

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“INFLUENCIA DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS
SÉPTICOS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DEL RÍO
HUALLAGA UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE
CHUNAPAMPA - HUÁNUCO 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL**

AUTOR: Quiñonez Gonzales, Jose Abelardo

ASESOR: Salas Vizcarra, Christian Joel

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Modelación, análisis y control de la contaminación ambiental

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018-2019)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

D

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72691816

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 41135525

Grado/Título: Magister en derecho y ciencias políticas.
derecho Procesal

Código ORCID: 0000-0003-4745-4889

H

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Camara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405
2	Torres Marquina, Marco Antonio	Ingeniero metalurgista	22514557	0000-0003-4006-7683
3	Calvo Trujillo, Heberto	Ingeniero Agrónomo	22464839	0000-0003-2475-1362

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 16:15 horas del día 08 del mes de enero del año 2021, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:


- Mg. Frank Erick Cámara Llanos (Presidente)
- Ing. Marco Antonio Torres Marquina (Secretario)
- Ing. Heberto Calvo Trujillo (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N°922-2020-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: **“INFLUENCIA DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS SÉPTICOS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DEL RÍO HUALLAGA UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA - HUÁNUCO 2019”**, presentado por el (la) **Bach. José Abelardo QUIÑONEZ GONZALES**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 13 cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 47).

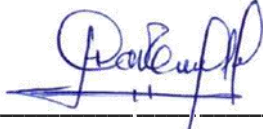
Siendo las 17:59 horas del día 08 del mes de enero del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fortaleza necesaria para ejecutar esta investigación, a mi familia que, con su apoyo y amor incondicional, me empujan hacia la meta.

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser mi apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A mi familia por ser el motivo de mi desarrollo profesional.

Al Mg. SALAS VIZCARRA, CRISTIAN JOEL quien a pesar de su carga laboral me asesoró en la elaboración de la tesis.

A mis jurados, por las recomendaciones y la paciencia en la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPITULO I.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL.....	14
1.2.2. FORMULACIÓN DE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
CAPITULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	23
2.2. BASES TEÓRICAS	25
2.2.1. PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO DEL AGUA	25
2.2.2. DESCARGA POZOS SÉPTICOS	27
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	28
2.4. HIPÓTESIS	29

2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	29
2.5.1 HIPÓTESIS ESPECIFICA	29
2.5. VARIABLES.....	30
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	30
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	30
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	31
CAPÍTULO III.....	33
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	33
3.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.1.2. ALCANCE O NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.2.1. POBLACIÓN	34
3.2.2. UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN EN TIEMPO Y ESPACIO...34	
3.2.3. MUESTRA Y MUESTREO.....	35
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN:.....	35
3.3.1. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
3.3.2. TÉCNICAS PARA PRESENTACIÓN DE LOS DATOS	37
3.3.3. TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS 38	
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS	39
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	39
4.1.1. RESULTADO ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL AGUA ANTES Y DESPUÉS DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS SÉPTICOS AL RIO HUALLAGA UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA - HUÁNUCO 2019	39
4.1.2. RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA ANTES Y DESPUÉS DE LAS DESCARGAS AL RIO HUALLAGA UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA - HUÁNUCO 2019	54
4.2. CONTRASTE O PRUEBA DE HIPÓTESIS:.....	60
4.2.1. HIPÓTESIS ESPECIFICA	60

4.2.2. HIPÓTESIS GENERAL.....	66
CAPÍTULO V	68
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	68
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	74
ANEXOS.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalizacion de variables.	31
Tabla 2 Coordinadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, de los puntos de descarga de los pozos sépticos del centro poblado de Chunapampa, Huánuco 2019.....	34
Tabla 3 Coordinadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, de los puntos de muestreo de la calidad microbiológica del rio Huallaga, en el ámbito de influencia de centro poblado de Chunapampa, Huánuco 2019.....	35
Tabla 4: Color del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	39
Tabla 5: Potencial de hidrogeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	44
Tabla 6: Conductividad del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	42
Tabla 7: Cloruros del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	46
Tabla 8: Sulfatos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	48
Tabla 9: Demanda bioquímica de oxigeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.	50
Tabla 10: Demanda química de oxigeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.	52
Tabla 11: Coliformes termotolerantes del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.	54

Tabla 12: Echerichia coli del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	56
Tabla 13: Huevos de helmintos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	58
Tabla 14: Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de coliformes termotolerantes del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.....	60
Tabla 15: Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de Echerichia coli del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.	62
Tabla 16: Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el huevos/L de Helmintos del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.....	64
Tabla 17: Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen la calidad microbiológica del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Color del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	42
Figura 2: Potencial de hidrogeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	40
Figura 3: Conductividad del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	44
Figura 4: Cloruros del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	46
Figura 5: Sulfatos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	48
Figura 6: Demanda bioquímica de oxígeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.	50
Figura 7: Demanda bioquímica de oxígeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.	52
Figura 8: Coliformes termotolerantes del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.	54
Figura 9: Echerichia coli del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	56
Figura 10: Huevos de helmintos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.....	58

RESUMEN

La tesis tuvo por **objetivo** demostrar la influencia en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019; para ello empleo la **metodología** de enfoque mixto (cuantitativo – cualitativo) de alcance explicativo, de diseño tipo explicativo y no experimental, para la recolección de muestras se consideró 6 puntos de muestreo 100 metros antes del vertimiento, 100 metros después de los 3 puntos de descarga, en el que durante el mes de octubre y noviembre del año en curso; **Resultados** del análisis de laboratorio de la Dirección regional de Salud Huánuco del color, potencial de hidrogeno, conductividad, solidos totales disueltos, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, cloruros, sulfatos, así también la calidad microbiológica (coliformes termotolerantes, Echerichia coli y huevos de Helmintos) superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA), se **Concluye** que las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen significativamente en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga, Huánuco 2019. Por ende, este centro poblado no debería usar el agua como riego de vegetales y bebida de animales con respecto a la categoría 3; del mismo modo también estos valores arrojados por los análisis no cumplen con la categoría 4: Conservación del ambiente acuático, en donde de esta manera no se cumple con la Ley N°30722 – Ley que declara de interés nacional y necesidad publica la recuperación, conservación y protección de aguas de la cuenca del Río Huallaga (11 de enero 2018).

ABSTRACT

The objective of the thesis was to demonstrate the influence on the microbiological quality of the water of the Huallaga river by the discharges of the three septic wells located in the town of Chunapampa – Huánuco, 2019; for this I use the **methodology** of mixed approach (quantitative – qualitative) of explanatory scope, of correlational type design, for the collection of samples, 6 sampling points were considered 100 meters before dumping, 100 meters after the 3 discharge points, during the month of October and November of the current year; **Results** of the laboratory analysis of the Huánuco Regional Health Directorate of the color, hydrogen, potential, conductivity, total dissolved solids, biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, chlorides, sulfates, as well as the microbiological quality (thermotolerant coliforms, Escherichia coli and helminth eggs) exceed what es established in the Environmental Quality Standards (ECA), it is **concluded** that the discharges of the three septic wells located in the town of Chunapampa significantly influence the microbiological quality of the water of The Huallaga River, Huánuco, 2019. Therefore, this town should not use the water irrigation of vegetables and drink of animals with respect to category 3; in the same way, also these values thrown by the analyzes do not comply with category 4: Conservation of the aquatic environment, where in this way it is not complied with law N° 30722 – Law that declares recovery, conservation, of national interest and public need and protection of waters of the Huallaga River basin (January 11, 2018).

INTRODUCCIÓN

La tesis titulada “Influencia de las descargas de los tres pozos sépticos en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019 ”; abarca el problema de las descargas de las aguas residuales, que son aguas cuyas características normales han sido alteradas por actividades antropogénicas y que por su calidad necesitan un tratamiento, antes de ser reusadas, desaguar a un cuerpo natural de agua o al sistema de alcantarillado; en la actualidad sobrecarga de aguas residuales en las plantas de tratamiento cuya infraestructura es insuficiente, lo cual genera que los efluentes tratados no cumplan con los estándares de calidad ambiental (ECA). Esto genera problemas ambientales como la contaminación de los cuerpos de agua y la generación de malos olores que causan conflictos con la población; a raíz por ello tuvo por objetivo demostrar la influencia en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019, para lo cual se tuvo en cuenta los siguientes capítulos:

En el capítulo I, se formuló los aspectos básicos del problema de investigación; el cual incluye la fundamentación, justificación, importancia o propósito, limitaciones, formulación del problema, objetivos, hipótesis, variables y definición de términos operacionales.

En el capítulo II, planteo el marco teórico que guío la tesis; el cual inicio con la descripción de los antecedentes internacionales, nacionales y locales, principales bases teóricas y bases conceptuales, variables, prueba de hipótesis y operaciones de variables.

En el capítulo III, se estableció la metodología de la tesis, el que incluye la definición del tipo de investigación, población y muestra y las técnicas e instrumentos.

En el capítulo IV, se dio referencia a los resultados y discusión mediante el análisis descriptivo, inferencial, discusión de resultados y aporte de la investigación. Por último, se arribó las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El agua, es una sustancia indispensable para la vida, por sus múltiples cualidades, por su vasto uso en actividades tales como la agricultura (70% al 80%), la industria (20%), el uso doméstico (6%), entre otras, siendo uno de los recursos naturales con más valor en la Tierra (Organización de las Naciones Unidas (ONU), 1992) De acuerdo al Banco Mundial, más de 300 millones de personas en Latinoamérica producen 225,000 toneladas de residuos diarios. Del mismo modo, menos del 5% de las aguas de alcantarilla de las ciudades perciben procedimientos; esto relacionado con el aumento poblacional a nivel del mundo que ha aumentado los niveles de alteración ambiental. Esta alteración ambiental se relaciona con el abocar el agua de nacimiento industrial y doméstico al agua natural (Arcos, et al 2005) La mala calidad del agua amenaza el crecimiento, perjudica la salud pública y pone en peligro la seguridad alimentaria, la liberación de la contaminación aguas arriba actúa como un obstáculo que reduce el crecimiento económico aguas abajo (cuando la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), una medida de cuánta contaminación orgánica hay en el agua y una medida aproximada de la calidad general del agua, supera un cierto umbral, el crecimiento del PIB en las regiones aguas abajo se reduce en un tercio) (Damania, 2019)

La polución por microorganismos bacterianos conlleva graves problemas no únicamente a la salud de los animales y plantas; del mismo modo a la especie humana. La existencia de microorganismos se debe cuidar particularmente en los cultivos, ya que los vegetales son consumidos por la especie animal y humana (OMS, 2010); La calidad del agua es básicamente determinada por la carga microbiana (Mefcalf & Eddy 2003); Con la presente investigación se busca dar a conocer la influencia de las descargas de los pozos sépticos sobre la calidad microbiológica de las aguas del río Huallaga del centro poblado de

Chunapampa; con esta finalidad podremos conocer si existe o no un buen funcionamiento de las tres pozas sépticas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la influencia en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019?

1.2.2. FORMULACIÓN DE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál es la influencia de las coliformes termo tolerantes en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019?

¿Cuál es la influencia de las Escherichia Coli en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019?

¿Cuál es influencia de los huevos de helmintos en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Demostrar la influencia en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la influencia de los coliformes termo tolerantes en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019.

Determinar la influencia de las Escherichia Coli en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019

Determinar la influencia de los huevos de helmintos en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La población de América Latina, se encuentra concentrada en urbes en más de un 80%. Pero, el suministro de agua es reducido. Peor aún, el 70% de las aguas negras no poseen procedimientos de remediación. En Perú, únicamente se ha implementado el 30% de la inversión pública en procedimientos de remediación, según, al Plan Nacional de Saneamiento Urbano y Rural 2006 - 2015 (Larios, et al 2015).

Actualmente, el director regional de salud, manifestó su inquietud por que en la población de las Pampas y Tomayquichua, han encontrado seis pozos negros que funcionaban sin el correcto procedimiento de remediación, situando en peligro la salud del pueblo; refirió que especialistas de Salud han viajado para realizar la inspección de porque han acrecentado los zancudos y moscos que pueden originar una cuna de pestes. (Ubillus, 2014), por ello es necesario determinar influencia de los tres pozos sépticos en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga.

Este problema es a nivel del mundo y según noticia formal de la ONU, el 80 % de las aguas de alcantarilla a nivel mundial no se tratan antes de su vaciar o rehusar, lo que genera, no sólo la polución de

animales y vegetales, sino, padecimientos y decesos precoces que generan gastos anuales de cientos de miles de millones al PBI de la Tierra. (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2017).

Esta una problemática que persiste en la Región Huánuco, la cual se aumenta con el crecimiento población y la expansión urbanística, lo que genera la necesidad de más áreas ocupación así también mayor consumo del agua potable y generación de aguas residuales, pero tal es el caso que en Huánuco existe una deficiente capacidad de depurar el agua residual; debido al costo de construcción y mantenimiento y del mismo modo de la falta de gestión de las autoridades para poner en curso plantas de remediación de aguas negras.

Del mismo modo, el caso de los tres pozos sépticos existentes en Chunapampa – Colpa Baja; este procedimiento de remediación aguas negras de uso doméstico y Municipal, se encuentran en funcionamiento para una pequeña cantidad de personas de la zona. Pero, cabe recalcar que no existe alguna investigación con respecto al cumplimiento de la normativa de los parámetros microbiológicos del agua depurada resultante de los pozos sépticos. Es por tal que la investigación busca comprobar si se cumple con lo establecido en el estándar de calidad ambiental para agua de efluentes domésticos.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Costo económico para la obtención de los análisis microbiológicos de las descargas de los tres pozos sépticos y de los puntos de control en el río Huallaga, dado que no se cuenta con financiamiento externo, los costos fueron asumidos por el investigador.

La distancia de la ciudad de Huánuco al centro poblado de Chunapampa, tuve que viajar reiteradas veces desde la ciudad de Huánuco hasta el lugar en estudio por una carretera afirmada en regular estado con un tiempo promedio de 30 minutos; para compilar información, realice labor en campo como: recolección de las muestras de agua del río Huallaga y de los pozos sépticos.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Disposición de economía, para realizar los respectivos análisis del parámetro microbiológico de las muestras, y del mismo modo con los gastos que se realizaron durante y después de la investigación.

Del mismo modo, se contó con el asesoramiento de un especialista para mi investigación, quien es muy importante para la realización de la tesis.

Se contó con guías de normativa para un control, estudio y seguimiento de los muestreos, monitoreo y análisis.

Se contó con la disponibilidad de laboratorios de la Dirección regional de Salud - Huánuco, se realizó el análisis y de instrumentos de medición de parámetros en campo, para la toma de muestras de la descarga de los pozos sépticos; ubicados en el centro poblado de Chunapampa, con coordenadas UTM – WGS – 84, Zona 18; este: 365918.00 y norte: 8906845.00 y una altitud de 1820 msnm.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Campaña et al (2017) Quito – Ecuador, en la investigación titulada “Evaluación físico-química y microbiológica de la calidad del agua de los ríos Machángara y Monjas de la red hídrica del distrito metropolitano de Quito”; el que tuvo por **objetivo** evaluar la cualidad y característica real del agua de los ríos Machángara y Monjas, se calibro parámetros físico - químicos como caudal, pH, temperatura, oxígeno disuelto y Potencial de Óxido Reducción (ORP) mediante vigilancia in situ, en los meses de agosto a noviembre del 2014, y se tomó muestras de agua para analizar los parámetros microbiológicos (coliformes totales CT y coliformes fecales CF), usando el procedimiento de fermentación de tubos múltiples, implantado en el Estándar Métodos (Standard Methods) ; **resultados** de los exámenes demostraron que los dos ríos exceden en demasía los límites permisibles establecidos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA) para coliformes totales y fecales, oxígeno disuelto y temperatura, río Monjas; esto imposibilita su uso en actividades de agropecuaría y conservación de la biodiversidad de la zona, del mismo modo se pudo observar un cuantioso aumento del caudal de los dos ríos y que el valor ORP, es menor al mejor valor de 650mV; **conclusión**, se observó la paupérrima calidad del agua de los ríos; de las cuales sus subcuencas son parte de la Red Hídrica del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) y pasan lugares de bastante población, tomando a diario descargas de uso doméstico e industrial.

