

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE MENCIÓN**  
**EN GESTIÓN AMBIENTAL**



**INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS  
RESIDUALES PROVENIENTES DEL MATADERO MUNICIPAL  
DE HUÁNUCO EN LA CONTAMINACIÓN DEL RIO  
HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PAVLETICH –  
PUENTE JOAQUÍN GARAY – AMARILIS – HUÁNUCO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DESARROLLO SOSTENIBLE**

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

**TESISTA: LEANDRO INOCENCIO RICHARNOV NIXOV**

**ASESOR: DR. ALEJOS PATIÑO ITALO WILE**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A mi madre, que me ayudó a convertirme en la persona que soy hoy; es responsable de mucho de mis éxitos, incluido éste. Me diste cierta flexibilidad y ciertas normas a seguir, pero, al fin y al cabo, siempre me animaste a cumplir mis objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

A los profesores de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco que compartieron conmigo su experiencia a lo largo de mis estudios de Postgrado.

A mi asesor de tesis Dr. Italo W. Alejos Patiño, le agradezco su apoyo y consejo a lo largo de los años.

## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar el impacto de los residuos orgánicos y las aguas residuales del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, en el tramo comprendido entre Puente Esteban Pavletich, Puente Joaquín Garay, Amarilis y Huánuco. Los resultados indican que las hembras con un peso promedio de 22,84 kg, son las que generan un 56% del total de residuos orgánicos. Se determinó que durante el periodo de estudio se generaron 349.752,60 Kg. de residuos orgánicos los mismos que fueron vertidos inmediatamente en el río Huallaga. Los Sólidos Suspendedos Totales y los Coliformes Termotolerantes fueron dos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos cuyos niveles superaron los Límites Máximos Permisibles (LMP) en las aguas residuales vertidas por el matadero municipal. Además, se determinó el caudal de vertimiento de aguas residuales que es de 5,6 L/s, los mismo que son descargando sin tratamiento al río Huallaga. Se evaluaron las aguas del río Huallaga en cuanto a parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en tres puntos (antes de la zona de mezcla, en la zona de mezcla y después de la zona de mezcla), y los resultados mostraron que los valores superaron las Normas Ambientales de Calidad del Agua (ECA) en los siguientes parámetros: demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), color, oxígeno disuelto (OD), sólidos totales en suspensión (STD), nitratos, fósforo, Escherichia coli y coliformes termotolerantes. En consecuencia, el río Huallaga está significativamente contaminado en la zona comprendida entre el Puente Esteban Pavletich y el Puente Joaquín Garay, por las descargas de los desechos orgánicos y aguas residuales del matadero municipal de la ciudad.

**Palabras clave:** parámetros, residuos, contaminación, aguas residuales, matadero.

## ABSTRACT

The objective of the study was to determine the impact of organic waste and wastewater from the Huánuco municipal slaughterhouse on the contamination of the Huallaga River, in the section between Puente Esteban Pavletich, Puente Joaquín Garay, Amarilis and Huánuco. The results indicate that females with an average weight of 22.84 kg are the ones that generate 56% of the total organic waste. It was determined that during the study period 349,752.60 kg of organic waste were generated, which were immediately dumped into the Huallaga River. Total Suspended Solids and Thermotolerant Coliforms were two physicochemical and microbiological parameters whose levels exceeded the Maximum Permissible Limits (MLP) in the wastewater discharged by the municipal slaughterhouse. In addition, the discharge flow rate of wastewater was determined, which is 5.6 L/s, the same amount that is discharged without treatment into the Huallaga River. The waters of the Huallaga River were evaluated in terms of physicochemical and microbiological parameters at three points (before the mixing zone, in the mixing zone and after the mixing zone), and the results showed that the values exceeded the Environmental Standards. of Water Quality (ECA) in the following parameters: biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), color, dissolved oxygen (DO), total suspended solids (STD), nitrates, phosphorus, Escherichia coli and thermotolerant coliforms.. Consequently, the Huallaga River is significantly contaminated in the area between the Esteban Pavletich Bridge and the Joaquin Garay Bridge, due to the discharge of organic waste and residual water from the city's municipal slaughterhouse.

**Keywords:** parameters, waste, contamination, wastewater, slaughterhouse.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT .....	V
ÍNDICE .....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	XV
CAPITULO I.....	16
ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	16
1.1. Fundamentación del problema.....	16
1.2. Justificación e importancia de la Investigación .....	17
1.3. Viabilidad de la investigación .....	17
1.4. Formulación del problema.....	18
1.4.1. Problema general .....	18
1.4.2. Problemas específicos.....	18
1.5. Formulación de objetivos .....	18
1.5.1. Objetivo general.....	18
1.5.2. Objetivos específicos .....	19
CAPITULO II .....	20
SISTEMA DE HIPÓSTESIS .....	20
2.1. Formulación de las hipótesis.....	20
2.1.1. Hipótesis General.....	20
2.1.2. Hipótesis Específica.....	20
2.2. Operacionalización de variables .....	21
2.3. Definición operacional de las variables .....	22
CAPÍTULO III.....	23
MARCO TEÓRICO.....	23

3.1. Antecedentes de investigación.....	23
3.1.1. Antecedentes Internacionales.....	23
3.1.2. Antecedentes nacionales .....	24
3.1.3. Antecedentes locales .....	25
3.2. Bases teóricas.....	26
3.2.1. Residuos orgánicos y aguas residuales de mataderos .....	26
3.2.2. Contaminación del rio Huallaga .....	30
3.3. Bases conceptuales .....	34
CAPITULO IV.....	37
MARCO METODOLÓGICO .....	37
4.1. Ámbito .....	37
4.2. Tipo y nivel de investigación.....	37
4.3. Población y muestra.....	38
4.1.1. Descripción de la población.....	38
4.1.2. Muestra y método de muestreo .....	38
4.4. Diseño de investigación.....	39
4.5. Técnicas e instrumentos.....	40
4.5.1. Técnica para recolección de datos .....	40
4.5.2. Instrumentos para recolección de datos .....	40
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.....	42
4.6.1. Para la caracterización de los residuos orgánicos segregados y las aguas residuales provenientes del matadero municipal .....	42
4.6.2. Cálculo del volumen de descarga de residuos orgánicos y de aguas residuales provenientes del matadero municipal .....	42
4.6.3. Determinación de las características físico-químicas de las aguas del rio Huallaga contaminadas con residuos orgánicos y aguas residuales .....	43
4.6.4. Caracterización microbiológica de las aguas del rio Huallaga contaminadas con residuos orgánicos y aguas residuales.....	43
4.7. Aspectos éticos .....	48
CAPITULO V .....	49
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
5.1. Análisis descriptivo .....	49

5.2. Análisis inferencial y contrastación de hipótesis.....	80
5.2.1. Prueba de hipótesis general.....	80
5.2.2. Prueba de hipótesis específica .....	82
5.3. Discusión de resultados .....	85
5.4. Aporte de la investigación .....	90
CONCLUSIONES .....	91
SUGERENCIAS .....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94
ANEXOS.....	97



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de la variable residuos orgánicos, aguas residuales y contaminación de río Huallaga .....	21
Tabla 2	Efectos ambientales perjudiciales de las aguas no tratadas en la salud, el ambiente y actividades productivas .....	29
Tabla 3	Efectos ambientales perjudiciales de las aguas no tratadas en la salud, el ambiente y actividades productivas .....	33
Tabla 4	Aristas del área de la investigación. ....	37
Tabla 5	Puntos de vertimiento de residuos orgánicos y aguas residuales procedentes del Matadero Municipal .....	38
Tabla 6	Validez de contenido del instrumento de investigación .....	41
Tabla 7	Confiabilidad del instrumento de investigación .....	41
Tabla 8	Residuos orgánicos producidos por el animal vacuno del matadero Municipal de Huánuco.....	50
Tabla 9	Residuos orgánicos producidos por el animal porcino del matadero Municipal de Huánuco.....	51
Tabla 10	Residuos orgánicos producidos por el animal ovino en el matadero Municipal de Huánuco.....	52
Tabla 11	Peso del animal vacuno hembra vivo y de los residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco .....	53
Tabla 12	Peso del animal porcino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco .....	54
Tabla 13	Peso del animal ovino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco .....	55
Tabla 14	Peso del animal vacuno macho vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco .....	56
Tabla 15	Peso del animal porcino macho vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco .....	57
Tabla 16	Peso del animal ovino macho vivo y generación de residuos luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco .....	58

Tabla 17	Peso promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco. ....	59
Tabla 18	Peso promedio de residuos orgánicos generados por especies evaluados en el matadero Municipal de Huánuco.....	60
Tabla 19	Residuos orgánicos generados por especie evaluado según el registro del matadero Municipal de Huánuco, de un periodo de 06 meses .....	61
Tabla 20	Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco .....	62
Tabla 21	Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreadas en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco .....	63
Tabla 22	Parámetros microbiológicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco .....	64
Tabla 23	Volumen de los residuos orgánicos generados por el animal vacuno hembra en el matadero Municipal de Huánuco .....	65
Tabla 24	Volumen de residuos orgánicos generados por el animal porcino hembra del matadero Municipal de Huánuco.....	66
Tabla 25	Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino hembra en el matadero Municipal de Huánuco.....	67
Tabla 26	Volumen de residuos orgánicos generados por el animal vacuno macho en el matadero Municipal de Huánuco.....	68
Tabla 27	Volumen de residuos orgánicos generados por el animal porcino macho en el matadero Municipal de Huánuco.....	69
Tabla 28	Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino macho en el matadero Municipal de Huánuco.....	70
Tabla 29	Volumen promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco.....	71
Tabla 30	Volumen promedio de residuos orgánicos producidos por especies sacrificados en el matadero Municipal de Huánuco .....	72
Tabla 31	Caudal de las aguas residuales descargadas por el vertedero principal del matadero Municipal de Huánuco.....	73
Tabla 32	Caudal de las aguas residuales descargadas por el vertedero secundario del matadero Municipal de Huánuco.....	74

Tabla 33	Caudal Promedio de las aguas residuales descargadas por los vertederos evaluados en el matadero Municipal de Huánuco .....	75
Tabla 34	Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	76
Tabla 35	Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	77
Tabla 36	Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	78
Tabla 37	Resultados de los parámetros microbiológicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	79
Tabla 38	Prueba de hipótesis T Student para muestras relacionadas, los residuos orgánicos y las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga .....	81
Tabla 39	Prueba de hipótesis T Student para muestras relacionadas, los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.....	83
Tabla 40	Prueba de hipótesis T Student para muestras relacionadas, las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Flujo de operaciones en el Matadero Municipal de la Ciudad de Huánuco	27
Figura 2	Diseño de la investigación	39
Figura 3	Residuos orgánicos producidos por el animal vacuno del matadero Municipal de Huánuco	50
Figura 4	Residuos orgánicos producidos por el animal porcino del matadero Municipal de Huánuco	51
Figura 5	Residuos orgánicos producidos por el animal ovino del matadero Municipal de Huánuco	52
Figura 6	Peso del animal vacuno hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco	53
Figura 7	Peso del animal porcino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco	54
Figura 8	Peso del animal ovino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco	55
Figura 9	Peso del animal vacuno macho vivo y generación de residuos luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco	56
Figura 10	Peso del animal porcinos macho vivo y generación de residuos luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco	57
Figura 11	Peso del animal ovino macho vivo y luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco	58
Figura 12	Peso promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco	59
Figura 13	Residuos orgánicos generados por especies evaluados en el matadero Municipal de Huánuco	60
Figura 14	Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco	62
Figura 15	Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreadas en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco	63
Figura 16	Parámetros microbiológicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco	64
Figura 17	Volumen de residuos orgánicos generados por el animal vacuno hembra en el matadero Municipal de Huánuco	65

Figura 18 Volumen de residuos orgánicos generados por el animal porcino hembra en el matadero Municipal de Huánuco.....	66
Figura 19 Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino hembra en el matadero Municipal de Huánuco.....	67
Figura 20 Volumen de residuos orgánicos generados por el animal vacuno macho en el matadero Municipal de Huánuco.....	68
Figura 21 Volumen de residuos orgánicos generado por el animal porcino macho en el matadero Municipal de Huánuco.....	69
Figura 22 Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino en el matadero Municipal de Huánuco.....	70
Figura 23 Volumen promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco.....	71
Figura 24 Volumen promedio de residuos orgánicos producidos por especies sacrificados en el matadero Municipal de Huánuco.....	72
Figura 25 Volumen de las aguas residuales descargadas por el vertedero principal del matadero Municipal de Huánuco.....	73
Figura 26 Caudal de las aguas residuales descargadas por el vertedero secundario del matadero Municipal de Huánuco.....	74
Figura 27 Caudal promedio de las aguas residuales descargadas por los vertederos evaluados en el matadero Municipal de Huánuco.....	75
Figura 28 Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	76
Figura 29 Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	77
Figura 30 Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	78
Figura 31 Resultados de los parámetros microbiológicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.....	79

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Instalaciones del matadero municipal.....	150
Fotografía 2 Área de pelado de los animales .....	150
Fotografía 3 Área de beneficiado de vacunos .....	151
Fotografía 4 Área de beneficiado de ovinos.....	151
Fotografía 5 Área de beneficiado de porcinos.....	152
Fotografía 6 Área donde quedan los residuos al final de la faena.....	152
Fotografía 7 Lugar de separación de los residuos orgánicos .....	153
Fotografía 8 Residuos orgánicos generados por un vacuno .....	153
Fotografía 9 Limpieza del área de beneficiado .....	154
Fotografía 10 Recolección de residuos orgánicos de los vacunos .....	154
Fotografía 11 Cuernos de vacuno para su posterior pesado.....	155
Fotografía 12 Pesado de las pezuñas de los vacunos faenados.....	155
Fotografía 13 Recolección de residuos orgánicos de los porcinos .....	156
Fotografía 14 Pesado de los pelos de los porcinos .....	156
Fotografía 15 Pesado de los excrementos .....	157
Fotografía 16 Determinando el volumen de los excrementos .....	157
Fotografía 17 Pesado de la sangre de los animales .....	158
Fotografía 18 Calculando el volumen de la sangre de los animales .....	158
Fotografía 19 Residuos orgánicos provenientes del camal municipal.....	159
Fotografía 20 Residuos orgánicos de excremento combinados con las aguas del rio .....	159
Fotografía 21 Residuos de sangre vertidos en las aguas del rio.....	160
Fotografía 22 Instrumentos para la recolección de muestras .....	160
Fotografía 23 Medición de pH rio arriba .....	161
Fotografía 24 Medición de pH rio abajo .....	161
Fotografía 25 Recolección de muestrade aguas residuales provenientes del camal municipal .....	162
Fotografía 26 Muestras recolectadas, transportadas al laboratorio donde se realizarán los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas residuales provenientes del camal municipal vertidas en el rio Huallaga .....	162
Fotografía 27 Muestras rotuladas.....	163

## INTRODUCCIÓN

Según el biólogo Tamashiro (2019), en el diario Ahora de Huánuco, el río Huallaga presenta una contaminación de grandes proporciones, causada por la actividad antropogénica, lo que constituye una situación preocupante al poner en peligro la calidad del recurso hídrico. En comparación con el año anterior, la cantidad de residuos sólidos, animales muertos, productos químicos, contaminantes peligrosos y envases de todo tipo se ha incrementado en el río Huallaga, provocando una mayor contaminación.

El matadero municipal de la región Huánuco genera grandes cantidades de aguas residuales y residuos orgánicos que son descargadas directamente al río Huallaga sin previo tratamiento; esto se produce debido al inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos; los cuales generan impacto ambiental al recurso hídrico y la proliferación de microorganismos que pueden afectar la salud pública; por tal propósito se aborda el problema de contaminación del río Huallaga, teniendo como objetivo establecer la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.

Se desarrollaron los componentes fundamentales del tema de investigación, incluyendo la motivación, el significado, los límites, la formulación del problema, los objetivos, las hipótesis, las variables y las definiciones de los términos operacionales.

Antes de presentar el marco teórico, se describieron los principales fundamentos teóricos y conceptuales, así como el contexto histórico, nacional y local.

Dentro de los parámetros de la investigación, se examinó la metodología incluyendo la población, la muestra, el tipo, el nivel, el diseño, los procedimientos y los instrumentos a través del análisis descriptivo e inferencial, la discusión de los hallazgos y la contribución de la investigación, se comprendieron los resultados y la discusión. Por último, se formularon sugerencias y conclusiones.

## **CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Fundamentación del problema**

El desarrollo global y la gran demanda del recurso hídrico dan lugar a diversas maneras de contaminación de los recursos hídricos tales como las aguas de ríos, quebradas, y lagunas ocasionando la muerte de todo ser viviente. Esta problemática requiere de la realización de diversos trabajos de investigación que tengan la finalidad de conocer los agentes contaminantes para lograr una gestión adecuada de los desechos y vertimiento, de esta forma lograr alternativas de solución sólidas que permitan mejorar la calidad del agua y la conservación del recurso hidrobiológico.

En el Perú los ríos más contaminados se sitúan en las regiones Costa y Sierra, a causa de las descargas de aguas residuales provenientes de mataderos municipales e industriales que son vertidas en gran cantidad a los ríos más cercanos y genera una contaminación directa ocasionando que los ríos se vuelvan inertes.

Por otro lado, la planta de sacrificio y faenado de animales del municipio de Huánuco tienen como destino el abastecimiento de carne al público, el cual no tiene una gestión adecuada de sus procedimientos y en su mayoría no cumplen con medidas técnicas sanitarias. Asimismo, generan grandes cantidades de desechos o materia orgánica que son: sangre, pelos, contenido ruminal, estiércol, vísceras y aguas de lavado, los mismos que no son segregadas ni tratadas de manera correcta y óptima antes de ser vertidas, por la falta de un sistema de tratamiento de las aguas residuales.

