

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
ESCUELA DE POSGRADO**



---

**VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN  
LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO HUALLAGA – HUÁNUCO 2019.**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : DESARROLLO SOSTENIBLE**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN MEDIO  
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN  
GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESISTA : ESTEFANY BARRETO CALDAS**

**ASESOR : Mg. JIMMY GROVER FLORES VIDAL**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

### ***A Dios.***

Por estar bien de salud hasta ahora y poder compartir con mi familia, a pesar de la difícil situación que está atravesando la humanidad por el covid-19.

### ***A mi madre Samuela Caldas.***

Por darme la vida, por su amor y su apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

### ***A Juan Villanueva.***

Mi querido esposo por su sacrificio y esfuerzo por darme una carrera para nuestro futuro. Por la confianza depositada en mí, por compartir sus conocimientos y querer que me supere en lo profesional y personalmente.

### ***A mis hijos.***

**Juan Diego, Dylan y Karely**, que son mi fuerza y motivo para seguir adelante. Ellos son mi inspiración para superarme día tras día y luchar por un mejor futuro.

### ***A mis hnos.***

**Pilar y Elizabeth**, por aconsejarme siempre y sus buenos deseos para conmigo. Y a mi querido hermanito **Raúl (q.e.p.d.)**, por querer siempre lo mejor para la familia y ahora me cuida.

Gracias a todos

## **AGRADECIMIENTO**

A mis maestros por su tiempo y el esfuerzo que pusieron en compartir sus conocimientos. Por la dedicación que pusieron en cada una de sus enseñanzas, mostrándonos con ejemplos reales y por su apoyo.

A mi asesor por su paciencia, dedicación y apoyo para hacer posible este proyecto.

A mis amigos y compañeros, de ahora y del pasado que compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas y me impulsaron a seguir adelante.

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general El vertimiento de aguas residuales influye en la contaminación del río Huallaga – Huánuco 2019, la población estuvo representada por la Cuenca del Río Huallaga que se encuentra en la Provincia de Huánuco las misma que se llevaran a cabo la toma de muestras en situ, se tomarán 3 muestras de agua de río Huallaga, representada por un litro cada uno, M1 Toma de muestras a 100 metros río debajo del punto de descarga de agua residuales ,M2 toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales y M3 A 100 metros río arriba del punto de descarga de agua residuales, el nivel de la investigación se consideró como explicativo, y el tipo observacional ya que el investigador primero observará para luego medir los hechos o fenómenos ocurridos; por la tanto el investigador no podrá modificar los hechos de acuerdo a su conveniencia entendiéndose que ninguna de las variables será manipulada, llegando a concluir en la investigación que el vertimiento de aguas residuales influyo en la contaminación del río Huallaga, esto evidenciando que existe dos tuberías de descarga de aguas residuales directamente que se tiene en el río Huallaga, alterando la calidad y por consecuente teniendo al río altamente contaminado.

Palabras claves. – río, contaminación y cuenca.

## **ABSTRACT**

The research work had as a general objective The discharge of wastewater influences the contamination of the Huallaga - Huánuco 2019 river, the population was represented by the Huallaga River Basin that is located in the Province of Huánuco the same that were carried out the Sampling on site, 3 water samples will be taken from the Huallaga river, represented by one liter each, M1 Sampling 100 meters below the point of discharge of residual water, M2 sampling at the same point of discharge of residual water and M3 100 meters upstream from the point of discharge of residual water, the level of the investigation was considered as explanatory, and the observational type since the investigator will first observe and then measure the events or phenomena that occurred; therefore, the investigator will not be able to modify the facts according to his convenience, understanding that none of the variables will be manipulated, concluding in the investigation that the dumping of residual waters influenced the contamination of the Huallaga river, evidencing that there are two pipes of discharge of residual waters directly that is had in the Huallaga river, altering the quality and consequently having the highly polluted river.

Keywords. - river, contamination and basin.

## INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
ÍNDICE GENERAL	6
INTRODUCCIÓN	8

### CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación	11
1.2. Justificación	15
1.3. Importancia o propósito	16
1.4. Limitaciones	16
1.5. Formulación del problema de investigación general y específicos.	17
1.6. Formulación del objetivo general y específicos	17
1.7. Formulación de hipótesis generales y específicas	18
1.8. Variables	
1.9. Operacionalización de variables	19
1.10. Definición de términos operacionales	20

### CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.	22
2.2. Bases teóricas	28
2.3. Definiciones conceptuales	42
2.4. Bases epistémicas	

### CAPÍTULO III METODOLOGIA

3.1. Ámbito	44
3.2. Población	44
3.3. Muestra	44
3.4. Nivel y tipo de Investigación	45
3.5. Diseño y Esquema de la Investigación	46
3.6. Técnicas e instrumentos	46
3.7. validación y confiabilidad del instrumento	46
3.8. Procedimiento	47
3.9. Tabulación y análisis de datos	48

### CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Analisis descriptivo	49
4.2 Discusion de resultados	61
4.3. Aporte de la investigacion	63
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	65
NOTA BIOGRÁFIA	66
ANEXOS	67
• Matriz de consistencia	68
• Instrumentos	
• Validación del instrumento	

### INTRODUCCION

La contaminación aumentó en la mayoría de los ríos de África, Asia y América Latina entre 1990 y 2010, por lo que cientos de millones de personas están en riesgo de contraer enfermedades que pueden ser letales, entre ellas cólera, según alerta la ONU. La contaminación también amenaza a la producción de alimentos y a las economías, según el informe *Snapshot of the World's Water Quality* (panorama de la calidad del agua del mundo), lanzado esta semana por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) .

Entre las causas principales del aumento de la contaminación en las aguas superficiales en esos tres continentes están el crecimiento de la población, el aumento de las actividades económicas, la expansión e intensificación de la agricultura y el aumento de aguas negras sin tratar.

El aumento de aguas residuales que se vierten en las aguas superficiales es muy alarmante. El acceso al agua de buena calidad es esencial para la salud humana y para el desarrollo.

La contaminación del agua crea más desigualdad: los más afectados son los pobres de las zonas rurales de los países en desarrollo porque son los que más usan el agua de los ríos o lagos para beber, para bañarse, lavar ropa o cocinar. De acuerdo con el estudio, con los actuales niveles de contaminación en el agua, en estos tres continentes 323 millones de personas podrían contraer alguna enfermedad que ponga en riesgo su vida, como cólera, tifoidea, hepatitis, polio o diarrea. De ellos, 164 millones están en países de África, 134 millones de Asia y 25 millones de América Latina. Actualmente en todo el mundo mueren cada año unos 3,4 millones de personas por esta causa.



La contaminación orgánica se debe al exceso de materia biodegradable, que disminuye el oxígeno y afecta uno de cada siete kilómetros de los ríos en estos tres continentes. “Este tipo de contaminantes afecta a los ecosistemas y también indirectamente a la producción de los alimentos. Por ejemplo, es un problema para las granjas de pescado de agua dulce, que proveen una importante fuente de proteína en los países en desarrollo”, explica el experto.

La contaminación por salinidad entre severa y moderada afecta a uno de cada diez tramos de ríos. Se debe a que se vierte el agua residual de minas y de irrigación. “Esto hace más difícil todavía a los campesinos pobres para regar sus sembradíos”

Se presenta que las autoridades encargadas de velar por la conservación del medio ambiente y comprobar el alto grado de contaminación del río Huallaga llegaron hasta la represa de la Central Hidroeléctrica de Chaglla, ubicado en la provincia de Pachitea (región Huánuco).

En este lugar los ingenieros ambientalistas de la empresa Generación Huallaga, que administra la Central Hidroeléctrica, comprobaron que no solo se embalsaría agua, sino también toneladas de basura doméstica y hospitalaria, así como restos humanos y de animales.

Los residuos en el río Huallaga según fuentes de empresas privadas se estimó un retiró 19 toneladas de plástico y en los cuatro primeros meses del año ya llevan 5 toneladas.

Lo más preocupante es que el Huallaga está arrastrando también residuos hospitalarios (jeringas y material de laboratorio incluso con sangre), descartó que los centros de Salud y el Hospital Hermilio Valdizán estén arrojando sus

residuos hospitalarios al río Huallaga, por el contrario atribuyó responsabilidad a las clínicas y tópicos que operan en la ciudad y alrededores.

## **Capítulo I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción del problema**

En el desarrollo del presente trabajo de investigación el tema a tratar esta referido a las aguas residuales domésticas donde son producto de la utilización del líquido en las diferentes actividades de un hogar, las cuales producen un nivel de contaminación al agua que puede manifestar la presencia de sólidos, desechos orgánicos, detergentes, jabones y grasas, lo que precisa de un proceso para su eliminación.

Comúnmente se les conoce también como aguas servidas o aguas negras y la importancia de su tratamiento y descontaminación radica en la posibilidad de devolver el líquido a afluentes naturales, sin que represente un peligro para los seres vivos que tengan contacto con él, lo que constituye una forma de aprovechamiento del vital líquido, sobre todo en países que presentan escasez del mismo, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental. El proceso de tratamiento inicia por la recolección del agua residual a través de fosas sépticas en las cuales se realiza el primer paso de depuración, en esta parte se lleva a cabo un efecto anaeróbico en el cual se asientan los residuos sólidos del agua, formando un material lodoso producto del asentamiento de los residuos, que facilita su filtrado posterior.

Durante, se efectúa la recolección de las aguas servidas por medio de tuberías para ser llevadas a plantas de tratamiento especializadas en las cuales se realizará el proceso de descontaminación a nivel físico, químico y biológico que permitirán una depuración total de las aguas residuales.

En las fases posteriores del tratamiento a nivel bioquímico se libera el agua de los contaminantes a un nivel más profundo, con lo que se puede lograr una purificación del líquido, necesaria para permitir un uso posterior de este sin que represente riesgos a la salud o daños al medio ambiente.

Debido a la gran cantidad de usos que se puede hacer del agua en los hogares, el nivel de contaminación de esta suele requerir de procesos de purificación más extensos en el tratamiento de aguas residuales para liberarla de residuos como heces, grasas o minerales nocivos. Equipos tecnológicos altamente certificados son utilizados por las plantas de tratamiento para realizar la descontaminación del líquido.

Las aguas residuales producidas en los hogares son de las que presentan mayor número de contaminantes y realizar un efectivo tratamiento previo a su liberación en los afluentes naturales se ha vuelto uno de los puntos más importantes actualmente en la prevención del deterioro ambiental provocado por el ser humano, en la ciudad de Huánuco el problema que actualmente se evidencia es el crecimiento poblacional sin control, donde la emisión de aguas residuales domésticas ha aumentado considerablemente generando que las cuencas hidrográficas sufran un alto índice de contaminación como es el caso del Río Huallaga en la ciudad de Huánuco; que ya viene con agentes contaminantes desde la ciudad de Cerro de Pasco; viendo el estado del Río Huallaga; se debería declarar en emergencia, ya que su degradación podría afectar a la población sobre todo los que consumen de manera directa o indirecta las aguas de esta cuenca importante para los distritos de Huánuco, Amarilis y Pillco Marca.

El Río Huallaga (Extensión de 4789 km<sup>2</sup>) es una cuenca hidrográfica sometida a precipitaciones significativas que tiene dentro de sus afluentes principales al Río Huertas; Río Higuera; Río Blanco; entre otros.