Mazzucchelli (2016) Buenos Aires – Argentina, en la investigación titulada “Determinar los parámetros físico - químico y microbiológico del agua superficial del área serrana del arroyo

Napaleofú”; el que tuvo por **objetivo** determinar los parámetros físico-químico y microbiológico de las aguas superficiales del área serrana del arroyo Napaleofú, Argentina”. El método aplicado se basa sobre un diagnóstico medio ambiental en el espacio temporal donde a partir de la zonificación e índices de vegetación, donde se realizó un muestreo de agua superficial, en septiembre 2012 y enero 2015, donde se cuantifico los parámetros físico – químicos y bacteriológicos. Para determinar la calidad del agua se aplico los índices de calidad de agua ICA NSF, ICAsub e ICA BCWQI y se corroboró los valores obtenidos con valores referenciales a nivel nacional e internacional. **Resultados**, se determinó mediante el índice de Carlson modificado por Lamparelli en base a la concentración de fósforo. Los ICAs de los meses de abril 2013 y agosto 2014 se colocaron, mediante SIG, cartografía de la cuenca, viéndose la incidencia espacio – territorial, del mismo modo se pudo determinar la existencia de compuestos nitrogenados en estados no iguales de oxidación de ese modo se podría decir que iniciando la mineralización de la materia orgánico.

concluye que según los índices aplicados (ICAs e IET) se observó que, en agosto 2014, el agua superficial demostró excelentes condiciones de calidad y más aún en la cuenca alta. Según, los datos que se obtuvo durante la tesis, se ha tornado un punto de inicio para las próximas investigaciones en donde se realice monitoreo de aguas superficiales y zonificación de los parámetros en Napaleofú.

Miranda, et al (2016) Santander - Colombia, en la investigación titulada “Análisis microbiológico de la calidad del agua del río algodónal en el tramo comprendido entre los municipios de Abrego y Ocaña, norte de Santander”; el que tuvo por **objetivo** evaluar la calidad microbiológica del río Algodonal en el tramo entre el municipio de Abrego y Ocaña, en donde se colocó cinco puntos de control y aforo por todo el cauce principal, en donde mediante IDEAM se pudo seleccionar y determinar la

calidad del agua. Dicha investigación busco determinar la contaminación microbiológica (densidad de bacterias) de la fuente hídrica a fin de conocer la calidad sanitaria del agua cruda, la cual es destinada para consumo humano; los **resultados** se estudiaron según los parámetros tomados en los estándares nacionales e internacionales de calidad contemplados (Decreto N°1594 de 1984), la OMS (1996) y resolución 2115 de (2007). En el muestreo físico y microbiológico se tomaron muestras simples y puntuales para la evaluación de las variables microbiológicas (Coliformes fecales y E.coli). De acuerdo a los resultados de evaluación de calidad microbiológica con base a Diagramas Box-plot (cajas y bigotes) que permiten observar gráficamente la tendencia de agrupación del 25%, 50% y 75% de los datos para interpretar la desviación de los datos, se **concluye** que los resultados están por debajo de los valores máximos permitidos de la normatividad, lo que significa que el agua no presenta contaminación y/o alteraciones de la calidad microbiológica. A manera de conclusión según la determinación de la calidad del agua cruda del Rio Algodonal es aprovechable para uso humano pero antes de un tratamiento de remediación

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Torres (2016). En su trabajo titulado “Distribución espacio-temporal de la contaminación del agua del río Chumbao Andahuaylas, Apurímac, Perú 2011-2012”. Tuvo como **objetivo** estudiar las condiciones de polución del río Chumbao según la caracterización de componentes hidrológicos, físicos, químicos y biológicos y de índices de calidad del agua. Se usó el procedimiento longitudinal Chapman, (1998), el enfoque sinóptico Rickert, (1998) y de Canter, (1998), para poder conocer los índices de calidad de agua y sus estudios espacio temporal. Los **resultados** obtenidos de los índices de calidad son a partir de los parámetros de Canter (1998). Se registró valores de los

parámetros físico-químicas y biológicas que evidencia una alteración ambiental del río Chumbao, tal es el caso del parámetro coliformes fecales que es el de mayor impacto por los valores hallados en las aguas siendo 8200 NMP/100MI, excediendo los estándares de calidad de aguas según su modificatoria D. S. N° 015-2015-MINAM.. se **concluye** que las proporciones de los parámetros de calidad de agua en los 3 eventos de toma de muestras, en la estación CH-05 se ha incrementado.

Mendoza (2018) Sacsamarca, Ayacucho, en su investigación titulada “Evaluación fisicoquímica de la calidad del agua superficial en el centro poblado de Sacsamarca, región Ayacucho, Perú”, cuyo **objetivo** analizar los parámetros fisicoquímicos para determinar la calidad del agua superficial usado para consumo de los pobladores de la zona, entiendo así el ciclo del agua y su respectiva gestión. La toma de muestras de agua se realizó en junio y setiembre del 2017, en donde 8 estaciones de monitoreo (río Caracha, efluente del pueblo, laguna Uerpococcha y reservorio). Se aplicó procedimientos volumétricos, de gravimetría e instrumentales como UV – Visible y absorción atómica. Los **resultados** son bueno ya que los valores del muestreo no sobrepasan los límites, salvo el caso de los fosfatos (1,51 ppm) en el puquio, y arsénico (0,13 ppm) en el río Caracha. Para finalizar, se usó el DPSIR en donde se integra cualidades socio-ambientales y se ubique los parámetros fisicoquímicos encontrados en el sistema hidrológico y social de Sacsamarca. Se **concluye** la falta de control y vigilancia de las aguas superficiales de las instituciones para reducir los niveles de arsénico en el río Caracha.

Pacori (2018) Canchis – Cusco en su investigación titulada “Calidad fisicoquímico y bacteriológica del agua en la zona de captación de la comunidad Hercca – Sicuani – Canchis – Cusco”, cuyo **objetivo** fue estudiar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua en la zona de captación de la comunidad Hercca – Sicuani – Canchis - Cusco, para la establecer de los

parámetros microbiológicos se aplicó la metodología de filtro de membrana presentadas en Unidad Formadoras de Colonia (UFC), para coliformes termotolerantes y coliformes Totales. Los **resultados** fueron ; valores de pH presentaron un máximo de 7.54 en la Captación 4 (C4), el mínimo de 7.40 en la C3; la dureza total presentó el valor máximo de 349.06 mg/l en la C6 y el mínimo de 260.05 mg/en la C2; la alcalinidad obtuvo el valor máximo de 241.67 mg/l en la C6 y el valor mínimo de 179.72 mg/l en la C4; los cloruros el valor máximo de 96.76 mg/l presente en la C2 y el mínimo 60.62 mg/l en la C4; los sulfatos presentaron un máximo de 71.54 mg/l en la C3 y el mínimo 58.85 mg/l en la C5; el calcio presento un valor máximo 109.07 mg/l presente en la C6 y el mínimo de 89.71 mg/l en la C1, el magnesio presento un máximo de 32.61 mg/l en la C3 y el mínimo valor 25.45 mg/l en la C2; los sólidos totales presento un máximo de 379.86 mg/l en la C6 y el mínimo valor de 278.45 mg/l en la C2; los valores de turbiedad presentó un máximo de 6.3 UNT en la C5 y el mínimo valor de 4.0 UNT en las captaciones 2 y 4; la conductividad eléctrica presento un máximo de 760 uS/cm en la C6 y el mínimo de 5.56 uS/cm en la C2. En el análisis bacteriológico para coliformes totales presento el máximo valor en la C6 de 45.3 UFC/100ml y el mínimo valor en la C3 con un valor de 0 UFC/100m, para coliformes termotolerantes presento el valor máximo registrado en la C2 y C4 con valores de 2 UFC/100ml y mínimo valor registrado en la captación 1, 3,5 y 6, con valores de 0 UFC/100ml. Según los resultados el nivel de alcalinidad, calcio, magnesio y turbiedad sobrepasan los Estándares Nacional de Calidad del agua, ya que son aguas subterráneas y estas provienen de suelos calcáreos que son la causa del aumento de los niveles de alcalinidad, calcio y magnesio, hubo ocasiones en que se presentaron lluvias durante la recolección de muestras generando la sedimentación del agua, es por ello el elevado nivel de turbiedad, así mismo la actividad agrícola y ganadera. Se **concluye**, de acuerdo a los parámetros emitidos por ECA - 015 – 2015 - MINAM, se deduce

que estudio de calidad fisico-química y bacteriológica de las aguas de la misma zona captación de la comunidad Hercca Sicuani, están aptas para la producción de agua potable.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Reyes (2018), en su investigación titulada “Verificación del cumplimiento de los parámetros del reglamento de la calidad del agua para el asentamiento humano Vista Alegre mediante el análisis fisicoquímico y microbiológico del manantial Pacan - San Luis – Amarilis – Huanuco, periodo setiembre – noviembre del 2018”; cuyo **objetivo** determinar si los parámetros físicos y químicos y bacteriológicos del manantial de Pacán cumplen con los parámetros por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, empleo el Método.- observacional, prospectivo, descriptivo y longitudinal; Las muestras de la población son del agua del manantial “Pacán”, de donde se recolecto muestras de agua para su respectivo análisis fisicoquímico y microbiológico en el laboratorio de la universidad de Huánuco y Inassa ENVIROLAB. La contrastación de la hipótesis la prueba usada fue la “T” Student, procesada en el SPSS V22. Resultados. Respecto análisis fisicoquímico y microbiológico del agua del manantial “Pacán”. Los **resultados** de los parámetros fisicoquímicos cumplen con el expuesto en la normativa, en cambio los parámetros microbiológicos no están cumpliendo con lo expuesto en el D.S. 031 – 2010 – MINSA, se **concluye** que los parámetros microbiológicos y físico y químicos del agua influyen en el bienestar y salud poblacional del Centro Poblado San Antonio de Ñauza.

Berrios (2018), en su investigación titulada “Contaminación del rioniño, afluente del rihigueras por descarga de aguas residuales de la ciudad de Margos, distrito de Margos, departamento de Huánuco, periodo marzo - agosto 2018”; cuyo **objetivo** fue demostrar la polución del rio Niño, afluente del rio

Higueras por descarga de aguas residuales, tuvo un enfoque experimental, con alcance transeccional correlacional, para el muestreo se realizó en referencia del punto de descarga aguas residuales para realizar su comparación con los LMP y 100 metros antes y después para compararlo con ECA, el muestreo se realizó en dos periodos (abril- mayo del presente año). **Resultados** indican que la contaminación del río Niño supera el ECA del agua, al respecto en el punto de descarga no supera los límites máximos permisibles para descargas de aguas negras. **Conclusión**, que mediante la hipótesis T Student la descarga de aguas residuales influye significativamente en la contaminación del río Niño, afluente del río Niño, Margos, distrito de Margos, Provincia y Departamento de Huánuco.

Esteban, (2016) en su investigación titulada: “Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la microcuenca de Yarumayo – Huánuco”, tuvo como **objetivo** estudiar el sistema hidrológico superficial de la microcuenca de Yarumayo, estudiando las cualidades morfométricas, condiciones del clima, uso, disponibilidad y balance del agua. **Resultados**, mediante ArcGis 10.3 se calculó la morfometría, el área de la Microcuenca que es de 416.58 km², 104,2 km de perímetro, 1.43 como coeficiente de compacidad, 23.78 km de longitud axial, con un ancho aproximado de 17.52 km, una altura de 3731 msnm y para finalizar una pendiente de 22.29%. este sistema hídrico contiene cinco ordenamientos contando con 12 lagunas, 15 riachuelos, 39 manantiales y 5 ríos; tiene cauces con extensión de 505.73 km y pendiente 2.07%. Las características de las condiciones climatológicas se realizaron a partir de la estación Jacas Chico, se determinó que el caudal es de 3135.78 L/seg, siendo mayor en febrero con 5768.23 L/seg. **Conclusión** dicha lo anterior, se entiende que el agua escasea todo el año menos en setiembre de este modo es necesario almacenar agua.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO DEL AGUA

2.2.1.1. Marco Legal Del Agua.

- Ley N° 29338, “Ley de Recursos Hídricos” del 31 de marzo de 2009, faculta a la autoridad máxima del sistema nacional de gestión de los recursos hídricos velar por la protección del agua.
- Decreto Supremo N° 001 – 2010 - AG del 24 de marzo de 2010, aprueba el Reglamento de la Ley N°29338 “Ley de Recursos Hídricos”, a través del cual establece el artículo 126° referido al protocolo para el monitoreo de la calidad de las aguas, que la Autoridad Nacional del Agua deberá aprobar.
- Resolución Jefatura N° 182 – 2011 - ANA, protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial.
- Decreto Supremo N° 002 – 2008 - MINAM de fecha 31 de julio de 2008, aprueba los estándares nacionales de calidad ambiental para agua y su modificatoria Decreto Supremo N° 015 – 2015 - MINAM de fecha 19 de diciembre de 2015.
- Decreto Supremo N° 023 – 2009 - MINAM del 19 de diciembre de 2009, aprueba disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental.
- Resolución Jefatura N° 202 – 2010 - ANA del 22 de marzo de 2010, aprueba la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marinos.

2.2.1.2. Indicadores Microbiológicos Del Agua.

Los parámetros biológicos, químicos y físicos determinan los indicadores de calidad de agua; teniendo como factor principal las actividades humanas. En donde, se tiene como parámetros indicadores a la temperatura,

fosfato, nitrato, oxígeno disuelto, coliformes fecales, turbidez, pH, demanda bioquímica de oxígeno (OMS,2010). Dentro de los principales indicadores microbiológicos tenemos a las Coliformes, este indicador determina el uso del agua ya sea, para el doméstico, agrícola, entre otros. Por ende, la concentración de coliformes sirve como indicador del nivel de polución y calidad de salubridad (APHA-AWWA-WPCF, 2000). Este grupo denominado Coliformes es un perfecto indicador de la calidad del agua de consumo humano o industrial, esto se debe a que es simple y sencillo detectarlos y contabilizarlos. Cabe resaltar, que la existencia de E. coli en agua de consumo humano, sobre entiende los problemas en el sistema de remediación de aguas (OMS, 2010).

Coliformes totales. – Se entiende que las coliformes totales es un grupo de en donde se encuentran todos los coliformes y bacterias gran negativas y estas al existir en algún lugar se sobre entiende la contaminación (MINSAs, 2011).

Este grupo son gran negativos, con una forma de bastón, son buenos fermentadores de lactosa de 35 a 37 C° y generan gas y ácido (MINSAs, 2011)

Coliformes termotolerantes.- Este grupo es diferente a los demás microorganismo del mismo grupo, debido a un indol positivo, su temperatura perfecta para su crecimiento, su presencia nos manifiesta contaminación fecal que podría ser de humano o animal. Cabe resaltar que en la flora intestinal animal y humana están presentes de un 90% a 100% denominados E. coli (MINSAs, 2011).

Bacterias heterotróficas. – Este grupo de bacterias necesitan elementos a base de carbono orgánico como fuente de carbono y energía para crecer, de forma

contraria las bacterias autotróficas usan elementos inorgánicos como fuente de dióxido de carbono y energía. Estas bacterias pueden causar o no enfermedades (DIGESA, 2010).