Huánuco cuenta con una población extensa que se dedica a la comercialización de animales para carne y solo tenemos un lugar de faenado que es administrado por la Municipalidad Provincial de Huánuco y que hasta ahora no se han tomado medidas de prevención en favor del medio ambiente. El río Huallaga en la actualidad presenta altos grados de contaminación debido a que recibe grandes cantidades de descargas de aguas residuales de los pueblos que se encuentran ubicados cerca a su cauce. El matadero municipal de la Región Huánuco genera gran cantidad de aguas residuales que son



descargadas en su totalidad al río Huallaga, por una inadecuada gestión de sus desechos, ocasionando una contaminación directa de los recursos hídricos y a la proliferación de microorganismos que pueden atentar contra la salud pública.

## **1.2. Justificación e importancia de la Investigación**

El desarrollo de la actividad humana viene ocasionado daño considerable en los recursos hídricos; en tal sentido preocupados por la contaminación del Río Huallaga, se realizó un estudio de caracterización de los contaminantes que genera el matadero municipal, el cual permitió conocer la influencia en la contaminación del río Huallaga; asimismo, establecer alternativas de solución para minimizar los contaminantes y promover la conservación de este río.

La importancia de la protección y conservación de los recursos hídricos es responsabilidad de todos los actores sociales; y está en nosotros brindar el apoyo necesario para una adecuada gestión hídrica y reducir la contaminación, con el objetivo de contar con recursos naturales que garantice una mejor calidad de vida y las futuras generaciones disfruten de esos recursos.

La realización de esta investigación permitió conocer la influencia del matadero municipal en la contaminación del río Huallaga; donde se identificó los agentes contaminantes que genera la actividad del sacrificio y beneficiado de animales para el consumo humano. Esta información permite establecer soluciones con resultados eficientes que ayuden a controlar, minimizar y reciclar la generación de los residuos orgánicos y establecer un óptimo tratamiento de las aguas residuales el cual permita disminuir el impacto ambiental y mejorar la calidad ambiental del recurso hídrico.

## **1.3. Viabilidad de la investigación**

Esta investigación describe las características de los agentes contaminantes y el porcentaje de los residuos orgánicos generados por el matadero municipal y la influencia en la calidad de agua del río Huallaga en un tramo determinado. El propósito es identificar el contexto real de la contaminación de este río generado por el matadero

municipal y proponer alternativas de solución con bases sólidas para mitigar los contaminantes del río Huallaga y promover una conciencia ambiental para conservar y reducir la contaminación de los recursos hídricos y mejorar la calidad de vida de la población.

El factor económico fue importante ya que la investigación enmarca un presupuesto considerable para la obtención de muestras de agua para determinar la contaminación en el tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco, Perú.

#### **1.4. Formulación del problema**

##### **1.4.1. Problema general**

¿Cuál es la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco?

##### **1.4.2. Problemas específicos**

¿Cuál es la influencia los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga?

¿Cuál es la influencia las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga?

#### **1.5. Formulación de objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo general**

Establecer la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

Determinar la influencia de los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga.

Determinar la influencia de las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga.

## CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 2.1. Formulación de las hipótesis

#### 2.1.1. Hipótesis General

- Hi.** Los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.
- Ho.** Los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco no influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

#### 2.1.2. Hipótesis Específica

- H1:** Los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.
- Ho1:** Los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco no influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.
- H2:** Las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.
- Ho2:** Las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco no influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

## 2.2. Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable residuos orgánicos, aguas residuales y contaminación de río Huallaga*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>Residuos orgánicos y aguas residuales</b>	se refiere a la basura que puede biodegradarse o descomponerse. Pueden producirse tanto a nivel de gestión municipal como no municipal.	Las características y cantidades de residuos sólidos que se generan.	Caracterización y cantidades de generación.	Tipo de animales beneficiados (vacunos, ovinos y porcinos) Residuos orgánicos: pelos, vísceras, excremento, cuernos, pezuñas y sangre	Registro de Animales Sacrificados. Registro de Peso y Volumen de los residuos orgánicos. Registro de Cadena de Custodia para Monitoreo de Calidad de Agua.
	Estas aguas son aquellas cuyas características originales han sido alteradas por la actividad humana y que, por su calidad, necesitan ser tratadas antes de ser reutilizadas, vertidas en una masa de agua natural o liberadas en el sistema de alcantarillado.	Aforo de vertimiento	Cantidad de vertimientos	Volumen de descarga cm <sup>3</sup>	Registro de Ubicación Puntos de Monitoreo. Registro de Campo para Identificación de los Puntos de Monitoreo. Rotulado de las Muestras Extraídas. Reporte del caudal de descarga.
<b>Contaminación del río Huallaga</b>	La definición de contaminación es la presencia de componentes químicos o de otro tipo con una densidad superior a la que se encuentra de forma natural, lo que impide que un objeto se utilice para un fin para el que habría sido adecuado en su forma original.	Estándares de Calidad Ambiental de Agua, según los protocolos monitoreo.	Parámetros fisicoquímicos  Parámetros microbiológicos	pH, conductividad, oxígeno disuelto, cloruros, sulfatos, DQO5, DBO5, SST, temperatura, aceites y grasas, color UV, turbiedad, STD, fosforo, nitrógeno, amoníaco total y nitratos.  Coliformes termotolerantes o fecales, E. Coli y huevos de helmintos Coliformes termotolerantes o fecales, E. Coli y huevos de helmintos	Análisis fisicoquímico y microbiológico del agua del río Huallaga

*Nota.* Elaboración del investigador.

### 2.3. Definición operacional de las variables

**Aguas residuales del matadero municipal.** - Son aguas alteradas por las operaciones del Matadero Municipal de la ciudad de Huánuco. Tiene que ser tratada antes de que pueda ser liberada al río Huallaga o utilizada de nuevo.

**Ambiente del río Huallaga.** - Es el conjunto de componentes fisicoquímicos y microbiológicos que rodean a los seres vivos y rigen sus circunstancias de vida, ya sea que provengan de fuentes naturales o sean el resultado de las aguas residuales vertidas al río.

**Contaminación ambiental.** - La contaminación ambiental se refiere a la acción o condición causada por los efluentes con residuos orgánicos y aguas residuales al río Huallaga por encima de la cantidad y/o concentraciones máximas permitidas.

**Residuos orgánicos del matadero municipal.** - El matadero municipal de Huánuco produce residuos orgánicos que deben ser eliminados debido a la legislación nacional o a los riesgos ambientales y de salud pública.

**Monitoreo ambiental.** - Es el proceso de recolección, análisis y comparación sistemática de las muestras ambientales del puente Esteban Pavletich, puente Joaquín Garay, Amarilis y tramos de Huánuco para conocer la cantidad de contaminantes presentes y su concentración.

## CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

### 3.1. Antecedentes de investigación

#### 3.1.1. Antecedentes Internacionales

Béjar & Mendoza (2018) en “*Contaminación orgánica del río Chambo en el área de descarga de agua residual de la ciudad de Riobamba*”, que el tema de la contaminación del agua es una de las mayores preocupaciones de la humanidad. Por lo tanto, la concentración de OD, DBO5 y coliformes totales en el muestreo debe revelar variaciones a lo largo de los puntos de muestreo, y esto es especialmente cierto en las zonas con poca o ninguna infraestructura con las que se pueda tratar las aguas residuales. Encontramos que las concentraciones de DBO5 y coliformes totales aumentan tras la entrada de cargas contaminantes en el río, mientras que ocurre lo contrario para el OD.

Viveros (2016) en “*Postratamiento de aguas residuales en plantas de beneficio de ganado porcino y bovino utilizando humedales artificiales*”, concluyo que de que los valores medios de eliminación de la carga orgánica, medida como DQO y SST, en los distintos tratamientos que tuvieron éxito con el efluente de la laguna de oxidación sin diluir fueron 58,29% (CV=18,11%) y 3,98% (CV=745%) respectivamente, para la planta emergente *Limnocharis flava*; 67,93% (CV=9,96%) y 23,90% (CV=111%) respectivamente, para la planta emergente *Typha*. Los coliformes fecales fueron eliminados eficientemente por todas las especies, con valores medios de eliminación para todos los tratamientos que oscilaron entre el 91,97% y el 100%.

Cando (2016) en “*Contaminación de los ríos por los desechos del ganado porcino en el Cantón Pedro Vicente Maldonado*”, concluyó que la contaminación ambiental constituye los problemas más grandes que se puede observar en el mundo. A pesar de los controles que se realizan, no son suficientes, porque en vez de disminuir el impacto ambiental cada vez crece más. También que los ríos están propensos a contaminarse cuando los desechos animales no son tratados adecuadamente y esto ocasiona una contaminación

catastrófica con daños irreparables, muerte de la fauna y flora de los ríos y afectación para los seres humanos que viven en las riberas.

### 3.1.2. Antecedentes Nacionales

Luque (2018) en “*Factores que determinan el grado de contaminación de la cabecera de Microcuenca del río Tingo, en la quebrada de Rumiallana*”, concluye en que las aguas residuales y los residuos sólidos producidos en la ciudad peruana de Cerro de Pasco son vertidos en las microcuencas. Esta circunstancia ha afectado durante mucho tiempo la composición y el deterioro de la calidad de las aguas de Tingo. En la ciudad de Cerro de Pasco, y más específicamente en el área de estudio, la disposición inadecuada de residuos municipales es otro factor importante que contribuye a la contaminación y modificación del ecosistema. Esta situación demuestra que las autoridades municipales no se responsabilizan del manejo y gestión inadecuada de los residuos, tal como lo exige la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314.

Nolasco (2020) en “*Influencia del vertido del efluente líquido del camal municipal de Nueva Cajamarca en el ecosistema acuático del canal Galindona*” concluyó que existe influencia del vertido del efluente líquido del Camal Municipal de Nueva Cajamarca en la fuente hídrica del canal en base a los resultados de comparación del análisis de la calidad del agua y del índice ABI de los puntos de control Categoría 4: Conservación del Medio Acuático, Subcategoría E2: Ríos (Selva), con los siguientes criterios por encima de los del ECA - Agua: DBO5 = 22,3 mg/l, DQO = 74 mg/l, fósforo total = 16,8 mg/l y coliformes termotolerantes = 77 250 NMP/100 ml.

Rojas & Suyon (2019) en “*Identificar los impactos ambientales en el camal Municipal de Chiclayo – 2019*”, señala que el vertido de residuos gastrointestinales, junto con otros residuos sólidos de cadáveres de animales (cueros, patas, cuernos, pelos y vísceras), y los efluentes de aguas residuales de la zona de residuos y vertientes -donde se descubrieron cuestiones de gran relevancia que están provocando impactos muy elevados y la aparición de



insectos vectores de enfermedades- son las principales causas de los impactos ambientales generados dentro de los procesos.

Las aguas superficiales que abastecen valle Chancay, Lambayeque, provenientes de los ríos: Conchano, Chotano, Chancay, Lambayeque y afluentes, vienen siendo afectados por el vertimiento de aguas residuales con restos de sangre y residuos que se almacenan después del lavado de las vísceras del ganado.

### **3.1.3. Antecedentes Locales**

Tamara (2019) en la *“Determinación de la capacidad de autodepuración, del río Huallaga; en el tramo que comprende el puente Joaquin Garay, hasta el Puente Rancho con base al balance de oxígeno disuelto - Amarilis - Huánuco, 2019”*, señala que el oxígeno disuelto es necesario para toda la vida acuática, la capacidad del agua para depurarse depende de la rapidez con que se degrade y de la cantidad que se utilice. Cuando se comprueba la hipótesis de los sólidos suspendidos totales, el potencial H, los coliformes totales, E. coli, las bacterias heterótrofas, la DQO y el oxígeno disuelto, la sobrecarga de contaminación del río, donde éstos arrastran materia orgánica e inorgánica y microorganismos procedentes de las aguas residuales y otras fuentes, es una de las principales causas de la falta de autodepuración. Los resultados observados en el laboratorio son superiores a los parámetros de las aguas que pueden ser potables con desinfección y tratamiento convencional, lo que indica que están fuera de los parámetros del agua, según el método estadístico que utiliza H. de Kruskal Wallis, Sánchez G. (2016).

Miranda (2017) en los *“Matadero industrial categoría tres con un adecuado manejo ambiental, en la ciudad de Huánuco – departamento Huánuco”*, decide que, al no disponer de espacio suficiente, el matadero municipal no cumple los requisitos sanitarios exigidos y no cuenta con una instalación de tratamiento de residuos sólidos, lo que provoca enfermedades y contaminación en la comunidad. Analizar el estado actual del sistema de

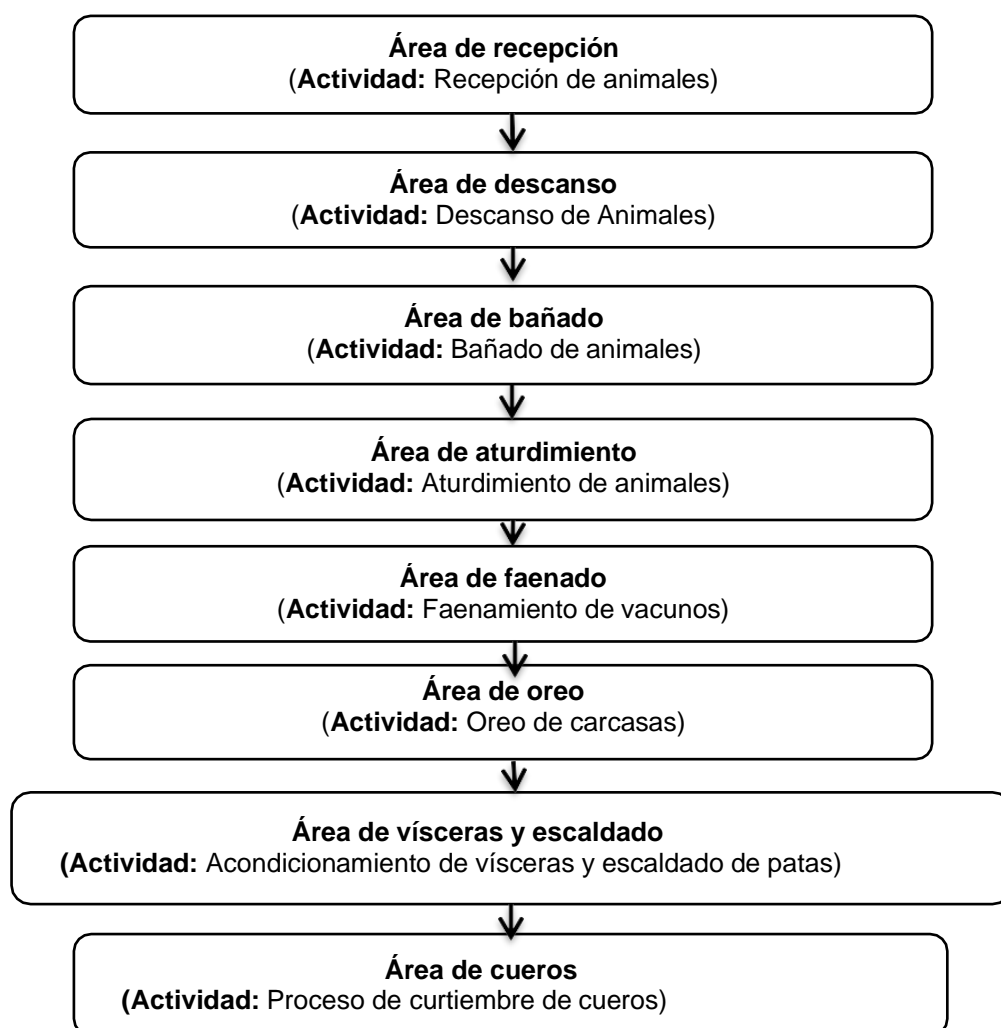
matanza y su posición en nuestro departamento es crucial porque revela que los materiales disponibles en el distrito son insuficientes para el plan, ya que el matadero requiere materiales sofisticados que habría que importar.

Sánchez (2016) en los “*Coefficientes cinéticos de auto depuración del agua en el río Huallaga*”, concluyó que la calidad del agua está influenciada por el uso al que se someta, de tal modo que este se va degradando. Al respecto, los índices de la calidad del agua del río Huallaga se tiene como resultados que los parámetros DBO5: no cumple, DQO: cumple. Entre otros parámetros que no cumplen en OD, coliformes totales, coliformes termotolerantes y potencial de hidrogeno. Por tanto, el análisis demostró que respecto DQO, pH y conductividad eléctrica existe autodepuración del agua de río Huallaga. Sin embargo, para la DBO5, OD, coliformes totales y coliformes termotolerantes no existe autodepuración.

## **3.2. Bases teóricas**

### **3.2.1. Residuos orgánicos y aguas residuales de mataderos**

Signorini *et al.* (2005) señala que el objetivo principal de los mataderos, que son servicios públicos gestionados por el gobierno local, es proporcionar un espacio suficiente para que el municipio o los particulares sacrifiquen a los animales de acuerdo con los protocolos establecidos con el fin de proporcionar carne manipulada de forma humana e higiénica. En cuanto al uso de métodos sanitarios para el sacrificio y la cuidadosa separación de los procedimientos "limpios" y "sucios" en el procesamiento de los cadáveres. Para eliminar cualquier posible riesgo que pueda poner en peligro al público o contaminar el medio ambiente, también es importante facilitar un examen adecuado de la carne y el tratamiento de los residuos resultantes. (Centro de Producción más Limpia -CPML, 2014, citado por Villalva, 2014, p. 19).



