que tiene la falta de tratamiento de aguas residuales en el ambiente, concluyendo lo siguiente: Al comparar los valores determinados en el afluente con los LMP (límites máximos permisibles) establecidos en el D.S.003-2010-MINAM, se incluye que el nivel de contaminación es alto ya que los contaminantes potenciales (DBO5, DQO), superan los LMP en más del doble, contaminando y afectando de este modo a la vida acuática existente en el río Inambari (p. 70).

Así mismo, Moran (2014), en su tesis: "*DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL MUNICIPIO DE SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ*" coincide con los resultados obtenidos en nuestro trabajo, en el punto de que el no tratamiento de las aguas residuales son adversas al ecosistema y la salud en general concluyendo lo siguiente: Se verificó que las características fisicoquímicas de cuatro parámetros (materia flotante, temperatura, coliformes fecales y cromo hexavalente) encontrados en el agua residual, son adversas al ecosistema, y por lo tanto están afectando a la calidad del cuerpo receptor (p. 67).

Finalmente consideramos que esta investigación es un aporte que permitirá contribuir de manera positiva a futuras investigaciones, con nuevas propuestas de mejora, para el tratado de aguas residuales

reduciendo el índice de enfermedades a causa de estas y al mismo tiempo contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

#### **IV. CONCLUSIONES**

- ✓ Alcanzar una mejor calidad de vida y salud para la población que radica en los alrededores del desagadero de Tahuishco, es la finalidad de proponer la implementación de una PTAR para la ciudad de Moyobamba.
- ✓ De acuerdo a la investigación obtenida se llegó a la conclusión que el grado de afectación ha ido avanzando de manera constante y cada vez más relevante, debido a la magnitud y crecimiento poblacional. Teniendo como referencias antecedes en los años 1990 la población era menor, es por ello que el impacto ambiental que se originaba era de menor cifra, a comparación de la actualidad, año 2019, el crecimiento poblacional es de manera ascendente generando mayor producción de aguas residuales, desembocados directamente en nuestro afluente principal, siendo a simple vista notorio la contaminación ambiental afectando el entorno en general.
- ✓ El estado actual en la que se encuentra la zona de investigación presenta irregularidades como malos olores, la proliferación de insectos y roedores, generando una mala imagen no solo para la población que vive en los alrededores de dicho desembocadero, sino también para toda la ciudad de Moyobamba, caracterizada como la bella ciudad de las orquídeas, y el alto mayo, zona de selva alta de belleza paisajística y clima tropical.
- ✓ La cifra general de conocimiento por parte de la población con respecto al tratamiento de aguas residuales es de manera equitativa o igual con los ítems planteados en la encuesta, los niveles con respecto a las dimensiones de la salud y calidad de vida, no conociendo la importancia y la solución de la construcción de infraestructura de una PTAR para la población, por el mismo hecho de que algunos proyectos no son concluidos de manera correcta, existiendo muchos problemas internos, ya sea por mala elaboración, ejecución o entrega de proyecto. Con respecto a lo recolectado se

tuvo las siguientes cifras; el 26% se encuentra en un nivel muy pobre, el 24% por un nivel básico, el 26% por un nivel bueno, el 24% por un nivel excelente, permitiendo esto el poder generar mayor información para una concientización e información general para el cuidado de nuestro medio ambiente y entorno natural, logrando una mejor calidad de vida para la población.

## **V. RECOMENDACIONES**

- ✓ Ejecutar lo más pronto posible la implementación de una planta de aguas residuales en el desaguadero de Tahuishco para minimizar el impacto en la salud de los pobladores que radica en un radio de 100 metros.
- ✓ Implementación de medidas de cuidado al medio ambiente, como la inspección regular por medio de matrices o check list para mitigar el grado de afectación que se ha ido dado con el pasar del tiempo causado por la gran cantidad y aumento de población.
- ✓ Programación de limpieza general y eliminación de plagas que permitan reducir constantemente hasta su total eliminación.
- ✓ Capacitación general por medio de charlas informativas, volantes, afiches entre otros que genere el conocimiento básico y esencial del tratamiento de aguas residuales.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMINIPOUR, M., GHADERI, M. y HARZANDI, N. *First Occurrence of Saffold Virus in Sewage and River Water Samples in Karaj, Iran* [en línea].. Food Environ Vol. 12. 15 November 2019. [Fecha de consulta: 11 de noviembre 2020]