Esta cuenca hidrográfica que desde sus nacientes está contaminada y que recorre los departamentos de Pasco, Huánuco y San Martín y que es en ese recorrido por estos lugares recibe relaves de la explotación minera, aguas residuales domésticas y arrojo indiscriminado de residuos sólidos en todo su trayecto lo cual hace que este se convierta en un gran problema ya que ninguna de estos departamentos con sus ciudades cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en donde se tendría que establecer lagunas de oxidación.

Pero este problema de la contaminación que se da en el Río Huallaga se viene agravando año tras año, siendo una tarea integral el analizar los agentes contaminantes que se han incrementado de manera alarmante como por ejemplo el arrojo de residuos domésticos (basura y aguas residuales) al Río Huallaga.

La presente investigación pretende realizar un análisis de la realidad problemática sobre la Gestión Ambiental a cargo de las autoridades competentes que aprueban la deposición de residuos a las cuencas; que nos brindan sus aguas para ser aprovechadas para distintas actividades que realizan los habitantes; es por eso que resulta necesario tener en cuenta que es lo que se hace para conservar las aguas de la cuenca del Huallaga; con un análisis desde el punto de vista legal, político, social y económico; también es importante ver que empresas privadas arrojan desechos al Río Huallaga los cuales generan una gran contaminación al

medio ambiente; a esto hay que sumarle los desechos hospitalarios también son arrojados a los ríos generando que la contaminación sea a gran escala; sin que nadie (autoridades y población) haga ni diga nada; más aun justificándolo.

Los estudios realizados nos manifiestan que los Gobiernos Locales no cuentan con Políticas Ambientales adecuadas orientadas a la Gestión de Residuos Sólidos; el cual genera riesgos ambientales para las cuencas hidrográficas; poniendo en emergencia la agricultura, la salubridad y la pesca ya que no vemos la existencia de diversas especies de peces que antes si hay cuando la contaminación era menor como por ejemplo truchas, bagres, entre otros; pero hoy que la contaminación que es más elevada ha generado que todas estas especies hayan desaparecido de esta importante cuenca que tiene el país.

El problema es grave porque al contaminar las aguas del Río Huallaga nos alerta a lo siguiente:

El uso de agua contaminada en la producción agrícola nos puede llevar a la presencia de enfermedades en la población por el consumo de dichos productos, también la contaminación nos lleva a la presencia de plagas como zancudos, mosquitos, entre otros; pero sobre todo a la desaparición de especies acuáticas que aparte de los peces a los que le dan equilibrio como son los batracios los cuales habitan las orillas de los ríos; por todo esto vemos la degradación de dicho ecosistema que vendría hacer esta importante cuenca hidrográfica lo cual nos ha ocasionado la pérdida de la biodiversidad y los recursos hidrobiológicos; y si a esto le sumamos que las autoridades locales no aplican correctamente la gestión

ambiental de acuerdo a la normativa existente los efectos podrían ser graves ya que afectarían a la salubridad de la población y con mayores riesgos a los niños, ancianos y mujeres embarazadas; que son los que utilizan las aguas de este río para sus distintas actividades.

El arrojar residuos o desechos sólidos domésticos al Río Huallaga es grave para la salud pública ya que el daño puede llegar a ser irreversible, especialmente para la población huanuqueña; ya que al desaparecer los batracios del río por la contaminación de sus aguas ya no se da un equilibrio en este ecosistema; debido a que estos consumían las larvas de los distintos insectos que se originaban en la orilla de este río; entonces al no haber batracios lo que se genera es una plaga de insectos que son molestos para la población pero sobre todo que pueden llegar a ser transmisores de distintas enfermedades a la piel y a la sangre; los cuales para su curación resultan ser altamente costoso.

El Gobierno Local de Huánuco como institución encargada de velar por el bienestar de los vecinos tiene la obligación de mitigar el impacto ambiental y contribuir a la generación de una conciencia cívica en la población para la conservación de los recursos hídricos como es la cuenca hidrográfica del Río Huallaga, para conservar el medio ambiente y detectar sus fuentes de contaminación y sus agentes contaminantes.

## **1.2. Justificación**

La investigación que se realizará se justificó porque mediante ella se podrán establecer estrategias para el cuidado y protección del Río Huallaga desde la perspectiva de la Gestión Ambiental; siendo esta una cuenca principal y muy importante para las diferentes actividades que se realiza en

la jurisdicción de la ciudad de Huánuco; así mismo considerar a los actores involucrados como son las autoridades locales pero sobre todo a la población con énfasis hacia la educación ambiental; para así llegar a tener una mejorar calidad de vida en la población.

### **1.3. Importancia**

Este trabajo de investigación resulta importante porque permitió a las autoridades, población y sobre todo los vecinos que viven en los márgenes del Río Huallaga tengan una idea de lo peligroso que puede ser contaminar sus aguas; que al utilizarlo para sus distintas actividades pueda afectar la salud humana; es por ello que es importante que las autoridades locales con la colaboración de la población tienen que realizar políticas de conservación del medio ambiente.

También hacer énfasis que las instituciones públicas de velar por el cuidado de las cuencas hidrográficas, implementen un sistema de tratamiento de aguas residuales (para su oxidación) y esto deberá ser a corto plazo puesto que esto implicaría beneficio no solo para la población sino también para el medio ambiente.

### **1.4. Limitaciones**

En cuanto a las limitaciones de nuestra presente investigación estuvo dirigido a factores climáticos al momento de la toma de muestra de agua del rio Huallaga.

### **1.5. Formulación del problema**

#### **Problema general**

- ¿En qué medida el vertimiento de aguas residuales influye en la contaminación del río Huallaga – Huánuco 2019?



### **Problemas específicos**

- ¿Cuáles serán las propiedades microbiológicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco?
- ¿Cuáles serán las propiedades químicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco?
- ¿En qué medida la conciencia ambiental influye en la conservación del río Huallaga – Huánuco 2019?

### **1.6. Formulación de los objetivos**

#### **Objetivo general**

- Determinar como el vertimiento de aguas residuales influye en la contaminación del río Huallaga – Huánuco 2019.

#### **Objetivos específicos**

- Determinar las propiedades microbiológicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco
- Determinar las propiedades químicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco
- Determinar como la conciencia ambiental influye en la conservación del río Huallaga – Huánuco 2019.

### **1.7. Formulación de hipótesis**

#### **Hipótesis general**

- El vertimiento de aguas residuales influye en la contaminación del río Huallaga – Huánuco 2019.

### **Hipótesis específicos**

- Las propiedades microbiológicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco están altamente contaminadas.
- Las propiedades químicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco están altamente contaminadas.
- La conciencia ambiental influye en la conservación del río Huallaga – Huánuco 2019.

### **1.8. Variables**

**Independiente** : Vertimiento de aguas residuales

**Dependiente** : Contaminación del río Huallaga

## 1.9. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>INDEPENDIENTE</b> Vertimiento de aguas residuales	Propiedades microbiológicas	Coliformes totales Escherichia coli Bacterias fecales Parasitología Organismos de vida libre
	Propiedades físico químicas	Color Turbiedad Ph Conductividad Solidos totales DBO DQO
<b>DEPENDIENTE</b> Contaminación del rio Huallaga	Mitigación ambiental	Limpieza de las riberas del rio Programas de sensibilización sobre el cuidado del rio Huallaga Cumplimiento de los estándares de calidad ambiental
	Factor social	Emisión de agua residual del camal Mayor volumen de aguas residuales Gestión municipal ineficiente

## 1.10. Términos operacionales

### **Coliformes**

Los Coliformes se designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

### **Bacterias**

Las bacterias son microorganismos procariotas que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros (por lo general entre 0,5 y 5  $\mu\text{m}$  de longitud) y diversas formas, incluyendo filamentos, esferas (cocos), barras (bacilos), sacacorchos (vibrios) y hélices (espirilos)

### **Turbiedad**

La turbiedad en el agua es causada por materia suspendida y coloidal tal como arcilla, sedimento, materia orgánica e inorgánica dividida finamente, plancton y otros microorganismos microscópicos.

La turbiedad es una expresión de la propiedad óptica que causa la luz al ser dispersada y absorbida en vez de transmitida sin cambios en la dirección del nivel de flujo a través de la muestra: en otras palabras, es la propiedad óptica de una suspensión que hace que la luz sea reemitida y no transmitida a través de la suspensión. A mayor intensidad de dispersión de la luz, la turbiedad será mayor.

La correlación de la turbiedad con el peso o concentración del número de partículas de material suspendido es difícil debido a que el tamaño, forma e índice de refracción de las partículas afecta las propiedades de dispersión de la luz de la suspensión. La determinación de turbiedad es de gran

importancia en aguas para consumo humano y en un gran número de industrias procesadoras de alimentos y bebidas.

### **Conductividad**

La conductividad (o conductancia específica) de una solución de electrolito es una medida de su capacidad para conducir la electricidad.

La unidad SI de conductividad es el siemens por metro (S/m).

Las medidas de conductividad se utilizan de forma rutinaria en muchas aplicaciones industriales y medioambientales como un modo rápido, barato y fiable de medir el contenido iónico en una solución

## CAPITULO II. MARCO TEORICO

### 2.1. ANTECEDENTES

#### A NIVEL NACIONAL

Vargas, J. (2018) en su tesis titulada “*Evaluación del Impacto Ambiental del efluente submarino del proyecto PROVISUR empleando el modelo CORMIX*” para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú; concluye con lo siguiente:

- La investigación tuvo como objetivo evaluar el Impacto Ambiental como consecuencia del vertido del efluente combinado (proveniente de la mezcla de la salmuera y el agua tratada de las PTARS) en el mar.
- La metodología que se utilizó en la investigación fue sobre un estudio de caso particularmente sobre el proyecto PROVISUR.
- El desarrollo de la investigación ha permitido apreciar la situación actual del abastecimiento del agua, la problemática y soluciones frente a la escasez de este valioso recurso, así como la gestión del tratamiento de las aguas residuales en el Perú.
- La investigación concluye que es preocupante el panorama que se está pensando dejar a las futuras generaciones si se mantienen estas condiciones. También concluye que son notorios los impactos ambientales negativos originados por las plantas de tratamiento de aguas residuales en Lima y provincias. Mega proyectos como Taboada, en Lima, que evacuan las aguas residuales al mar empleando un emisario submarino luego de un

pre tratamiento tratamiento primario no parece ser la solución más adecuada.

Cedrón, O. y Cribilleros, A. (2017) en su tesis titulada “Diagnóstico del Sistema de Aguas Residuales en Salaverry y propuesta de solución” para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego; concluye con lo siguiente:

- La investigación tuvo como objetivo elaborar el diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales en los distritos de Moche y Salaverry y plantear un sistema de tratamiento de dichas aguas, que reemplace a las lagunas de estabilización existentes, así como la reutilización del efluente.
- La investigación establece los siguientes resultados que las aguas residuales de los PTAR (Planta de tratamiento de aguas residuales) de Salaverry, Moche y las Delicias, son aguas residuales domésticas, las cuales principalmente son de origen residencial (desechos humanos, baños, cocina). El tratamiento de aguas residuales de los Distritos de Moche y Salaverry son tratadas en 54.7% (2016), y son tratadas por 3 Lagunas de Estabilización, las cuales se encuentran con graves problemas, como la falta de área para el Sistema de Tratamiento existente, mientras el otro 47.3 % son evacuadas directamente a Ríos, acequias o pozos sépticos. Hecho que pone a los Distritos de Moche y Salaverry, al ser poblaciones cercanas las cuales desembocan en 6 cuencas de drenaje que son: Moche pueblo, Las Delicias, Taquila, Miramar, Alto Salaverry y Salaverry; tengan

principalmente el problema de consumir para algunas actividades domésticas agua contaminada.