**Figura 1**

*Flujo de operaciones en el Matadero Municipal de la Ciudad de Huánuco*

Barraza & Palpa (2011) muestra que, desde el momento en que el animal entra en el matadero hasta obtener la carne, el negocio del matadero genera una serie de residuos líquidos y sólidos. Estos residuos se descomponen, se putrefactan y desprenden olores desagradables. Se producen los siguientes residuos:

*Los residuos líquidos* se componen principalmente de orina, excrementos, sangre, lava, grasa, alimentos no digeridos, y se producen por el uso continuo de agua para la limpieza. El efluente final se compone de estos residuos líquidos, que son transportados. El lavado del suelo y del equipo, la

preparación de subproductos, la preparación de canales abiertas sin vísceras y otros despojos, la eliminación del pelo de los cerdos, el almacenamiento de las pieles, la limpieza de los intestinos, el despiece de las vísceras y el lavado de la ropa son las principales tareas que producen aguas residuales.

*Las aguas residuales* producidas por los distintos procesos tienen una alta carga orgánica frecuentemente disuelta o en suspensión, así como ácidos orgánicos volátiles, aminas y otros compuestos orgánicos nitrogenados que, al ser vertidos directamente a un desagüe o a cualquier otra masa de agua, afectan a la calidad de la misma y tienen un impacto infeccioso en la salud humana (González & Apanu, 2016).

*Los residuos sólidos:* están constituidos por estiércol, vísceras, pelos y otros restos aleatorios, así como por los restos de estiércol de corral (materiales procedentes de recipientes defectuosos o dañados y sólidos retirados de la limpieza de la canalización del efluente).

*Residuos gaseosos:* Las fases de descomposición de la basura que se degrada de forma rápida producen gases, lo que tiene como efecto secundario el aumento de la temperatura del aire circundante.

### **3.2.1.1. Aguas residuales de mataderos municipales**

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO (2018) señala que un 99% de agua y un 1% de partículas en suspensión, coloides y sólidos disueltos se encuentran en las aguas residuales. Su composición cambia con el tiempo y dependiendo de las fuentes. Según la UNESCO (2017), el vertido de aguas residuales contamina las masas de agua superficiales, subterráneas y del suelo; en el agua, estos contaminantes se diluyen y son arrastrados aguas abajo o se filtran a los acuíferos, cambiando la calidad del agua y teniendo un impacto adverso en la salud humana, un daño ecosistémico en el medio ambiente y, finalmente, un daño económico.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA (2014) define las aguas residuales como aquellas cuyas propiedades naturales han sido alteradas por la actividad humana y cuya calidad requiere de un tratamiento adicional antes de poder ser reutilizadas o vertidas al sistema de alcantarillado.

Romero (2002) afirma que las aguas residuales, que han sufrido varios usos, están constituidas por residuos líquidos y sólidos procedentes del sistema de abastecimiento de agua.

Las aguas residuales vertidas en canales, ríos, lagos y mares afectan la salud, el ambiente y las actividades productivas al exponer agentes patógenos y químicos, lo que provoca enfermedades en las personas, especialmente en las más vulnerables, y si estas aguas contaminadas son utilizadas para el riego de cultivos, los agentes patógenos y químicos pueden ingresar a la cadena alimentaria y tener efectos perjudiciales en la población y agricultores que utilizan estas aguas, así como en las poblaciones cercanas a la fuente contaminada (PNUMA, 2015).

**Tabla 2**

*Efectos ambientales perjudiciales de las aguas no tratadas en la salud, el ambiente y actividades productivas*

<b>Impactos</b>	
<b>Salud</b>	- Aumento de la carga de morbilidad debido a la reducción de la calidad de agua potable, alimentos contaminados y espacios públicos contaminados.
<b>Ambiente</b>	- Disminución de la biodiversidad. - Degradación de los sistemas acuáticos. - Emisiones de gases de efecto invernadero y olores desagradables. - Disminución de espacios recreativos. - Eutrofización. - Bioacumulación de contaminantes.
<b>Economía</b>	- Reducción de la productividad y valor de mercado la producción industrial, agrícola y pesquera - Disminución del valor de mercado de los productos agrícolas. - Perdidas en las actividades turísticas por áreas contaminadas. - Aumento de la carga financiera sobre la asistencia sanitaria. - Costos altos en el tratamiento de aguas y áreas contaminadas.

*Nota.* Adaptado de PNUMA (2015)

### **3.2.1.2. Residuos orgánicos de los mataderos**

Todos los residuos procedentes de seres vivos, procedentes de plantas o animales, se denominan residuos orgánicos y se producen en los mataderos. Abarca una amplia gama de productos de desecho resultado de la explotación humana de los recursos bióticos o que se producen naturalmente a lo largo del "ciclo de vida", como resultado de los procesos fisiológicos de mantenimiento y perpetuación (Vila, 2017). Como resultado de las operaciones rutinarias en los mataderos de animales, se producen sustancias y componentes como la sangre, los lípidos y el estiércol, que en conjunto dan a las aguas residuales las siguientes características:

- Altos niveles de materia orgánica (DBO5 y DQO) en el agua de lavado y en todos los subproductos.
- Alto contenido de grasas.
- Presencia de sólidos producidos durante el lavado.

### **3.2.2. Contaminación del río Huallaga**

El río Huallaga tiene sus nacientes en la meseta andina en las cadenas de montaña, de la cordillera central y oriental de los Andes a una altura de 4,200 m.s.n.m, en la ciudad de Cerro de Pasco (Ministerio de Agricultura - MINAGRI, 2000). El río Huallaga en su recorrido recibe descargas de aguas residuales domésticas e industriales generados por las poblaciones aledañas y actividades económicas; como es el caso del matadero municipal de Huánuco; los cuales configuran una contaminación ambiental del recurso hídrico.

#### **3.2.2.1. Contaminación ambiental por los mataderos**

Según Garmendia et al. (2005), la alteración de la condición natural del medio ambiente es el efecto ambiental causado por los mataderos municipales. Es importante tener en cuenta tanto la causa como la génesis de cualquier cambio ambiental provocado directa o indirectamente por la actividad humana investigada.

Según el PNUMA (2017), las aguas residuales mal gestionadas o tratadas pueden tener un impacto en los ecosistemas. En numerosas ocasiones, el tipo y la capacidad de las instalaciones, la intensidad de la limpieza de los canales y los espacios de trabajo durante el proceso de explotación, las especies animales y el grado de contaminación de las aguas residuales provocado por el proceso de trabajo dependen de ellos. La contaminación del agua causada por la industria cárnica es muy grave, sobre todo en los mataderos (Villalva, 2014).

Según Barraza y Palpa (2011), la ausencia de gestión de los efluentes de los mataderos afecta a los niveles de oxígeno disuelto, a la deposición de lodos, a los problemas de olores en las aguas receptoras y a las condiciones generales de molestia. Destacan que los efectos principales son los siguientes:

- Contaminación del agua: Dado que los residuos de los mataderos tienen un alto contenido en materia orgánica y requieren oxígeno para su oxidación biológica, merman la capacidad de la masa de agua receptora para retener el oxígeno y a menudo incluso lo agotan, lo que influye en los ecosistemas acuáticos, como los peces. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), los sólidos suspendidos totales (SST), los aceites y grasas, el pH, los coliformes fecales, el nitrógeno orgánico y, a veces, los niveles de amoníaco son los parámetros más afectados por la contaminación de los residuos.
- Emisiones a la atmósfera: Sólo hay dos causas de estas emisiones. La primera es provocada por la quema de cadáveres de animales y componentes inútiles. El segundo componente es la liberación de olores como resultado de la descomposición de los residuos orgánicos por los microorganismos. Además del amoníaco (NH<sub>3</sub>) procedente de las instalaciones de refrigeración, el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) procedente del tratamiento de efluentes, el óxido de azufre (SO<sub>2</sub>) procedente de las emisiones de las chimeneas, los hidrocarburos orgánicos y los hidrocarburos oxigenados son los principales gases producidos.

- **Gestión de residuos:** Los vertederos no oficiales al aire libre se utilizan para eliminar residuos como huesos, pezuñas, porciones no comestibles y otros, lo que les da una mala reputación y favorece el crecimiento de plagas como moscas y ratas.
- **Cambios en la flora y la fauna:** Cuando se vierte la basura en las masas de agua, se añade materia orgánica que cambia el pH del agua y suele provocar un aumento de la vegetación en las orillas de los canales y ríos.

### **3.2.2.2. Contaminación de las aguas superficiales**

Según Barrera y Ramos (2007), la contaminación puede tener un origen puntual o no puntual. A diferencia de la contaminación no puntual, que proviene de fuentes dispersas en el transcurso del cauce del río, como la erosión y los fertilizantes que son movidos por las precipitaciones, la primera se refiere a la descarga directa de efluentes industriales y domésticos en los ríos, mares o cualquier otro cuerpo de agua receptor.

Los ríos tienen la capacidad de autodepurar sus aguas, lo que se describe como el conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos naturales que tienen lugar en el curso de agua y que eliminan cualquier material extraño que haya sido absorbido por el río. Los productos químicos biodegradables son los que pueden ser descompuestos por los ríos. Los compuestos no biodegradables o permanentes, en cambio, son sustancias que son persistentes y no pueden ser modificadas por el flujo de agua (UNESCO, 2006). La capacidad de un río para regenerarse depende de su caudal, que diluirá el vertido y acelerará el proceso de deterioro. El tipo y la cantidad de la descarga, así como la turbulencia del agua, que diluirá el oxígeno del medio. Las altas concentraciones de elementos biodegradables y no biodegradables en el agua impiden su autodepuración, rompiendo el equilibrio y dejando una zona contaminada difícil de recuperarse si no se hace de forma lenta y/o artificial. Esto impide que el agua se utilice para otros fines o tiene efectos negativos cuando lo hace.



Muchas sustancias, como los pesticidas, los fertilizantes y los metales pesados, entre otros, no salen de los ecosistemas acuáticos, sino que se reubican, se acumulan en el fondo de los ríos y son ingeridas por las plantas y las cadenas tróficas, provocando dolencias a medio y largo plazo en la población (Barrera y Ramos, 2007).

### 3.2.2.3. Efecto de los parámetros de la contaminación de las aguas superficiales de un matadero

La UNESCO (2017) señala que los efectos que se generan por la emisión de las aguas residuales a los cuerpos de agua, están definidos en función de sus características principales. En la tabla 3 se muestra los efectos de los contaminantes en los cuerpos de agua.

**Tabla 3**

*Efectos ambientales perjudiciales de las aguas no tratadas en la salud, el ambiente y actividades productivas*

<b>Contaminante</b>	<b>Parámetro representativo</b>	<b>Efecto del contaminante</b>
<i>Sólidos suspendidos</i>	Sólidos Suspendidos totales.	Problemas estéticos Depósitos de lodos Adsorción del contaminante Protección de patógenos
<i>Materia orgánica biodegradable</i>	Demanda bioquímica y química de oxígeno	Consumo de oxígeno Muerte de peces Condiciones sépticas
<i>Nutrientes</i>	Nitrógeno y fósforo	Crecimiento excesivo de algas Toxicidad para los peces (amoníaco) Enfermedades en recién nacidos (nitrato) Contaminación del agua subterránea
<i>Metales</i>	Elementos específicos (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, etc.)	Toxicidad Inhibición del tratamiento biológico de lodos residuales Problemas con el uso agrícola de lodos Contaminación de las aguas subterráneas

*Nota.* Adaptado de UNESCO, (2017)

### **3.3. Bases conceptuales**

#### **Aceites y Grasas**

Este parámetro describe la cantidad de materiales orgánicos, como grasas o aceites de origen animal o vegetal, presentes en una muestra si hay muchos aceites en las aguas residuales. A causa de la descomposición de la materia orgánica, crearán cremas en la superficie del líquido, impidiendo la entrada de luz solar y la expulsión de oxígeno, lo que elevará los niveles de contaminación (Toapanta, 2009).

#### **Amoniaco total**

El amoníaco, nutriente que contiene nitrógeno, es recomendable para el desarrollo de las plantas. Las bacterias pueden transformar el amoníaco en nitrito ( $\text{NO}_2$ ) y nitrato ( $\text{NO}_3$ ), que posteriormente son utilizados por las plantas. Los tipos de nitrógeno más frecuentes en los sistemas acuáticos son el nitrato y el amoníaco. Uno de los contaminantes más importantes es el amoníaco, que es bastante omnipresente y a la vez perjudicial y puede causar defectos de nacimiento, un desarrollo lento o incluso la muerte (Moreno, 2003).

#### **Análisis Microbiológico**

Se trata de un conjunto de variables que ayudan a averiguar cuántas bacterias nocivas hay en el agua. Estos gérmenes pueden contaminar los alimentos que consumimos, provocando problemas gastrointestinales que a veces tienen consecuencias mortales (Orozco, 2005). Hay parámetros utilizados en el análisis microbiológico, como los coliformes totales y fecales, que examinan las poblaciones de bacterias, como la *Escherichia coli*, que son de origen intestinal.

#### **Demanda Bioquímica de Oxígeno**

Similar a la DQO, la métrica de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) evalúa la cantidad de oxígeno en una muestra, pero las bacterias

aeróbicas se utilizan para descomponer la materia orgánica. Las examina durante cinco días a una misma temperatura y se expresa en mg O<sub>2</sub>/ (Carranza, 2014).

### **Demanda Química de Oxígeno**

La demanda química de oxígeno (DQO) cuantifica cuánto oxígeno se consume durante la oxidación de los elementos reductores de una muestra. El compuesto químico dicromato de potasio, que es fuertemente oxidante en una solución ácida, es el más utilizado. Según Dávila (2009), esta métrica semide en miligramos de oxígeno por litro (mg O<sub>2</sub>/l). (Dávila, 2009).

### **Estándar de Calidad Ambiental (ECA)**

Es una medida que determina la cantidad de elementos, sustancias químicas o factores físicos, químicos y biológicos que están presentes en el aire, el agua o el suelo en su estado de cuerpo receptor y que no suponen un peligro sustancial para la salud humana o el medio ambiente. Se pueden utilizar máximos, mínimos o rangos para representar la concentración o el grado (OEFA, 2012)

### **Filtración**

El proceso de pasar el agua no tratada a través de un medio poroso se denomina filtración (estos materiales están compuestos principalmente por gravas de diferentes granulometrías). El agua circula a través de los materiales filtrantes utilizando la gravedad, y estos materiales recogen todos los contaminantes que puedan estar presentes en el agua (Orozco, 2005).

### **Nitratos**

Las aguas subterráneas suelen contener nitrato, que consumido en grandes dosis puede tener consecuencias negativas. El nitrato no tiene olor ni color. Los niveles bajos de nitrato son típicos, pero los niveles grandes pueden dañar nuestro suministro de agua potable (Rojas, 2010).

### **Oxígeno disuelto**

El volumen de gas de oxígeno que se ha disuelto en el agua. Durante mucho tiempo se ha considerado que el oxígeno libre es un signo de la capacidad de un río para mantener la vida acuática, ya que es necesario para la supervivencia de los peces, las plantas, las algas y otras especies. El oxígeno que entra en el sistema y el que es absorbido por los seres vivos provoca la concentración de este elemento. Numerosos factores pueden contribuir a la entrada de oxígeno, pero el principal es la absorción de oxígeno del medio ambiente (Moreno, 2003).

### **Potencial de Hidrógeno (pH)**

Esta medida, que indica la concentración de iones hidronio ( $H_3O^+$ ) presentes en diversas sustancias, se emplea en el análisis físico-químico para evaluar la acidez o alcalinidad de una muestra. En una escala de 0 a 14, un valor de pH de 7 denota un pH neutro, mientras que valores inferiores a 7 indican un pH ácido y valores superiores denotan un pH alcalino. (Barboza, 2011).

### **Sólidos Suspendidos Totales**

En una solución, lo que está disuelto y suspendido como sólidos. El parámetro Sólidos Totales (S.T.) su uso es para calcular la cantidad de material que se produce cuando una muestra se evapora y se seca a temperaturas entre 103 y 105 °C. El material que se ha procesado a través de un filtro se añade al que el filtro ha retenido. La unidad de medida de este factor es miligramos por litro (mg/L) (Severiche y Castillo, 2009).

### **Sulfatos**

Casi todos los cursos de agua naturales lo contienen. La mayoría de los compuestos de sulfato se generan producto de la oxidación de minerales sulfatados, la presencia de pizarras y los residuos industriales. Uno de los principales componentes disueltos en las precipitaciones es el sulfato. Cuando el calcio y el magnesio, los dos elementos más frecuentes de la dureza del agua, se unen a una alta concentración de sulfato en el agua potable, se produce un efecto laxante (Rojas, 2010).

## CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. **Ámbito**

El estudio se realizó en la región de Amarilis en la Carretera Regional (Ruta Central), Km. 1.5 de la carretera Tingo Maria, en el Matadero Municipal de la Municipalidad Provincial de Huánuco. Ubicado en un barrio residencial y educativo en expansión. Con un tamaño es de 5.675,65 m<sup>2</sup> y circunferencia de 694,53 metros. Los bordes que definieron el área de investigación se muestran a continuación:

**Tabla 4**  
*Aristas del área de la investigación.*

<b>Aristas</b>	<b>Coordenadas X</b>	<b>Coordenadas Y</b>
<b>01</b>	363642,55	8902180,42
<b>02</b>	363689,79	8902149,31
<b>03</b>	363645,66	8902084,58
<b>04</b>	363645,66	8902084,58

*Nota.* Elaborado por el investigador a partir de los obtenidos de Google Earth

### 4.2. **Tipo y nivel de investigación**

Es de nivel explicativo porque busca establecer la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco, Hernández - Sampieri (2018). El nivel explicativo pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian.

El tipo de estudio es aplicado donde se evaluó la generación de residuos orgánicos del matadero municipal y el caudal de los 2 puntos de vertimiento de aguas residuales. Se realizó el monitoreo del estándar de calidad ambiental de las aguas del río Huallaga en tres puntos (antes de la zona de mezcla, zona de mezcla y después de la zona de mezcla) teniendo un periodo de ejecución de 30 días. Tuvo como objetivo, resolver el problema principal: ¿Cuál es la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis -

Huánuco?, con un margen de generalización (Web del Maestro cmf, 2019). Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

### 4.3. Población y muestra

#### 4.1.1. Descripción de la población

La población estuvo conformada por los residuos orgánicos y las aguas residuales procedentes del matadero municipal las que fueron vertidas al río Huallaga, sin tratamiento previo.