2.2.1.3. Método De Número Más Probable (NMP) Para Evaluación De La Microbiología Del Agua.

Esta técnica se basa en determinar la existencia o ausencia de microorganismos en las muestras de agua. La concentración de la población se obtiene a través del patrón y uso de una tabla probabilística.

Algunas de las ventajas del método NMP son:

- Se puede determinar la densidad poblacional que se basa en atributos (selectividad); por ejemplo, se puede usar este método en una muestra de agua.
- Existe una recuperación de la población de microbios.
- Es más eficaz y eficiente que métodos tradicionales.

Mediante, la observación se puede calcular el crecimiento, a pesar de la existencia de turbidez, formación de gas, cultivos en caldo, inoculados en ml. De la muestra.

2.2.2. DESCARGA POZOS SÉPTICOS

2.2.2.1. Aguas Residuales.

Son aguas las cuales sus características o cualidades normales son modificadas por la acción del ser humano y debido a esto necesitan un procedimiento de remediación antes de ser rehusadas, desaguadas al agua o descargadas a la alcantarilla (OEFA 2014).

Son aguas de origen doméstico o industrial que concentran desechos provenientes de actividad del ser humano (OEFA 2014).

También, son denominados desechos líquidos producto de acciones domésticas, comercial e industrial que contienen elementos biodegradables, microorganismos nocivos y detergentes (Fraume 2006).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Calidad microbiológica. – Es la cualidad de un cuerpo de acuático, en donde existe propiedades, concentraciones, aspectos físicos, químicos y microbiológicos, composiciones y estados (Adaptado de Sierra, 2011)

Coliformes totales. – Son un grupo de bacterias Enterobacteriaceae lactosa-positivas. Entre sus cualidades son su capacidad de generar ácido y gas, fermentar lactosa todo en un período de 48 horas y a una temperatura que va desde los 30 a 37 °C (Adaptado de Sierra, 2011)

Coliformes. – En este grupo se comprende de bacilos aerobios y anaerobios, gran negativos y la capacidad de generar ácido y gas al fermentar lactosa.

Contaminación. – Introducción de alguna sustancia química o compuesto en un área (aire, agua, suelo), siendo esto una posible causa de efectos negativos al medio ambiente y a la salud. La polución puede ser producida por las industrias, agricultura, transporte o escorrentía.

Efluente. – Es aquel desecho que se vierte al medio ambiente el cual ha recibido o no algún tratamiento de remediación, del mismo modo se podría referir a las emisiones de calderos, chimeneas, entre otros desechos.

Escenario de exposición. – Es la zona física donde impactan los contaminantes, la zona en donde se movilizan y donde la población toma contacto con los contaminantes.

Estándar de Calidad Ambiental (ECA). – Este estándar es una medida que establece el grado de densidad de sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos, elementos, presentes en

el suelo agua o aire, como cuerpo receptor, que no presenta riesgo para la salud del ser humano ni el medio ambiente. Los concentración o nivel de los parámetros se expresan en máximos o mínimos rangos

Límite máximo permisible: Son los valores máximos admisibles de los parámetros en la calidad del agua.

Pozo séptico. – Es una estructura diseñada para realizar procedimientos para tratar las aguas negras generadas por la población que habitan en dicho lugar que podrían ser ciudades poco o muy pobladas (Espinoza, 2014)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL

H_a: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en la calidad microbiológica del agua del Río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en la calidad microbiológica del agua del Río Huallaga, Huánuco 2019.

2.5.1 HIPÓTESIS ESPECIFICA

H_a: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de coliformes termotolerantes del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en el NMP de coliformes termotolerantes del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H_a: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de Echerichia coli del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en el NMP de Echerichia coli del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H_a: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en los huevos/L Helminto del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en los huevos/L Helminto del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad microbiológica.

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Descarga de los tres pozos sépticos.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: “Influencia de las descargas de los tres pozos sépticos en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco – mayo – julio 2019”.

Tesista: Bach. QUIÑONEZ GONZALES, José Abelardo.

Tabla 1: Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Instrumento
<u>Variable Dependiente:</u> Calidad microbiológica	La calidad de un ambiente acuático se puede definir como: a) una lista de concentraciones, especificaciones y aspectos físicos – microbiológicos y la composición y el estado de la biota acuática presente en el cuerpo de agua	La calidad microbiológica del río Huallaga en el centro poblado de Chunapampa, es el agua libre de microorganismos basándose en las normativas ambiental	D.S. 004 – 2017 Ministerio del Ambiente, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.	Calidad del agua de río Huallaga es aceptable. Calidad del agua de río Huallaga no es aceptable	Resultado análisis microbiológico del agua del río Huallaga (NMP/100 ml)	Análisis Documental de los resultados de la calidad microbiológica del agua del río Huallaga

(Adaptado de Sierra, 2011)

<u>Variable</u>	Esta estructura del sistema individual para el tratamiento de aguas residuales producidas por familias que habitan en zonas residenciales poco pobladas, en ciudades donde no existe acceso a otros sistemas colectivos de tratamiento	Es la estructura del sistema individual para el tratamiento de aguas residuales del centro poblado de Chunapampa que descarga sus aguas hacia el rio Huallaga.	Coliformes termotolerantes Echerichia coli Huevos de helmintos	Cumple con lo establecido D.S. 004 – 2017 ECA – MINAM	NMP/100mL NMP/100mL Huevos/L	Análisis Documental de los resultados de la calidad microbiológica del agua del rio Huallaga.
------------------------	--	--	--	---	------------------------------------	---

CAPÍTULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La tesis fue un enfoque mixto, es decir integrará sistemática tanto el método cuantitativo y cualitativo en una sola investigación, y así con un análisis más detallado del problema en investigación.

Se puede realizar un conjunto en el cual las aproximaciones cuantitativa y cualitativa tengan sus estructuras y metodología original “forma pura de los métodos mixtos”. Este método se puede ajustar, para realizar la investigación y batallar con los costos de la investigación “forma modificada de los métodos mixtos” (Chen, 2006); así también se empleó el enfoque aplicada que busca resolver una problemática en un tiempo reducido o corto. Es la aplicación rápida por acciones precisas para conllevar el problema (Chávez, 2007)

3.1.2. ALCANCE O NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación tiene un alcance explicativo; que busca determinar los motivos de los acontecimientos, hechos o fenómenos que se estudian (Sampieri, 2015), es decir la investigación tiene por objetivo demostrar la influencia en la calidad microbiológica del agua de rio Huallaga, por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019.

3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la tesis de investigación se usó un diseño no experimental – Explicativo y se observa en la subsecuente notación funcional (Sánchez, 1998)



Dónde:

M : Muestra de agua.

O₁ : Variable independiente (descarga de los tres pozos sépticos).

O₂ : Variable dependiente (calidad microbiológica). AGUAS ARRIBA

O₂ : Variable dependiente (calidad microbiológica). AGUAS ABAJO.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población estuvo conformada por los puntos de vertimiento los pozos sépticos en el ámbito de influencia del centro poblado de Chunapampa y por los puntos de control en el rio Huallaga.

3.2.2. UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN EN TIEMPO Y ESPACIO

Ubicación espacial: En la localidad de Chunapampa, del distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco.

Ubicación temporal: Desde el mes de setiembre del 2019 – diciembre 2019.

Tabla 2

Coordenadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, de los puntos de descarga de los pozos sépticos del centro poblado de Chunapampa, Huánuco 2019.

N° Pozo séptico	Coordenada este	Coordenada norte
01	36527.00	8906030.00
02	36515.00	8906098.00
03	36588.00	8906615.00

Fuente: Elaborado en base a datos de campo.

3.2.3. MUESTRA Y MUESTREO

Unidad de análisis: Agua residuales de los tres pozos sépticos del centro poblado de Chunapampa.

Unidad de muestreo: Según la resolución Jefatural N° 010-2016-Autoridad Nacional del Agua (Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales), para el muestreo de calidad microbiológica se consideró para la toma de muestra los puntos de vertimiento así también 100 metros antes y 100 metros después del punto de vertimiento de aguas residuales.

Tabla 3

Coordenadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, de los puntos de muestreo de la calidad microbiológica del rio Huallaga, en el ámbito de influencia de centro poblado de Chunapampa, Huánuco 2019.

Estación de muestreo 100 m. antes y 100 m. después del punto de Vertimiento	Coordenada este	Coordenada norte
01	36293.30	8905933.00
02	36543.30	8906098.00
03	36550.00	8906173.00
04	36561.10	8906281.00
05	36583.30	8906520.00
06	36596.90	8906672.00

Fuente: Elaborado en base a la Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN:

3.3.1. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1.1. Técnicas para recolección de la muestra del agua.

Para desarrollar la investigación se usó las subsecuentes técnicas:

Materiales a emplear. - Serán los siguientes:

Materiales de gabinete:

- Registro de datos de campo
- Datos del Análisis de las muestras
- Software Word Office 2017.
- Software Excel Office 2017.
- QGis
- Materiales de escritorio.

Equipos:

- GPS
- Termómetro
- pH metro
- Conductímetro
- Multiparámetro portátil HANNA
- Cámara fotográfica digital

Procedimiento de toma de muestra.- En el punto de descarga ; para el muestreo microbiológico, para lo cual se usó un recipiente de PVC (polipropileno para los análisis físico-químicos) de un litro estéril y de vidrio ambar esterilizado (para nalisis microbiológico), el cual se procedió al llenado omitiendo un tramo del recipiente de 1/3 y se tapó, no debemos coger los recipientes por la boca en el lapso de sacar la muestra.

Identificación de la muestra. - Rápidamente luego de ser tomada la muestra se registra y fija en el recipiente el rotulado con la subsecuente información primordial:

- Numeración de muestra (se refiere al orden de toma de muestra).
- Tipo de muestra de agua o fuente.
- Descripción del punto o lugar de muestreo.
- Fecha y hora de la toma de muestra.
- Tipo de análisis.

- Nombre del responsable del muestreo, etc.
- Nombre de la persona que ha efectuado la toma.

Transporte y conservación de la muestra: Para poder resguardar la muestra durante todo el camino hasta el laboratorio se guardó en un contenedor (cooler) para protegerlo de los efectos de los rayos solares y el aumento de temperatura, porque las cualidades de la muestra se pueden deteriorar degenerar al cambio de los gases de afuera con los de adentro, a las reacciones químicas y al metabolismo de los microorganismos que pueden estar presentes.

Se guardaran las muestras de forma responsable y segura, correctamente selladas y movilizadas con todo el cuidado y cautela según DIGESA, para posteriormente realizar sus respectivos análisis exsitu.

Etiquetado: Esta acción se desarrolló con los lineamientos de la dirección regional de salud Huánuco, en el cual se colocó el lugar, puntos o estación de muestreo, fecha y hora y la persona responsable.

3.3.2. TÉCNICAS PARA PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

Procedimientos de Recolección de Datos. – Esta actividad se desarrolló en un tiempo de 2 meses, mediante el uso de enseres.

Procedimiento de Elaboración de los Datos. – Se usó registros de información estadística con sus elementos mediante gráficos los cuales han sido analizados e interpretados según mis objetivos; para así poder realizar una discusión con las bibliografías.

3.3.3. TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

3.3.3.1. Plan de tabulación.

Luego debo recolectar datos en base a mis objetivos y mis variables:

- Gestión con la Universidad de Huánuco, para autorizarme la ejecución de la tesis.
- Se desarrolló tabulación y conteo de la información recopilada gracias a un paloteo manual.
- Colocación de la Información en cuadros estadísticos.
- Gracias a los resultados se analizó, interpretó y comparó.
- Para finalizar se hizo las conclusiones y recomendaciones.

3.3.3.2. Plan De Análisis.

Se describió, analizo e interpreto los resultados y datos por cuadros a través de la frecuencia absoluta (N°) y frecuencia relativa (%).

3.3.3.3. Prueba Estadística.

Se usó el método de T Student, se tuvo un grado de significancia utilizando fue de 0.05 (95%) los cálculos se analizarán con el paquete estadístico SPSS versión 25, a continuación, se muestra la formula la prueba empleada:

$$t = \frac{x - u}{s/\sqrt{n}}$$

Donde:

x = media de la población

u = media de la distribución de los datos

n = tamaño de la muestra

\sqrt{n} = error estándar de la muestra.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. RESULTADO ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL AGUA ANTES Y DESPUÉS DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS SÉPTICOS AL RIO HUALLAGA UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA - HUÁNUCO 2019

Tabla 4:

Color del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Color (UCV)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	237.00	248.00	
	100 Metros después	258.00	263.00	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	249.00	278.00	
	100 Metros después	255.00	241.00	100
Pozo séptico 03	100 Metros antes	261.00	264.00	
	100 Metros después	270.00	274.00	
Total		1530.00	1568.00	
Promedio		255.00	261.33	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

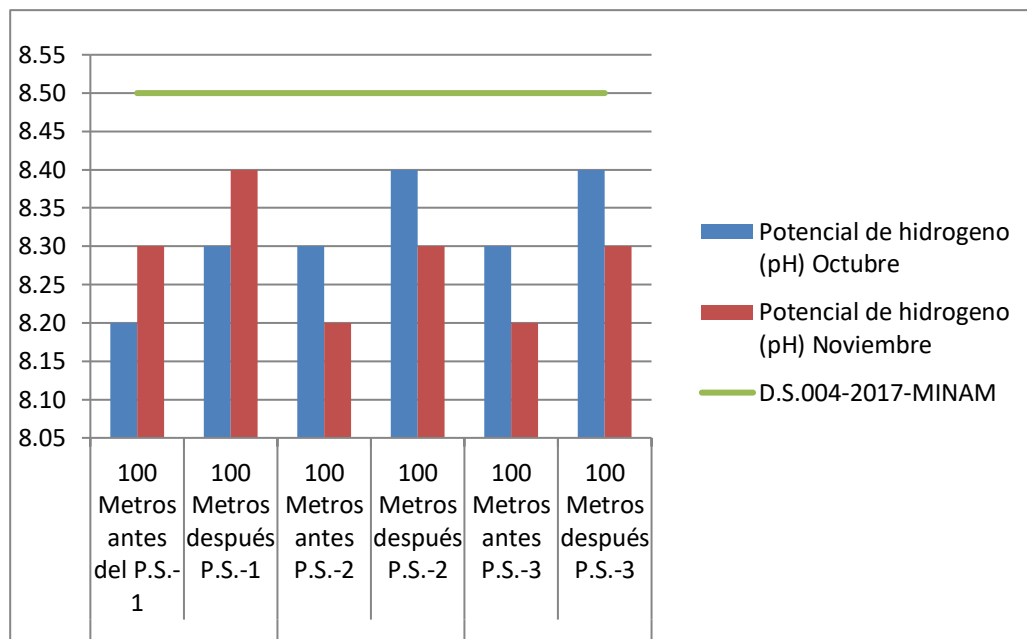


Figura 1:

Potencial de hidrogeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 5 y grafico 2 son datos cuantificables, obtenidos del potencial de hidrogeno (pH) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 8.20 pH y después de 100 metros se muestra 8.30 pH; en el pozo séptico 2, se muestra 8.3 pH y después 8.4 pH y en el pozo séptico 3, se muestra 8.3 pH y después 8.4 pH; con un promedio 8.28 pH; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 8.30 pH y después de 100 metros se muestra 8.40 pH; en el pozo séptico 2, se muestra 8.2 pH y después 8.3 pH y en el pozo séptico 3, se muestra 8.2 pH y después 8.3 pH; con un promedio 8.3 pH; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, están dentro de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 5:

Conductividad del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Conductividad (umho/cm)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	3100.00	3250.00	2500
	100 Metros después	3340.00	3541.00	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	3716.00	3471.00	
	100 Metros después	4208.00	3685.00	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	4460.00	4571.00	
	100 Metros después	4600.00	4698.00	
Total		23424.00	23216.00	
Promedio		3904.00	3869.33	