- Esta investigación concluye que las PTAR, actualmente en funcionamiento no cuentan con la tecnología adecuada para descontaminar el afluente, ya que su sistema, consistentes en lagunas de estabilización, se encuentran subdimensionadas teniendo un rendimiento menor al 50 % con respecto a su carga de caudal. También concluye que las tres PTAR existentes, generan mayores recursos para su operación y mantenimiento, en tal sentido se propone unificar el Tratamiento de las aguas residuales de las cuencas de Moche Pueblo, Las Delicias, Taquila, Miramar, Alto Salaverry y Salaverry Pueblo en una sola PTAR, ubicada en la zona que actualmente ocupa la PTAR de Salaverry.
- Por último, esta investigación recomienda que se debe contribuir al impacto ambiental, generado por vertimiento de aguas contaminadas al mar se propone la realización de estudios similares en general, con las características propias de cada zona. Otra recomendación es que los estudios deben complementarse con análisis de costos de operación y mantenimiento con el fin de determinar los niveles de inversión.

Arana, E. (2004) en su tesis titulada "*Utilización de aguas residuales tratadas como alternativa de riego de parques y jardines en el distrito de Jesús María*" para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas:



- El objetivo de la investigación es establecer una planta de tratamiento de aguas residuales, en la cual serán tratadas aguas residuales provenientes de las redes de alcantarillado cercanas a la zona de estudio, con la finalidad de utilizarlas con fines de riego para todas las áreas verdes del distrito de Jesús María.
- El trabajo concluye y recomienda que con la finalidad de reducir la contaminación ambiental es necesario el tratamiento de aguas residuales en un grado que permita la reutilización de éstas como agua de riego, aprovechando así los nutrientes y el mismo recurso hídrico. También plantea que el sistema de tratamiento propuesto de lodos activados ofrece una eficiencia mayor a los otros sistemas convencionales analizados en la presente tesis, ya que requiere de un área mucho menor y es factible de construir dentro de la ciudad. Y por último propone que a través de la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales y el sistema de riego por aspersión se logrará ahorrar el agua potable que actualmente se utiliza para el riego de áreas verdes en el distrito de Jesús María.

## **A NIVEL INTERNACIONAL**

Guerrero, M. (2014) en su tesis titulada “Estudio del Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado de la Parroquia Quinchicoto” para obtener el grado de Magister de la Universidad de Ambato – Ecuador:

- Objetivo: Elaborar el estudio del Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la planta de tratamiento de aguas servidas, de la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado de la Parroquia Quinchicoto cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua. Se realizó un tipo de investigación que abarca la parte exploratorio y descriptivo.
- Como resultado de la evaluación de impactos se tiene que de las actividades desarrolladas por la planta de Tratamiento de aguas servidas de la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado de la Parroquia Quinchicoto, provincia de Tungurahua, se llega a la conclusión que se generan impactos negativos en su mayoría de categorización despreciable, además de estos existen impactos benéficos. Los impactos despreciables pueden ser remediados con acciones que se detallan en el Plan de Manejo Ambiental, además de que el proyecto, resulta viable por los beneficios que trae para la calidad de vida de la población por el servicio de alcantarillado sanitario en el área de influencia tanto directa como indirecta

- El autor recomienda que la Junta Administradora de Agua Potable y Alcantarillado de la Parroquia Quinchicoto, debe iniciar de manera inmediata el proceso de regularización Ambiental ante el Ministerio del Ambiente para la obtención de la Licencia Ex Post, para ejecutar el Plan de Manejo Ambiental y ejecuta la propuesta. También recomienda obtener y ejecutar los estudios necesarios para la reparación del filtro de ascendente, lecho de secado de lodos y cubierta de la misma, para impedir el ingreso de aguas lluvias que retarda el secado de los lodos por mucho tiempo.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Aguas residuales**

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia antropogénica. Las aguas residuales incluyen las aguas usadas, domésticas, urbanas y los residuos líquidos industriales o mineros eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores (aguas pluviales o naturales).

Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación. La FAO define a las aguas residuales como: “Agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella. No obstante, las aguas residuales de un usuario pueden servir de suministro para otro usuario en otro lugar. Las aguas de refrigeración no se consideran aguas residuales.”

Las aguas residuales urbanas generalmente se conducen por sistemas de alcantarillado y tratadas en plantas de tratamiento de aguas residuales para su depuración antes de su vertido, aunque no siempre es así en todos los países. Las aguas residuales generadas en áreas o viviendas sin acceso a un sistema de alcantarillado centralizado se tratan en el mismo lugar, generalmente en fosas sépticas, y más raramente en campos de drenaje séptico, y a veces con bio filtros.

### **2.2.2. Tipos de aguas residuales**

Se tienen los siguientes:

**a. Aguas residuales domésticas.**

Aquellas procedentes de zonas de vivienda y de servicios generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas. La contaminación principal de las aguas residuales domésticas es por materia orgánica, tanto en suspensión como en disolución, normalmente biodegradables, y cantidades importantes de nitrógeno, fósforo y sales minerales.

**b. Aguas residuales industriales:**

Todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial. Las aguas residuales industriales son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos, no sólo de una industria a otra, sino también dentro de un mismo tipo de industria. A veces, las industrias no emiten vertidos de forma continua, si no únicamente en determinadas horas del día o incluso únicamente en determinadas épocas de año, dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial. También son habituales las variaciones de caudal y carga a lo largo del día.

**c. Aguas residuales urbanas:**

Las aguas residuales domésticas o la mezcla de las mismas con aguas residuales industriales y/o aguas de escorrentía pluvial. Todas ellas habitualmente se recogen en un sistema colector y son enviadas mediante un emisario terrestre a una planta EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales). Las industrias que realicen el

vertido de sus aguas residuales en esta red colectora, habrán de acondicionar previamente sus aguas. Las aguas residuales urbanas presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria, etc.

### 2.2.3. Características de las aguas residuales

#### A. Físicas

- **Temperatura.** La temperatura de las aguas residuales es mayor que la de las aguas no contaminadas, debido a la energía liberada en las reacciones bioquímicas, que se presentan en la degradación de la materia orgánica.
- **Turbidez.** La turbidez, medida de la propiedad de transmisión de la luz del agua, es otro ensayo utilizado para indicar la calidad de los vertidos de aguas residuales con respecto a la materia suspendida.
- **Color.** El color es un indicativo de la edad de las aguas residuales. El agua residual reciente suele ser gris; sin embargo, a medida que los compuestos orgánicos son descompuestos por las bacterias, el oxígeno disuelto en el agua residual se reduce y el color cambia a negro. En esta condición, se dice que el agua residual es séptica.

- **Olor.** El olor es debido a los gases producidos en la descomposición de la materia orgánica, sobre todo, a la presencia de ácido sulfhídrico y otras sustancias volátiles. El agua residual reciente tiene un olor peculiar algo desagradable, pero más tolerable que el del agua residual séptica.
- **Sólidos Totales.** Los sólidos totales presentes en el agua residual se clasifican según su tamaño o presentación en sólidos suspendidos y sólidos filtrables. Sólidos suspendidos: son las partículas flotantes, como trozos de vegetales, animales, basuras, etc., y aquellas otras que también son perceptibles a simple vista y tienen posibilidades de ser separadas del líquido por medios físicos sencillos.

## B. Físicoquímicas

Las aguas residuales presentan diferentes características con las Físicoquímicas las cuales se pueden tener en cuenta para poder tener un manejo del agua para ser tratadas, de acuerdo a esto si no se el buen manejo obedecería a una mala caracterización de las aguas, ya que impide seleccionar correctamente los tratamientos y aplicar criterios adecuados para el diseño.

- **Materia orgánica:** Son fracciones relevantes que se dan de los elementos contaminantes en las aguas residuales domésticas y municipales debido a esto se refleja como la causante del agotamiento de oxígeno de los cuerpos de agua. La Materia Orgánica está compuesta principalmente por CHONS (Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno y Azufre) constituyendo las

proteínas (restos de origen animal y vegetal), los carbohidratos (restos de origen vegetal), los aceites y grasas (residuos de cocina e industria) y los surfactantes (detergentes).

- **Oxígeno disuelto:** Es un parámetro fundamental que se contempla en el ecosistema acuático y su valor debería estar por encima de los 4 mg/L para así mismo asegurar la sobrevivencia de los organismos superiores. El oxígeno se usa como indicador de la contaminación para los cuerpos hídricos. Para el correcto funcionamiento de los tratamientos aerobios de las aguas residuales, es necesario asegurar una concentración mínima de 1 mg/L.
- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** Es una medida indirecta de la cantidad de materia orgánica contenida en una muestra de agua, se usa para determinar el consumo de oxígeno que hacen los microorganismos para degradar los compuestos biodegradables.
- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** También una medida indirecta de la cantidad de materia orgánica contenida en una muestra. A diferencia de la DBO, esta prueba emplea un oxidante fuerte (dicromato de potasio –  $K_2Cr_2O_7$ ) en un medio ácido (ácido sulfúrico –  $H_2SO_4$ ) en vez de microorganismos.
- **Sólidos:** La materia orgánica se presenta en forma de sólidos. Estos sólidos pueden ser suspendidos (SS) o disueltos (SD), los que también pueden ser volátiles (SV), los cuales se presumen orgánicos, o fijos (SF) que suelen ser inorgánicos. Parte de los



sólidos suspendidos pueden ser también sedimentables (SSed). Lo anterior ellos se determinan gravimétricamente (por peso).

- **Potencial de hidrógeno (pH):** Controla los procesos biológicos del tratamiento de las aguas residuales (TAR). La mayoría de los microorganismos responsables de la depuración de las aguas residuales se desarrollan en un rango de pH óptimo entre 6,5 y 8,5 unidades.
- **Nitrógeno:** Componente principal de las proteínas y es un nutriente esencial para las algas y bacterias que intervienen en la depuración del agua residual. Puede presentarse en forma de nitrógeno orgánico, amoniacal y formas oxidadas como nitritos y nitratos. Los valores excesivamente altos de nitrógeno amoniacal (>1500 mg/L) se consideran inhibitorios para los microorganismos responsables del TAR.
- **Fósforo:** Es un nutriente esencial para el crecimiento de los microorganismos. No obstante, valores elevados pueden causar problemas de hipereutrofización en los cuerpos de agua lóticos como en lagos, embalses, lagunas.

### C. Microbiológicas

Las aguas residuales presentan diferentes características con las Microbiológicas, las cuales aportan gran cantidad de materia orgánica que sirve de alimento para hongos y bacterias encargados de la descomposición.

- **Bacterias:** Responsables de la degradación y estabilización de la materia orgánica contenida en las aguas residuales. Su crecimiento

ocurre a pH entre 6,5, y 7,5. De lo cual algunas de las bacterias son patógenas, como la *Escherichia coli*, indicador de contaminación de origen fecal.

- **Hongos:** Los Hongos predominan en las aguas residuales de tipo industrial debido que resisten a valores de pH bajos y a la escasez de nutrientes.
- **Protozoos:** Se alimentan de bacterias y materia orgánica, para mejorar la calidad microbiológica de los efluentes de las PTAR.
- **Actinomicetos:** Son bacterias filamentosas conocidas por causar problemas en reactores de lodos activados, generando la aparición de espumas y la pérdida de sedimentabilidad del lodo, hinchamiento o filamentoso, incrementando los sólidos del efluente y la disminución de la eficiencia del TAR.