**Tabla 5**

*Puntos de vertimiento de residuos orgánicos y aguas residuales procedentes del Matadero Municipal*

<i>Vertimiento</i>	<i>Coordenadas X</i>	<i>Coordenadas Y</i>
Vertedero principal	364795,00	8903190,00
Vertedero secundario	364796,00	8903117,00

*Nota.* Dirección regional de salud Huánuco – Dirección ejecutiva de Salud Ambiental (2013)

#### 4.1.2. Muestra y método de muestreo

Se consideró una muestra de 44 animales y muestras de 1000 mL de aguas del río Huallaga en tres puntos: siendo de aguas arriba, punto de vertimiento y aguas abajo. Para el cálculo de muestra se empleó un muestreo probabilístico, en función al registro que tiene el matadero municipal y mediante la fórmula cuando la población es conocida. A continuación, se muestra el procedimiento de cálculo de la muestra:

$$n = \frac{(N)(z)^2(p)(q)}{(N)(d)^2 + (z)^2(p)(q)}$$

Dónde:

$N$  = Población estimada (50).

$n$  = Tamaño de la muestra.

$Z$  = Zeta crítico (95%) 1.96.

$p$  = Proporción de elementos que una característica a ser investigada  $p = 0.5$

$q$  = Proporción de elementos que no presentan la característica investigada; es decir es  $(1 - p)$ .

$e$  = Error muestral, es decir es  $(1 - Z)$ , por tanto, el margen de errores del 5%.

$d$  = Precisión de acierto.

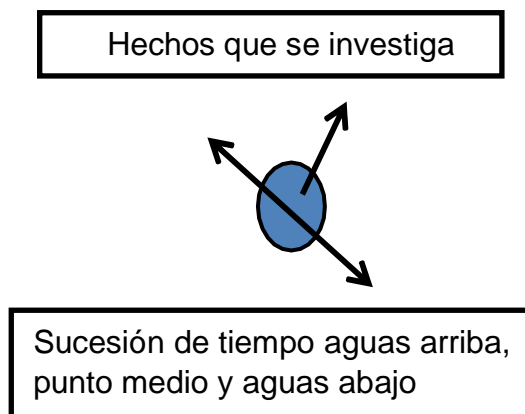
Conociendo del tamaño de la población se procedió a calcular el tamaño en la muestra en estudio.

$$n = \frac{(N)(z)^2(p)(q)}{(N)(d)^2 + (z)^2(p)(q)}$$

$$n = 44.34$$

#### 4.4. Diseño de investigación

La investigación es de diseño no experimental-transversal-explicativo tal como se representa en la siguiente notación funcional.



**Figura 2**  
*Diseño de la investigación*

## **4.5. Técnicas e instrumentos**

### **4.5.1. Técnica para recolección de datos**

En la investigación se aplicó:

- Registro de Animales Sacrificados.
- Registro de Peso y Volumen de los residuos orgánicos.
- Registro de Cadena de Custodia para Monitoreo de Calidad de Agua.
- Registro de Ubicación Puntos de Monitoreo.
- Registro de Campo para Identificación de los Puntos de Monitoreo.
- Rotulado de las Muestras Extraídas

### **4.5.2. Instrumentos para recolección de datos**

Para la recolección de datos, se empleó instrumentos previamente evaluados y validados por profesionales del área, donde se empleó un reporte del volumen de caudal proveniente de los vertimientos de residuos orgánicos al río Huallaga, la evaluación físicoquímico y microbiológico de las aguas contaminadas con residuos orgánicos provenientes del Matadero municipal, a continuación, se detalla:

- Se emplearon formatos creados para la investigación, memorias extraíbles (USB) para el almacenamiento de datos, cuadernos, lápices y/o bolígrafos, entre otros, para la recogida y registro de datos.
- Se utilizó la observación, para eso se utilizó fichas para la recolección de datos.
- Pesados de los residuos orgánicos post muerte previa segregación a través de una balanza.
- Para ello se trabajó in situ para poder ver y analizar la cantidad de residuos orgánicos y aguas residuales que emite el matadero municipal, tipos de residuos, impacto producido por el vertimiento de estas aguas.
- Los datos recogidos se organizaron y procesaron en un ordenador con el programa Word y las hojas de cálculo Excel de Microsoft Office 2010. Los



resultados se presentan en tablas y figuras, según el diseño del estudio, y se crearon utilizando la herramienta estadística de código abierto R. Información sociodemográfica: 05 preguntas, donde se enumera la información general de la muestra estudiada.

#### 4.5.2.1. Validación del instrumento

Para la evaluación del instrumento medición se recurrió a los profesionales especialistas del área los que emitieron una valoración muy alta.

**Tabla 6**

*Validez de contenido del instrumento de investigación*

<b>Experto</b>	<b>Instrumento de investigación</b>	<b>Autor</b>	<b>Valoración</b>
<i>Ingeniería – Maestro en Gerencia de Sistemas. Johnny Prudencio, Jacha Rojas</i>	Confiabilidad del instrumento de medición	Instrumento Adaptado por los expertos e investigador	Muy alta
<i>Med. Veterinario – Maestro en Salud Pública y Docencia universitaria. Frank Erick, Camara Llanos</i>			Muy alta
<i>Master profesional y de Investigación en Ingeniería Ambiental. Edson Javier, Morales Chuquimantari</i>			Muy alta
<i>Ing. Agrónomo Especialista en Medio Ambiente y Desarrollo sostenible. Jaime J. Núñez Mosqueira</i>			Muy alta
<i>Ing. Ambiental Maestro en Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental. Robert Daniel Calvo Villanueva</i>			Muy alta

*Nota.* Validación del instrumento de medición

#### 4.5.2.2 Confiabilidad del instrumento

Para la confiabilidad del instrumento de recolección de datos se aplicó la prueba de confiabilidad de Alfa de Cronbach obteniendo el siguiente resultado:

**Tabla 7**

*Confiabilidad del instrumento de investigación*

<b>Confiabilidad</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
<b>Instrumento de medición.</b>	0,996

*Nota:* Validación del instrumento de medición

#### 4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Para alcanzar los objetivos propuestos se empleó el siguiente procedimiento:

##### 4.6.1. Para la caracterización de los residuos orgánicos segregados y las aguas residuales provenientes del matadero municipal

En esta etapa de la investigación se separó y clasificó los residuos orgánicos generados por cada especie de animales que se benefician en el matadero municipal y durante todo el periodo de la evaluación se pesó de acuerdo a sus características los residuos generados para obtener un registro de la cantidad total de residuos orgánicos que se generaron. Se determinó los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a ser evaluados en las aguas residuales generados por el matadero municipal, según el Decreto Supremo N° 003-2010- MINAM, Límites Máximos Permisibles (LMP) para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales (PTAR).

##### 4.6.2. Cálculo del volumen de descarga de residuos orgánicos y de aguas residuales provenientes del matadero municipal

Las muestras obtenidas de residuos generados en el matadero municipal fueron halladas el volumen con la finalidad de obtener datos que nos indiquen el volumen total que son vertidos al río Huallaga.

En este indicador se tomó las muestras de los dos vertederos que tiene el matadero municipal y que desembocan directamente al río Huallaga, se recogió las muestras y se calcularon en distintas horas la caída de las aguas residuales. Se utilizó la fórmula:

$$Caudal (Q) = \frac{V}{T}$$

Donde:

**Q:** Caudal en L/s

**V:** Volumen en litros (L)

**T:** Tiempo de caída en segundos (s)

#### **4.6.3. Determinación de las características físico-químicas de las aguas del río Huallaga contaminadas con residuos orgánicos y aguas residuales**

En esta parte de la investigación se realizó el monitoreo de las aguas en tres puntos distintos: en la zona de mezcla, zona río arriba y zona río abajo. Los parámetros fisicoquímicos que se realizaron a las aguas del río Huallaga fueron: pH, DBO, DQO, sólidos solubles totales, temperatura, aceites y grasas, color UV, turbiedad, conductividad, sólidos totales disueltos, cloruros, fósforo, nitrógeno, amoníaco total, sulfatos, oxígeno disuelto y nitratos.

El monitoreo de los parámetros fisicoquímicos está basado en los criterios del Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los RR.HH. Superficiales aprobado por R.J. N° 010-2016-ANA; asimismo, el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

#### **4.6.4. Caracterización microbiológica de las aguas del río Huallaga contaminadas con residuos orgánicos y aguas residuales**

Las muestras para caracterizar las aguas del río Huallaga, fueron en tres puntos: en la zona de mezcla, aguas arriba y aguas abajo. Los análisis microbiológicos que se evaluaron fueron E coli, Coliformes termotolerantes o fecales y huevos de helmintos. Estos análisis están basados en los criterios del protocolo en mención por R.J. N° 010- 2016-ANA; asimismo, el DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM,

Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. A continuación, se detalla los parámetros analizados:

##### **Análisis fisicoquímico**

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (método respirométrico) es una técnica basada en la medición de la concentración de oxígeno disuelto

antes y después de la incubación desarrollada por microorganismos que trabajan sobre un sustrato orgánico, el cual es degradado y oxidado a CO<sub>2</sub>, la incubación se realiza durante 5 días. Está recomendado por la Asociación Americana de Salud Pública [A.P.H.A] (2014).

Según la demanda química de oxígeno (DQO) aprobada por la A.P.H.A. (2014) (técnica colorimétrica de reflujo cerrado), se añade a la muestra que contiene materia orgánica una cantidad de bicromato de potasio, sustancia química que se oxida agresivamente en un medio ácido. La cuantificación se realizó mediante un análisis espectrofotométrico UV-VIS a una longitud de onda de 620 nm, donde la muestra se calentó a una temperatura de 50 °C antes de colocarla en un termorreactor para la DQO.  $DQO (mg/L) = (A \times F)$

A = Absorbancia de la muestra F = factor 3125

De acuerdo a la curva de calibración se aplicó la ecuación

Concentración = Absorbancia x 3125.

pH (método electrométrico) recomendado por A.P.H.A (2014), se utilizó el equipo del pH – metro, donde determina la actividad de los iones hidrogeno en la solución.

Turbidez (método nefelométrico) recomendado por A.P.H.A (2014), se utilizó el equipo del turbidímetro donde nos mide la dispersión de la intensidad de luz por la que puede atravesar por la muestra, mientras más dispersa este la intensidad de luz, mayor nos reportará la turbidez.

Los aceites y las grasas se extrajeron utilizando un aparato Soxhlet como recomienda la APHA (2014), en el que la muestra se acidificó primero con ácido clorhídrico a un pH de 2, seguido de una solución de tierra de diatomeas que se filtró, y finalmente se montó en el aparato con hexano como disolvente. La cantidad de aceites y grasas presentes en la muestra se determinó por el aumento de peso en el globo de extracción cuando el disolvente se había evaporado al cabo de cuatro horas.

Se empleó papel de filtro Whatman 4 para retener las partículas en suspensión (técnica gravimétrica), como aconseja la APHA (2014), y los sólidos se secaron durante 30 minutos a una temperatura de 103 a 105 °C.

La A.P.H.A. sugiere el nitrógeno (técnica Kjeldahl) (2014). Este procedimiento incluye tres pasos para determinar la cantidad de nitrógeno en las muestras orgánicas: digestión, destilación y titulación.

La técnica utilizada en este laboratorio para la matriz del agua fue la de sólidos en suspensión. Está aprobada para concentraciones entre 4,5 y 20.000 mg/L. Es una técnica gravimétrica que hace pasar una muestra homogénea a través de un filtro de fibra de vidrio mientras las partículas sólidas quedan retenidas en él. A 103-105°C, el residuo retenido se seca. La cantidad total de partículas en suspensión está representada por el aumento del peso del filtro (Romero, 2002).

Temperatura (°C) se realizó con la ayuda de un termómetro flexible. Para ello se situó el aparato a 10 cm por debajo de la superficie de la muestra durante 30 segundos. Una vez transcurrido ese tiempo se realiza el proceso de lectura de la temperatura (Romero, 2002).

Se utilizó un espectrofotómetro, dispositivo que puede proyectar un haz de luz en una muestra con una sola longitud de onda con varias longitudes de onda específicas y medir la cantidad de luz que es absorbida por la muestra, para detectar el color ultravioleta en muestras que son aguas puras o residuales. Los resultados adquiridos se contrastan con tonos estándar reconocidos. (Hanna instruments, 2016).

Para determinar la conductividad del agua se utiliza un dispositivo amperométrico (que mide la corriente) o potenciométrico (que mide la potencia). La conductividad aumenta con el flujo de corriente o la cantidad de potencia producida. Las unidades utilizadas para medirla son los Siemens por centímetro (S/cm) o los milisiemens por centímetro (mS/cm) (Caicedo, 2011).

El método de laboratorio para medir los sólidos totales disueltos consiste en tomar una solución de 1L y evaporar completamente el agua. Una vez pesados los sólidos resultantes (en mg) se obtuvieron sólidos resultantes. Por ejemplo, si el resto fuera de 400 mg, el TDS sería de 400 ppm (Caicedo, 2011).

Con un potenciómetro y un electrodo de cloruro se emplearon los cloruros. Para aguas con alto color y turbidez, se aconseja esta aproximación (Grupo de Tratamiento de Aguas Residuales, 2013).

La muestra contiene todas las variedades de fósforo, lo que se tuvo en cuenta al calcular la concentración de fósforo (P) total de la muestra. Dado que el fósforo y la materia orgánica pueden coexistir, es esencial preparar la muestra utilizando una técnica de digestión que pueda oxidar con éxito la materia orgánica y liberar el fósforo como ortofosfato para su posterior determinación por el método del ácido ascórbico con el fin de determinar el fósforo total. La cantidad de fósforo total se da como mg de P/L total. (Métodos estándar, 1998).

Dado que se requiere una lectura por duplicado según el procedimiento TP0100, se debe tomar una alícuota de al menos 250 mL de material para el análisis de sulfatos. La muestra debe conservarse refrigerada a 4°C y puede recogerse en recipientes de vidrio o de plástico. Dentro de los 28 días siguientes a la recogida de la muestra, debe completarse el análisis. Siempre que la alícuota sea lo suficientemente grande para ambos analitos, la muestra puede recogerse de la que se recibió para el fósforo soluble. Antes del análisis, filtrar el material con un filtro de membrana de acetato de celulosa de 0,45 µm. (Standard Methods, 1998).

Nitratos, se empleó el método espectrofotométrico con una muestra ópticamente limpia, por lo cual las muestras turbias se deben filtrar a través de un filtro de membrana de 0,45 µm de diámetro de poro. Ensayar los filtros.

Se utilizó el filtrado de la muestra para la contaminación por nitratos en un esfuerzo por deshacerse de cualquier influencia potencial de las partículas

en suspensión. Para evitar la influencia de concentraciones de hidróxido o carbonato de hasta 1000 mg CaCO<sub>3</sub>/L, se utiliza la acidificación con HCl 1 N. El cloruro no tiene ningún impacto en el resultado del análisis. (Standard Methods, 1998).

La cantidad de oxígeno disuelto se determinó in situ o en muestras de agua obtenidas del lugar. Las mediciones in situ pueden realizarse colocando el sensor de oxígeno disuelto en la corriente lejos de la costa o tomando una muestra del agua con un recipiente o una botella y midiendo los resultados de vuelta a la costa. Hasta que se realicen las mediciones, las muestras de agua recogidas in situ y llevadas al laboratorio en botellas cerradas deben conservarse en recipientes con hielo o en un frigorífico. No se aconseja transportar las muestras, ya que al hacerlo los resultados de las pruebas serán menos precisos. (Standard Methods, 1998).

### **Análisis microbiológico**

Se realizó el recuento de las siguientes bacterias Según AOAC (2001):

- Recuento de bacterias coliformes fecales.
- Recuento de Echerichia coli.
- Recuento de huevos de helmintos.

### **Tabulación y análisis de datos**

Una vez recogidos los datos, los procesamos mediante un software estadístico y utilizamos Rstudio 9.0 para examinar las variables. Para su interpretación se crearon las tablas y figuras adjuntas mediante una herramienta estadística de libre acceso, y se siguió el siguiente procedimiento.

- Una explicación de los datos recogidos para cada variable investigada.
- Cada variable se sometió a un análisis estadístico descriptivo para determinar el efecto sobre la contaminación del río Huallaga.

- Los datos se tabularon mediante el modelo de distribución de frecuencias, se sumaron las frecuencias relativas (porcentajes) y los resultados se mostraron en forma de histogramas u otros gráficos.
- Una vez descritas las variables, los resultados se generalizaron a la población, lo que se hizo mediante pruebas de hipótesis.

#### **4.7. Aspectos éticos**

Se consideró la elaboración del consentimiento informado, protocolos, etc., para trabajos que se realizan con personas o animales que se encuentra adjuntado en el Anexo 2.



## **CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el presente capítulo, están organizados en tres partes:

Primero, se presenta el análisis descriptivo de los residuos orgánicos, la calidad del agua del río Huallaga y de las aguas residuales provenientes del matadero Municipal de Huánuco en el tramo del Puente Estaban Pavletich – Puente Joaquín Gray de Amarilis – Huánuco.

Segundo se realizó el análisis inferencial de la influencia entre los residuos orgánicos y de las aguas residuales provenientes del matadero Municipal de Huánuco y la contaminación del río Huallaga en el tramo del Puente Estaban Pavletich - Puente Joaquín Garay en Amarilis – Huánuco.

Tercero se realizó la discusión de los resultados y el aporte de la investigación.