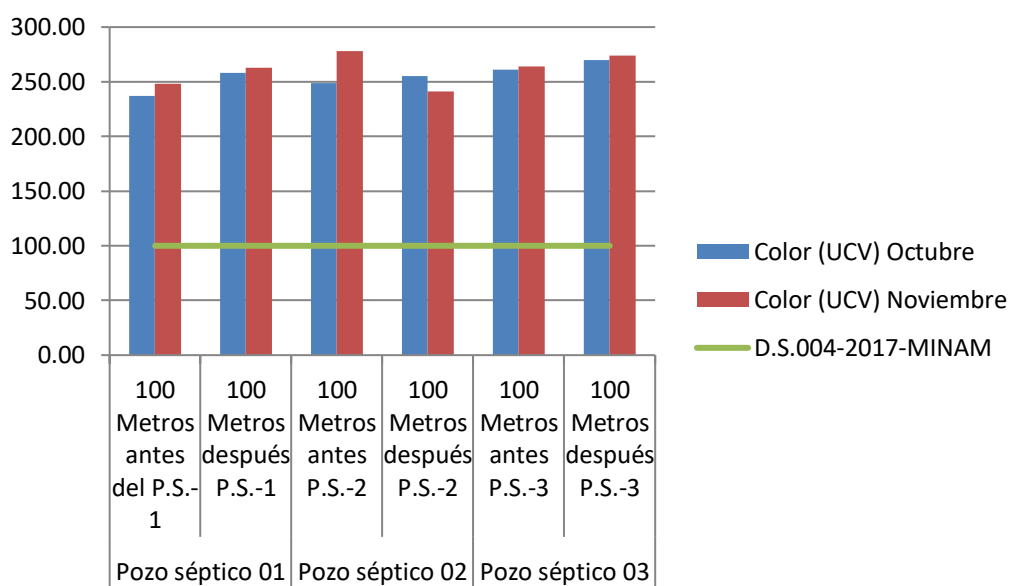


Figura 2:

Color del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 4 y grafico 1 son datos cuantificables, obtenidos del color (UCV) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 237 UCV y después de 100 metros se muestra 248 UCV; pozo séptico 2, se muestra 249 UCV y después de 100 metros se muestra 255 y en el pozo séptico 3, se muestra 261 UCV y después de 100 metros se muestra 270 UCV y un promedio 255 UCV; en el mes de noviembre 100 antes del pozo séptico 1, se muestra 248 UCV y después de 100 metros se muestra 263 UCV; pozo séptico 2, se muestra 278 UCV y después de 100 metros se muestra 241 y en el pozo séptico 3, se muestra 264 UCV y después de 100 metros se muestra 274 UCV y un promedio 261.33 UCV; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 6:

Potencial de hidrogeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019

Estación de muestreo		Potencial de hidrogeno (pH)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	8.30	8.20	6.5 – 8.5
	100 Metros después	8.40	8.40	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	8.20	8.30	
	100 Metros después	8.30	8.40	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	8.20	8.20	
	100 Metros después	8.30	8.30	
Total		49.70	49.80	
Promedio		8.28	8.30	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

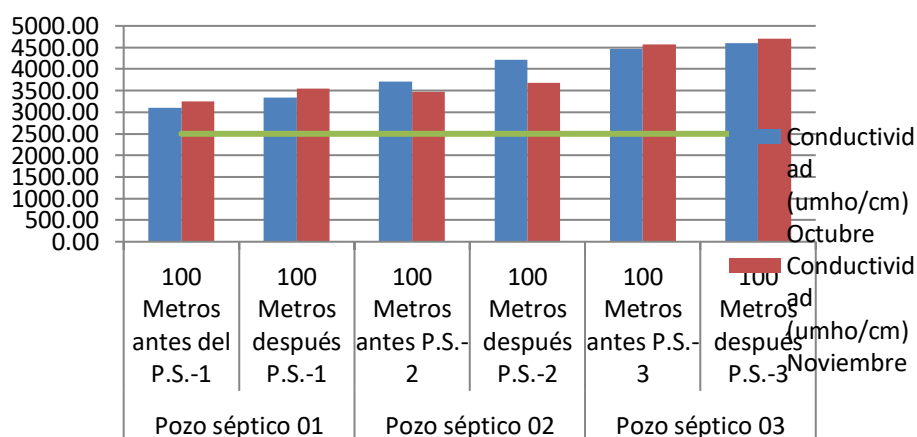


Figura 3:

Conductividad del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 6 y grafico 3 son datos cuantificables, obtenidos de la conductividad (umho/cm) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre en el pozo séptico 1, a 100 metros se muestra 3100 umho/cm y después de los 100 metros 3340 umho/cm; en el pozo séptico 2, se muestra 3716 umho/cm y después 4208 umho/cm y en el pozo séptico 3 , se muestra 4460 umho/cm y despues 4600 umho/cm; con un promedio 3904 umho/cm; en el mes de noviembre 100 en el pozo séptico 1, a 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 3250 umho/cm y despues de los 100 metros 3541 umho/cm; en el pozo séptico 2, se muestra 3471 umho/cm y después 3685 umho/cm y en el pozo séptico 3 , se muestra 4571 umho/cm y despues 4698 umho/cm; con un promedio 3869.33 umho/cm; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 7:

Cloruros del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Cloruros (mg/L)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	780.00	750.00	500
	100 Metros después	812.00	793.00	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	778.00	769.00	
	100 Metros después	844.00	841.00	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	810.00	835.00	
	100 Metros después	837.00	854.00	
Total		4861.00	4842.00	
Promedio		810.17	807.00	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

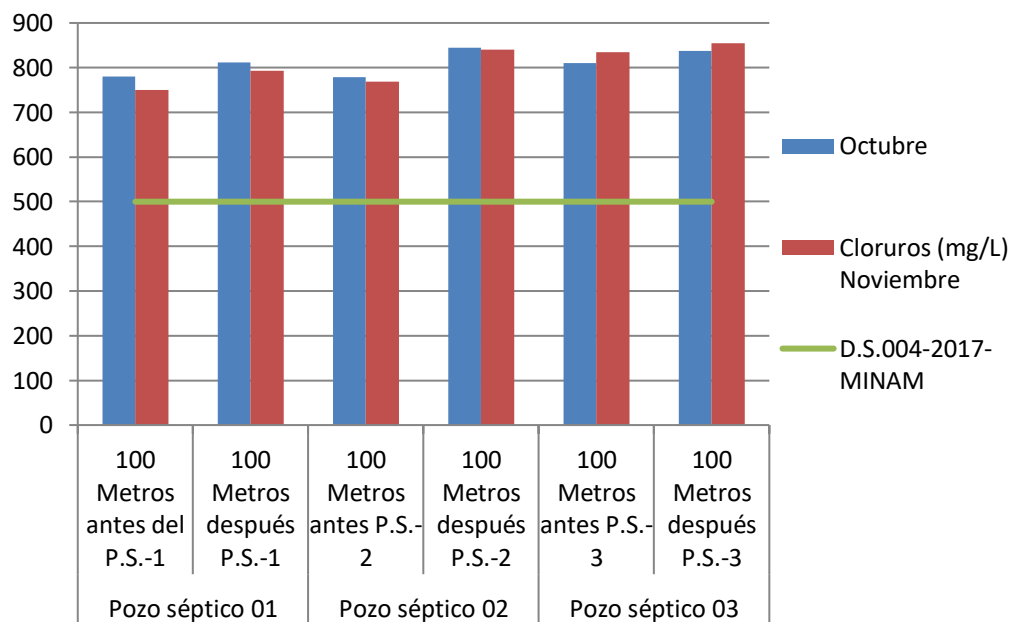


Figura 4:

Cloruros del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 7 y grafico 4 son datos cuantificables, obtenidos de los cloruros (mg/L) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 780 mg/L y después de 100 metros se muestra 812 mg/L; en el pozo séptico 2, se muestra 778 mg/L y después 844 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 810 mg/L y después 837 mg/L; con un promedio de 810.17 mg/L; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 750 mg/L y después de 100 metros se muestra 793 mg/L; en el pozo séptico 2, se muestra 769 mg/L y después 841 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 835 mg/L y después 854 mg/L; con un promedio de 807 mg/L; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 8:

Sulfatos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Sulfatos (mg/L)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	1460.00	1540.00	100
	100 Metros después	1574.00	1635.00	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	1692.00	1745.00	
	100 Metros después	1761.00	1874.00	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	1886.00	1905.00	
	100 Metros después	1921.00	1974.00	
Total		10294.00	10673.00	
Promedio		1715.66	1778.83	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

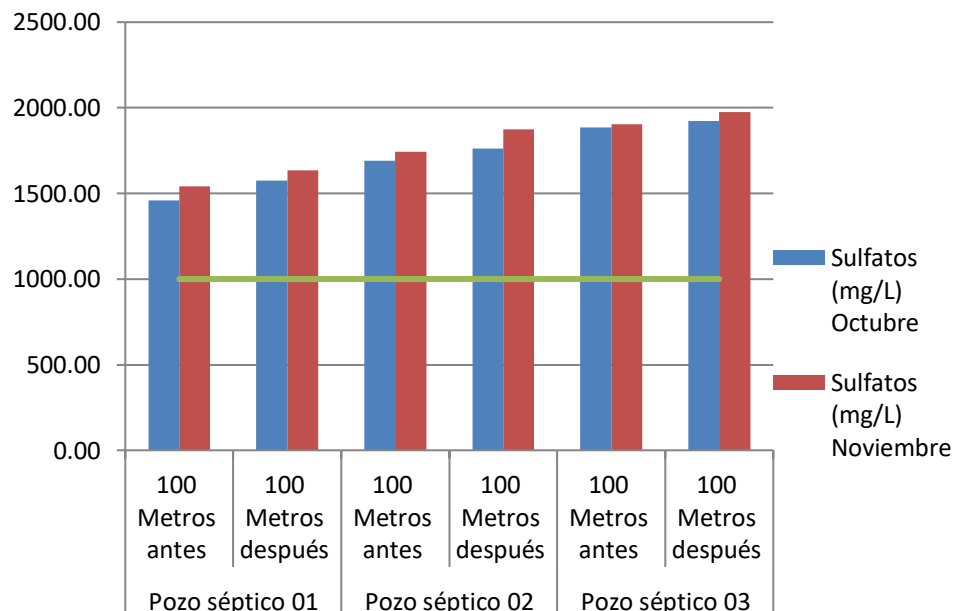


Figura 5:

Sulfatos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 8 y grafico 5 son datos cuantificables, obtenidos de los sulfatos (mg/L) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 1460 mg/L y después 1574 mg/L; en el pozo séptico 2; se muestra 1692 mg/L y después 1761 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 1886 mg/L y después 1921 mg/L; con un promedio de 1715.66 mg/L; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 1540 mg/L y después 1635 mg/L; en el pozo séptico 2; se muestra 1745 mg/L y después 1874 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 1905 mg/L y después 1974 mg/L; con un promedio de 1778.83 mg/L; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 9:

Demanda bioquímica de oxígeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	22	25	15
	100 Metros después	25	26	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	26	28	
	100 Metros después	31	32	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	19	21	
	100 Metros después	25	27	
Total		148	159	
Promedio		24.66	26.5	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

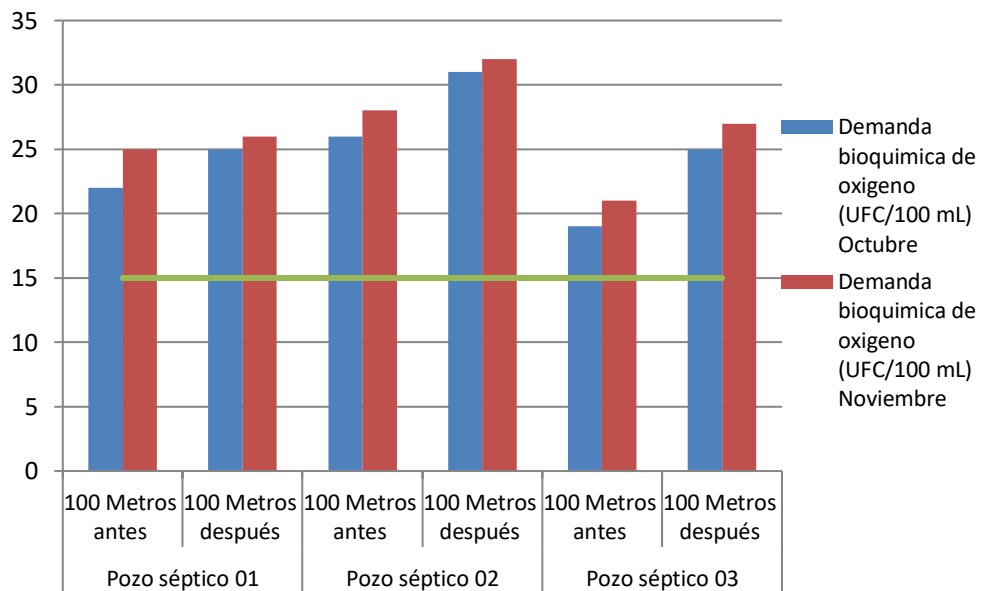


Figura 6:

Demanda bioquímica de oxígeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 9 y grafico 6 son datos cuantificables, obtenidos de la demanda bioquímica de oxígeno (mg/L) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 22 mg/L y después de 100 metros se muestra 25 mg/L; en el pozo séptico 2, se muestra 26 mg/L y después 31 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 19 mg/L y después 25 mg/L; con un promedio de 24.66 mg/L; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 25 mg/L y después de 100 metros se muestra 26 mg/L; en el pozo séptico 2, se muestra 28 mg/L y después 32 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 21 mg/L y después 26.5 mg/L; con un promedio 27.00 mg/L; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 10:

Demanda química de oxígeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Demanda química de oxígeno (mg/L)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	40	42	40
	100 Metros después	47	48	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	41	43	
	100 Metros después	51	52	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	46	47	
	100 Metros después	61	59	
Total		286.00	291.00	
Promedio		47.66	49.00	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

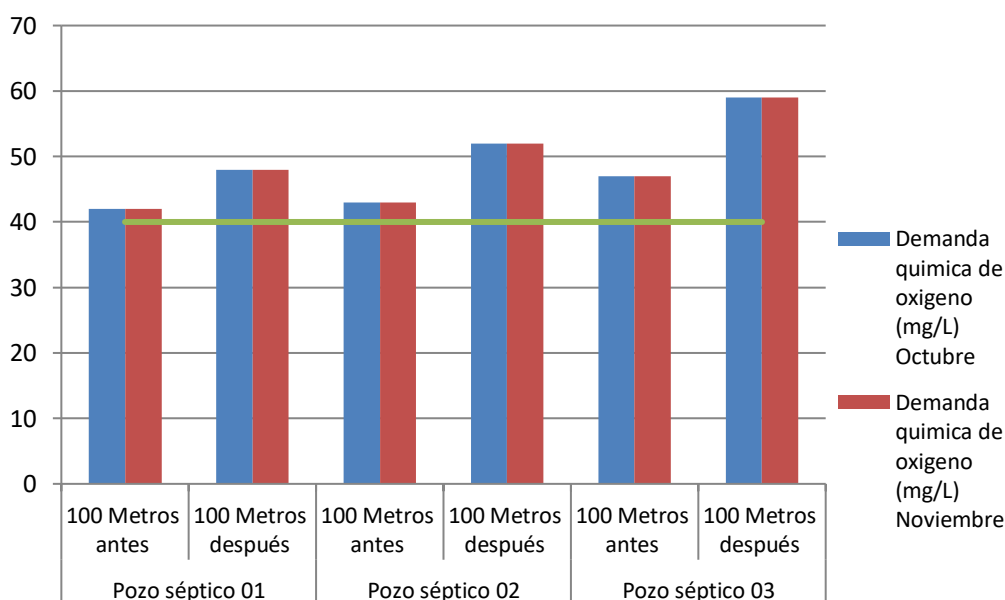


Figura 7:

Demanda bioquímica de oxígeno del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 10 y grafico 7 son datos cuantificables, obtenidos de la demanda química de oxígeno (mg/L) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 40 mg/L y después de 100 metros se muestra 47 mg/L; en el pozo séptico 2, se muestra 41 mg/L y después 51 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 46 mg/L y después 61 mg/L con un promedio de 47.66 mg/L; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 42 mg/L y después de 100 metros se muestra 48 mg/L; en el pozo séptico 2, se muestra 43 mg/L y después 52 mg/L y en el pozo séptico 3, se muestra 47 mg/L y después 59 mg/L con un promedio de 49.00 mg/L; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

4.1.2. RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA ANTES Y DESPUÉS DE LAS DESCARGAS AL RIO HUALLAGA UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA - HUÁNUCO 2019

Tabla 11:

Coliformes termotolerantes del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	2490.00	2541.00	2000
	100 Metros después	5120.00	5421.00	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	2582.00	2684.00	
	100 Metros después	4695.00	4871.00	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	3021.00	3154.00	
	100 Metros después	4892.00	4987.00	
Total		22800.00	23658.00	
Promedio		3800.00	3943.00	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

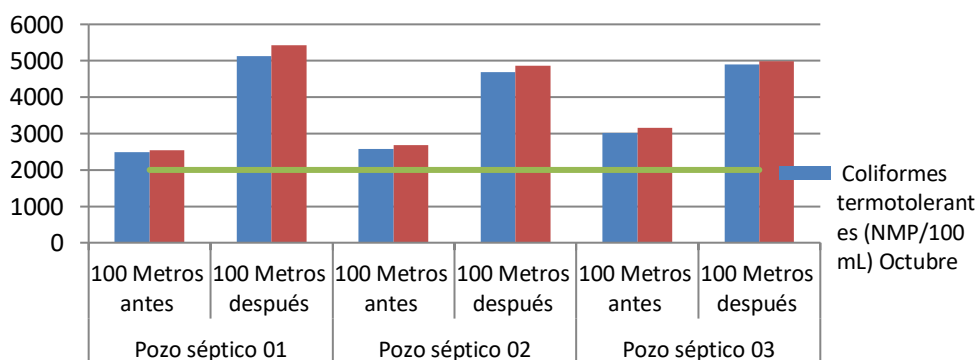


Figura 8:

Coliformes termotolerantes del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 11 y grafico 8 son datos cuantificables, obtenidos de los Coliformes termotolerantes (NMP/100mL) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 2490 NMP/100mL y después de 100 metros se muestra 5120 NMP/100mL, en el pozo séptico 2, se muestra 2582 NMP/100mL y después 4695 NMP/100mL; en el pozo séptico 3, se muestra 3021 NMP/100mL y después 4892 NMP/100mL con un promedio de 3800 NMP/100mL; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 2541 NMP/100mL y después de 100 metros se muestra 5421 NMP/100mL, en el pozo séptico 2, se muestra 2684 NMP/100mL y después 4871 NMP/100mL; en el pozo séptico 3, se muestra 3154 NMP/100mL y después 4987 NMP/100mL con un promedio de 3943 NMP/100mL; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 12:

Echerichia coli del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Echerichia coli (NMP/100mL)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	1521.00	1542.00	1000
	100 Metros después	2454.00	2351.00	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	1663.00	1742.00	
	100 Metros después	2579.00	2698.00	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	1322.00	1350.00	
	100 Metros después	2565.00	2450.00	
Total		12104.00	12133.00	
Promedio		2017.33	2022.17	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

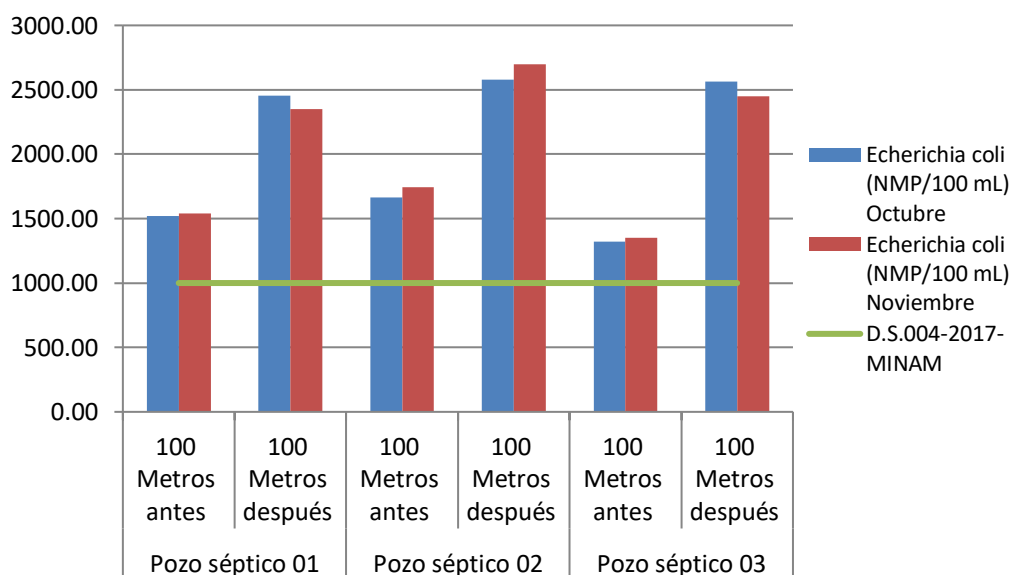


Figura 9:

Echerichia coli del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 12 y grafico 9 son datos cuantificables, obtenidos de los Echerichia coli (NMP/100mL) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 1521 NMP/100mL y después de 100 metros se muestra 2454 NMP/100mL; en el pozo séptico 2, se muestra 1663 NMP/100mL y después 2579 NMP/100mL y en el pozo séptico 3, se muestra 1322 NMP/100mL y después 2565 NMP/100mL; con un promedio de 2017.33 NMP/100mL; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 1542 NMP/100mL y después de 100 metros se muestra 2351 NMP/100mL; en el pozo séptico 2, se muestra 1742 NMP/100mL y después 2698 NMP/100mL y en el pozo séptico 3, se muestra 1350 NMP/100mL y después 2450 NMP/100mL; con un promedio de 2022.17 NMP/100mL; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Tabla 13:

Huevos de helmintos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Estación de muestreo		Huevos de helmintos (Huevos/L)		D.S.004-2017-MINAM
		Octubre	Noviembre	
Pozo séptico 01	100 Metros antes	19.00	23.00	1
	100 Metros después	28.00	32.00	
Pozo séptico 02	100 Metros antes	13.00	15.00	
	100 Metros después	45.00	47.00	
Pozo séptico 03	100 Metros antes	35.00	36.00	
	100 Metros después	47.00	49.00	
Total		187.00	202.00	
Promedio		31.17	33.67	

Fuente: Datos procesados de los resultados de laboratorio Diresa Huánuco.

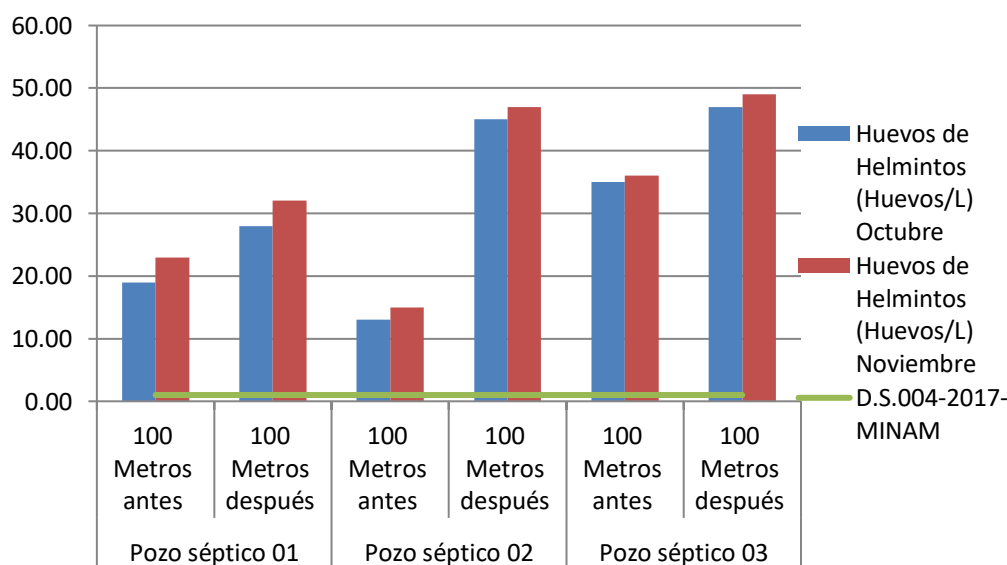


Figura 10:

Huevos de helmintos del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

Análisis e interpretación:

Los resultados tabla 13 y grafico 10 son datos cuantificables, obtenidos de los Huevos de helmintos (Huecos/L) del agua antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos al rio Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019, durante octubre y noviembre; octubre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 19 huevos/L y después de 100 metros se muestra 28 huevos/L; en el pozo séptico 2, se muestra 13 huevos/L y después 45 huevos/L y en el pozo séptico 3, se muestra 35 huevos/L y después 47 huevos/L; con un promedio de 31.17 huevos/L; en el mes de noviembre 100 metros antes del pozo séptico 1, se muestra 23 huevos/L y después de 100 metros se muestra 32 huevos/L; en el pozo séptico 2, se muestra 15 huevos/L y después 47 huevos/L y en el pozo séptico 3, se muestra 36 huevos/L y después 49 huevos/L; con un promedio de 33.67 huevos/L; estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

4.2. CONTRASTE O PRUEBA DE HIPÓTESIS:

4.2.1. HIPÓTESIS ESPECIFICA

Formulación de la hipótesis específica 1:

H_a: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de coliformes termotolerantes del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en el NMP de coliformes termotolerantes del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Nivel de significancia = 5 % = 0.05

Prueba de hipótesis elegida = T Student para variables relacionadas.

Toma de decisión = $p < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula, por tanto, aceptamos la hipótesis de investigación.

Tabla 14:

Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de coliformes termotolerantes del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Variables	Media	T	gl	Sig. (bilateral)
Coliformes termotolerantes	100	-		
antes	3800	3.986	5	0.010
100				
Metros después	3943			

Fuente: Datos procesados en el paquete estadístico SPSS V25.

Decisión:

En la Tabla 15, se presentan los resultados del análisis estadístico t de Student de muestras relacionadas para Coliformes termotolerantes, dado que el valor del estadístico del valor crítico (± 0.010), podemos rechazar la hipótesis nula, aseverando que la diferencia en la concentración de Coliformes termotolerantes, entre los dos grupos antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa es significativa, afirmando con un nivel de confianza de 95% hay evidencia para confirmar que las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen significativamente en el NMP de coliformes termotolerantes del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Formulación de la hipótesis específica 2:

Ha: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de Echerichia coli del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en el NMP de Echerichia coli del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Nivel de significancia = 5 % = 0.05

Prueba de hipótesis elegida = T Student para variables relacionadas.

Toma de decisión = $p < 0.05$ entonces NO rechazamos la hipótesis nula, por tanto, no aceptamos la hipótesis de investigación.

Tabla 15:

Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el NMP de Echerichia coli del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Variables	Media	T	gl	Sig. (bilateral)
Echerichia coli	100	-0.124	5	
Metros antes	2017.33			0.906
100 Metros después	2022.17			

Fuente: Datos procesados en el paquete estadístico SPSS V25.

Decisión:

En la Tabla 16, se presentan los resultados del análisis estadístico t de Student de muestras relacionadas para Echerichia coli, dado que el valor del estadístico del valor crítico (± 0.906), no podemos rechazar la hipótesis nula, aseverando que la diferencia en la concentración de Echerichia coli, entre los dos grupos antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no es significativa, afirmando con un nivel de confianza de 95% hay evidencia para confirmar que las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen significativamente en el NMP de Echerichia coli del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Formulación de la hipótesis específica 3:

Ha: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en los huevos/L de Helmintos del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en los huevos/L de Helmintos del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Nivel de significancia = 5 % = 0.05

Prueba de hipótesis elegida = T Student para variables relacionadas.

Toma de decisión = $p < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula, por tanto, aceptamos la hipótesis de investigación.

Tabla 16:

Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en el huevos/L de Helmintos del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Variables		Media	T	gl	Sig. (bilateral)
huevos/L de Helmintos	100 Metros antes	31.1667	-	5	0.004
	100 Metros después	33.6667	5.000		

Fuente: Datos procesados en el paquete estadístico SPSS V25.

Decisión:

En la Tabla 17, se presentan los resultados del análisis estadístico t de Student de muestras relacionadas para huevos/L de Helmintos, dado que el valor del estadístico del valor crítico (± 0.004), podemos rechazar la hipótesis nula, aseverando que la diferencia en la concentración de huevos/L de Helmintos, entre los dos grupos antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa es significativa, afirmando con un nivel de confianza de 95% hay evidencia para confirmar que las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen significativamente en el huevos/L de Helmintos del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

4.2.2. HIPÓTESIS GENERAL

Ha: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen en la calidad microbiológica del agua del Río Huallaga, Huánuco 2019.

H₀: Las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa no influyen en la calidad microbiológica del agua del Río Huallaga, Huánuco 2019.

Nivel de significancia = 5 % = 0.05

Prueba de hipótesis elegida = T Student para variables relacionadas.

Toma de decisión = $p < 0.05$ entonces rechazamos la hipótesis nula, por tanto, aceptamos la hipótesis de investigación.

Tabla 17:

Análisis de muestras emparejadas de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen la calidad microbiológica del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

Variables		Media	T	gl	Sig. (bilateral)
Calidad microbiológica	100 Metros antes	22.16	-4.300	15	0.005
	100 Metros después	24.23			

Fuente: Datos procesados en el paquete estadístico SPSS V25.

Decisión:

En la Tabla 18, se presentan los resultados del análisis estadístico t de Student de muestras relacionadas para huevos/L de Helmintos, dado que el valor del estadístico del valor crítico (± 0.005), podemos rechazar la hipótesis nula, aseverando que la diferencia en la concentración de la calidad microbiológica, entre los dos grupos antes y después de las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa es significativa, afirmando con un nivel de confianza de 95% hay evidencia para confirmar que las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen significativamente en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De los resultados se llegó a las siguientes discusiones en confrontación con los antecedentes de la investigación:

Del análisis físico químico del agua del río Huallaga en el centro poblado de Chunapampa, estos al ser comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua lo superan, lo cual se sobreentiende que el agua no tiene calidad, al respecto Campaña et al (2017) en su investigación del agua de los ríos Machángara y Monjas, encontró que estos parámetros superan ampliamente los límites permisibles establecidos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA) para coliformes totales y fecales, temperatura y oxígeno disuelto, y esto imposibilita su uso y aprovechamiento en las actividades como agropecuarias y conservación de la vida animal y vegetal; por su parte Mazzucchelli (2016) en su investigación encontró la existencia de compuestos nitrogenados en diferentes estados de oxidación más aún el aumento de nitratos que son del agua podría indicar su procedencia de fuentes antrópicas, así también Torres (2016) señala en su investigación que los valores que superan el estándar de calidad ambiental, generan la irrefutable evidencia de una gran alteración y deterioro de la biodiversidad del río; por lo expuesto al no cumplir con la normativa ambiental se debe restringir el uso del agua para las actividades pecuarias, riego y bebida e iniciar actividades para la recuperación del ecosistema.