#### **2.2.4. Efectos contaminantes de las aguas residuales.**

Rodríguez, H. (2017) sostiene que la falta de plantas de tratamiento para las aguas residuales en las ciudades y en las industrias, hoteles y explotaciones mineras, agrícolas y ganaderas, ocasiona grandes desechos de aguas contaminadas que hacen mucho daño al medio ambiente. La mayoría de esas aguas es descargada en los ríos, lagos, mares, en los suelos a cielo abierto o en el subsuelo, a través de los llamados pozos sépticos y rellenos sanitarios.

En las últimas décadas el mundo ha venido mostrando preocupación y está tratando de resolver los problemas relacionados con la disposición de los efluentes líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial de las aguas de abastecimiento.

La primera prioridad que demanda una comunidad es el suministro del agua, con calidad adecuada y cantidad suficiente. Ya logrado este objetivo, surge otro no menos importante que consiste en la adecuada eliminación de las aguas ya utilizadas que se convierten en potenciales vehículos de muchas enfermedades y trastorno del medioambiente.

Las fuentes de agua (ríos, acuíferos, lagos, mar), han sido incapaces por sí mismas para absorber y neutralizar esta carga contaminante, y por ello estas masas de agua han perdido sus condiciones naturales de apariencia física y su capacidad para sustentar una vida acuática adecuada, que responda al equilibrio ecológico que de ellas se espera para preservar los cuerpos de agua. Como resultado, pierden aquellas condiciones mínimas que les son exigidas para su racional y adecuado aprovechamiento como fuentes de abastecimiento de agua, como vías de transporte o fuentes de energía.

Las aguas de desecho dispuestas en una corriente superficial (lagos, ríos, mar) sin ningún tratamiento, ocasionan graves inconvenientes de contaminación que afectan la flora y la fauna. Estas aguas residuales, antes de ser vertidas en las masas receptoras, deben recibir un tratamiento adecuado, capaz de modificar sus condiciones físicas, químicas y microbiológicas, para evitar que su disposición cause los problemas antes mencionados. El grado de tratamiento requerido en cada caso para las aguas residuales deberá responder a las condiciones que acusen los receptores en los cuales se haya producido su vertimiento. (Rodríguez, H.; 2017, p. 3)

Las plantas de tratamiento de aguas residuales deben ser diseñadas, construidas y operadas con el objetivo de convertir el líquido cloacal proveniente del uso de las aguas de abastecimiento, en un efluente final aceptable, y para disponer adecuadamente de los sólidos ofensivos que necesariamente son separados durante el proceso. Esto obliga a satisfacer ciertas normas o reglas capaces de garantizar la preservación de las aguas tratadas al límite de que su uso posterior no sea descartado. Más de 1000 millones de toneladas de aguas residuales son vertidas anualmente al agua subterránea, a ríos, lagos y océanos del mundo, contaminándolos con metales pesados, disolventes, aceites, grasas, detergentes, ácidos, sustancias radioactivas, fertilizantes, pesticidas y otros productos químicos. Esta contaminación química del medioambiente se ha convertido en uno de los problemas globales más urgentes de la humanidad. (Rodríguez, H.; 2017, p. 6)

Esta contaminación se manifiesta con mayor intensidad en los países industrializados y con una explotación intensiva de la agricultura. China, por ejemplo, ha tenido que admitir que más del 80% de sus ríos están tan contaminados, que ya no son aptos para agua potable ni para lavar. En Estados Unidos, dos de cada cinco ríos, incluyendo casi todos los más grandes, están tan contaminados, que las autoridades sanitarias han tenido que advertir a los habitantes que no se bañen ni pesquen en ellos. La esperanza de antaño de que el ciclo del agua actuaría como planta purificadora a nivel global y que los océanos servirían como vertederos universales de basura para la moderna civilización hace ya tiempo que se ha revelado como una falacia y los sistemas de tratamiento de las aguas

y la disposición final de los desperdicios para evitar que contaminen, se han tornado más que costosos, inasequibles hasta para las economías más privilegiadas.

En República Dominicana la situación es aún más crítica, al no existir una política nacional de saneamiento que establezca las estrategias a seguir en ese sentido.

Están aún pendientes las tareas de avanzar en la superación de problemas vinculados con la higiene del hogar, del entorno urbano y rural y de las cuencas de los ríos; mejorar la recolección y disposición final de los desechos sólidos, drenaje pluvial, dar tratamiento adecuado a las aguas residuales para la remoción de patógenos humanos y disponer la construcción obligatoria de plantas de tratamiento en industrias, hoteles, de aguas cloacales urbanas y otros, para poder reutilizar esas aguas residuales en labores productivas.

#### **2.2.5. Impacto ambiental**

Es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente.

La ecología, que estudia la relación entre los seres vivos y su ambiente, se encarga de medir dicho impacto y de tratar de minimizarlo.

El impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

#### **2.2.6. Clases de impacto ambiental**

- Impacto ambiental provocado por el aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento

forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.

- Impacto ambiental provocado por la contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- Impacto ambiental provocado por la ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como tala rasa, compactación del suelo y otras.

### **2.2.7. Tipos de impacto ambiental**

Puede hablarse de distintos tipos de impacto, de acuerdo a su efecto en el medio ambiente, como son:

- Directo o indirecto. El impacto ambiental directo será el que ocasione cambios inmediatos y perceptibles a corto plazo en el ecosistema, mientras que el indirecto será el que lo afecte colateralmente, sin que se note a primera vista.
- Temporal o permanente. El impacto temporal es aquel que en el tiempo puede revertirse, mientras que el permanente es para siempre.
- Reversible o irreversible. Los impactos ambientales reversibles pueden deshacerse ya sea por la propia naturaleza en el tiempo, o mediante intervenciones humanas dirigidas a restaurar el medio ambiente; mientras que los efectos irreversibles no tienen reparo.
- Acumulativo o sinérgico. Los impactos acumulativos son aquellos que se van sumando en el tiempo, y cuyo efecto se va agravando

a medida que se acumulan; mientras que los sinérgicos son aquellos en los que distintos impactos colaboran para generar un mismo efecto mucho mayor que si no estuvieran ocurriendo todos a la vez.

- Actual o potencial. El impacto actual es aquel que está ocurriendo de inmediato, y el potencial es aquel que podría ocurrir a futuro, si no se toman las medidas preventivas necesarias.
- Local o diseminado. Esto depende de si el efecto tiene lugar en una pequeña región acotada (local), o si fluye hacia otros ecosistemas y se esparce (diseminado).

#### **2.2.8. Causas del impacto ambiental**

Como hemos dicho, las causas pueden ser humanas o naturales. Entre estas últimas, figuran los grandes desastres medioambientales como huracanes, terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra, caída de meteoritos, inundaciones o cambios climáticos extremos.

En cuanto a las causas que son debido a la acción del hombre, las principales son:

- Explotación de recursos naturales. Como la minería, la tala, la pesca de arrastre o la caza indiscriminada, actividades que agotan o deterioran el medio ambiente para obtener materia prima.
- Disposición de desechos. Tanto los residuos urbanos (basura, cloacas), como los subproductos industriales que son vertidos al mar o disipados en la atmósfera, alteran significativamente el

balance químico de la naturaleza. La quema de hidrocarburos y combustibles fósiles es uno de los principales causantes de ello.

- Guerras. Toda la destrucción desencadenada durante los conflictos bélicos, como bombardeos, uso de armamento químico y abandono de material de guerra (balas, minas, material destruido, etc.), tienen su costo ecológico también.
- Material radiactivo. Ya sea debido a experimentos con la energía nuclear con fines pacíficos (en radiadores para esterilizar o en plantas para generar electricidad) o bélicos (bombas atómicas), el residuo radiactivo es de los más dañinos para el ecosistema que se conocen.
- Expansión urbana. Las ciudades crecen y crecen, consumiendo o alterando la superficie que antes era refugio de especies animales y vegetales para siempre.

### **2.2.9. Consecuencias del impacto ambiental**

Las consecuencias son claras:

- Cambios ambientales que conducen a inestabilidades climáticas (como el llamado efecto El Niño), a su vez causantes de tragedias humanas y ambientales.
- Deterioro de la calidad de vida de la humanidad como un todo, lo cual se traduce en aumento de incidencia de enfermedades como el cáncer o epidemias en las regiones menos pudientes de la sociedad.
- La preocupante reducción de la biodiversidad mundial que se ha alertado desde hace ya varias décadas.



### **2.2.10. Crecimiento poblacional y las aguas residuales.**

Alcívar C. (2015 p. 2) establece que en todo el mundo y en este caso América Latina con su selva del Amazonas, sus pantanales, y sus cumbres andinas, alberga la diversidad biológica más rica del mundo ya que es hogar a muchos animales y plantas que no se encuentran en otras partes del mundo. Pero, aquí como en todo el mundo, la mala administración de tierras y recursos, sumada a las presiones económicas y la contaminación, están provocando una crisis ambiental que está afectando a todo el continente.

Uno de los principales problemas ambientales que enfrenta la humanidad es la contaminación del agua, ya que los desechos generados por las actividades humanas, sean estos líquidos o sólidos los contaminan disminuyendo su capacidad para purificarse de forma natural y terminan contaminándola; ocasionando que sea inutilizable.

Rojas, A. (2016, p. 1) manifiesta que “la contaminación del agua crea más desigualdad: los más afectados son los pobres de las zonas rurales de los países en desarrollo porque son los que más usan el agua de los ríos o lagos para beber, para bañarse, lavar ropa o cocinar. De acuerdo con el estudio, con los actuales niveles de contaminación en el agua, en estos tres continentes 323 millones de personas podrían contraer alguna enfermedad que ponga en riesgo su vida, como cólera, tifoidea, hepatitis, polio o diarrea. De ellos, 164 millones están en países de África, 134 millones de Asia y 25 millones de América Latina”

## 2.3. BASES CONCEPTUALES

- **Aguas Residuales**

Las aguas residuales son el resultado del uso doméstico o industrial del agua, son llamadas también negras o cloacales. El agua usada constituye un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente adquieren.

- **Impacto Ambiental**

El concepto de Impacto Ambiental refiere al efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos, en términos más técnicos, podríamos decir que el impacto ambiental es aquella alteración de la línea de base como consecuencia de la acción antrópica o de eventos de tipo natural.

- **Salubridad de la Población**

Es la disciplina encargada de la protección de la salud a nivel poblacional. En este sentido, busca mejorar las condiciones de salud de las comunidades mediante la promoción de estilos de vida saludables, las campañas de concienciación, la educación y la investigación.

- **Contaminación del Agua**

La contaminación del agua es cualquier cambio químico, físico o biológico en la calidad del agua que tiene un efecto dañino en cualquier cosa viva que consuma esa agua. Cuando los seres humanos beben el agua contaminada tienen a menudo problemas de salud.

- **Crecimiento Poblacional**

Se refiere al aumento en el número de personas establecidas en una zona por unidad de tiempo para su cálculo. Cuando mencionamos el término crecimiento demográfico podemos estar hablando de cualquier tipo de especie, sin embargo comúnmente nos referimos a los seres humanos.