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12560-019-09415-y>

ARIAS, Fidas. *El proyecto de Investigación Guía para su Elaboración* [en línea]. 3.<sup>a</sup> ed. Caracas: Editorial Episteme, 1999. [Fecha de consulta: 12 de noviembre del 2020]

Disponible en: <https://es.slideshare.net/conyas16/arias-1999>

ISBN: 980-07-3868-1

AROCUTIPA, Juan. *Evaluación y propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales en massiapo del distrito de alto inambari sandía* [en línea]. Tesis (Ingeniero agrícola). Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2013, p. 81. [Fecha de consulta: 05 de octubre 2019]

Disponible en: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4516/Arocutipa\\_Lorenzo\\_Juan\\_Hipolito.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4516/Arocutipa_Lorenzo_Juan_Hipolito.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

*Autoridad nacional del Ana 2018-12* [en línea]. [Fecha de consulta: 05 de noviembre del 2020]

Disponible en: <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3167>

BAENA, Guillermina. *Metodología de la Investigación* [en línea]. 3.<sup>a</sup> ed. México: Grupo Editorial Patria, 2017. [Fecha de consulta: 08 de noviembre del 2020]

Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)

ISBN: 978-607-744-748-1

BAYONA, Jordy. *Diseño del sistema de saneamiento básico para mejorar la calidad de vida de las localidades de Chirapa y Pacchilla, San Martín, 2018* [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Tarapoto, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2019, p. 162. [Fecha de consulta: 05 de noviembre 2020]

Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36347>

CAMPOVERDE, Omayra. *Tratamiento de aguas residuales de una empresa industrial de congelados* [en línea]. Tesis (Ingeniero industrial). Piura, Perú: Universidad de Piura, 2019, p. 158.

Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4397/ING\\_635.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4397/ING_635.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CARRASCO, Eilen y MILLONES, Fernando. *Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales provenientes del dren 3100 del distrito de Pimentel con el método ecológico de la fitorremediación utilizando Eichhornia Crassipes*. Tesis (Ingeniero agrícola). Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2019, p. 276.

Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/4606>

CITOPROGRAM. *Programa de Educación de Ética de la Investigación.2012* [en línea]

Disponible en: [www.citiprogram.org](http://www.citiprogram.org).

CORTES, Manuel. *Generalidades sobre Metodología de la Investigación* [en línea]. 10.<sup>a</sup> ed. Colección material didáctico. [Fecha de consulta: 08 de noviembre del 2020]

Disponible en: [http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia\\_investigacion.pdf](http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf)

CEDRON, Olga y CRIBILLEROS, Ana. *Diagnóstico del sistema de aguas residuales en salaverry y propuesta de solución* [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ingeniería, 2017, p.165.

Disponible en: [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3561/1/RE\\_ING.CIVIL\\_OLGA.CEDR%C3%93N\\_ANA.CRIBILLEROS\\_DATO\\_S.PD](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3561/1/RE_ING.CIVIL_OLGA.CEDR%C3%93N_ANA.CRIBILLEROS_DATO_S.PD)

ELSAMADONY, Mohamed, MANABU, Fujii, MIURA, Takayuki Y WATANABE, Toru. *Possible transmission of viruses from contaminated human feces and sewage: Implications for SARS-CoV-2* [en línea]. Vol. 755. 10 February 2021. [Fecha de consulta: 05 de noviembre 2020]  
Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091962053&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=SEWAGE+WAT%28SEWAGE+WATER%29&relpos=15&citeCnt=0&searchTerm=ISSN:00489697>

ESQUIVEL, Denisa y SANTIAGO, Eyder. *Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales para el distrito de Cachicadán Santiago de Chuco, La Libertad-2018* [en línea]. Tesis (Ingeniería ambiental). Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2019, p. 144.  
Disponible en: [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12413/EsquivelCaipo\\_D%20%20SantiagoPereda\\_E.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12413/EsquivelCaipo_D%20%20SantiagoPereda_E.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

GARCIA, Mario, GUADALUPE, J, GALLEGOS, Miguel, PRECIADO, Pablo, CERVANTES, María y GONZALES, Uriel. *Impact of wastewater on soil properties and accumulation of heavy metals* [en línea]. Vol. 38. 4, October, 2020. [Fecha de consulta: 11 de noviembre 2020]  
Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85093104749&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=AGUAS+RESIDUALES&st2=&sid=d17f395075463b20e88a9a1adbd8e22&sot=b&sdt=b&sl=85&s=TITLE-ABSKEY%28AGUAS+RESIDUALES%29+AND+DOCTYPE%28ar%29+AND+ACCESSTYPE%28OA%29+AND+PUBYEAR+%3e+2019&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=ISSN:01875779>