Del análisis la calidad microbiológica (Coliformes fecales, termotolerantes, *Echerichia coli* y huevos de Helmintos) al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, por tanto el agua no presenta calidad microbiológica, al respecto Pacori (2018) en su investigación encontró también valores que superan lo establecido en la normativa ambiental como en el análisis bacteriológico para coliformes totales presentó el máximo valor 45.3 UFC/100ml y el mínimo valor en 0 UFC/100ml, para coliformes termotolerantes de 2 UFC/100ml y 0 UFC/100ml, por su parte Torres (2016) señala que las coliformes fecales es el de gran significancia por

las concentraciones halladas en las aguas de hasta 8200 NMP/100mL valores que sobrepasan los estándares de calidad de aguas según su modificatoria D. S. N° 015-2015-MINAM; Mendoza (2018) señala que valores superiores a la normativa ambiental refleja la ineficacia en el control y vigilancia de las aguas superficiales y la falta de interés de las instituciones.

Del contraste de hipótesis se estableció que las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen significativamente en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga, Huánuco 2019, es decir estas descargas alteran la calidad microbiológica del agua; al respecto Berrios (2018) también demostró que existe contaminación del río Niño, afluente del río Higuera por descarga de aguas residuales, mediante la hipótesis T Student determino que las descarga de aguas residuales influye contaminación del río Niño, afluente del río Niño, en la ciudad de Margos, distrito de Margos, Provincia y Departamento de Huánuco; en la investigación realizada por Reyes (2018) en su análisis del agua para consumo humano del Asentamiento humano Pacan – Huanuco, señala que no están cumpliendo con los parámetros microbiológicos y concluye que los parámetros microbiológicos agua influyen en la salud de la población del Centro Poblado San Antonio de Ñauza; así también Miranda, et al (2016) señala que al encontrarse contaminación microbiológica (densidad de bacterias) de la fuente hídrica superficial, es necesario su tratamiento antes de su potabilización; es decir en antes del consumo humano o animal del agua del río, se debe efectuar tratamiento.

CONCLUSIONES

Del análisis del color se obtuvo un máximo después de la descarga del pozo séptico 278 UCV, de la conductividad presento un valor máximo de 4600 (umho/cm); de la demanda bioquímica de oxígeno un máximo 32 (mg/L), demanda química de oxígeno un máximo de 59 (mg/L), los resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, es decir el agua del río Huallaga no presenta parámetros físico-químicos que cumplan con los estándares.

Del análisis de la calidad microbiológica, obtuvo un valor máximo NMP /100 ml para coliformes termotolerantes 5421, para Echerichia coli 2698 y huevos de Helmintos 36, estos resultados al ser contrastados con el D.S. 004 – 2017 – Ministerio del Ambiente, superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Del contraste de hipótesis con la prueba T de Student para variables relacionadas, se estableció que las descargas de los tres pozos sépticos ubicados en el centro poblado de Chunapampa influyen significativamente en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga, Huánuco 2019.

De los análisis de laboratorio donde se demostró que el color, potencial de hidrogeno, conductividad, solidos totales disueltos, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, cloruros, sulfatos, así también la calidad microbiológica (coliformes termotolerantes, Echerichia coli y huevos de Helmintos) superan lo establecido en el Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua CON RESPECTO a la categoría 3, sobre el riego de vegetales y bebidas animales y no menos importante la categoría 4, sobre la conservación del ambiente acuático de Ríos de la sierra.

Con lo expuesto anteriormente, se concluye que las aguas del río Huallaga antes de los 100 metros y después de los 100 metros no cumplen con los estándares de calidad ambiental de agua (ECA), observando en el lugar del proyecto un desvío de las aguas del río Huallaga que son usadas por un largo tramo para riego de vegetales restringidos (lechuga, apio, maíz, rábano, manzanilla, hierba luisa, nabo, zanahoria, acelga y col) y bebida a animales (mayores y menores) , es decir; este agua según su uso no cumple con la

normativa y lamentablemente no existe algún tipo de educación, capacitación y concientización a la población de Chunapampa por parte de las autoridades que en este caso sería Seda Huánuco por ser la entidad que se encarga del uso, funcionamiento y gestión, del mismo modo entidades como la Municipalidad de Huánuco, Gobierno Regional y Diresa no toman énfasis sobre este tema ya que estos vegetales y animales se comercializan o se consumen por personas.

Para culminar, los resultados obtenidos del mismo modo no cumplen con la Ley N°30722 que declara de interés nacional y necesidad pública la recuperación, conservación y protección de las aguas de la cuenca del Río Huallaga; quiere decir que los resultados no cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental del Agua con respecto al parámetro de Coliformes Termotolerantes, siendo de este modo el no cumplimiento de la categoría 4; que es la conservación del ambiente acuático

RECOMENDACIONES

La falta de importancia por parte de las autoridades y entidades del estado están generando que exista un posible foco infeccioso. Debido a que, la institución Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Huánuco Sociedad Anónima (SEDA S.A. – HUÁNUCO), quien es el encargado de gestionar en totalidad los tanques sépticos; no está realizando con continuidad el mantenimiento y limpieza del sistema de depuración, siendo este un problema para el medio ambiente y del mismo modo para la población. Del mismo modo, la entidad no realiza los estudios o análisis correspondientes para determinar el buen funcionamiento del sistema; ya que con los resultados tomados no se está cumpliendo con Los Estándares de Calidad de Agua. Por ende, se recomienda que la institución de Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Huánuco Sociedad Anónima (SEDA S.A. – HUÁNUCO), debería realizar los análisis periódicamente de los parámetros del río Huallaga para poder suponer el buen funcionamiento de los tres tanques sépticos o no; de igual manera se deben realizar periódicamente la limpieza y mantenimientos de las infraestructuras depuradoras, como entidad encargada de los tres pozos sépticos debe capacitar, concientizar y educar a la población y trabajadores encargados de supervisar y mantener los tres pozos sépticos.

Se tiene que realizar un llamado a las instituciones encargadas por velar el medio ambiente como es el caso del Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA), estas entidades deben supervisar, evaluar las normas que regulan a estos tipos de infraestructuras ya que no existe algún interés actualmente. Ya que, no existe algún estudio para determinar los LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES (LMPS) ni de los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA) por parte de ninguna entidad. Debido a esto actualmente con los resultados tomados no se cumple con el ECA AGUA categoría 4 (conservación de ambientes acuáticos). Por tal motivo, se recomienda, que dichas entidades deben fiscalizar los tanques sépticos mediante sus medidas correctivas y preventivas que tengan según su reglamento y del mismo modo a la empresa SEDA – HUÁNUCO.

Del mismo modo, la Dirección Regional de Agricultura de Huánuco, no está tomando las medidas correspondientes para el correcto regadío de los cultivos del Centro poblado de Chunapampa; ya que es de nuestro conocimiento que parte del agua del Río Huallaga esta desviada para el uso de regadío de cultivos de dicha población siendo este un gran problema al no cumplimiento del ECA AGUA categoría 3 (uso del agua para riego de vegetales y bebida animal); por ende, esta falta de capacitación por parte de la Dirección de Agricultura de Huánuco está generando un posible foco infeccioso para la población en donde se distribuye los vegetales y animales y del mismo modo para Chunapampa. Con lo mencionado, se recomienda, que la Dirección Regional de Agricultura de Huánuco, debe capacitar a la población de Chunapampa con respecto al no usar esa agua y dar uso al agua que se encuentra aguas arribas de la quebrada CHINA y del mismo modo implementar aguas provenientes de las Asociaciones de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento; también de como cultivar adecuadamente previniendo uso excesivo de agroquímicos.

EL Gobierno Regional de Huánuco (GOREHCO), Municipalidad de Huánuco (MPHCO) y la Dirección Regional de Salud (DIRESA); como entidades encargadas de velar por la población; se recomienda que deben realizar capacitaciones y concientización a la población de Chunapampa con respecto al uso del agua del río Huallaga, brindar apoyo económico para el cultivo de la zona, realizar continuamente los análisis correspondientes del agua y buscar la implementación de un sistema de regadío de otro cuerpo de agua aledaña a la zona.

Para culminar la población y las empresas públicas y privadas que se encuentran aguas arriba deben tener capacitación y concientización ambiental para la recuperación y conservación del río Huallaga ya que; temas como este se repiten aguas abajo debido a la gran contaminación por la población y empresas quienes a diario vierten desechos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- APHA – AWWA - WPCF (2000) Metodos normalizados para el análisis d agua potable y residual. 17 edicion. Editorial Diaz de Santos. Madrid – España. 1147 pags.
- Arcos Pulido, Mireya del Pilar; Ávila de Navia, Sara Lilia, MSC; Estupiñán Torres Sandra Mónica, MSC y Gómez Prieto, Aura Cristina (2005) Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. Universidad Nacional Abierta y a distancia. Nova - publicación científica ISSN: 1794-2470 vol.3 no. 4 julio - diciembre de 2005:1-116
- Arcos, M., Avila, S., Estuquipan, S., Gomez, A. (2005) Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca recuperado: <https://www.researchgate.net/publication/316949337> Indicadores microbiologicos de contaminacion de las fuentes de agua.
- Berrios, L. (2018) Contaminación del rioniño, afluente del riohigueras por descarga de aguas residuales de la ciudad de Margos, distrito de Margos, departamento de Huánuco, periodo marzo - agosto 2018. Repositorio institucional - UDH; Universidad de Huánuco; reponame:UDH-Institucional; instname:Universidad de Huánuco.
- Campaña Andrea, Gualoto Ekaterina y Chiluisa - Utreras Viviana (2017) Evaluación físico-química y microbiológica de la calidad del agua de los ríos Machángara y Monjas de la red hídrica del distrito metropolitano de Quito. Universidad Politécnica Salesiana. Quito – Ecuador.
- Chávez, (2007) citado por Sampieri 6ta edición Metodología de la investigación científica. México, D.F.
- Chen, (2006) citado por Sampieri 6ta edición Metodología de la investigación científica. México, D.F.

- Damania R., Desbureaux S., Rodella A., Russ J., y Zaveri E. (2019) Calidad desconocida la crisis del agua invisible. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Espinoza, L (2014) Sostenibilidad de las unidades básicas de saneamiento de arrastre hidráulico con pozo séptico y con biodigestor en la comunidad de Quinuamayo alto- distrito la encañada- Cajamarca 2014. Universidad nacional de Cajamarca.
- Espinoza, L. (2014) Sostenibilidad de las unidades básicas de saneamiento de arrastre hidráulico con pozo séptico y con biogestor en la comunidad de Quinuamayo Alto - distrito La Encañada - Cajamarca 2014. Universidad Nacional de Cajamarca - Perú
- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen disposiciones complementarias (Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM). Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, D.S. N°004-2017-MINAM, 2017, 07, junio.
- Esteban, (2016) Evaluación de los recursos hídricos superficiales en la microcuenca de Yarumayo – Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizán; Repositorio Institucional – UNHEVAL.
- Larios, f., González, C., Morales, Y. (2015) Las aguas residuales y sus consecuencias en el Perú. Saber y Hacer, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 8-25, oct. 2016. ISSN 2311-7613. Disponible en: <<http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/115>>.
- Fecha de acceso: 12 mar. 2020.
- Mazzucchelli, María (2016) Diagnóstico físico-químico y microbiológico del agua superficial del área serrana del arroyo Napaleofú. Universidad Nacional de La Plata (tesis maestría para optar el grado de Magister en Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas) Argentina, Buenos Aires.
- Mendoza, M. (2018) Evaluación fisicoquímica de la calidad del agua superficial en el centro poblado de Sacsamarca, región Ayacucho, Perú”, Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Metcalf & Eddy (2003) Wastewater engineering: Treatment and reuse. Nueva York, NY, McGraw Hill.
- Ministerio de Salud - MINSA (2011) Indicadores microbiológicos de calidad de Agua.
- Ministerio de Salud. [Online]; 2012. Acceso 8 de agosto de 2018. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/portada/docconsulta2012.asp>.
- Miranda Roció, Ramírez Royman, Castilla Wilson (2016) Análisis microbiológico de la calidad del agua del río algodonal en el tramo comprendido entre los municipios de Abrego y Ocaña, norte de Santander. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Santander – Colombia.
- Organismo de evaluación y fiscalización ambiental – OEFA (2014) Fiscalización ambiental en aguas residuales. Lima – Perú.
- Organización de las Naciones Unidas – ONU (2017) El agua fuente de vida 2005-2015, recuperado: http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/waterforlifevoices/casos_dorp_bangladesh.sht.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), Departamento de Economía y Asuntos Sociales: División para el Desarrollo Sostenible. (1992). Agenda 21. En: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter18.htm>
- Organización mundial de la salud - OMS. (2010) Guías OMS para la Calidad del Agua de Bebida. Publicación Científica OPS; 1996. 481 p.
- Pacori, K. (2018) “Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua en la zona de captación de la comunidad Hercca – Sicuani – Canchis - Cusco”, Universidad Nacional del Altiplano.
- Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015. /2006. /Decreto supremo N°0072006-Vivienda/Lima, PE/s.e./p.5.
- Reyes, K. (2018), Verificación del cumplimiento de los parámetros del reglamento de la calidad del agua para el asentamiento humano Vista Alegre mediante el análisis fisicoquímico y

- microbiológico del manantial Pacan - San Luis – Amarilis – Huanuco, periodo setiembre – noviembre del 2018. Repositorio institucional - UDH; reponame:UDH-Institucional; instname:Universidad de Huánuco; Universidad de Huánuco.
- Sampieri, H. (2015) Metodología de la investigación científica, 6ta edición. México, D.F.
- Sánchez, A. (1998) Métodos de investigación, Caracas Venezuela. Ed Paraninfo SA, pp 462.
- Sierra Ramírez, Carlos Alberto (2011). Calidad ambiental del agua Evaluación del Diagnóstico. Medellín, Colombia. Ediciones de la U.
- Torres, L (2016) Distribución espacio-temporal de la contaminación del agua del río Chumbao Andahuaylas, Apurímac, Perú 2011 - 2012. Universidad Nacional de Trujillo; Repositorio institucional – UNITRU recuperado: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/178?offset=540>.
- Ubillus, M. (2014) Diario correo: Salud controla pozos sépticos, de fecha 07/03/2014. Recuperado: <https://diariocorreo.pe/peru/salud-controla-pozos-septicos-46505/>.

ANEXOS

Anexo 1:
Matriz de consistencia

Título: “INFLUENCIA DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS SÉPTICOS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DEL RÍO HUALLAGA UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA - HUÁNUCO 2019”
Tesista: Bach. QUIÑONEZ GONZALES, José Abelardo.