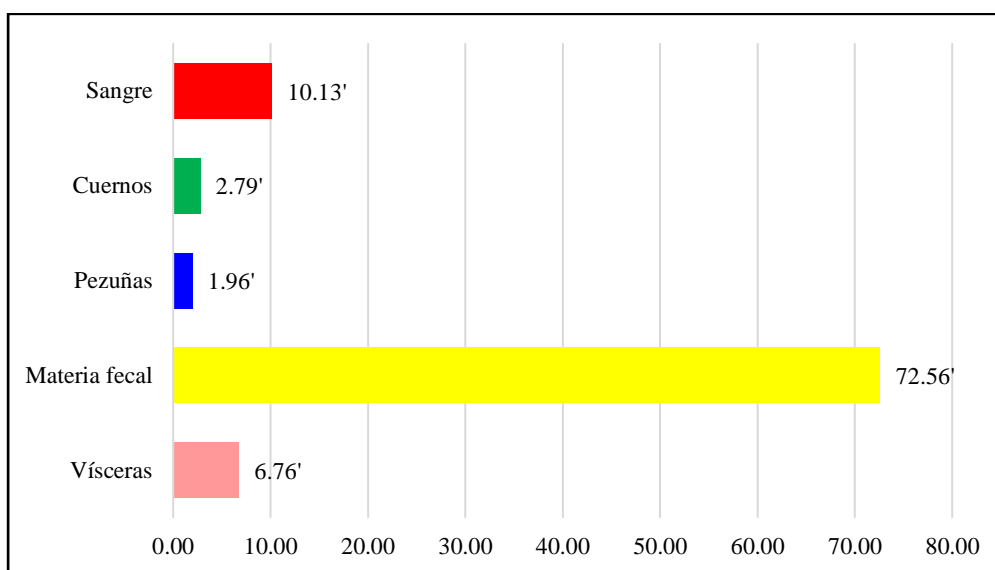
### **5.1. Análisis descriptivo**

#### **5.1.1. Análisis descriptivo de los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco**

Durante la evaluación de la investigación, se llegó a clasificar los residuos a través de la segregación en el matadero municipal de Huánuco; residuos que fueron extraídas del animal vacuno, porcino y ovino que fueron los principales animales que se benefician en este establecimiento. Se separó las especies por sexo para ver una clara ilustración en la cantidad de residuos orgánicos que produce cada uno de ellos.

**Tabla 8***Residuos orgánicos producidos por el animal vacuno del matadero Municipal de Huánuco*

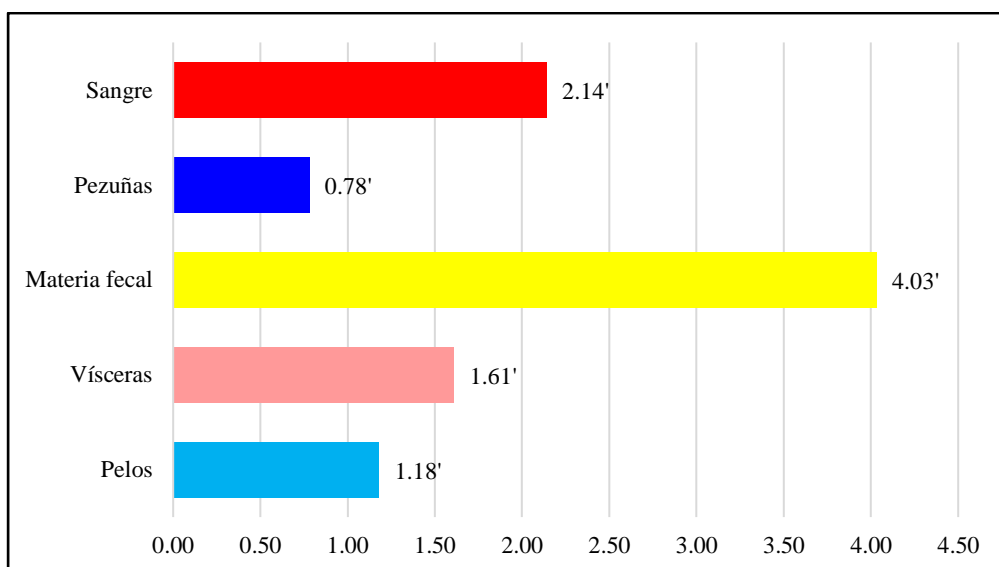
Residuos orgánicos	Peso (kg)	%
Vísceras	6.76	7.18
Materia fecal	72.56	77.03
Pezuñas	1.96	2.08
Cuernos	2.79	2.96
Sangre	10.13	10.75
Total	92.88	100.00
Promedio	18.84	20.30

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5**Figura 3***Residuos orgánicos producidos por el animal vacuno del matadero Municipal de Huánuco***Análisis e interpretación**

Los resultados que se presentan en la tabla 8 y figura 3, se observa que el mayor porcentaje de residuos está conformado por material fecal que es el 77.03 % (72.56 kg), seguido de sangre 10.75 % (10.13 kg) y por último las vísceras 7.18 % (6.76 kg).

**Tabla 9***Residuos orgánicos producidos por el animal porcino del matadero Municipal de Huánuco*

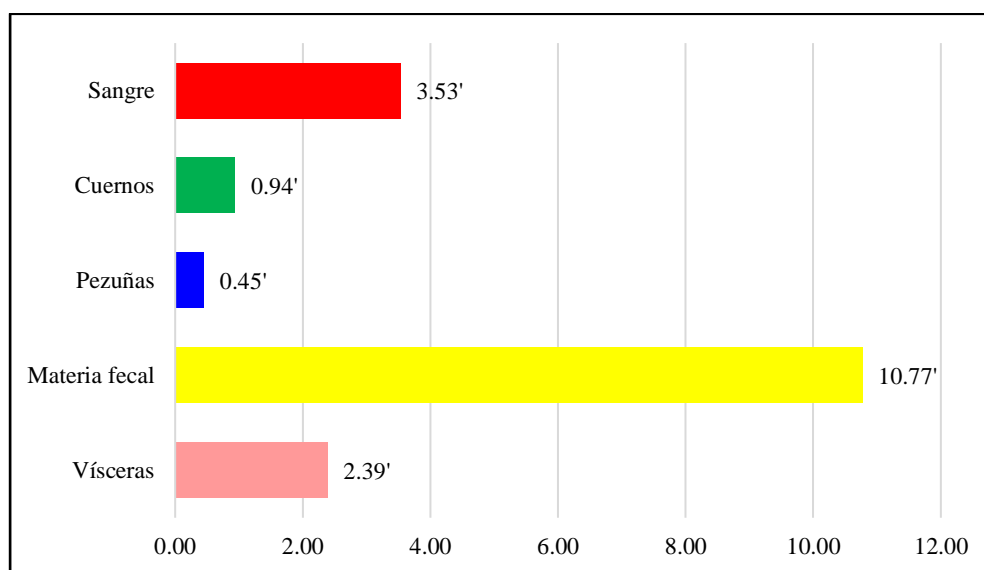
Residuos orgánicos	Peso (kg)	%
Pelos	1.18	12.16
Vísceras	1.61	16.51
Material fecal	4.03	41.38
Pezuñas	0.78	8.00
Sangre	2.14	21.95
Total	9.73	100.00
Promedio	1.95	20.04

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5**Figura 4***Residuos orgánicos producidos por el animal porcino del matadero Municipal de Huánuco***Análisis e interpretación:**

Los resultados que se presentan en la tabla 9 y figura 4 muestran que los residuos generados por el animal porcino en el matadero municipal de la ciudad de Huánuco, en mayor porcentaje está compuesto de materia fecal 41.38 % (4.03 kg), seguido de sangre 21.95 % (2.14 kg) y por vísceras 16.51 % (1.61 kg).

**Tabla 10***Residuos orgánicos producidos por el animal ovino en el matadero Municipal de Huánuco*

Residuos orgánicos	Peso (kg)	%
Vísceras	2.39	13.22
Materia fecal	10.77	59.57
Pezuñas	0.45	2.49
Cuernos	0.94	5.20
Sangre	3.53	19.52
<b>Total</b>	<b>18.08</b>	<b>100.00</b>
Promedio	3.62	20.00

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5**Figura 5***Residuos orgánicos producidos por el animal ovino del matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

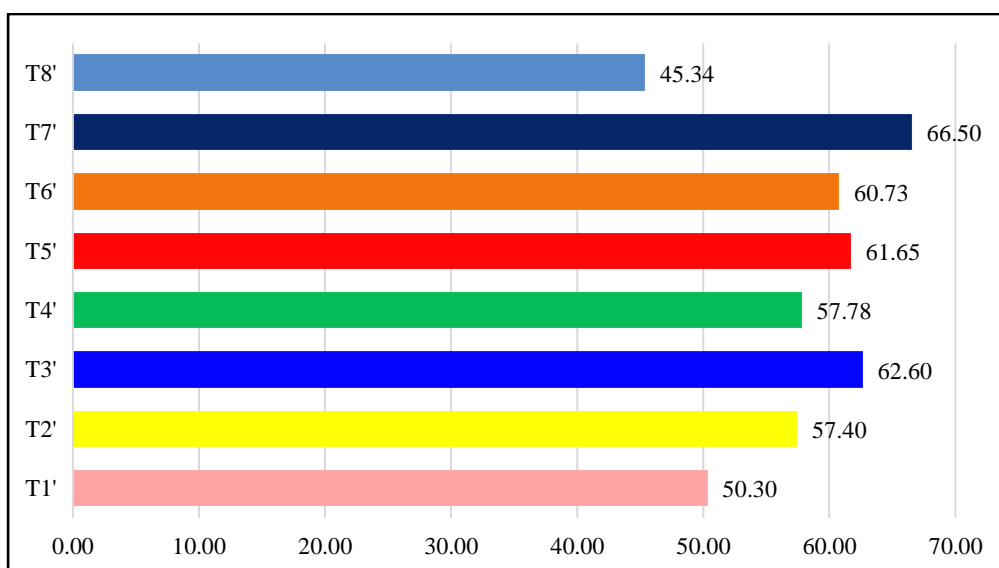
Los resultados que se presentan en la tabla 10 y figura 5, visualizan que los residuos generados por el animal ovino en el matadero municipal de la ciudad de Huánuco están compuestos en mayor porcentaje por materia fecal 59.57 % (10.77 kg), seguido de sangre 19.52 % (3.53 kg) y por vísceras 13.22 % (2.39 kg).

**Tabla 11**

*Peso del animal vacuno hembra vivo y de los residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

Vacuno hembra	Peso vivo(kg)	Peso de los Residuos(kg)	% de Residuos generados
T1	330.00	50.30	15.24
T2	408.00	57.40	14.07
T3	420.00	62.60	14.90
T4	350.00	57.78	16.51
T5	390.00	61.65	15.81
T6	368.00	60.73	16.50
T7	435.00	66.50	15.29
T8	308.00	45.34	14.72
<b>Total</b>	<b>3009.00</b>	<b>462.30</b>	<b>123.04</b>
Promedio	376.13	57.79	15.38

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 6**

*Peso del animal vacuno hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

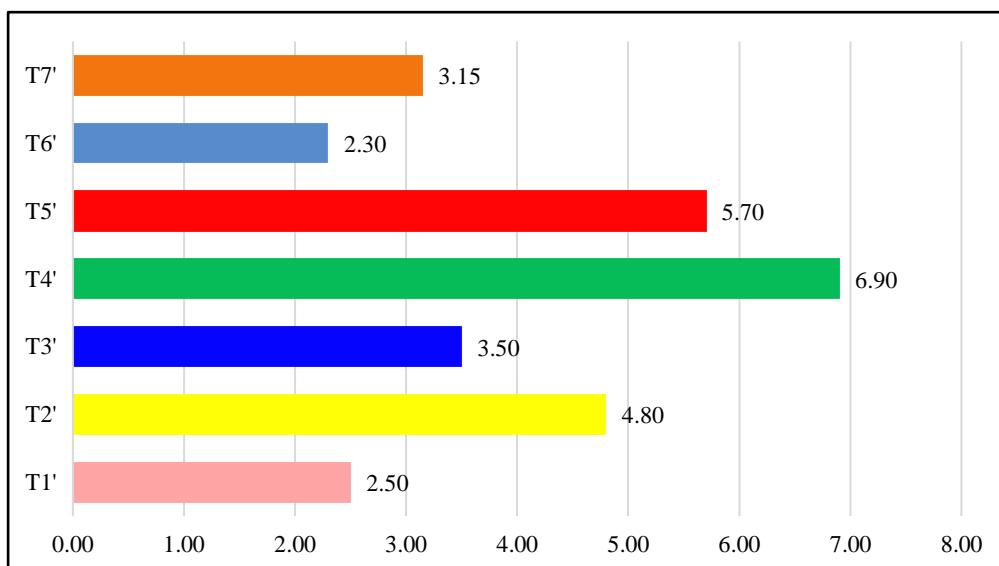
Los resultados presentados en la tabla 11 y figura 6, evidencian los pesos registrados de 8 vacunos hembras después del faenado donde se aprecia que el vacuno del tratamiento T7 con un peso vivo de 435 kg, genera un total de 66.50 kg de residuos orgánicos los cuales son vísceras, excremento, pezuñas, cuernos y sangre).

**Tabla 12**

*Peso del animal porcino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

Porcino hembra vivo	Peso vivo (kg)	Peso de los Residuos (kg)	% de Residuos generados
T1	89.00	2.50	2.81
T2	98.00	4.80	4.90
T3	92.00	3.50	3.80
T4	110.00	6.90	6.27
T5	95.00	5.70	6.00
T6	85.00	2.30	2.71
T7	90.00	3.15	3.50
<b>Total</b>	659.00	28.85	34.37
Promedio	94.14	4.12	4.91

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 7**

*Peso del animal porcino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

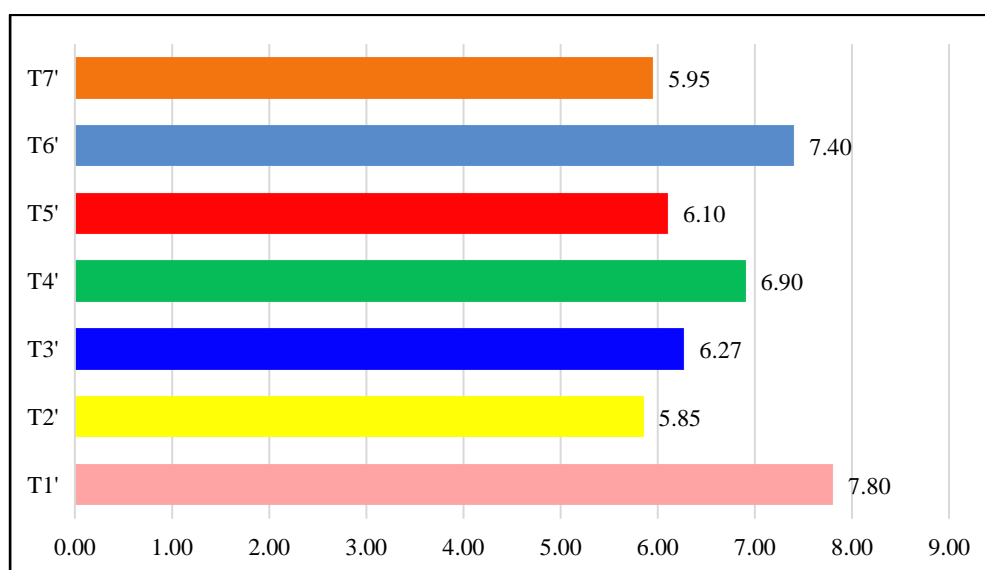
Los resultados mostrados en la tabla 12 y figura 7 reportan que los pesos registrados de 7 porcinos hembras y la generación de residuos después del faenado para el porcino del tratamiento T4 con un peso vivo de 110 kg genera un total de 6.90 kg de residuos orgánicos los cuales son pelo, vísceras, excremento, pezuñas, y sangre.

**Tabla 13**

*Peso del animal ovino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

Ovina hembra vivo	Peso vivo (kg)	Peso de los Residuos (kg)	% de Residuos generados
T1	51.00	7.80	15.29
T2	59.00	5.85	9.92
T3	65.00	6.27	9.65
T4	70.00	6.90	9.86
T5	63.00	6.10	9.68
T6	58.00	7.40	12.76
T7	54.00	5.95	11.02
<b>Total</b>	420.00	46.27	78.17
Promedio	60.00	6.61	11.17

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 8**

*Peso del animal ovino hembra vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

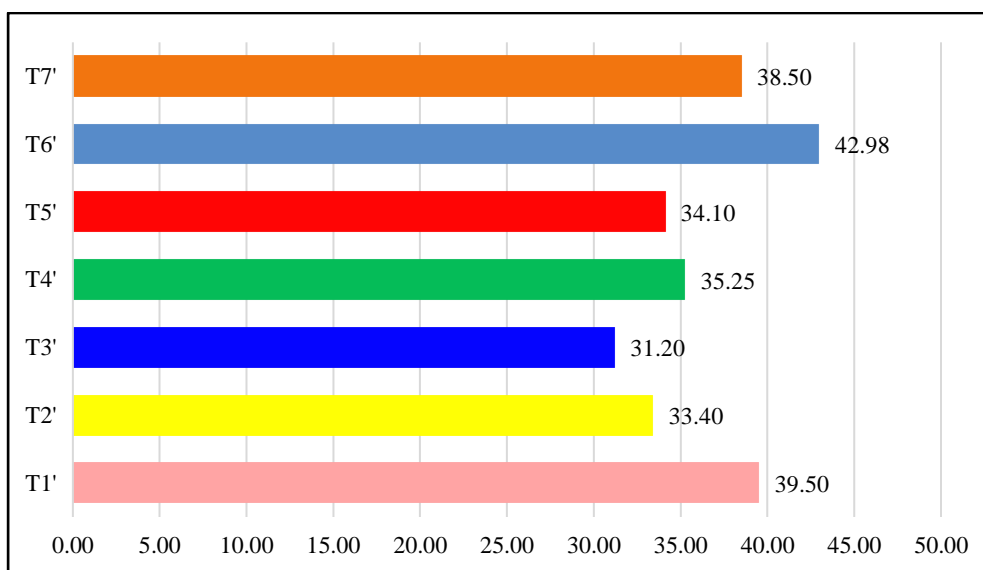
Los resultados visualizados en la tabla 13 y figura 8 precisan los pesos registrados de 7 ovinas hembras y la generación de residuos después del faenado donde se aprecia que el ovino del tratamiento T4 con un peso vivo de 70 kg generó un total de 6.90 kg de residuos orgánicos los cuales fueron cuernos, vísceras, excremento, pezuñas y sangre.