GOMEZ, Sergio. *Metodología de la Investigación* [en línea]. México: Red Tercer Milenio S.C. [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020].  
Disponible en: [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf)  
ISBN: 978-607-733-149-0

GRONERTH, Merling. *Tratamiento de aguas residuales en el camal de Ahuashiyacu* [En línea]. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Tarapoto, Perú: Universidad Nacional de San Martín, 2017, p. 90. [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020]  
Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2578/FIAI%20%20Merling%20Gronerth%20Saavedra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GUTARRA, Rogers. *Diseño de la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales mediante biodiscos del sistema de alcantarillado de la localidad de huayllaspanca – sapallanga* [En línea]. Tesis (Ingeniero civil). Huancayo, Perú: Universidad Peruana Los Andes, Facultad de Ingeniería, 2016, p. 93. [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020]  
Disponible en: [http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/135/Rogers\\_Hugo\\_Tesis\\_Ingeniero\\_2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/135/Rogers_Hugo_Tesis_Ingeniero_2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

GUAMURO, Jeiner y CIEZA, Kenle. *Diseño de planta de agua residual con reactor anaerobio para mitigar contaminantes del matadero municipal de Moyobamba, San Martín – 2018* [En línea]. Tesis (Ingeniero civil). Moyobamba, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018, p. 193. [Fecha de consulta: 05 de noviembre del 2020]  
Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31628>

HERNANDEZ Roberto, FERNANDEZ Carlos y BAPTISTA Pilar *Metodología de la Investigación* [en línea]. 5ª ed. México: Mc Graw-Hall Education. [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020].  
Disponible en: [https://issuu.com/labibliotecadigital\\_011/docs/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_\\_n\\_\\_8fc31c839071ae](https://issuu.com/labibliotecadigital_011/docs/metodologia_de_la_investigacion__n__8fc31c839071ae)

ISBN: 978-607-15-0291-9

INGA, Mariela. *Métodos de Recolección de datos para una investigación* [en línea]. Boletín electrónico No. 03. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, p. 21. [Fecha de consulta: 12 de noviembre del 2020]

Disponible en: [http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL\\_03\\_BAS01.pdf](http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf)

KERLINGER, Fred. *Investigación del comportamiento* [en línea]. 4ª ed.

México: Mcgraw-hill-Interamericana de México. [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020].

Disponible en: [https://www.academia.edu/6753714/Investigacion\\_Del\\_Comportamiento\\_Kerlinger\\_Fred\\_N\\_PDF](https://www.academia.edu/6753714/Investigacion_Del_Comportamiento_Kerlinger_Fred_N_PDF)

ISBN: 9789701030707

LOPEZ Pedro y FACHELLI Sandra. *Metodología de la investigación social cuantitativa* [en línea]. 2.º. ed. Creative Commons, 2015. [Fecha de consulta: 12 de noviembre del 2020]

Disponible en : [https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163564/metinvso\\_ccua\\_a2016\\_cap1-2.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163564/metinvso_ccua_a2016_cap1-2.pdf)

LOZANO, Glenn. *Educación Análisis de datos* [en línea]. Abril 2010 [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020]

Disponible en : <https://es.slideshare.net/Prymer/anlisis-de-datos-3631192>

MACEDO, Patrick y VELA, Marvin. *Diseño de planta de tratamiento de aguas residuales incorporando humedales artificiales para mejorar la disposición de coliformes fecales, Tarapoto 2020* [En línea]. Tesis (Ingeniero civil). Tarapoto, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020, p. 57. [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020]

Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47125/Macedo\\_FPA-Vela\\_PM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47125/Macedo_FPA-Vela_PM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MEJIA, Elías. *Metodología de la investigación científica*. Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultad de educación. Centro de Producción Editorial e Imprenta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

ISBN: 9972-46-285-4

MENDEZ, Fortunato y FELICIANO, Osiris. *Propuesta de un modelo socio económico de decisión de uso de aguas residuales tratadas en sustitución de agua limpia para áreas verdes* [En línea]. Maestría (Maestro en proyectos de inversión). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería Lima, 2010, p.158. [Fecha de consulta: 05 de octubre 2019]

Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/13655967/universidad-nacional-de-ingenieria-cybertesis-peru-uni->

MORAN, Diego. *Diseño de planta de tratamiento de aguas residuales para el municipio de San Juan Chamelco, Alta Verapaz* [En línea]. Tesis (Ingeniero Ambiental). Guatemala: Universidad Rafael Landivar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, 2014, p. 118. [Fecha de consulta: 05 de octubre 2019]

Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2014/06/14/Moran-Diego.pdf>

MORA.Hector. *Educapuntes blogspot* [en línea], Octubre 2019 [fecha de consulta : 11 de noviembre de 2020].