- **Equilibrio Ambiental**

Es la relación armónica de interdependencia e interacción entre un individuo, una especie o un grupo social y su entorno natural, en el uso de recursos y la regulación en el tamaño de la población de referencia. Bajo condiciones naturales el equilibrio ambiental es un estado dinámico autorregulable. Esto significa que los diferentes mecanismos e interacción entre los organismos vivos y su entorno están regidos por leyes naturales inviolables.

- **Gestión Ambiental**

Es el conjunto de actividades o estrategias que podemos desarrollar para cuidar el medio ambiente y prevenir los problemas ambientales.

## CAPITULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 3.1. **Ámbito**

El lugar donde se desarrollará el trabajo de campo será en zona de descarga de aguas residuales que se encuentra en circunvalación Las Moras.

- Región : Huánuco
- Provincia : Huánuco
- Distritos : Huánuco

### 3.2. **Población**

La población estará representada por la Cuenca del Río Huallaga que se encuentra en la Provincia de Huánuco la misma que se llevaran a cabo la toma de muestras en situ.

### 3.3. **Muestra**

Para este ítem se tomarán 3 muestras de agua de rio Huallaga, representada por un litro cada uno, aledaña a la zona de descarga de aguas residuales de la ciudad de Huánuco y se representa de la siguiente manera:

<b>DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS</b>		
<b>N°</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>Código</b>
1	Toma de muestras a 100 metros rio debajo del punto de descarga de agua residuales	M1
2	Toma de muestras en el mismo punto de descarga de agua residuales	M2
3	A 100 metros rio arriba del punto de descarga de agua residuales	M3
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>

### 3.4. Nivel y tipo de investigación

En el trabajo el nivel de la investigación se consideró como explicativo, teniendo en cuenta situaciones que fueran dadas y no provocados intencionalmente, siendo el estudio de **NIVEL EXPLICATIVO**. (Hernández, R.; p. 208)

Para Hernández, R. (2016, p. 121); una investigación tiene como propósito la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables (en el contexto en particular) y lo simboliza  $X \text{ ---- } Y$ . En tal sentido la investigación está orientada a diagnosticar, examinar y analizar la aplicación de los Libros Electrónicos orientada a optimizar la información en la Administración

Por ende, las investigaciones deben tomar las cosas como son y tratar de analizarlos. En resumen, la probabilidad de que  $X$  este realmente relacionada con  $Y$  eso va depender de la relación entre las variables independiente y dependiente.

#### **Tipo de investigación**

Fonseca A. y otros (2013 p. 105 - 106) “una investigación puede tener varios tipos según el tiempo; la participación del investigador; la medición de las variables y hasta la cantidad de variables a estudiar”.

Es por ello que la investigación tuvo las características de los siguientes tipos de investigación:

- La investigación fue de tipo OBSERVACIONAL ya que el investigador primero observará para luego medir los hechos o fenómenos ocurridos; por la tanto el investigador no podrá

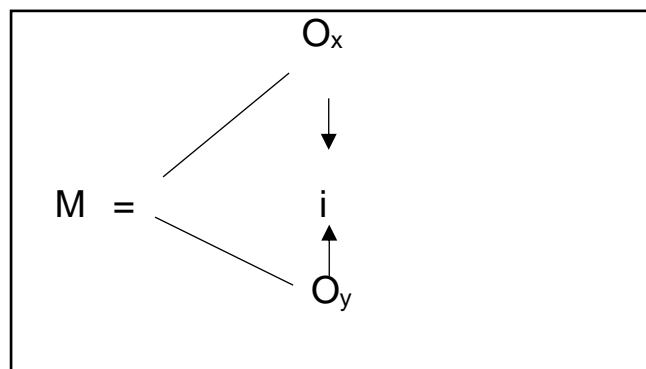
modificar los hechos de acuerdo a su conveniencia entendiéndose que ninguna de las variables será manipulada.

### 3.5. Diseño de investigación

El diseño de investigación en el presente trabajo, es el diseño explicativo ya que se busca la influencia de la variable dependiente hacia a variable independiente buscando la causa – efecto entre las variables en estudio.

#### Esquema de investigación

Es la siguiente:



Donde:

- M = Muestra
- Ox = Observación a la variable independiente (x)
- Oy = Observación a la variable dependiente (y)
- i = Influencia entre dichas variables

Según el presente esquema de investigación, se pretenderá ver si tiene la causa efecto de las dos variables planteadas

### 3.6. Técnicas e instrumentos

- **Observación:** Que a través de esta técnica de investigación se podrá establecer los puntos de toma de muestra para luego ser

analizados en el laboratorio de la Dirección Regional de Salud Huánuco.

- **Fichaje:** Son los que permitirán que la investigación pueda desarrollarse concreta y correctamente porque son la fuente que se utiliza en muchas etapas del estudio; es por ello que se requiere revisar revistas, tesis, libros, artículos científicos, entre otros.

### **Instrumentos de investigación**

Los instrumentos de investigación que se va utilizar son los siguientes:

**Diario de Campo:** Será el instrumento que nos permitirá hacer un análisis científico a los contaminantes que tiene el Río Huallaga producto de las aguas residuales depositadas en las mismas.

Así mismo para la determinación del parámetro microbiológico y físico químicos estarán sujetas a los instrumentos y técnica por el laboratorio de la Dirección Regional de Salud Huánuco para el análisis de las muestras.

### **3.7. Procedimiento**

Primeramente, se procedió a reconocer en qué lugar del río se encuentra estas tuberías de descarga de aguas residuales.

Luego se llevó a cabo la solicitud de permisos correspondientes a las autoridades que se encuentra dentro de su jurisdicción de la zona de descarga de las aguas residuales.

Realizado estos actos se procedió a tomar las muestras de agua del río Huallaga donde se conformó Muestra 1 tomada a 100 metros hacia arriba de la zona de mezcla de aguas residuales con el río, Muestra 2 tomada a en la misma zona de mezcla de aguas residuales con el río y la muestra

3 tomada a 100 metros hacia abajo de la zona de mezcla de aguas residuales con el río, cada muestra contenía un litro de agua.

Luego se procedió al rotulado de las muestras y llevadas al laboratorio de la Dirección Regional de Salud, para sus análisis de parámetro microbiológico y físico químicos.

Luego se recogió los resultados donde se realizó el procesamiento estadístico, aplicando Excel y el SPSS Ver 22, en la que se va conocer como la contaminación agua con la deposición residuos ponen en riesgo la salud y calidad de vida de los habitantes que viven al margen del Río Huallaga en el Distrito de Huánuco

### **3.8. Aspecto técnico**

Para este aspecto se consideró protocolos para la toma de muestra emitidos por el ministerio del ambiente en concordancia con el D.S. N° 004-2017-MINAM.

### **3.9. Plan de tabulación**

Para este proceso se utilizará la Estadística el cual permitirá agrupar, y sobre todo tabular los datos obtenidos con la encuesta.

### **3.10. Análisis de datos**

En este aspecto el análisis de los datos, tendrá que ser a través de un procedimiento de Codificación, Tabulación y Análisis Estadístico, con gráficos, tablas, otros; los cuales nos permitirán aplicar procedimientos estadísticos y gráficos para su mayor comprensión.



## CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4. 1. Análisis descriptivo

**Tabla N° 01**

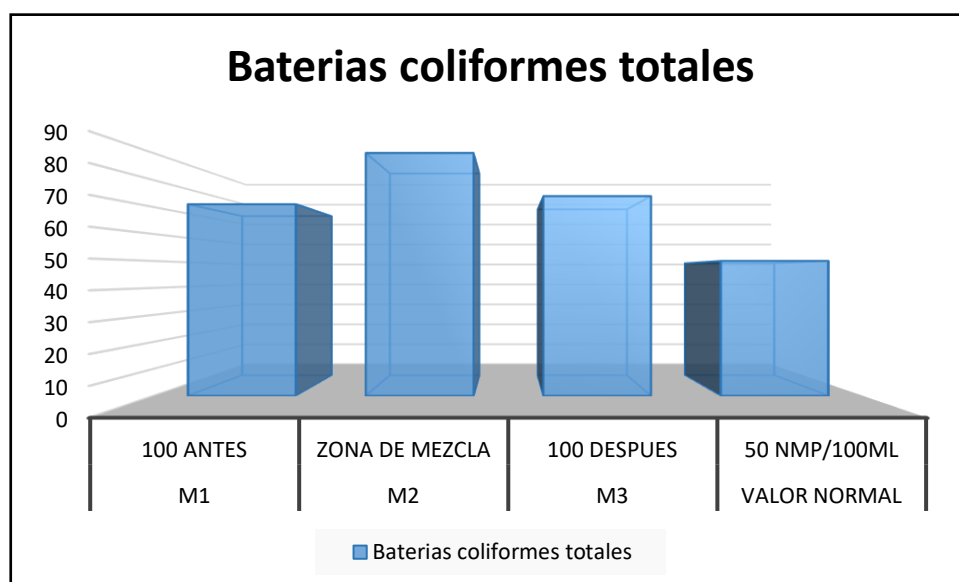
Resultados de bacterias Coliformes totales de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales</b>
Bacterias Coliformes totales	71	90	74	50 NMP/100 ml

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 01**



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco

Elaboración. - Propia

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis de las tres muestras sobre bacterias Coliformes totales la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 71, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 90 y M3 (después de 100 m) presenta 74, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras superan los valores indicados y presentando no aptas para el riego de vegetales.

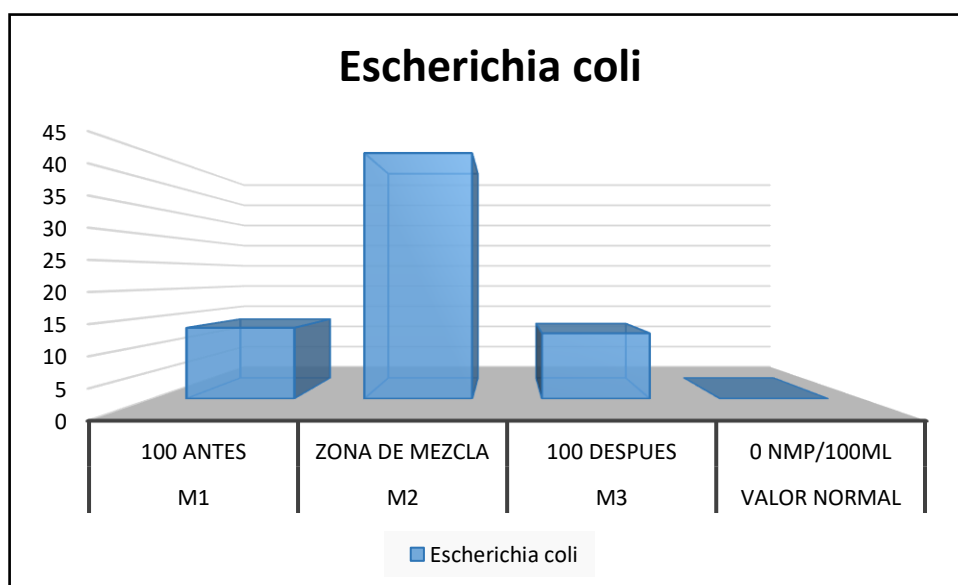
## Tabla N° 02

Resultados de Escherichia coli de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga				
Numero de muestra	M1	M2	M3	Valores normales
Escherichia coli	13	45	12	0 NMP/100 ml