**Tabla 14**

*Peso del animal vacuno macho vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

Vacuno macho	Peso vivo(kg)	Peso de los Residuos(kg)	% de Residuos generados
T1	264.00	39.50	14.96
T2	206.00	33.40	16.21
T3	202.00	31.20	15.45
T4	235.00	35.25	15.00
T5	215.00	34.10	15.86
T6	303.00	42.98	14.18
T7	257.00	38.50	14.98
<b>Total</b>	1682.00	254.93	106.65
Promedio	240.29	36.42	15.24

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 9**

*Peso del animal vacuno macho vivo y generación de residuos luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

Los resultados presentados en la tabla 14 y figura 9 del registro de pesos de 7 vacunos machos y la generación de residuos después del faenado donde se aprecia que el vacuno del tratamiento T6 con un peso vivo de 303 kg genera un total de 42.98 kg de residuos orgánicos los cuales son cuernos, vísceras, excremento, pezuñas y sangre.

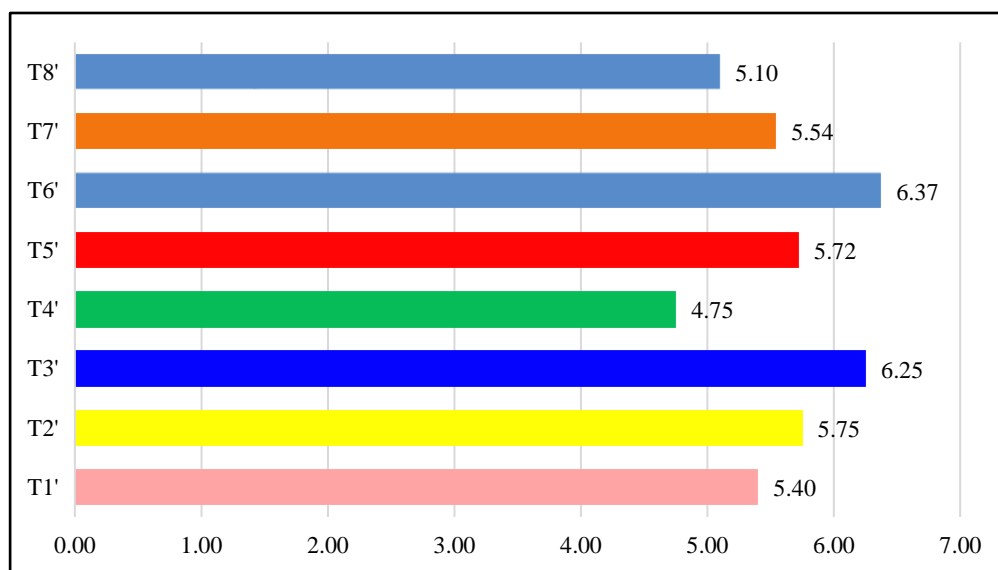


**Tabla 15**

*Peso del animal porcino macho vivo y residuos generados luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

Porcino macho	Peso vivo(kg)	Peso de los Residuos(kg)	% de Residuos generados
T1	95.00	5.40	5.68
T2	98.00	5.75	5.87
T3	100.00	6.25	6.25
T4	90.00	4.75	5.28
T5	97.00	5.72	5.90
T6	110.00	6.37	5.79
T7	95.00	5.54	5.83
T8	87.00	5.10	5.86
<b>Total</b>	772.00	44.88	44.88
Promedio	96.50	5.61	5.81

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 10**

*Peso del animal porcinos macho vivo y generación de residuos luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

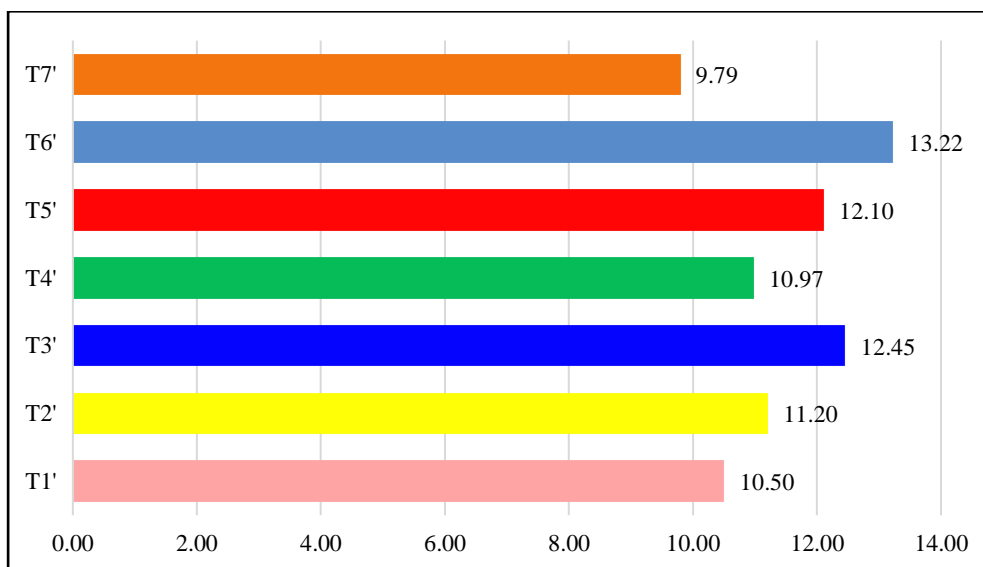
Los resultados mostrados en la tabla 15 y figura 10 de los pesos registrados de 8 porcinos machos y generación de residuos después del faenado donde se aprecia que el porcino del tratamiento T6 con un peso vivo de 110 kg genera un total de 6.37 kg de residuos orgánicos los cuales son pelo, vísceras, excremento, pezuñas, y sangre.

**Tabla 16**

*Peso del animal ovino macho vivo y generación de residuos luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

Ovino macho	Peso vivo(kg)	Peso de los Residuos(kg)	% de Residuos generados
T1	65.00	10.50	16.15
T2	69.00	11.20	16.23
T3	73.00	12.45	17.05
T4	67.00	10.97	16.37
T5	70.00	12.10	17.29
T6	75.00	13.22	17.63
T7	61.00	9.79	16.05
<b>Total</b>	480.00	80.23	116.78
Promedio	68.571	11.461	16.682

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 11**

*Peso del animal ovino macho vivo y luego del faenado en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

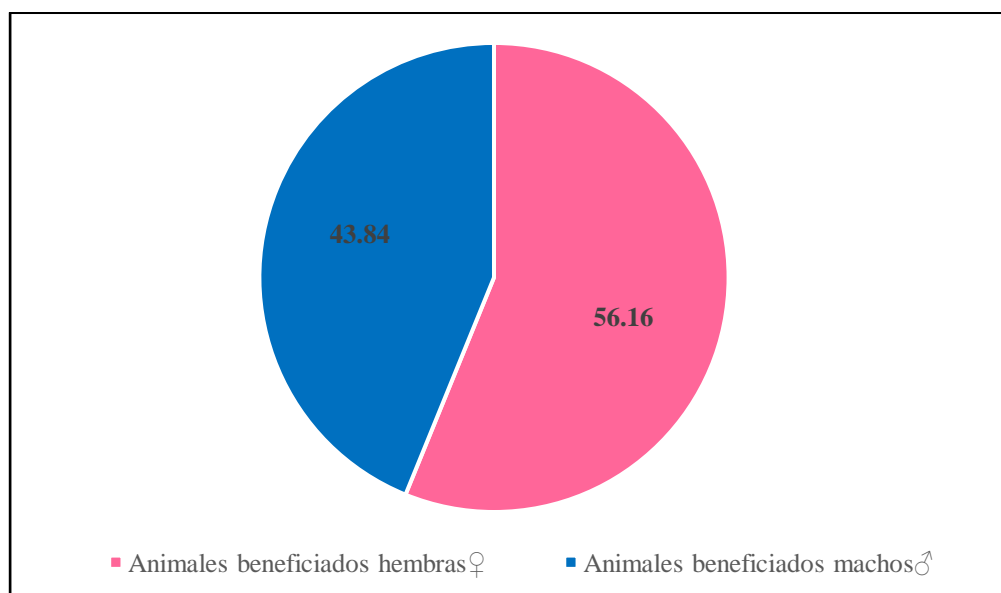
La tabla 16 y figura 11 muestran los pesos registrados de 7 ovinos machos y la generación de residuos después del faenado donde se aprecia que el ovino del tratamiento T6 con un peso vivo de 75 kg genera un total de 13.22 kg de residuos orgánicos los cuales son cuernos, vísceras, excremento, pezuñas y sangre.

**Tabla 17**

*Peso promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco.*

Sexo de los animales beneficiados	Peso (kg)	%
Animales beneficiados hembras ♀	22.84	56.16
Animales beneficiados machos ♂	17.83	43.84
Total	40.67	100.00

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 12**

*Peso promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

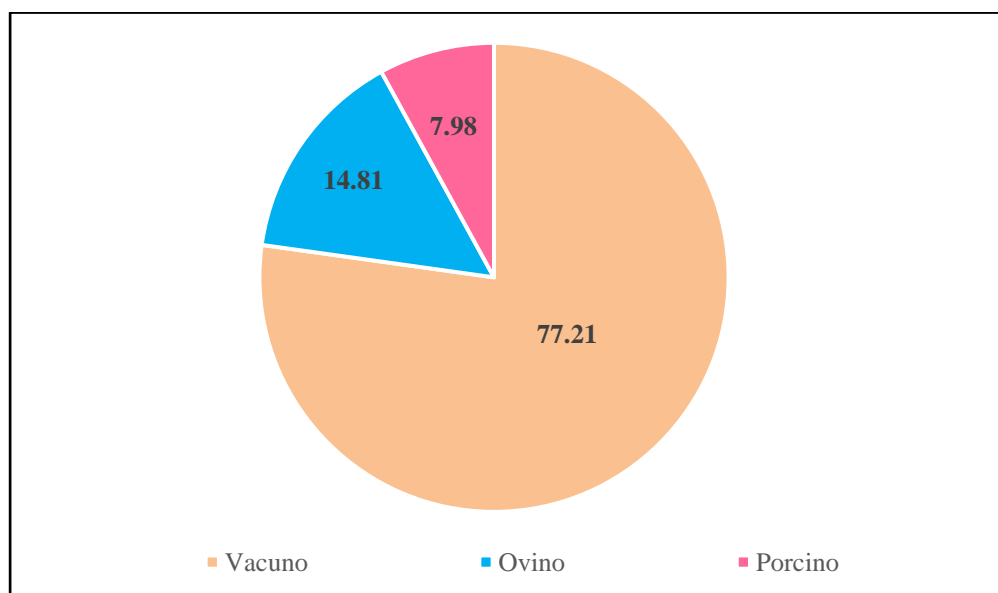
En la tabla 17 y figura 12, se observa que los pesos promedio de residuos orgánicos generados por sexo de los animales después del trabajo de faenado; donde la mayor cantidad lo genera las hembras con un total de 22.840 kg que esto equivale al 56.16 % de la muestra en estudio, a diferencia de los machos que producen la menor cantidad que es de 17.83 kg que equivale al 43.84% de la muestra.

**Tabla 18**

*Peso promedio de residuos orgánicos generados por especies evaluados en el matadero Municipal de Huánuco*

<b>Especies</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>%</b>
Vacuno	47.103	77.21
Ovino	9.0357	14.81
Porcino	4.8657	7.98
<b>Total</b>	<b>61.00</b>	<b>100.00</b>

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 13**

*Residuos orgánicos generados por especies evaluados en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

La tabla 18 y figura 13 muestra los pesos detallados de los residuos orgánicos producidos por los animales de acuerdo a su especie, donde existe mayor generación de residuo es en la especie vacuno con un total de 47.103 kg, seguido del ovino con un 9.035 kg y finalmente el porcino con un 4.865 kg, esto nos muestra que el animal que más contamina con sus residuos es el vacuno y el menor es el porcino.

**Tabla 19**

*Residuos orgánicos generados por especie evaluado según el registro del matadero Municipal de Huánuco, de un periodo de 06 meses*

<b>Especie</b>	<b>Peso promedio generado por las hembras (Kg)</b>	<b>Peso promedio generado por los machos (Kg)</b>	<b>% de animales muertos según sexo</b>	<b>Cantidad de residuos generada por sexo (kg)</b>	<b>Cantidad total de residuos orgánicos generados (kg)</b>
<b>Vacuno</b>	57.79	36.42	Total, de animales beneficiados 4301		247,635.66
			♀ : 99%	246,069.24	
			♂ : 1%	1,566.42	
<b>Porcino</b>	4.12	5.61	Total, de animales beneficiados 9512		42,024.01
			♀ : 80%	31,351.55	
			♂ : 20%	10,672.46	
<b>Ovino</b>	6.61	11.46	Total, de animales beneficiados 5655		51,092.93
			♀ : 50%	18,689.78	
			♂ : 50%	32,403.15	
<b>TOTAL</b>					<b>340,752.60</b>

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

### **Análisis e interpretación**

La Tabla 19 muestra los resultados del total de residuos generados por diferentes especies sacrificados durante un periodo de 06 meses, según registro oficial del matadero de la Municipalidad Provincial de Huánuco; generándose, un total de 340,752.60 kg de residuos provenientes de 19,468 animales beneficiados en un periodo de 6 meses.

### 5.1.2. Análisis descriptivo de las aguas residuales de los vertederos del matadero municipal de Huánuco

#### - Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales

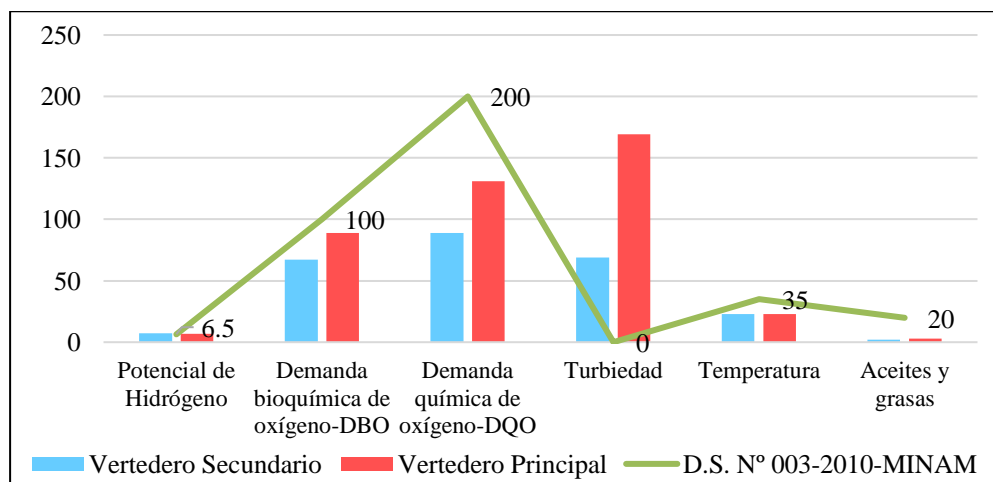
**Tabla 20**

*Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco*

Parámetros fisicoquímicos	Unidad	Aguas residuales		D.S. N° 003-2010-LMP -MINAM
		Vertedero Secundario	Vertedero Principal	
Potencial de Hidrógeno	pH.	7.20	6.80	6.5 -8.5
Demanda bioquímica de oxígeno - DBO	mg/L	67.00	89.00	100
Demanda química de oxígeno - DQO	mg/L	89.00	131.00	200
Turbiedad	mg/L	69.00	169.00	**
Temperatura	°C	23.00	23.00	< 35
Aceites y grasas	mg/L	2.00	3.00	20

*Nota. Anexo 10*

*\*\* no aplica para esta categoría*



**Figura 14**

*Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco*

#### Análisis e interpretación

Se muestra los resultados en la tabla 20 y figura 14, donde los reportes de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos (principal y secundario) del matadero municipal, al ser comparados con los límites máximos permisibles - LMP (D.S.003-2010 MINAM), se encuentran por debajo de los LMPs. Para el parámetro Turbiedad no existe un valor referencial.