Disponible en : <http://educapuntes.blogspot.com/2015/03/validez-y-confiabilidad-ejemplos.html>

NÚÑEZ, María. *Las variables: Estructura y función en la Hipótesis* [en línea]. Vol. 11. diciembre 2007. [Fecha de consulta: 07 de noviembre del 2020]

Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/download/4785/3857/>

ISSN: 17285852

PAZ, Abraham y RUIZ, Manuel. *Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales para el distrito de Santiago de Chuco* [En línea]. Tesis (Ingeniero Ambiental). Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2017, p. 125. [Fecha de consulta: 07 de noviembre del 2020]  
Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9882>

PEREZ, Julian y MERINO, Maria. *Definiciones* [en línea], actualizado 2016.[fecha de consulta:11 de noviembre de 2020]  
Disponible en : <https://definicion.de/recoleccion-de-datos/>

PÉREZ, Ana y SERNAQUE, Yurico. *Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas de la ciudad de Chiclayo por medio de lodos activados a través de aireación extendida* [En línea]. Tesis (Ingeniero químico). Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2016, [Fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020]  
Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3894/BC-tes-TMP-2723.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PINEDA Elia, ALVARADO Eva y H. DE CANALES Francisca. *Metodología de la investigación* [en línea].Manual para el desarrollo de personal de salud. Washington,D,C:Organizacion Mundial de la salud 1994 [fecha de consulta 12 de noviembre 2020)  
Disponible en : <http://187.191.86.244/rceis/registro/Methodologia%20de%20la%20Investigacion%20Manual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>

PINEDA, Giovani. *Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para disminuir la contaminación ambiental en la localidad de Huañipo - San Martín – 2018* [en línea]. Tesis (Ingeniero civil). Tarapoto, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018, p. 418. [Fecha consulta: 11 de noviembre 2020].  
Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30725>

RAMIREZ, Alberto. *Metodología de la Investigación* [en línea]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. [Fecha de consulta: 07 de noviembre del 2020]

Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentosacademicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>

RIFFO RIVAS, Javiera. *Análisis de ciclo de vida para una planta de tratamiento de aguas residuales: Potencial de calentamiento global generado por PTAR Talagante* [en línea]. Tesis (Ingeniería Civil Química). Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2017, p. 86. [Fecha consulta: 11 de noviembre 2020].

Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/148239>

SABINO, Carlos. *El proceso de investigación*. [en línea] 2° ed. panapocaracas, [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2020]

Disponible en : [https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion\\_carlos-sabino.pdf](https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf)

*Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento*. Lima 2016. [Fecha de consulta 03 de noviembre del 2020]

Disponible en: [https://www.sunass.gob.pe/eventos\\_lima/sunass-y-giz-presentan-estudio-sobre-la-situacion-de-las-ptar/](https://www.sunass.gob.pe/eventos_lima/sunass-y-giz-presentan-estudio-sobre-la-situacion-de-las-ptar/)

TAMAYO Crala, SILVA Irene. *Departamento académico de metodología de la investigación* [en línea]. [fecha de consulta: 11 de noviembre de 2020]

Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>

VILLACREZ, Jhorvys. *Eficacia de un coagulante a base de aloe vera para el tratamiento primario de aguas residuales domésticas*. Moyobamba, 2018 [en línea]. Tesis (Ingeniero ambiental). Moyobamba, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018, p. 57.

Disponible en: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31614/Villacrez\\_HJS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31614/Villacrez_HJS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

XIANGMEI, Meng, FEIFEI, Fan y LIFENG, Wu. *Prediction of Major Pollutants Discharge from Wastewater in 31 Cities of China* [en línea]. Vol. 26. April 2021. [Fecha de consulta: 05 de noviembre 2020]  
Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85091673512&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=SEWAGE+WATER&st2=&sid=e55618d17e86e076e8f19b00bf4a51d3&sot=b&sdt=b&sl=27&s=TITLE-ABSKEY%28SEWAGE+WATER%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=>  
ISSN: 23525509