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 02



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

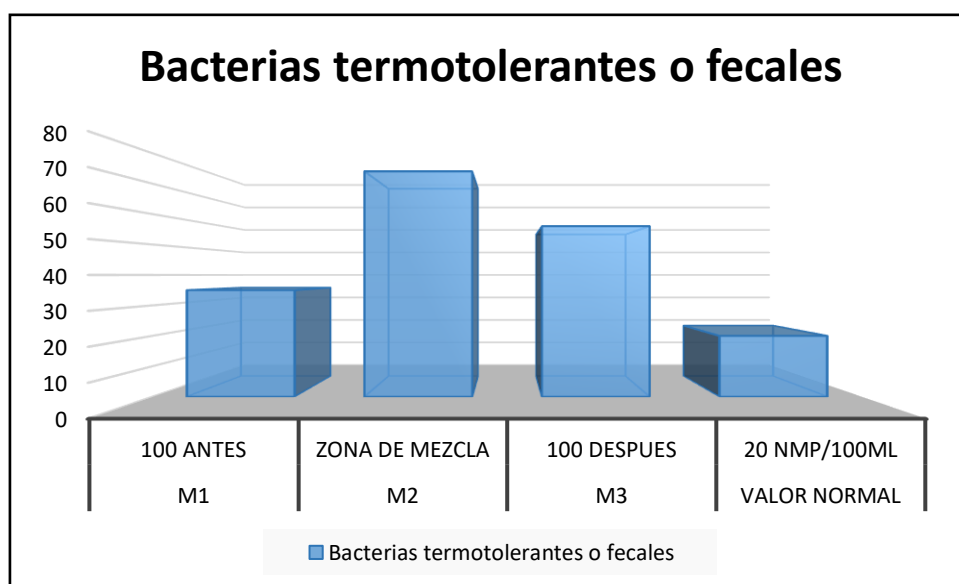
Del análisis de las tres muestras sobre Escherichia coli la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 13, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 45 y M3 (después de 100 m) presenta 12, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras superan los valores indicados y presentando no aptas para el riego de vegetales.

**Tabla N° 03**

Resultados de bacterias termotolerantes o fecales de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales</b>
bacterias termotolerantes o fecales	35	74	56	20 NMP/100 ml

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 03**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

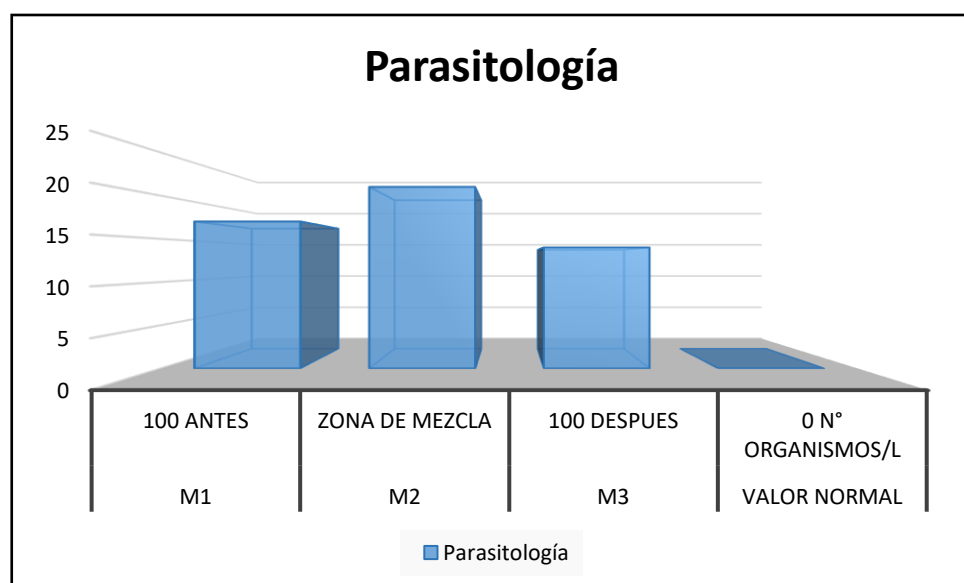
Del análisis de las tres muestras sobre bacterias termotolerantes o fecales la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 35, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 74 y M3 (después de 100 m) presenta 56, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras superan los valores indicados y presentando no aptas para el riego de vegetales.

**Tabla N° 04**

Resultados de parasitología de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales</b>
Parasitología	17	21	14	0 N° organismos/l

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 04**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Del análisis de las tres muestras sobre Parasitología la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 17, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 21 y M3 (después de 100 m) presenta 14, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras superan los valores indicados y presentando no aptas para el riego de vegetales.

### Tabla N° 05

Resultados de Organismos de vida libre de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga				
Numero de muestra	M1	M2	M3	Valores normales
Organismos de vida libre	167	1254	542	0 N° organismos/l

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 05



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

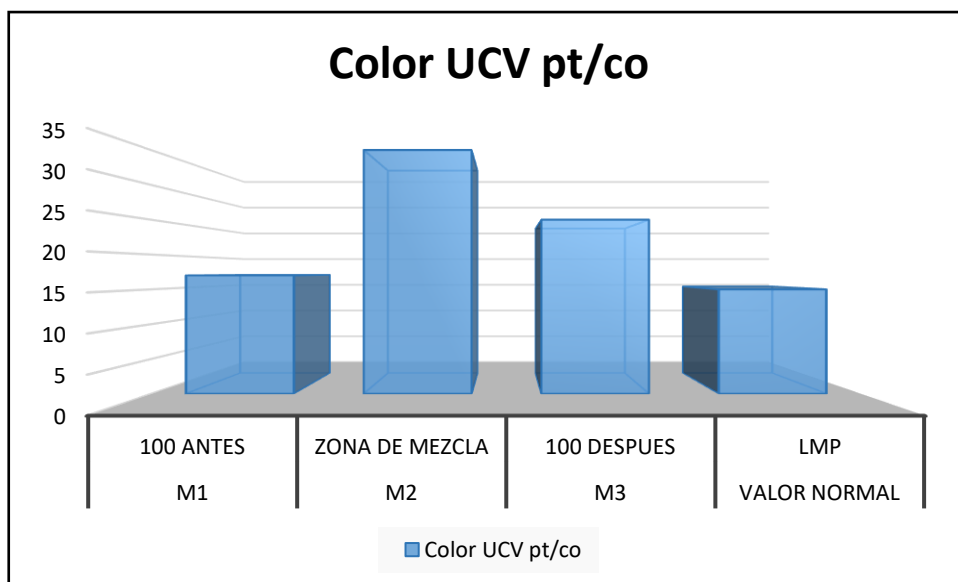
Del análisis de las tres muestras sobre Organismos de vida libre la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 167, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 1254 y M3 (después de 100 m) presenta 542, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras superan los valores indicados y presentando no aptas para el riego de vegetales.

**Tabla N° 06**

Resultados de color UCV pt/co de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales LMP</b>
Color UCV pt/co	17	35	25	15

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 06**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Del análisis de las tres muestras sobre Color UCV pt/co la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 17, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 35 y M3 (después de 100 m) presenta 25, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras superan los límites máximos permisibles y presentando no aptas para el riego de vegetales.

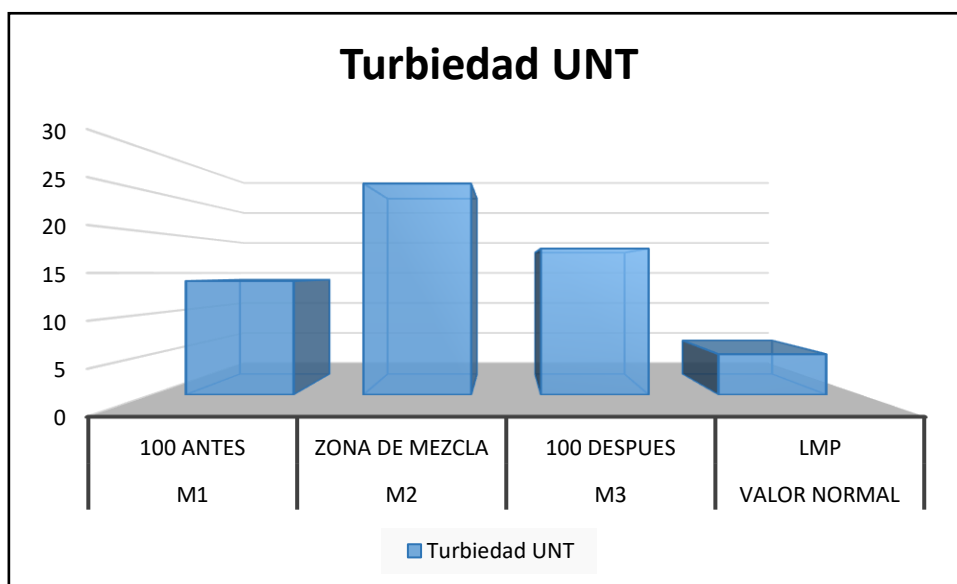
### Tabla N° 07

Resultados de Turbiedad UNT de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga				
Numero de muestra	M1	M2	M3	Valores normales LMP
Turbiedad UNT	14	26	18	5

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

GRAFICO N° 07



Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

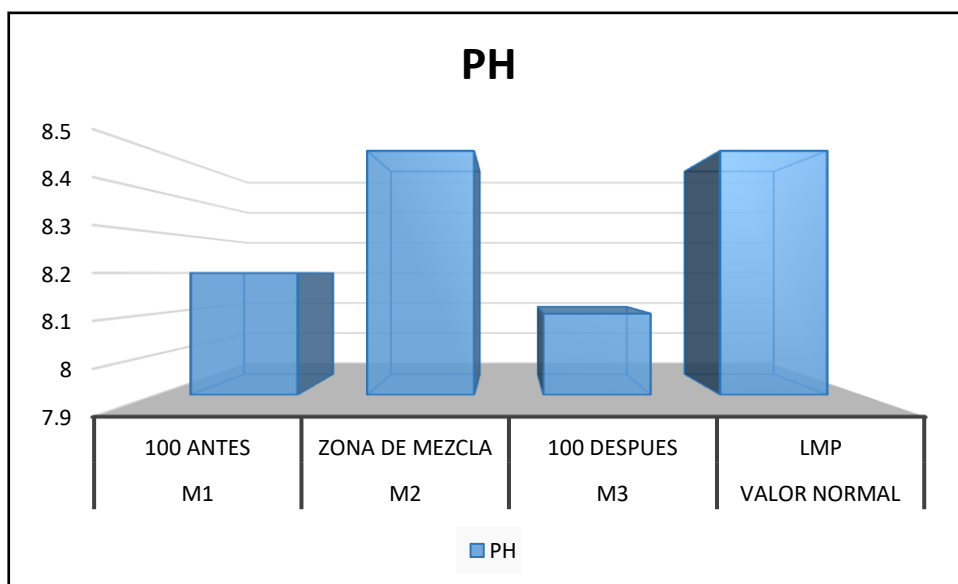
Del análisis de las tres muestras sobre Turbiedad UNT, la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 14, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 26 y M3 (después de 100 m) presenta 18, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras superan los límites máximos permisibles y presentando no aptas para el riego de vegetales.

**Tabla N° 08**

Resultados de PH de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales LMP</b>
PH	8.2	8.5	8.1	6.5 – 8.5

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 08**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Del análisis de las tres muestras sobre PH, la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 8.2, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 8.5 y M3 (después de 100 m) presenta 8.1, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.