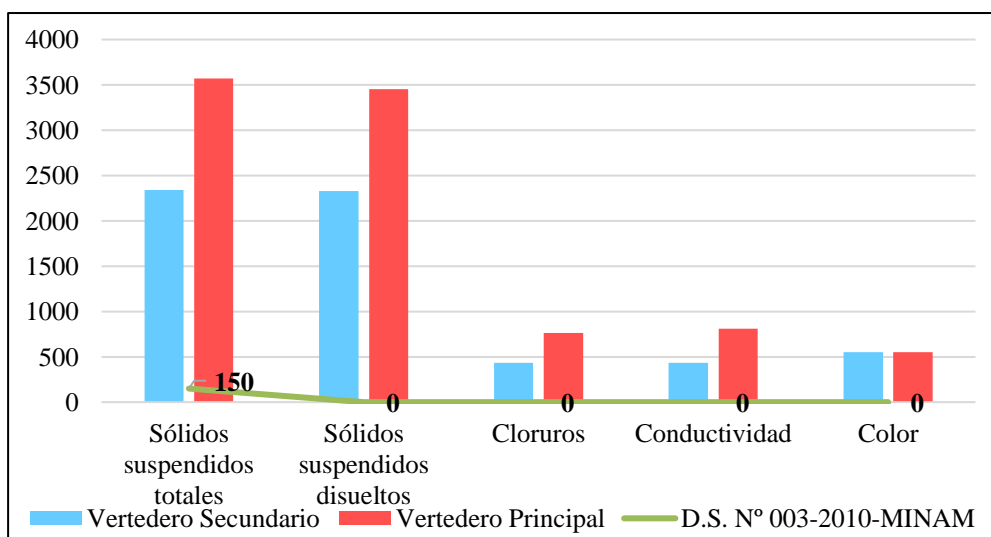
**Tabla 21**

*Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreadas en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco*

Parámetros fisicoquímicos	Unidad	Aguas residuales		D.S. N°003- 2010-MINAM
		Vertedero Secundario	Vertedero Principal	
Sólidos suspendidos totales	mg/L	2343.00	3569.00	150
Sólidos suspendidos disueltos	mg/L	2331.00	3454.00	**
Cloruros	mg/L	433.00	763.00	**
Conductividad	umho/cm	436.00	810.00	**
Color	UCV	550.00	550.00	**

*Nota.* Anexo 10

\*\* no aplica para esta categoría

**Figura 15**

*Parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreadas en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco*

### Análisis e interpretación

Se muestra los resultados en la tabla 21 y figura 15, de los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos (principal y secundario) del matadero municipal; al ser comparados con los límites máximos permisibles - LMP (D.S.003-2010 MINAM), el parámetro sólidos suspendidos totales sobrepasa los LMPs. Para los parámetros sólidos suspendidos disueltos, Cloruros, Conductividad y Color no existe un valor referencial.

- **Parámetros microbiológicos de las aguas residuales**

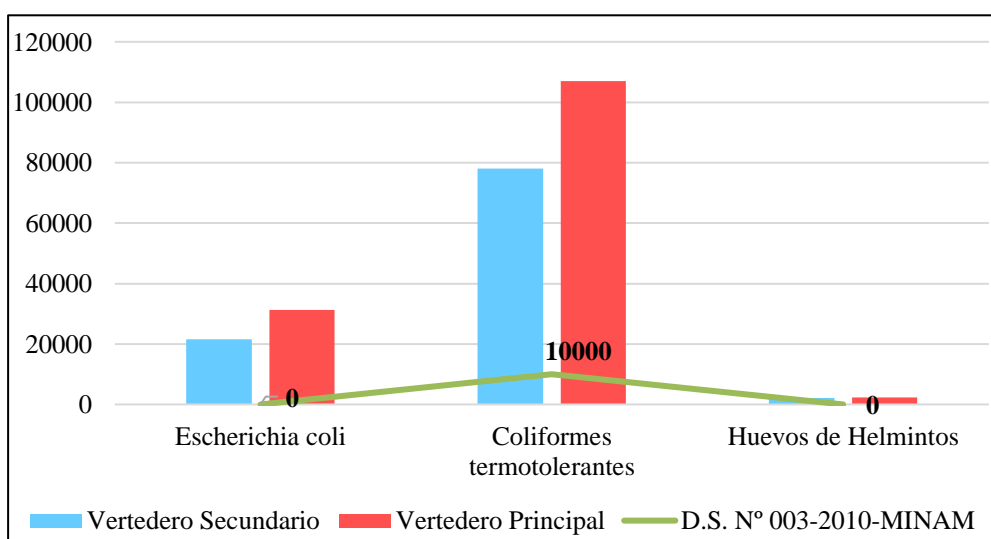
**Tabla 22**

*Parámetros microbiológicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco*

Parámetros microbiológicos	Unidad	Aguas residuales		D.S. N°003-2010- MINAM
		Vertedero Secundario	Vertedero Principal	
Escherichia coli	NMP/100 mL	21,589.00	31,225.00	**
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	78,127.00	107,022.00	10,000
Huevos de Helmintos	Huevo/L	2,159.00	2,305.00	**

**Nota.** Anexo 10

\*\* no aplica para esta categoría



**Figura 16**

*Parámetros microbiológicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos del matadero Municipal de Huánuco*

### Análisis e interpretación

Los resultados visualizados en la tabla 22 y figura 16 de los parámetros microbiológicos de las aguas residuales monitoreados en los vertederos (principal y secundario) del matadero municipal, al ser comparados con los límites máximos permisibles - LMP (D.S.003-2010 MINAM), el parámetro de Coliformes termotolerantes supera los LMPs. Para los parámetros Escherichia coli y Huevos de Helmintos no existe un valor referencial.



### 5.1.3. Volumen de los residuos orgánicos y caudal de aguas residuales generados en el matadero municipal de Huánuco que contaminan el río Huallaga en el tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay en Amarilis – Huánuco

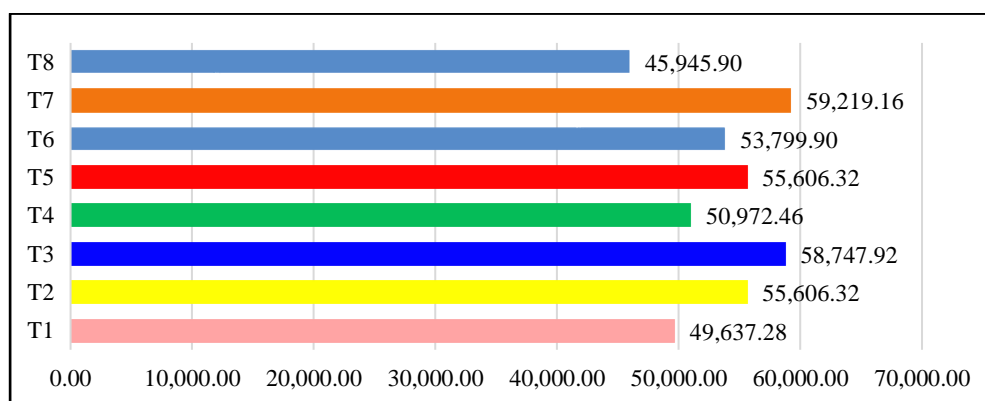
En esta parte de la investigación se tendrá en cuenta los volúmenes de residuos producidos por vacunos, porcinos y ovinos que son vertidos directamente al río Huallaga.

**Tabla 23**

*Volumen de los residuos orgánicos generados por el animal vacuno hembra en el matadero Municipal de Huánuco*

Vacuno hembra	Peso vivo (kg)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
T1	330.00	49637.28
T2	408.00	55606.32
T3	420.00	58747.92
T4	350.00	50972.46
T5	390.00	55606.32
T6	368.00	53799.9
T7	435.00	59219.16
T8	308.00	45945.90
<b>Total</b>	<b>3009.00</b>	<b>429535.26</b>
Promedio	376.13	53691.91

*Nota:* Anexo 5



**Figura 17**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal vacuno hembra en el matadero Municipal de Huánuco*

#### Análisis e interpretación

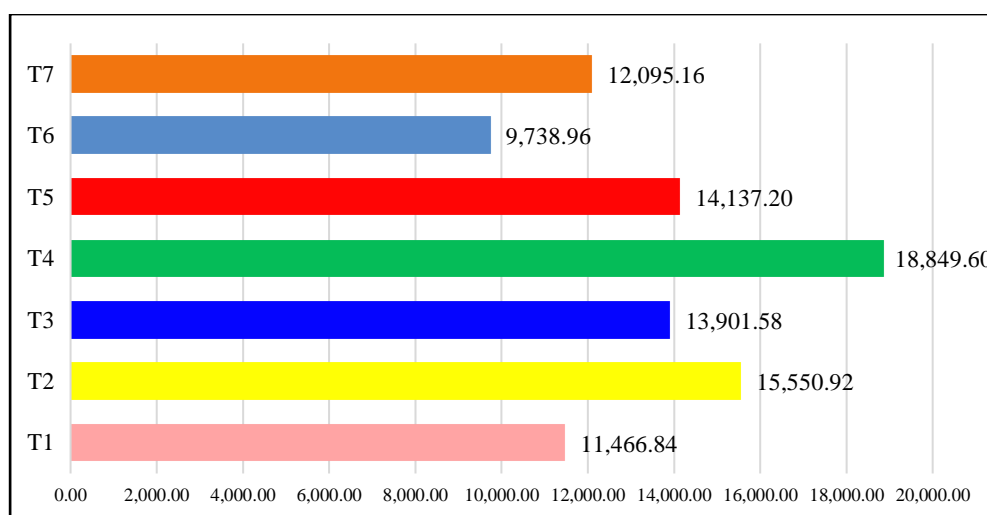
Se aprecia los resultados en la tabla 23 y figura 17, el volumen de los residuos registrados de 8 vacunos hembras después del faenado; donde, se aprecia un total de 429,535.26 cm<sup>3</sup> (0.429535 m<sup>3</sup>) de residuos orgánicos compuestos por vísceras, excremento, pezuñas, cuernos y sangre; los mismo que son vertidos de forma directa al río Huallaga.

**Tabla 24**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal porcino hembra del matadero Municipal de Huánuco*

Porcinos hembra	Peso (kg)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
T1	89.00	11466.84
T2	98.00	15550.92
T3	92.00	13901.58
T4	110.00	18849.60
T5	95.00	14137.20
T6	85.00	9738.96
T7	90.00	12095.16
<b>Total</b>	<b>659.00</b>	<b>95740.26</b>
Promedio	94.14	13677.18

*Nota.* Anexo 5

**Figura 18**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal porcino hembra en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

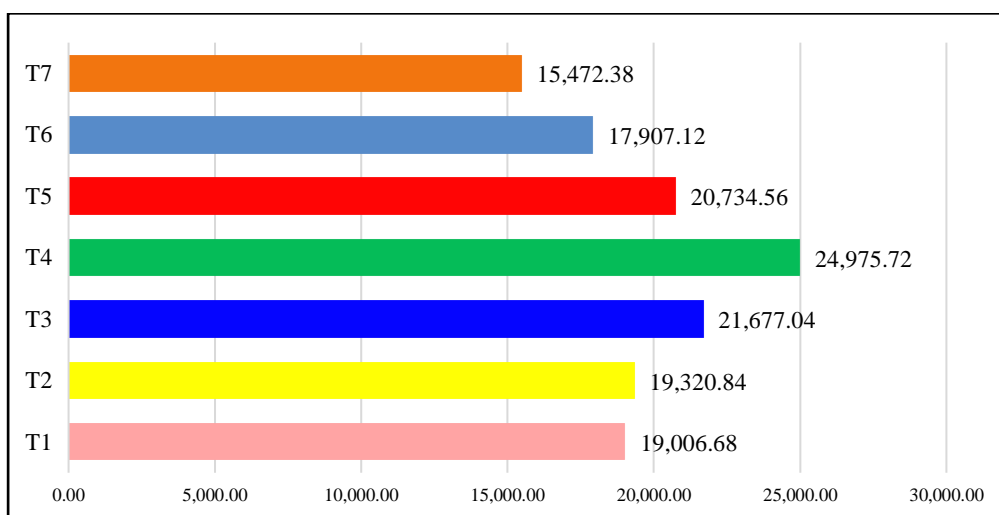
Los resultados mostrados en la tabla 24 y figura 18, el volumen de residuos generado de 7 porcinos hembras después del faenado; donde, se aprecia que el volumen total es de 95740.26 cm<sup>3</sup>, (0.095740 m<sup>3</sup>) compuesto por pelo, vísceras, excremento, pezuñas y sangre; los mismos que son vertidos de forma directa al río Huallaga.

**Tabla 25**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino hembra en el matadero Municipal de Huánuco*

Ovinos hembra	Peso (kg)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
T1	51.00	19006.68
T2	59.00	19320.84
T3	65.00	21677.04
T4	70.00	24975.72
T5	63.00	20734.56
T6	58.00	17907.12
T7	54.00	15472.38
<b>Total</b>	420.00	139094.34
Promedio	60.00	19870.62

*Nota. Anexo 5*

**Figura 19**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino hembra en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

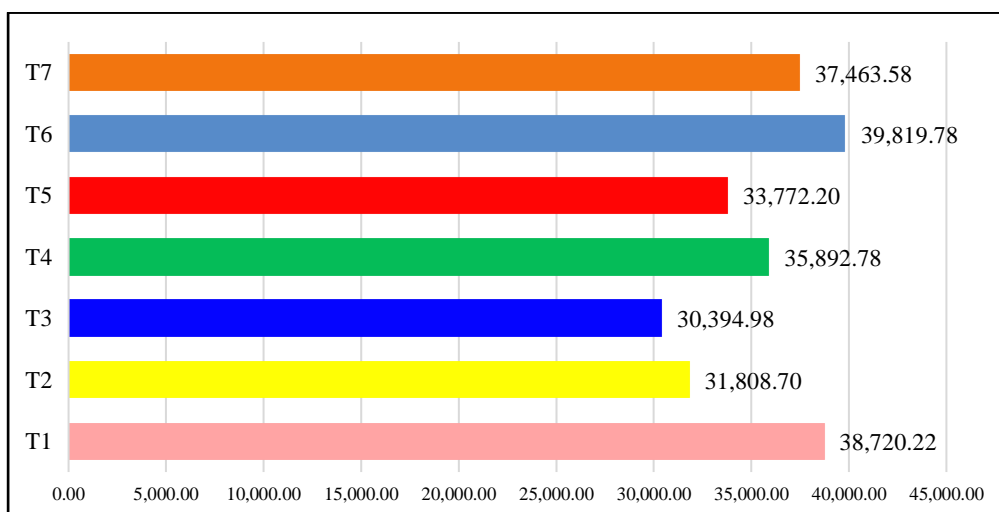
En la tabla 25 y figura 19, se detalla el volumen de residuos generados de 7 ovinas hembras después de faenado siendo un total de 139094.34 cm<sup>3</sup> (0.139094 m<sup>3</sup>), compuestos por vísceras, excremento, pezuñas, cuernos y sangre; los mismos que son vertidos de forma directa al río Huallaga.

**Tabla 26**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal vacuno macho en el matadero Municipal de Huánuco*

Vacuno macho	Peso vivo (kg)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
T1	264.00	38720.22
T2	206.00	31808.7
T3	202.00	30394.98
T4	235.00	35892.78
T5	215.00	33772.2
T6	303.00	39819.78
T7	257.00	37463.58
<b>Total</b>	<b>1682.00</b>	<b>247872.24</b>
Promedio	240.29	35410.32

*Nota. Anexo 5*

**Figura 20**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal vacuno macho en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

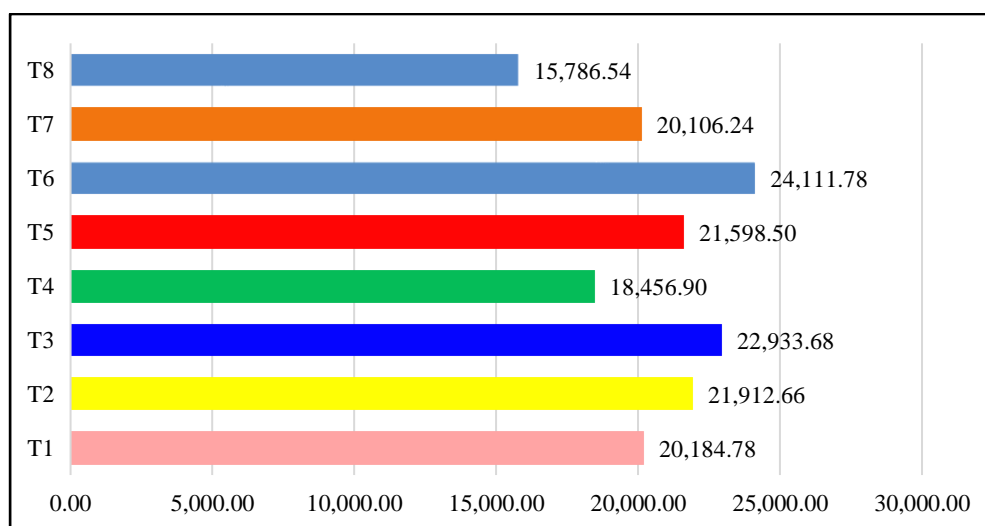
Se observa los resultados que se presentan en la tabla 26 y figura 20, el volumen de residuos registrado de 7 vacunos machos después del faenado; donde se aprecia que el volumen total es 247872.24 cm<sup>3</sup> (0.247872m<sup>3</sup>) de residuos orgánicos, compuestos por vísceras, excremento, pezuñas, cuernos y sangre; los mismos que es vertido de forma directa al río Huallaga.

**Tabla 27**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal porcino macho en el matadero Municipal de Huánuco*

N° de porcinos macho vivo	Peso (kg)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
T1	95.00	20184.78
T2	98.00	21912.66
T3	100.00	22933.68
T4	90.00	18456.90
T5	97.00	21598.50
T6	110.00	24111.78
T7	95.00	20106.24
T8	87.00	15786.54
<b>Total</b>	<b>772.00</b>	<b>165091.08</b>
Promedio	96.50	20636.385

*Nota. Anexo 5*

**Figura 21**

*Volumen de residuos orgánicos generado por el animal porcino macho en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

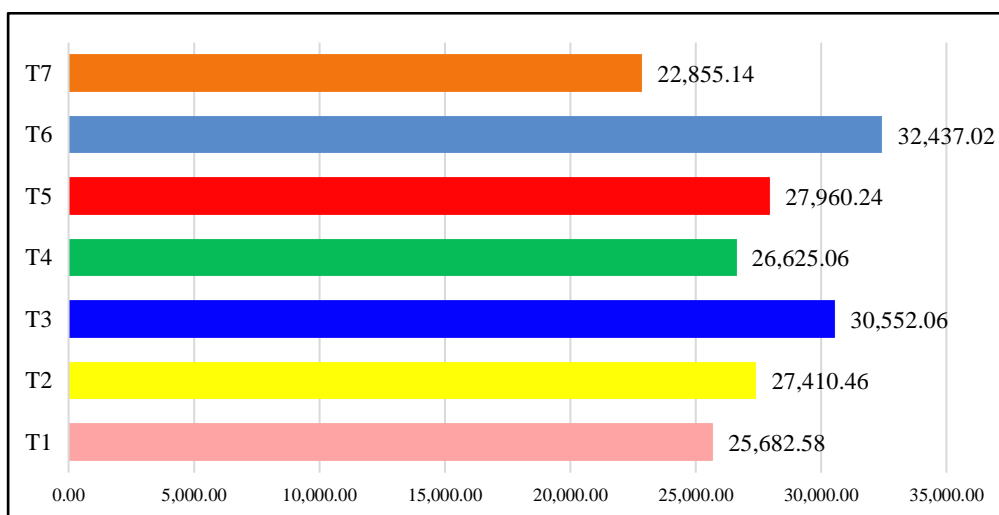
Los resultados en la tabla 27 y figura 21, muestran el volumen de residuos registrados de 8 porcinos machos después del faenado donde se aprecia que el volumen total es 165091.08 cm<sup>3</sup> (0.165091 m<sup>3</sup>) de residuos orgánicos compuestos por pelo, vísceras, excremento, pezuñas y sangre; el mismo que es vertido de forma directa al río Huallaga.