**ANEXO 01: CUESTIONARIO SOBRE CONOCIMIENTO Y HABILIDADES EN EL USO SEGURO DE AGUAS RESIDUALES**

<b>1. Evaluación de riesgo para la salud</b>		
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con:....?	¿Cuál es la importancia de este tema para usted?
Análisis microbianos y químicos en laboratorio	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Estudios epidemiológicos	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Evaluación cuantitativa del riesgo microbiano-(QMRA)	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Establecimientos de objetivos basados en salud	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>

**Evaluación de Riesgos para la salud - Definiciones**

**Análisis microbianos y químicos en laboratorio**

Se refiere a materiales y métodos para realizar el análisis de laboratorio efectivo sobre los tipos y los número de agentes químicos nocivos (por ejemplo, metales pesados) o patógenos (virus, bacterias, protozoos, helmintos) en las aguas residuales, el suelo y en los cultivos.

**Estudios epidemiológicos**

Se refiere a la evaluación cuantitativa del riesgo de infecciones para los grupos expuestos a los peligros del riego con aguas residuales (sin tratar, parcialmente tratadas o diluidas). Esto incluye el riesgo para los consumidores que consumen los cultivos en crudo, el riesgo para los trabajadores agrícolas y sus familias, el riesgo para las comunidades locales de riego por aspersión.

**Evaluación cuantitativa del riesgo microbiano –(QMRA)**

Se refiere al método para evaluar el riesgo de los peligros específicos a través de las diferentes vías de expansión. La QMRA tiene cuatro componentes: identificación de peligros, evaluación de la exposición, evaluación dosis-respuesta y caracterización del riesgo.

**Establecimiento de Objetivos Basados en Salud.**

Se refiere a un determinado nivel de protección de la salud para una determinada exposición, este objetivo puede basarse en una medida de la enfermedad, por ejemplo 10<sup>6</sup> AVND por persona y año o en la ausencia de la enfermedad específica relacionada con una exposición dada.

	¿Cómo son sus conocimientos en relación con:....?	¿Cuál es la importancia de este tema para usted?
Tratamiento de Aguas Residuales	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Medidas distintas al tratamiento	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>

### **Medidas de Protección de la Salud**

Se refiere al diseño, construcción y mantenimiento de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, incluyendo:

*Procesos de tratamiento primario como tanques de sedimentación o tratamientos primarios*

*mejorados con productos químicos*

*Procesos de tratamientos secundario, tales como lagunajes aireados, lodos activados, reactores anaerobios, tratamiento overland, técnicas de filtros de nutrientes, el tales como lagunas de estabilización, humedales artificiales, tratamiento del acuífero del suelo, alta tasa estanqué de algas y sistemas de macrofitas acuáticas flotantes.*

*Procesos de tratamientos terciario, como la filtración de membranas (micro, nano y ultra filtración y osmosis inversa), infiltración/percolación, carbón activado y desinfección*

### **Medidas distintas al tratamiento**

Se refiere al diseño y aplicación de medidas de protección de la salud (diferentes del tratamiento de aguas residuales) como, por ejemplo:

**Restricción de cultivos:** que se refieren limitar el riesgo solo a los cultivos no alimentarios (por ejemplo, algodón y jojoba), cultivos que deben ser procesados antes de su consumo (por ejemplo, trigo) y cultivos que deben ser cocinados como por ejemplo (patatas y arroz)  
**Selección de las técnicas de aplicación de aguas residuales, selección de métodos riego** que minimicen la exposición a las aguas residuales de las partes comestibles de lo cultivos, los trabajadores agrícolas y las comunidades cercanas.

**Cese de riego:** periodos de suspensión del riego para permitir la muerte de patógenos antes de la cosecha y consumo de los productos.

**Preparación de alimentos:** la promoción de prácticas de higiene y salud después de la cosecha, incluye prácticas de higiénicas en los mercados de alimentos que eviten la re-contaminación de los productos y el cocinado de alimentos que elimina patógenos gracias a las temperaturas elevadas.

**Controlar la exposición de los grupos de riesgo,** esto es, los consumidores, los trabajadores, del campo y sus familias y se refiere a la utilización de equipos de protección personal (guantes y botas), la promoción de la higiene y la salud, la quimioterapia y la inmunización.