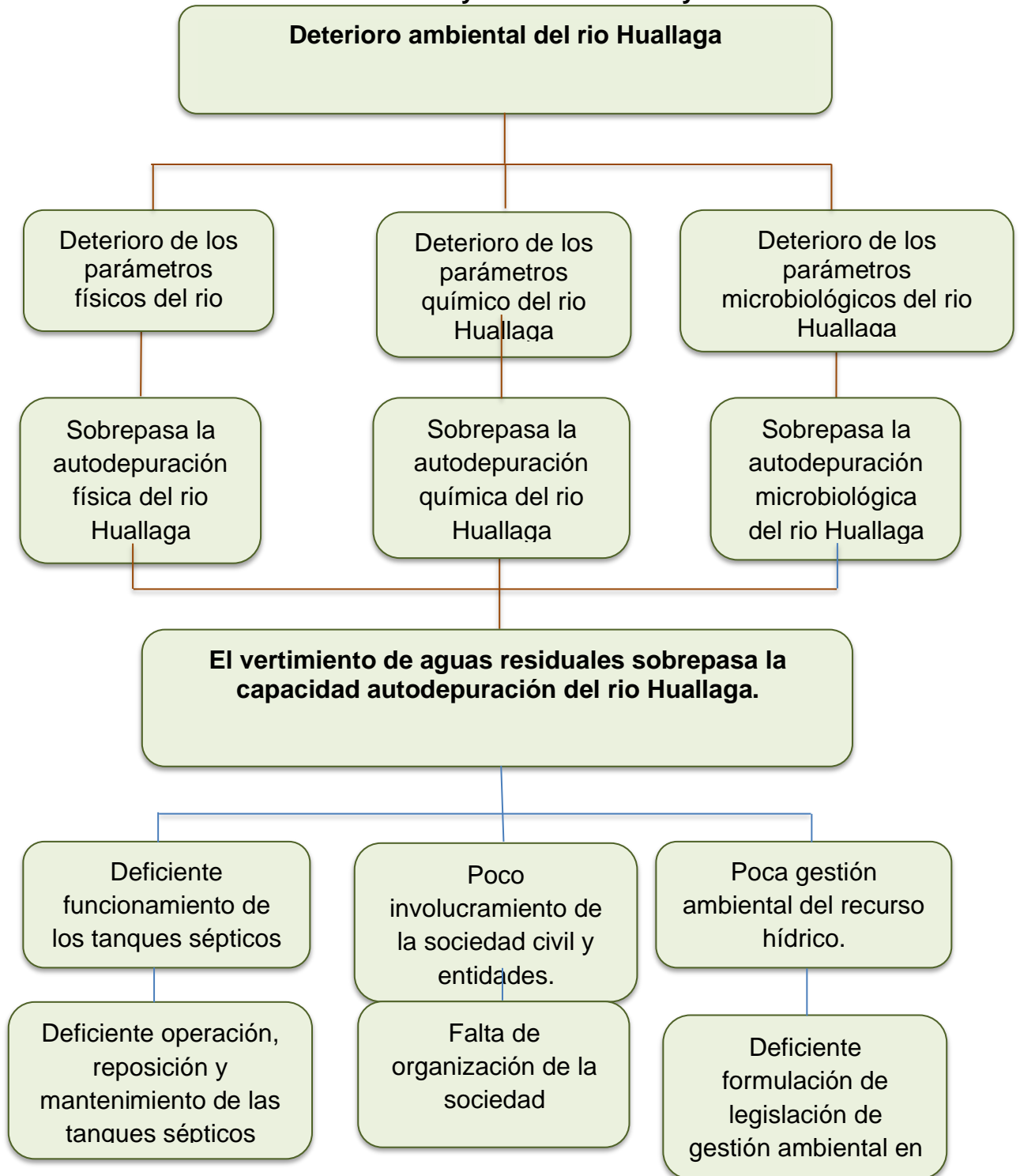
POBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	Población – muestra - Prueba
<p>Formulación del problema.</p> <p>¿Existe influencia en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019?</p>	<p>Objetivo General.</p> <p>Demostrar la influencia en la calidad microbiológica del agua del Río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019.</p> <p>Objetivo Específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la influencia de los coliformes termotolerantes en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019. • Determinar la influencia de las Escherichi Coli en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019 • Determinar la influencia de los huevo de helmintos en el agua del río Huallaga por las descargas de los tres pozos sépticos ubicadas en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019. 	<p>Hipótesis.</p> <p>Ha: Las descargas de los tres pozos sépticos influyen en la calidad microbiológica del agua del Río Huallaga, en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019.</p> <p>H0: Las descargas de los tres pozos sépticos no influyen en la calidad microbiológica del agua del Río Huallaga, en el centro poblado de Chunapampa – Huánuco 2019.</p>	<p>Variable independiente (X)</p> <p>Descarga de pozos sépticos</p> <p>Variable dependiente (Y)</p> <p>Calidad microbiológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de puntos de descarga de aguas residuales. • Características físico químicas de las descargas de los pozos sépticos. • Recuento de coliformes termotolerantes • Recuento de echerichia coli. • Recuento de huevos de helmintos. 	<p>Población conformada por los puntos de vertimiento los pozos sépticos en el ámbito de influencia del centro poblado de Chunapampa.</p> <p>Muestra: se consideró.</p> <p>La prueba de hipótesis se realizó con la prueba T.</p> $t = \frac{x - u}{s/\sqrt{n}}$

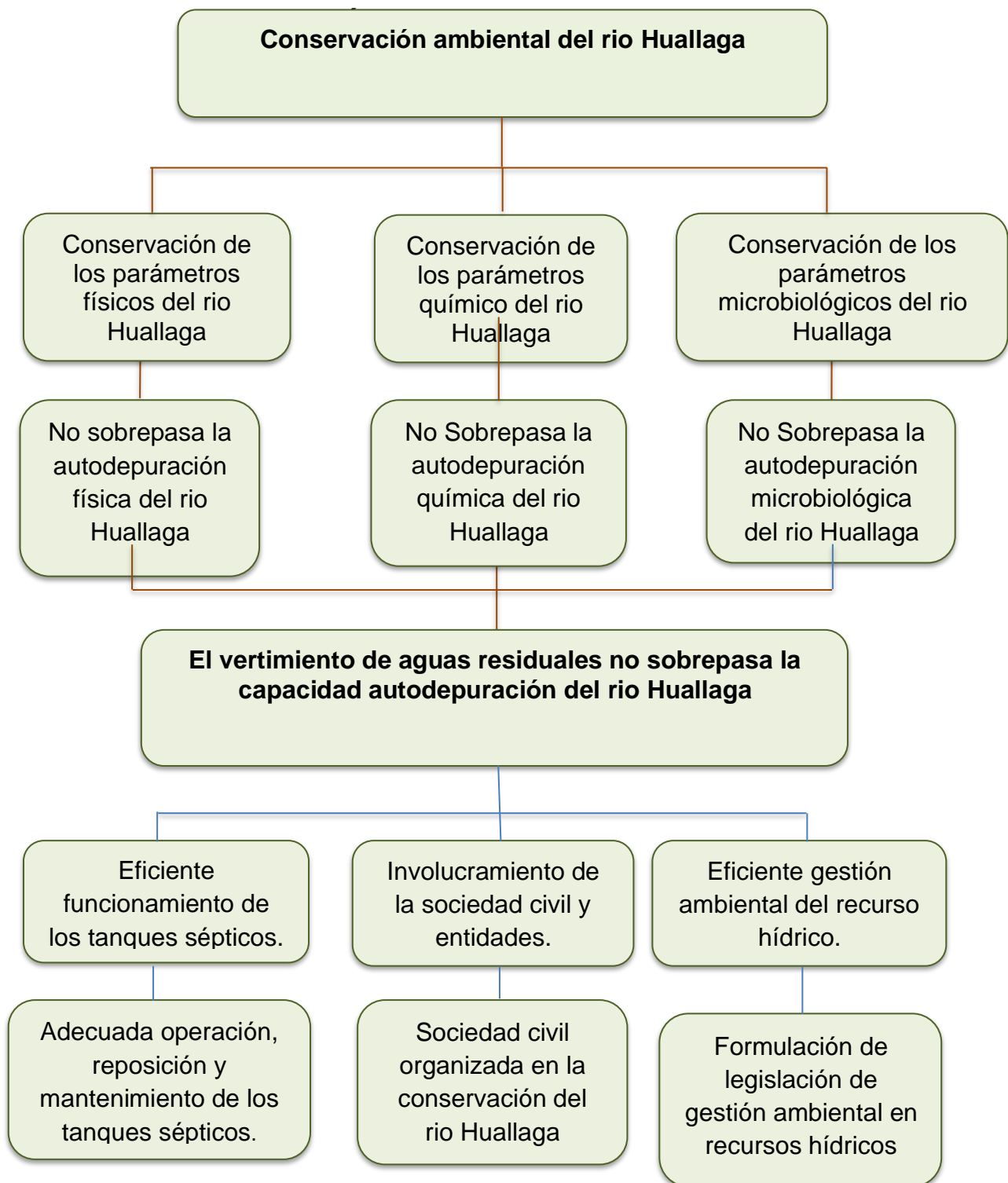
Tabla 3
Coordenadas UTM –WGS -84 Zona 18 S, de los puntos de muestreo de la calidad microbiológica del río Huallaga, en el ámbito de influencia de centro poblado de Chunapampa, Huánuco 2019.

Estación de muestreo 100 m. antes y 100 m. después del punto de Vertimiento	Coordenada este	Coordenada norte
01	36293 30	8905933 00
02	36543 30	8906098 00
03	36550 00	8906173 00
04	36561 10	8906261 00
05	36583 30	8906520 00
06	36596 90	8906672 00

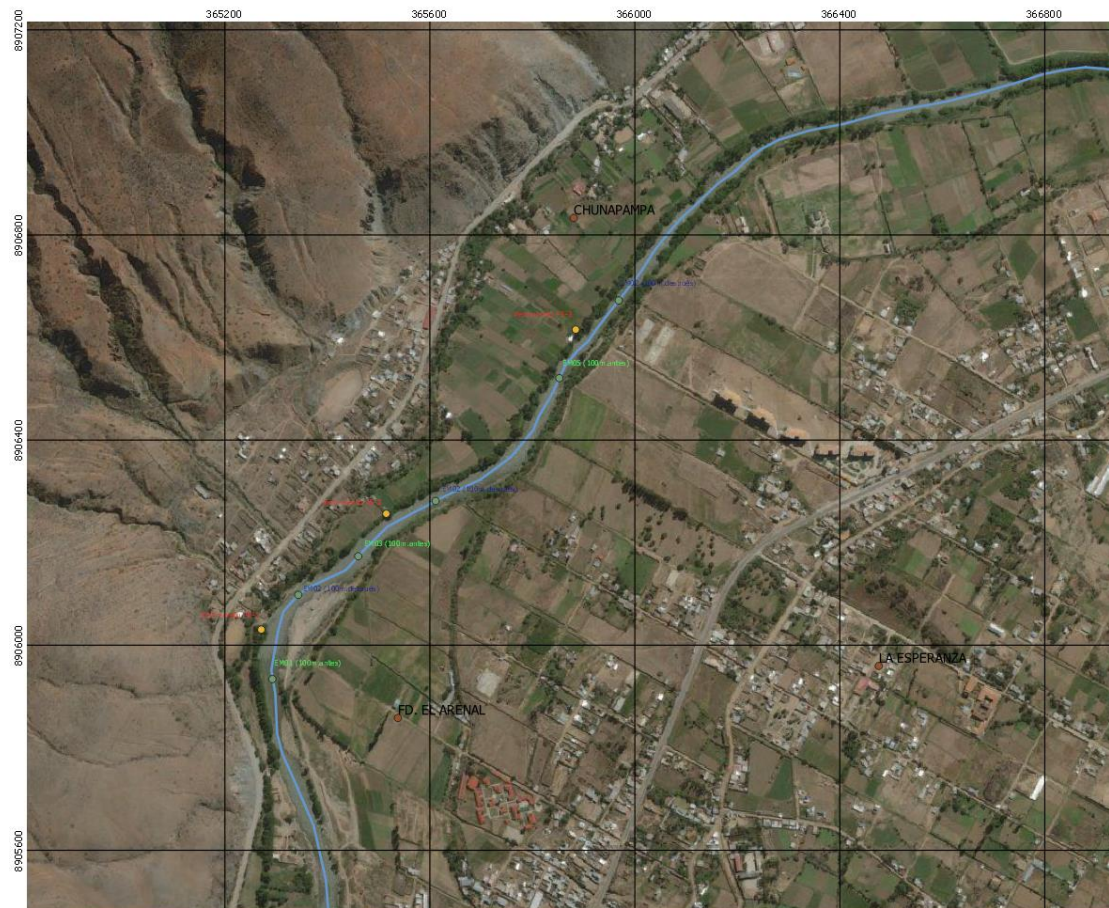
Fuente: Elaborado en base a la Resolución Jefatura Nº 005-2019-MIN.

Anexo 2:
Árbol de causas y efectos – medio y fines de la tesis
Árbol de causas y efectos- medios y fines





Anexo 3: Mapa de ubicación de la tesis



ESCALA GRÁFICA
0 100 200 300 Metros

Sistema de Cuadrillado: UTM Cada 400 m.
Datum: WGS 84
Zona: 18S

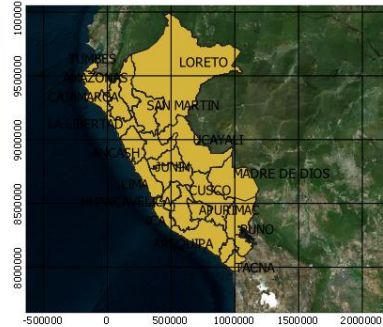
Legenda

- Centros poblados.
- EM antes y después del Vert.
- Vertimiento de los Pozos sépticos.
- Rio Huallaga

Coordenadas UTM-WGS 84 del Vertimiento de la zona séptica			
N° Vert.	Coord. Este	Coord. Norte	
01	365271.00	8906030.00	
02	365515.00	8906226.00	
03	36588.00	8906615.00	

Coordenadas UTM-WGS 84 de las Estaciones de Muestreo antes y después de vert.			
N° Est.	Coord. Este	Coord. Norte	
01	365202.00	8907033.00	
02	365432.00	8906798.00	
03	365662.00	8906562.00	
04	365892.00	8906326.00	
05	366122.00	8906090.00	

	PROYECTO: INFLUENCIA DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS SÉPTICOS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE BEBIDA HUALLAGA, ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA - HUANUCO - MAYO - JULIO 2019	
	TÍTULO: UBICACIÓN Y ESTACIONES DE MUESTREO DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA	
Autorizado por: Rector: QUINCEZ GONZALES, José Alfredo	Número: 01	
Aprobado por: B. gr. DUJAN NIEVA, ALEJANDRO RODRIGO	Director: Hualhuaco, Desayuntamiento - Huancayo	Escala: 1:2500 Fecha: Setiembre, 2019.



Anexo 4:

Guía de análisis documental del agua de las descargas de los pozos sépticos

Código
.../.../...

Fecha:

Título de la investigación:

“Influencia de las descargas de los tres pozos sépticos en la calidad microbiológica del agua del río Huallaga ubicadas en el centro poblado de Chunapampa - Huánuco 2019.

1. INSTRUCCIONES: - Sr. (a) agradezco anticipadamente su colaboración, a continuación, encontrará una serie de preguntas sobre la evaluación coliformes fecales y totales del agua del río Huallaga. Sírvase rellenar en el casillero correspondientes.

2.1. DATOS GENERALES SOBRE PUNTO DE MUESTREO

Ubicación del punto de monitoreo	
Departamento:	Punto de muestro:
Provincia:	Finalidad del monitoreo:
Distrito:	Numero de muestra:
Localidad:	Fecha y Hora de muestreo:
Nombre del cuerpo de agua:	Fecha y Hora de llegada a laboratorio:
Clasificación del cuerpo de agua:	Preservada:

Coordenadas (WGS84):
UTM

Sistema de coordenadas:

Proyección

Geográficas



Norte/latitud:	Zona:
Este/longitud:	Altitud:

Resultado evaluación bacteriológica del agua:

Análisis Microbiológico del Agua.	Resultado
Coliformes totales UFC/100MI	
Coliformes termotolerantes UFC/100MI	
Bacterias heterotróficas UFC/100MI	

Calificación microbiológica del Agua del rio Huallaga:

.....

Anexo 5:

Panel fotográfico de la ejecución de la tesis



Figura 11: Tranque séptico 1

Fuente: Elaborado por el tesista.



Figura 12: Tranque séptico 2

Fuente: Elaborado por el tesista.



Figura 12: Lecho filtrante

Fuente: Elaborado por el tesista.



Figura 13: Tranque séptico 3.

Fuente: Elaborado por el tesista.



Figura 14: Línea de conducción hacia el río Huallaga.

Fuente: Elaborado por el tesista.