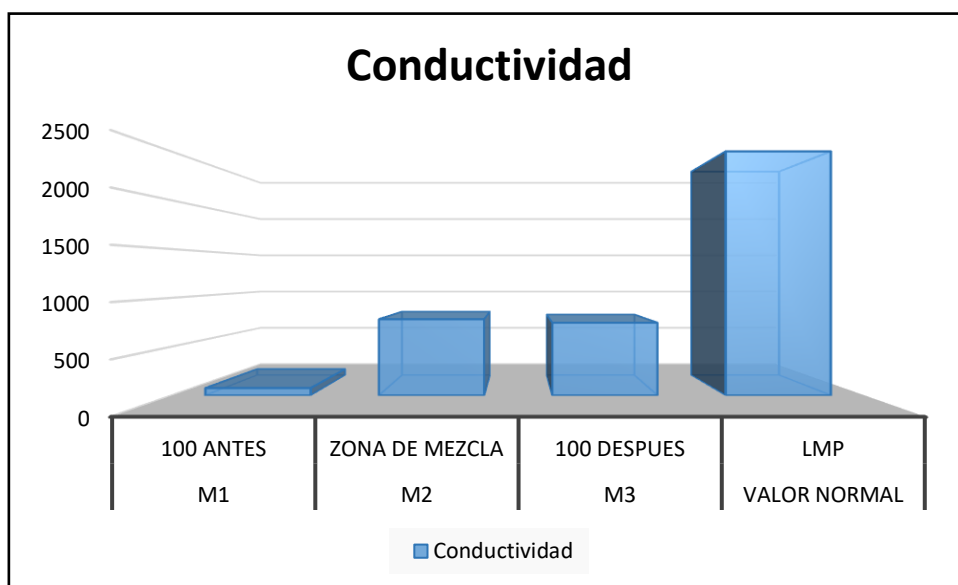


**Tabla N° 09**

Resultados de la conductividad de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales LMP</b>
Conductividad umho/cm	76	781	745	2500

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 09**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

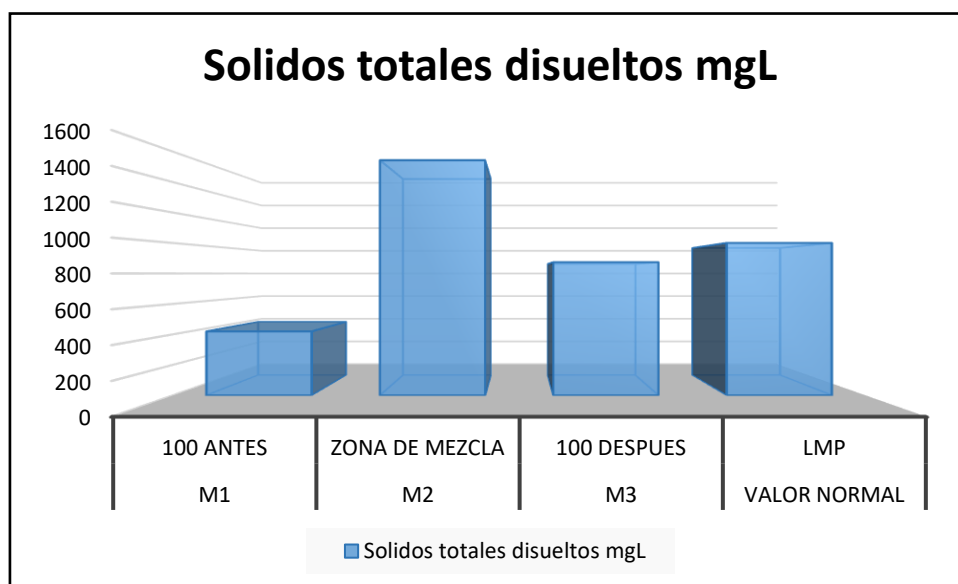
Del análisis de las tres muestras sobre conductividad, la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 76, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 781 y M3 (después de 100 m) presenta 745, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.

**Tabla N° 10**

Resultados de solidos totales disueltos de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales LMP</b>
Solidos totales disueltos mgL	420	1542	874	1000

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 10**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

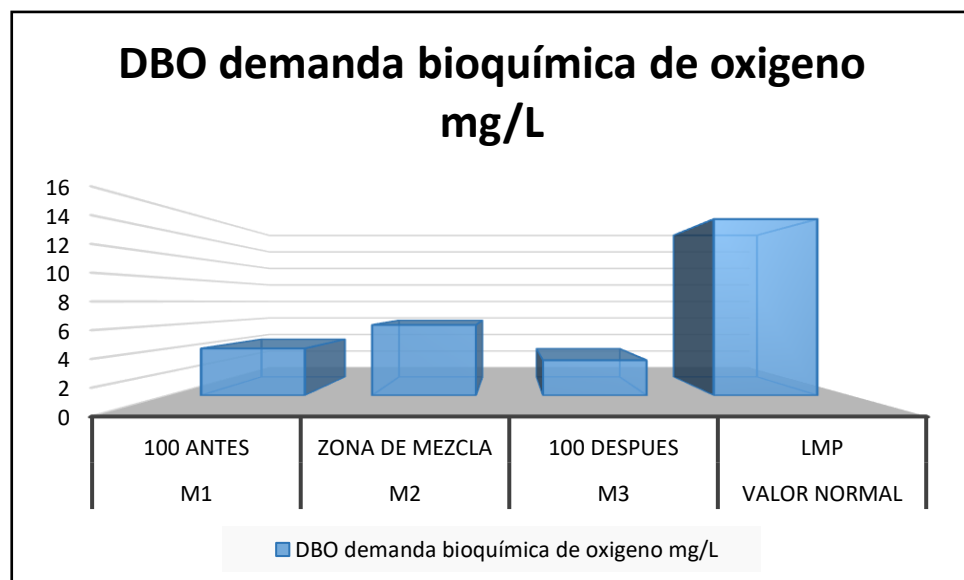
Del análisis de las tres muestras sobre solidos totales disueltos, la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 420, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 1542 y M3 (después de 100 m) presenta 874, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 2 muestras M1 Y M3 se encuentran dentro de los límites máximos permisibles, pero la muestra M2 supera límites máximos permisibles.

**Tabla N° 11**

Resultados de DBO demanda bioquímica de oxígeno de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales LMP</b>
DBO demanda bioquímica de oxígeno mg/L	4	6	3	15

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 11**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

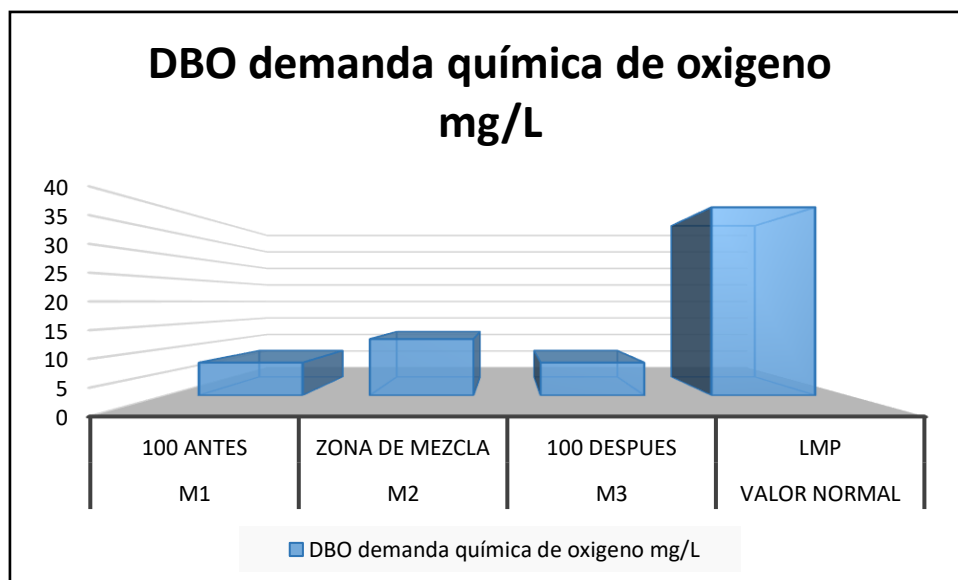
Del análisis de las tres muestras sobre DBO demanda bioquímica de oxígeno mg/L, la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 4, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 6 y M3 (después de 100 m) presenta 3, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.

**Tabla N° 12**

Resultados de DBO demanda química de oxígeno de la muestra M 01 (100 mts. Antes de la zona de mezcla) antes, M 02 (100 mts. Zona de mezcla) y M 03 (100 mts. Después de la zona de mezcla).

<b>Muestras tomadas en las aguas del rio Huallaga</b>				
<b>Numero de muestra</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>Valores normales LMP</b>
DBO demanda bioquímica de oxígeno mg/L	7	12	7	40

Fuente. – Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

**GRAFICO N° 12**

Fuente. - Dirección Regional de Salud – Huánuco  
Elaboración. - Propia

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Del análisis de las tres muestras sobre DBO demanda bioquímica de oxígeno mg/L, la muestra N° 1 (antes de 100 m) presenta 7, la muestra M2 (zona de mezcla) presenta 12 y M3 (después de 100 m) presenta 7, donde relacionado con los valores normales del D.S. N° 004-2017-MINAM las 3 muestras se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.

#### 4. 2. DISCUSION DE RESULTADOS

En el trabajo de investigación titulado vertimiento de aguas residuales y su influencia en la contaminación del río Huallaga – Huánuco, el procedimiento se llevó a cabo primeramente fue identificando la zona de mezcla o la zona de descarga de aguas servidas de la ciudad de Huánuco, lugar que se encuentra en el jirón Dos de Mayo y Circunvalación encontrándose dos tuberías de gran magnitud, así mismo se procedió a recoger las muestras, la primera muestra que está representado por M1 que fue recogida antes de 100 metros de la zona de mezcla, la muestra M2 recogida de la misma zona de mezcla y M3 a 100 metros aguas hacia debajo de la zona de mezcla, cada muestra representada por 1 litro de agua, así mismo en la investigación se consideró 12 parámetros microbiológicos, físico químico, teniendo resultados muy elevados y sobrepasando los límites máximos permisibles que establece el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM categoría 3 "estándares nacionales de calidad para riego de vegetales. Se pudo evidenciar que el análisis de agua llevado a cabo en la Dirección Regional de Salud, arrojó que las muestras de agua no son aptas para el riego de vegetales, teniendo en cuenta que no cumplen con los criterios microbiológicos, físicos químicos, esto gracias a no contar hoy en día con una planta de tratamiento de aguas residuales, evidenciando que el río Huallaga se encuentra muy contaminada por consiguiente el uso que da los pobladores aguas abajo utilizan agua contaminada y contaminan sus cultivos de vegetales, estos resultados de la investigación concuerdan con Cedrón, O. y Cribilleros, A. (2017) en su tesis titulada "Diagnóstico del Sistema de Aguas Residuales

en Salaverry y propuesta de solución” para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego; concluye que la investigación tuvo como objetivo elaborar el diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales en los distritos de Moche y Salaverry y plantear un sistema de tratamiento de dichas aguas, que reemplace a las lagunas de estabilización existentes, así como la reutilización del efluente, la investigación establece los siguientes resultados que las aguas residuales de los PTAR (Planta de tratamiento de aguas residuales) de Salaverry, Moche y las Delicias, son aguas residuales domésticas, las cuales principalmente son de origen residencial (desechos humanos, baños, cocina). El tratamiento de aguas residuales de los Distritos de Moche y Salaverry son tratadas en 54.7% (2016), y son tratadas por 3 Lagunas de Estabilización, las cuales se encuentran con graves problemas, como la falta de área para el Sistema de Tratamiento existente, mientras el otro 47.3 % son evacuadas directamente a Ríos, acequias o pozos sépticos. Hecho que pone a los Distritos de Moche y Salaverry, al ser poblaciones cercanas las cuales desembocan en 6 cuencas de drenaje que son: Moche pueblo, Las Delicias, Taquila, Miramar, Alto Salaverry y Salaverry; tengan principalmente el problema de consumir para algunas actividades domésticas agua contaminada, se evidencia que ambas investigaciones del análisis que se realizaron al agua de río estos arrojan que están contaminadas.