**ANEXO 02:**

<b>3. Seguimiento y evaluación del sistema</b>		
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con:....?	¿Cuál es la importancia de este tema para usted?
Seguimiento de las medidas de protección de la salud	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Evaluación integral del sistema de riego como aguas residuales	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>

**Seguimiento de las medidas de protección de la salud**

Se refiere a la observación e inspección dl sistema, la recogida de muestras para el análisis y el establecimiento de los arreglos institucionales necesarios para asegurar el buen manejo de la información recogida para retroalimentar a los que han implementado las medidas de protección de la salud esta vigilancia tiene propósitos diferentes:

1. Demostrar que el sistema es capaz de satisfacer las necesidades deseadas (por ejemplo, los objetivos de reducción microbiana)
2. Proporcionar información sobre el funcionamiento de los componentes individuales de las medidas de protección de la salud (por ejemplo, tratamiento de aguas residuales)
3. Asegurar que el sistema logre los objetivos específicos (por ejemplo, pruebas de contaminación de cultivos de E.coli) que suelen tener lugar al final del proceso.

**Evaluación Integral del sistema de riego con aguas residuales.**

Se refiere a la descripción y valorización de los sistemas de riego con aguas residuales (tratadas o no) incluyendo a identificación de los peligros, la evaluación de los riesgos y el desarrollo e implementación de estrategias preventivas para controlar los riesgos. También se refiere una evaluación de las capacidades para cumplir los objetivos

**ANEXO 03:**

<b>4. Aspectos de producción de cultivos</b>		
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con:....?	¿Cuál es la importancia de este tema para usted?
Componentes de las aguas residuales perjudiciales para la producción de cultivos	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Efectos del riego con aguas residuales en la agricultura	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Estrategias de gestión para maximizar la producción de cultivos	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>

**Aspectos de producción de cultivos**

**Componentes de las aguas residuales perjudiciales para la producción de cultivos**

Se refiere a la identificación y medición de elementos que pueden tener un impacto negativo en la producción de cultivos (por ejemplo, sales, iones tóxicos, sólidos en suspensión, etc.)

**Efectos del riego con aguas residuales en la agricultura**

Se refiere a la evaluación de los efectos positivos (por ejemplo, incremento de la productividad por suministro de nutrientes) y los efectos negativos (por ejemplo, salinidad o sodicidad) del uso de aguas residuales para la producción agrícola.

Estrategias de gestión para maximizar la producción de cultivos cuando se utilizan aguas residuales para el riego. Las medidas de control se refieren a: la selección de cultivos (por ejemplo, cultivos resistentes a la salinidad), las buenas prácticas (por ejemplo, la programación del riego, aplicación de cantidad y calidad correcta de aguas residuales), los métodos de riego por goteo permiten mantener la humedad del suelo en la temporada de cultivo y minimizar el efecto de la salinidad.

**ANEXO 04:**

<b>5. Aspectos Ambientales</b>		
	¿Cómo son sus conocimientos en relación con:....?	¿Cuál es la importancia de este tema para usted?
Componentes de las aguas residuales perjudiciales el medio ambiente	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Efectos ambientales a través de la cadena agrícola	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>
Estrategias de manejo para reducir el impacto ambiental	Pobre..... <input type="checkbox"/> Básico..... <input type="checkbox"/> Bueno ..... <input type="checkbox"/> Excelente... <input type="checkbox"/>	Muy baja .... <input type="checkbox"/> Baja ..... <input type="checkbox"/> Alta ..... <input type="checkbox"/> Muy alta .... <input type="checkbox"/>

<b>Aspectos Ambientales</b>
<p><b>Componentes de las aguas residuales perjudiciales para el medio ambiente</b></p> <p>Se refiere a la identificación y medición de elementos que pueden tener un impacto negativo en la producción de cultivos (por ejemplo, exceso de nutrientes, sales, iones tóxicos, etc.)</p>
<p><b>Efectos ambientales a través de la cadena agrícola</b></p> <p>Se refiere a la evaluación de los del uso de las aguas residuales los suelos (por ejemplo, la salinización y la pérdida de la estructura del suelo) o sobre las aguas subterráneas (por ejemplo, contaminación por nitratos) y superficiales (por ejemplo, eutrofización)</p>
<p><b>Estrategias de manejo para reducir el impacto ambiental</b></p> <p>Se refiere a la aplicación de medidas de control para minimizar los impactos ambientales, las medidas de control pueden ser presentadas por contaminante por ejemplo (una medida de control para el exceso de nitrógeno es diluir las aguas residuales con agua dulce cuando sea posible), o por tipo de problema (por ejemplo, una medida de control de la obstrucción de los sistemas de riego es la eliminación de sólidos en suspensión del agua)</p>