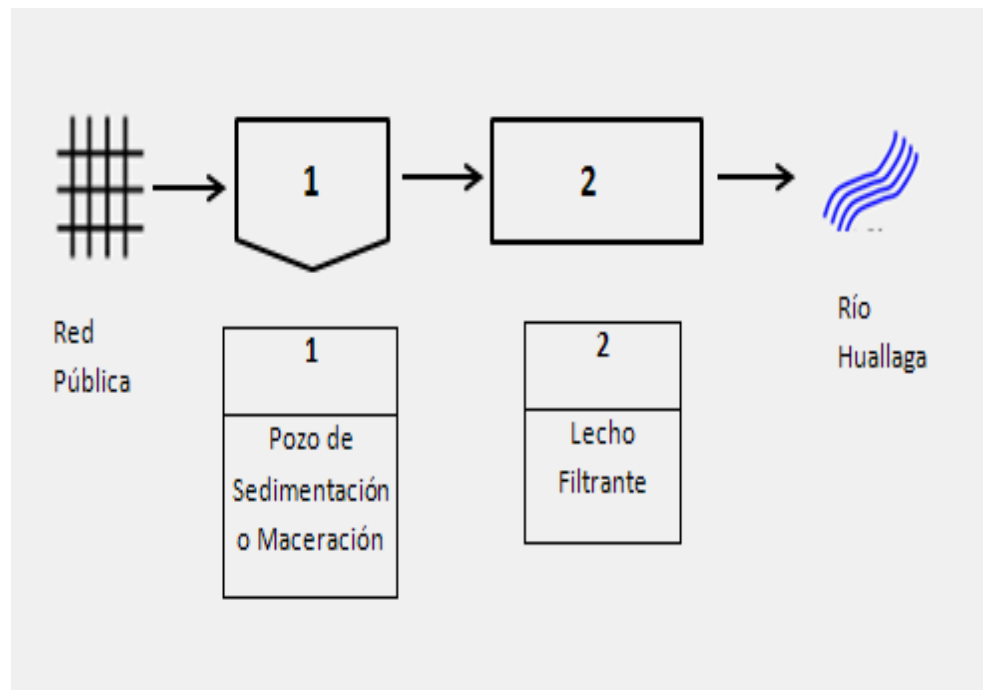


Figura 15: Esquema de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Adaptado del proveedor de servicio de agua – SEDA – Huánuco.



Figura 16: Cauce del río Huallaga.

Fuente: Elaborado por el tesista.



Figura 17: Compuerta de ingreso de agua del río Huallaga al canal de riego.

Fuente: Elaborado por el tesista.



Figura 18: Acompañamiento del asesor en la ejecución de la tesis.

Fuente: Elaborado por el tesista.



Figura 20: Acompañamiento del asesor en la ejecución de la tesis.

Fuente: Elaborado por el tesista.



LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS

REG.: 0102-2019- LMAA-LRRSP- HCO

SOLICITANTE: JOSE ABELARDO QUIÑONEZ GONZALES

TESIS: INFLUENCIA DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS SEPTICOS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DEL RIO HUALLAGA, UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA – HUANOUCO, 2019.

FECHA DE MUESTREO: 14-10-19 HORA: 07:25 am. **FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:** 14-10-19 HORA: 12:37 pm. **MUESTRA TOMADA:** JOSE ABELARDO QUIÑONEZ GONZALES
SI () NO (X)

RESULTADOS

N°	Parámetros	Calificación						VALORES NORMALES DECRETO SUPLEN N° 064-2017-MINAM
		M-1: AGUAS ARRIBA	M-1: AGUAS ABAJO	M-2: AGUAS ARRIBA	M-2: AGUAS ABAJO	M-3: AGUAS ARRIBA	M-3: AGUAS ARRIBA	
1	Color UCY escala Pt/Co	237	258	249	255	261	270	100
2	Ph Valor de ph	8.2	8.3	8.3	8.4	8.3	8.4	6.5-8.5
3	Conductividad umho/cm	3100	3340	3716	4208	4490	4900	2500
4	Sólidos totales disueltos mg/L	2830	2760	3189	3657	3644	4350	1500
5	Cloruros	780	812	778	844	810	837	500
6	Sulfatos mg	1460	1574	1692	1761	1895	1921	1000
7	Coliformes termotolerantes NMP/100 ml	2490	5120	2582	4695	3021	4892	2000
8	Escherichia coli NMP/100 ml	1521	2454	1663	2579	1322	2565	1000
9	Huevos de Helmintos huevos/l	19	28	13	45	35	47	1
10	DBO5	22	25	26	31	19	25	15
11	DQO	40	47	41	51	46	61	40

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Huánuco, 17 de octubre del 2019

DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL R.U.C.: 20146045881
Jr. Dámaso Beraún Nº 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUANOUCO

José Luis Alvarado Álvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIOS
AGUAS Y ALIMENTOS
C.B.P. 4828

Figura 21: Resultados de los análisis de la primera muestra del laboratorio (DIRESA).

Fuente: Elaborado por la Dirección Regional de Salud Huánuco (DIRESA)



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE AGUAS
 Cadena de custodia

Agua

Solicitante: Sr. Abelardo Quiriones Gonzales Proyecto/Programa: INFLUENCIA DE LAS Descargas de los tres Puntos Sépticos en la calidad microbiana del agua del Rio Huallaga
 Dirección: Chumapampa Dist: Huánuco Prov: Huánuco Dpto: Huánuco
 Contacto: Sr. Abelardo Quiriones Gonzales Tel: 959556785 Fax:
 e-mail: abelardo_99@hotmail.com
 Responsable del muestreo: Sr. Abelardo Quiriones Gonzales Firma: *Abelardo Quiriones Gonzales*

Item	Código de campo	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Muestra (l)	Nombre de la fuente	Puntos de muestreo	Localidad, urb. AA HH	Distrito	Provincia	Departamento	UTM		N° de frascos por punto de muestreo	Volumen total (ml)
											Este	Norte		
1	01A	14-10	7:29 AS	AS	Rio Huallaga	P201 - A 200	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
2	01A	14-10	7:29 AS	AS	Rio Huallaga	P201 - A 300	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
3	01D	14-10	7:56 AS	AS	Rio Huallaga	P201 - D 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
4	01D	14-10	7:56 AS	AS	Rio Huallaga	P201 - D 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
5	02A	14-10	8:48 AS	AS	Rio Huallaga	P202 - A 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
6	02A	14-10	8:48 AS	AS	Rio Huallaga	P202 - A 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
7	02D	14-10	9:01 AS	AS	Rio Huallaga	P202 - D 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
8	02D	14-10	9:01 AS	AS	Rio Huallaga	P202 - D 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
9	03A	14-10	9:53 AS	AS	Rio Huallaga	P203 - A 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
10	03A	14-10	9:53 AS	AS	Rio Huallaga	P203 - A 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
11	03D	14-10	10:24 AS	AS	Rio Huallaga	P203 - D 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
12	03D	14-10	10:24 AS	AS	Rio Huallaga	P203 - D 100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	869320	870533	1	1000
												Sub-total	12	12000

(1) A) Agua Potable; AR) Agua Residual; AS) Agua Superficial; AT) Agua Subterránea; AM) Agua de mar; AL) Agua Pluvial; DF) (E) Fuente; (C) Vertimiento; (D) Sedimento; (E) Balsa; (F) Manto; (G) Depósito; (H) Manto de Campo; (I) Bordo de Campo; (J) Bordo de Fresa; (K) Manto (L) Sedimento

Entregado por:	Sr. Abelardo Quiriones Gonzales	Institución:	DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO	Firma:	<i>Abelardo Quiriones Gonzales</i>	Fecha:	14-10-11	Hora:	11:30	Muestras recibidas intactas:	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios:	
Recibido por:	<i>[Firma]</i>	Institución:	DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO	Firma:	<i>[Firma]</i>	Fecha:	14-10-11	Hora:		Tipo de recipiente adecuado:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Entregado por:		Institución:		Firma:		Fecha:		Hora:		Muestras dentro del periodo de análisis:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Recibido por:		Institución:		Firma:		Fecha:		Hora:		Conservación de las muestras:	Frio <input checked="" type="checkbox"/> Ambiente <input type="checkbox"/>		

Completar el formulario en el dorso de la hoja

MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO
 José Luis Abadía Atencio
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIOS
 AGUAS Y ALIMENTOS
 C. B. 4022

Figura 22: Cadena de custodia de la primera muestra del laboratorio (DIRESA).

Fuente: Elaborado por la Dirección Regional de Salud Huánuco (DIRESA)



LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS

REG.: 0111-2019- LMAA-LRRSP- HCO



SOLICITANTE: JOSE ABELARDO QUIÑONEZ GONZALES

TESIS: INFLUENCIA DE LAS DESCARGAS DE LOS TRES POZOS SEPTICOS EN LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DEL RIO HUALLAGA, UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO DE CHUNAPAMPA, HUANUCO

FECHA DE MUESTREO: 13-11-19 HORA: 06:54 am. **FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:** 13-11-19 HORA: 15:54 pm. **MUESTRA TOMADA:** JOSE ABELARDO QUIÑONEZ GONZALES
SI () NO (X)

RESULTADOS

N°	Parámetros	Calificación						VALORES NORMALES DECRETO SUPLENTO N° 004-2017-MRAM
		M-1: AGUAS ARRIBA	M-1: AGUAS ABAJO	M-2: AGUAS ARRIBA	M-2: AGUAS ABAJO	M-3: AGUAS ARRIBA	M-3: AGUAS ARRIBA	
1	Color UCV escala Pt/Co	248	263	278	241	264	274	100
2	Ph Valor de ph	8.3	8.4	8.2	8.3	8.2	8.3	6.5-8.5
3	Conductividad umho/cm	3250	3541	3471	3655	4571	4698	2500
4	Sólidos totales disueltos mg/L	2541	2698	3541	4471	3564	4410	1500
5	Cloruros	750	793	769	841	835	854	500
6	Sulfatos mg	1540	1635	1745	1874	1905	1974	1000
7	Coliformes termotolerantes NMP/100 ml	2541	5421	2684	4871	3154	4987	2000
8	Escherichia coli NMP/100 ml	1542	2351	1742	2698	1350	2450	1000
9	Huevos de Helminthos huevos/l	23	32	15	47	36	49	1
10	DBO5	25	26	28	32	21	27	15
11	DQO	42	48	43	52	47	59	40

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Huánuco, 25 de noviembre del 2019

DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL R.U.C: 20146045881

Jr. Dámaso Beraún N° 1017 ☎ (062) 513410-513380-517521 Fax (062) 513261

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUANUCO

Jose Luis Abadía Alvarado
BIÓLOGO ENCARGADO DEL LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4529

Figura 24: Resultados de los análisis de la segunda muestra de laboratorio (DIRESA).

Fuente: Elaborado por la Dirección Regional de Salud Huánuco (DIRESA)



LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS
 Cadena de custodia

Agua

Solicitante: Jose A. Belasco Guzman Gomez Proyecto/Programa: INFLUENCIA de las descargas de los tres pozos Señala en la calidad microbiológica del agua del Rio Huallaga
 Dirección: Chumapampa Dist.: Huánuco Pro.: Huánuco Dpto.: Huánuco
 Contacto: Jose A. Belasco Guzman Gomez Tel: 959556785 Fax:
 e-mail: abascojg@gmail.com
 Responsable del muestreo: Jose A. Belasco Guzman Gomez Firma: [Signature]

Item	Código de campo	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Matiz (1)	Nombre de la fuente	Puntos de muestreo	Localidad, urb. AA HH	Distrito	Provincia	Departamento	U.T.M.		Nº de pasitos por punto de muestreo	Volumen total (ml)
											E 500	NORTE		
1	01A	13-11-05	15:45	AS	Rio Huallaga	P201 - A.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	362 4330	840 6933	1	1000
2	01A	13-11-05	16:54	AS	Rio Huallaga	P201 - A.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	362 4330	840 6933	1	1000
3	01D	13-11-07	7:18	AS	Rio Huallaga	P202 - D.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4333	840 6933	1	1000
4	01D	13-11-07	7:18	AS	Rio Huallaga	P201 - D.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4333	840 6933	1	1000
5	02A	13-11-08	09:09	AS	Rio Huallaga	P202 - A.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4330	840 6933	1	1000
6	02A	13-11-08	09:09	AS	Rio Huallaga	P202 - A.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4330	840 6933	1	1000
7	02D	13-11-08	08:30	AS	Rio Huallaga	P202 - D.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4331	840 6933	1	1000
8	02D	13-11-08	08:30	AS	Rio Huallaga	P202 - D.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4331	840 6933	1	1000
9	03A	13-11-07	07:27	AS	Rio Huallaga	P203 - A.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4333	840 6933	1	1000
10	03A	13-11-07	07:27	AS	Rio Huallaga	P203 - A.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4333	840 6933	1	1000
11	03D	13-11-07	09:58	AS	Rio Huallaga	P203 - D.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4333	840 6933	1	1000
12	03D	13-11-07	09:58	AS	Rio Huallaga	P203 - D.100	Chumapampa	Huánuco	Huánuco	Huánuco	365 4333	840 6933	1	1000
											Sub-total	6	6	

(1) AP(Agua Potable); WP(Agua Potabilizada); AS(Agua Superficial); UT(Agua Subterránea); AM(Agua de mar); AL(Agua Pluvial); E(Fuente); VE(Ventilación); SE(Sistema); IN(Instrucciones); V(Volumen); D(Distrito); DC(Diámetro de Campo); DE(Diámetro de Equipo); SP(Sistema de Filtro); L(Litros); S(Segundos)

Entregado por:	Nombre	Institución	Firma	Fecha Hora	Muestras recibidas intactas:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios:
Recibido por:	Jose A. Guzman G.	Responsable ATI	[Signature]	13-11-2013	Tipo de recipiente adecuado:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MINISTERIO DE SALUD DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO José Luis Alberto Alvarez JEFE DE CENTRO DE LABORATORIO AGUAS Y ALIMENTOS C.B.P. 4828
Entregado por:	Algo	DIRESA	[Signature]	13-11-2013	Muestras dentro del periodo de análisis:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Recibido por:					Conservación de las muestras:	Frio <input checked="" type="checkbox"/>	ambiente <input type="checkbox"/>			

Figura 25: Cadena de custodia de la segunda muestra del laboratorio (DIRESA).
 Fuente: Elaborado por la Dirección Regional de Salud Huánuco (DIRESA)

José Abdón Álvarez González

Código de muestra	Parámetros medidos en campo					Parámetros Físico-Químicos (4)																					Parámetros Biológicos (4)					Observaciones					
	pH	Oxígeno disuelto (mg/L)	Conductividad (Scm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Color	Conductividad	Acidez total	Sólidos totales	Sólidos volátiles	Sólidos suspendidos	Nitrógeno	Demanda bioquímica de oxígeno	Demanda química de oxígeno	Carbono orgánico total	Carbono orgánico disuelto	Metales pesados (Cd, Cu, Pb, Hg, Mn, Zn)	Mercurio	Asbesto	Microbio	Salmonella	Shigella	Coliformes totales	Coliformes fecales	Escherichia coli	Streptococcus	Staphylococcus aureus	Salmonella sp.	Paratuberculosis	Yersinia enterocolitica	Microorganismos		Muestreo	Envase	Uso de reactivos		
01A	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Responde al estudio
01A	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Responde al estudio
01D	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
01D	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
02A	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
02A	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
02D	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
02D	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
03A	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
03A	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
03D	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
03D	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P
Preservante agregado																																					


MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO
José Abdón Álvarez González
 JEFE ENCARGADO DE LABORATORIOS
 AGUAS Y ALIMENTOS
 C.B.P. 4828

13-11-2020
Abdón Álvarez
 7259-1816

Figura 26: Cadena de custodia de la segunda muestra del laboratorio (DIRESA).

Fuente: Elaborado por la Dirección Regional de Salud Huánuco (DIRESA)