#### **4. 3. APORTE CIENTIFICO**

Mediante el desarrollo de esta investigación se abordó la contaminación que aqueja al río Huallaga, siendo un tema principal el reducir la contaminación que se genera por los residuos arrojados irresponsablemente por parte de la población u personas aledañas a las riberas del río, mediante este trabajo se obtuvo resultado de un análisis llevado en el laboratorio de la Dirección Regional de Salud, haciendo uso de esta investigación servirá y garantizará el concientizar a la población sobre su cuidado e importancia, viendo que se obtuvo resultado desfavorables y presentando un alto índice de contaminación, así mismo nuestras autoridades deben impulsar actividades de limpieza de las riberas del río Huallaga con el apoyo voluntario grupo de vecinos, organizaciones privadas y entre otras para tener resultados positivos del cuidado de nuestro medio ambiente y sobre todo realizar la recuperación de las aguas del Río Huallaga a través de la ejecución de un plan de intervención para lograr que las aguas cumplan con las características de los Estándares de Calidad Ambiental, ya que este río es de gran importancia ya sus aguas representan una fuente importante de abastecimiento en la seguridad alimentaria para las comunidades aledañas a su cauce.

## CONCLUSIONES

- Se llegó a concluir que el vertimiento de aguas residuales influyo en la contaminación del rio Huallaga, esto evidenciando que existe dos tuberías de descarga de aguas residuales directamente que se tiene en el rio Huallaga, alterando la calidad y por consecuente teniendo al rio altamente contaminado.
- Se concluyó que las propiedades microbiológicas del rio Huallaga no son aptas para el riego de vegetales ya que no cumplen con los criterios microbiológicos basado en el reglamento de la calidad de agua para riego Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.
- Se concluyó que las propiedades físico químicas del rio Huallaga no son aptas para el riego de vegetales ya que no cumplen con los criterios físico químicas basado en el reglamento de la calidad de agua para riego Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.
- Se llegó a concluir que la falta de conciencia ambiental en la población de Huánuco influyo en la conservación del rio Huallaga, ya que realizado la verificación en las riberas del rio se encontró gran cantidad de basura entre ellas un gran porcentaje de plástico, animales muertos y entre otras cosas más.



## RECOMENDACIONES

- Recomendad a la Municipalidad Provincial de Huánuco realizar las coordinaciones con Seda Huánuco S.A. para llevar a cabo la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación.
- Recomendar a las universidades que funcionan en la ciudad de Huánuco, atreves de sus escuelas académicas, realizar proyectos de conservación y preservación del rio Huallaga.
- Recomendar al gobierno regional, municipalidad provincial y municipalidades distritales que comprenden el rio Huallaga realizar proyectos de limpieza de las riberas del rio Huallaga.
- Recomendar a las universidades que funcionan en la ciudad de Huánuco realizar investigaciones y aportes para la recuperación de la vida acuática del rio Huallaga.
- Recomendar a la municipalidad provincial de Huánuco llevar a cabo actividades de sensibilización hacia la población para evitar sigan arrojando de basura a las riberas del rio.
- Recomendar a la municipalidad provincial de Huánuco, sancionar severamente a los ciudadanos que arrojan basura en las riberas del rio Huallaga.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar C. (2015). “*El crecimiento poblacional y su impacto la contaminación ambiental*”. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. Universidad Tecnológica ECOTEC. Guayaquil – Ecuador. Recuperado el 06/05/2019 de <http://www.eumed.net/rev/cccss/2015/01/poblacion.html>.
- Arana, E. (2004). “*Utilización de aguas residuales tratadas como alternativa de riego de parques y jardines en el distrito de Jesús María*”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima – Perú.
- Cedron, O. y Cribilleros, A. (2017). “*Diagnóstico del Sistema de Aguas Residuales en Salaverry y Propuesta de Solución*”. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
- Fonseca, A. y otros. (2013) “*Investigación Científica en salud con enfoque cuantitativo*”. Primera Edición. Biblioteca Nacional del Perú. Lima – Perú.
- Guerrero, M. (2014). “*Estudio del Impacto Ambiental y plan de Manejo Ambiental de la Planta de tratamiento de aguas servidas de la Junta Administradora de agua potable y alcantarillado de la Parroquia Quinchicoto*”. Universidad Técnica de Ambato. Ambato – Ecuador.
- Hernández, R. (2016). “*Metodología de la Investigación*”. Editorial MCGRRRAW – HILL. México.
- Mori, C. (2017). “*Efectos de la contaminación de aguas residuales en la salud de la población aledaña al lago Moronacocha*”
- Quesada N. (2010). “*Metodología de la Investigación*”. Editorial Marco EIRL. Lima – Perú.
- Rodríguez, H. (2017). “*Las aguas residuales y sus efectos contaminantes*” recuperado el 30/04/2019 de <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>. Republica Dominicana.
- Rojas, A. (2016). “*La contaminación aumenta en la mayoría de los ríos de América Latina, África y Asia*” publicado en el Diario “El País” el 02/09/2016. Recuperado el 05/05/2019 de [https://elpais.com/elpais/2016/09/01/ciencia/1472719506\\_387465.html](https://elpais.com/elpais/2016/09/01/ciencia/1472719506_387465.html). Madrid – España.
- Vargas, J. (2018). “*Evaluación del Impacto Ambiental del efluente submarino del proyecto PROVISUR empleando el modelo CORMIX*”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.

# ANEXOS

### Anexo 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	POBLACION Y MUESTRA
<p>Problema General ¿En qué media en vertimiento de aguas residuales influye en la contaminación del río Huallaga – Huánuco 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles serán las propiedades físicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco?</p> <p>¿Cuáles serán las propiedades químicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco?</p> <p>¿En qué media la conciencia ambiental influye en la conservación del río Huallaga – Huánuco 2019?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar como el vertimiento de aguas residuales influye en la contaminación del río Huallaga – Huánuco 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar las propiedades físicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco.</p> <p>Determinar las propiedades químicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco.</p> <p>Determinar como la conciencia ambiental influye en la conservación del río Huallaga – 2019.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El vertimiento de aguas residuales influye en la contaminación del río Huallaga – Huánuco 2019.</p> <p>Hipótesis específicos</p> <p>Las propiedades físicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco están altamente contaminadas.</p> <p>Las propiedades químicas del río Huallaga donde se vierten aguas residuales de la ciudad de Huánuco están altamente contaminadas.</p> <p>La conciencia ambiental influye en la conservación del río Huallaga – Huánuco 2019.</p>	<p><b>Independiente</b></p> <p>Vertimiento de aguas residuales</p> <p><b>Dependiente</b></p> <p>Contaminación del río Huallaga</p>	<p>Coliformes totales Coliformes fecales Escherichia coli Bacterias fecales Parasitología Organismos de vida libre</p> <p>Color Turbiedad Ph Conductividad Solidos totales DBO DQO</p> <p>Construcción de planta de tratamiento</p> <p>Limpieza de las riberas del río</p> <p>Programas de sensibilización sobre el cuidado del río Huallaga</p> <p>Cumplimiento de los estándares de calidad ambiental</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>La población estará representada por la Cuenca del Río Huallaga que se encuentra en la Provincia de Huánuco las misma que se llevaran a cabo la toma de muestras en situ.</p> <p>MUESTRA</p> <p>Para este ítem se tomarán 3 muestras de agua de río Huallaga aldeaña a la zona de descarga de aguas residuales de la ciudad de Huánuco.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
HUÁNUCO – PERÚ



ESCUELA DE POSGRADO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: \_\_\_\_\_ Especialidad: \_\_\_\_\_

“Calificar con 1, 2, 3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI ( ) NO ( ) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma y Sello del juez

## **NOTA BIOGRÁFICA**

Mi nombre es: Estefany Barreto Caldas, nací en Lima el 13 de Junio de 1988. Estudie la primaria y secundaria en el colegio "125 Ricardo Palma". Inicie mis estudios superiores en la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), en la facultad de ingeniería de sistemas, posteriormente me cambie a la Universidad de Huánuco (UDH), donde termine la carrera de ingeniería civil.

Reparaciones colectivas y consultorías, luego trabaje en la municipalidad distrital de Arancay en la UF y avanzando con mis estudios e interesándome más nuestro ambiente, es así que decido estudiar la maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, donde culmine satisfactoriamente y estoy muy contenta de poder contribuir un poquito más a sociedad.



Huánuco - Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso - Cayhuayna  
Teléfono 514760 - Pág. Web. [www.posgrado.unheval.edu.pe](http://www.posgrado.unheval.edu.pe)



### ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las **19:00h**, del día viernes **15 DE ENERO DE 2021** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Pedro David CORDOVA TRUJILLO  
Mg. Sofia CHIA ESTACIO  
Mg. Hanonver Jonathan DÍAZ JORGE

Presidente  
Secretaria  
Vocal

Asesor de tesis: Mg. Jimmy Grover FLORES VIDAL (Resolución N° 0432-2019-UNHEVAL/EPG-D)

La aspirante al Grado de Maestro en Medio Ambiente Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, Doña Estefany BARRETO CALDAS.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: "VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO HUALLAGA - HUÁNUCO 2019".

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación de la aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis las observaciones siguientes:

Obteniendo en consecuencia la Maestría la Nota de Dieciséis (16) Dieciséis (17)  
Equivalente a Muy Bueno, por lo que se declara Aprobado  
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente ACTA en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 20:11 horas de 15 de enero de 2021.

PRESIDENTE  
DNI N° 22465210

SECRETARIO  
DNI N° 22502957

VOCAL  
DNI N° 45821158

Leyenda:  
19 a 20: Excelente S  
17 a 18: Muy Bueno  
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 0056-2021-UNHEVAL/EPG)



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**HUÁNUCO – PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



Obtención de grado - Anexo 03  
**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE POSGRADO –  
 MAESTRÍA**

**1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL**

Apellidos y nombres: *BARRETO CALDAS ESTEFANY*  
 DNI: *45141749* Correo electrónico: *tefita13-06@hotmail.com*  
 Teléfono de casa: *062-280320* Celular: *949333954* Oficina:

**2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS**

<b>POSGRADO</b>
Maestría: <i>en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible</i>
Mención: <i>Gestión Ambiental</i>

Grado académico obtenido:

Título de la tesis: *VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO HUALLAGA - HUÁNUCO 2019.*

**Tipo de acceso que autoriza el autor:**

Marcar "X"	Categoría de acceso	Descripción de acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible el documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	<del>RESTRINGIDO</del>	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo.

Al elegir la opción "Público" a través de la presente autorizo de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

*Evitar el plagio de mi tesis*

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

( ) 1 año ( ) 2 años ( ) 3 años (X) 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma:

*Estefany B.*  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del autor