**Tabla 28**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino macho en elmatadero Municipal de Huánuco*

Ovinos macho	Peso (kg)	Volumen (cm3)
T1	65.00	25682.58
T2	69.00	27410.46
T3	73.00	30552.06
T4	67.00	26625.06
T5	70.00	27960.24
T6	75.00	32437.02
T7	61.00	22855.14
<b>Total</b>	<b>480.00</b>	<b>193522.56</b>
Promedio	68.57	27646.08

*Nota. Anexo 5*

**Figura 22**

*Volumen de residuos orgánicos generados por el animal ovino en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

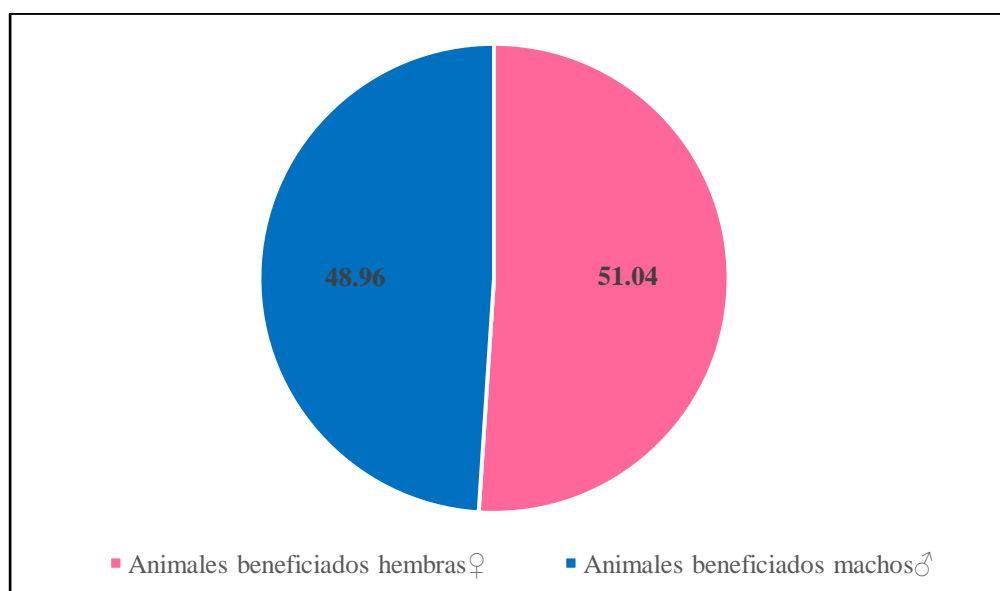
Se muestra los resultados que se presentan en la tabla 28 y figura 22, el volumen de residuos registrados de 7 ovinos machos después del faenado donde se aprecia que el volumen total fue 193,522.56 cm<sup>3</sup>, (0.193522 m<sup>3</sup>) conformados por vísceras, excremento, pezuñas, cuernos y sangre; los mismo que son vertidos de forma directa al río Huallaga.

**Tabla 29**

*Volumen promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco*

Sexo de los animales beneficiados	Volumen (cm <sup>3</sup> )	%
Animales beneficiados hembras ♀	29079.90	51.04
Animales beneficiados machos ♂	27897.60	48.96
Total	56977.50	100.00

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 23**

*Volumen promedio de residuos orgánicos generados por sexo de animales beneficiados en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

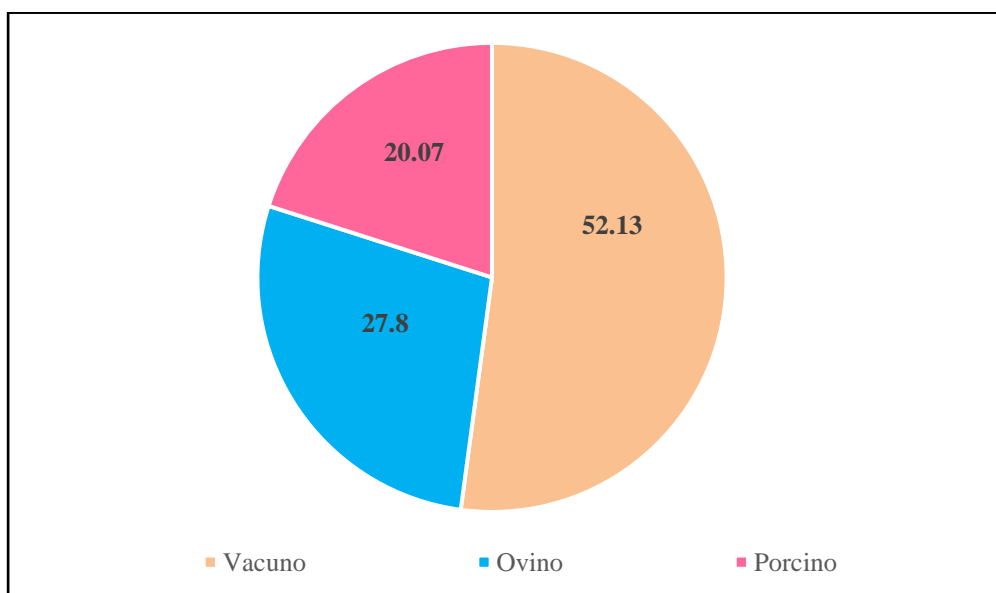
En la tabla 29 y figura 23, se observa el volumen promedio de residuos orgánicos generados después del trabajo de faenado, apreciando que la mayor cantidad lo produce las animales hembras con un total de 29079.90 cm<sup>3</sup>, a diferencia de los animales machos que producen el menor volumen que es de 27897.60 cm<sup>3</sup>.

**Tabla 30**

*Volumen promedio de residuos orgánicos producidos por especies sacrificados en el matadero Municipal de Huánuco*

<b>Especie</b>	<b>Volumen (cm3)</b>	<b>%</b>
Vacuno	44551.11	52.13
Ovino	23758.35	27.80
Porcino	17156.78	20.07
<b>Total</b>	<b>85466.24</b>	<b>100.00</b>

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 5

**Figura 24**

*Volumen promedio de residuos orgánicos producidos por especies sacrificados en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

En la tabla 30 y figura 24, se muestra el volumen promedio de los residuos orgánicos producidos por los animales de acuerdo a su especie, donde la mayor generación de residuo recae en la especie vacuno con un total de 44551.11 cm<sup>3</sup>, seguido del ovino con un 23758.35 cm<sup>3</sup> y finalmente el porcino con un 17156.78 cm<sup>3</sup>, esto nos muestra que el animal que más contamina con sus residuos es el vacuno y el menor es el porcino.

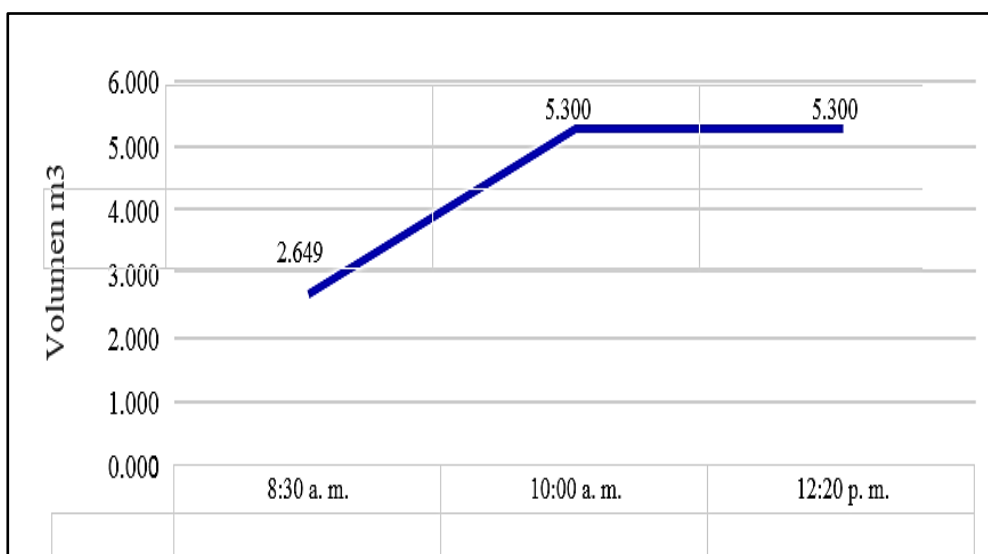


**Tabla 31**

*Caudal de las aguas residuales descargadas por el vertedero principal del matadero Municipal de Huánuco*

N°	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	HORA DE INICIO	DIMENSIONES DEL RECIPIENTE		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN CONVERTIDO EN LITROS	TIEMPO (SEGUNDOS)	PROMEDIO DEL TIEMPO	CAUDAL (L/s)	
			ALTURA	DIÁMETRO						
01	Vertedero principal del matadero Municipal de Huánuco	08:30 a.m.	30 cm	30 cm	21195 cm <sup>3</sup> 0.021195 m <sup>3</sup>	21.195 L	T1	08	8.0 s	2.649 L/s
							T2	08		
							T3	08		
							T4	08		
							T5	08		
02	Vertedero principal del matadero Municipal de Huánuco	10:00 a.m.	30 cm	30 cm	21195 cm <sup>3</sup> 0.021195 m <sup>3</sup>	21.195 L	T1	05	4.0 s	5.30 L/s
							T2	04		
							T3	03		
							T4	03		
							T5	03		
03	Vertedero principal del matadero Municipal de Huánuco	12:20 p.m.	30 cm	30 cm	21195 cm <sup>3</sup> 0.021195 m <sup>3</sup>	21.195 L	T1	04	4.0 s	5.30 L/s
							T2	04		
							T3	04		
							T4	04		
							T5	04		

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 9

**Figura 25**

*Volumen de las aguas residuales descargadas por el vertedero principal del matadero Municipal de Huánuco*

### Análisis e interpretación

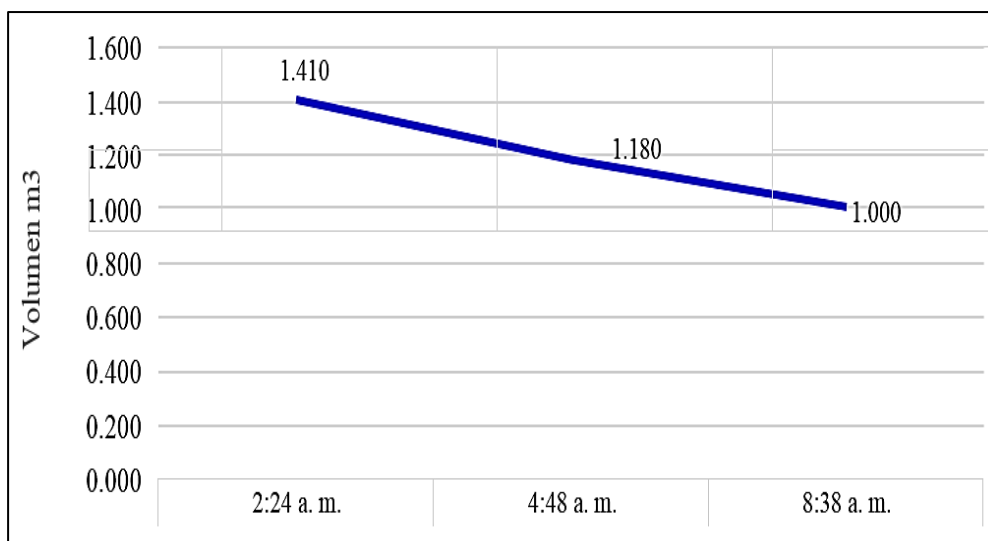
Los resultados (tabla 31 y figura 25), revelan el cálculo del caudal de las aguas residuales provenientes del vertedero principal del matadero municipal; teniendo en consideración 3 horarios de monitoreo se obtuvieron los siguientes resultados: a las 08:30 am un caudal de 2.649 L/s, a las 10:00 am un caudal de 5.30 L/s y a las 12:20 pm fue caudal de 5.30 L/s.

**Tabla 32**

*Caudal de las aguas residuales descargadas por el vertedero secundario del matadero Municipal de Huánuco*

N°	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	HORA DE INICIO	DIMENSIONES DEL RECIPIENTE		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN CONVERTIDO EN LITROS	TIEMPO (SEGUNDOS)		PROMEDIO DEL TIEMPO	CAUDAL (L/s)
			ALTURA	DIÁMETRO			T1	T2		
01	Vertedero secundario del matadero Municipal de Huánuco	09:10 a.m.	10 cm	30 cm	7.065 cm <sup>3</sup> 0.007065 m <sup>3</sup>	7.065 L	T1	06	5.0 s	1.41 L/s
							T2	06		
							T3	04		
							T4	04		
							T5	05		
02	Vertedero secundario del matadero Municipal de Huánuco	10:20 a.m.	10 cm	30 cm	21.195 cm <sup>3</sup> 0.021195 m <sup>3</sup>	7.065 L	T1	05	6.0 s	1.180 L/s
							T2	06		
							T3	06		
							T4	06		
							T5	06		
03	Vertedero secundario del matadero Municipal de Huánuco	12:36 p.m.	10 cm	30 cm	7.065 cm <sup>3</sup> 0.007065 m <sup>3</sup>	7.065 L	T1	06	7.0 s	1.000 L/s
							T2	07		
							T3	07		
							T4	07		
							T5	06		

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 9

**Figura 26**

*Caudal de las aguas residuales descargadas por el vertedero secundario del matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

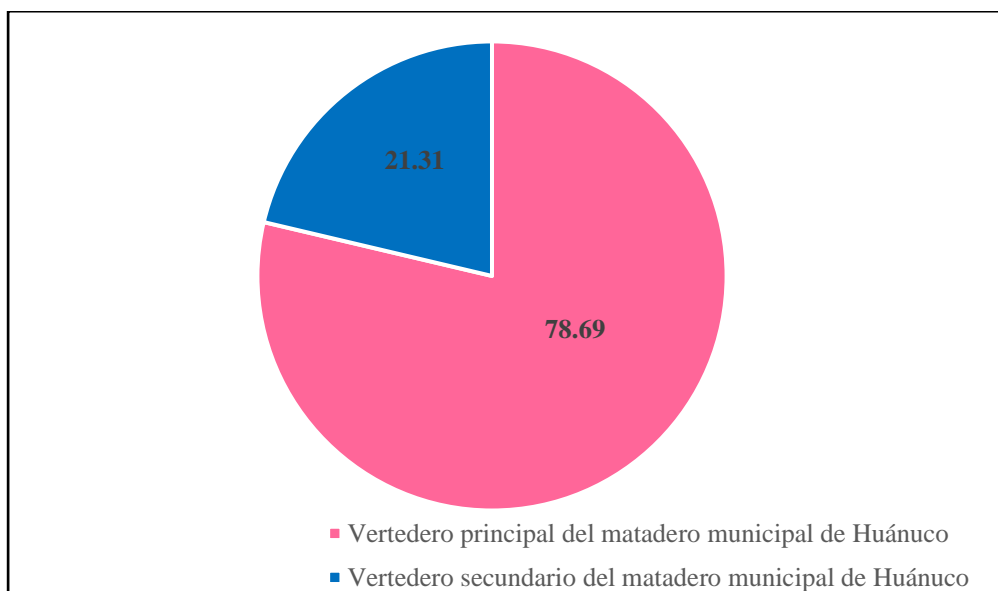
En la tabla 32 y figura 26, se observa el cálculo del caudal de las aguas residuales provenientes del vertedero secundario del matadero municipal; teniendo en cuenta 3 horarios de monitoreo se obtuvieron los siguientes resultados: a las 09:10 am un caudal de 1.41 L/s, a las 10:20 am un caudal 1.18 L/s y a las 12:20 pm un caudal de 1.0 L/s

**Tabla 33**

*Caudal Promedio de las aguas residuales descargadas por los vertederos evaluados en el matadero Municipal de Huánuco*

<b>Punto de vertimiento</b>	<b>Caudal (L/s)</b>	<b>%</b>
Vertedero principal del matadero municipal de Huánuco	4.416	78.69
Vertedero secundario del matadero municipal de Huánuco	1.196	21.31
Total	5.612	100.00

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 9

**Figura 27**

*Caudal promedio de las aguas residuales descargadas por los vertederos evaluados en el matadero Municipal de Huánuco*

### **Análisis e interpretación**

En la tabla 33 y figura 27, se observa los resultados del caudal promedio de los dos vertederos monitoreados en el matadero municipal; donde, el vertedero principal fue de mayor caudal con 4.416 L/s y el vertedero secundario genera un caudal de 1.196 L/s.

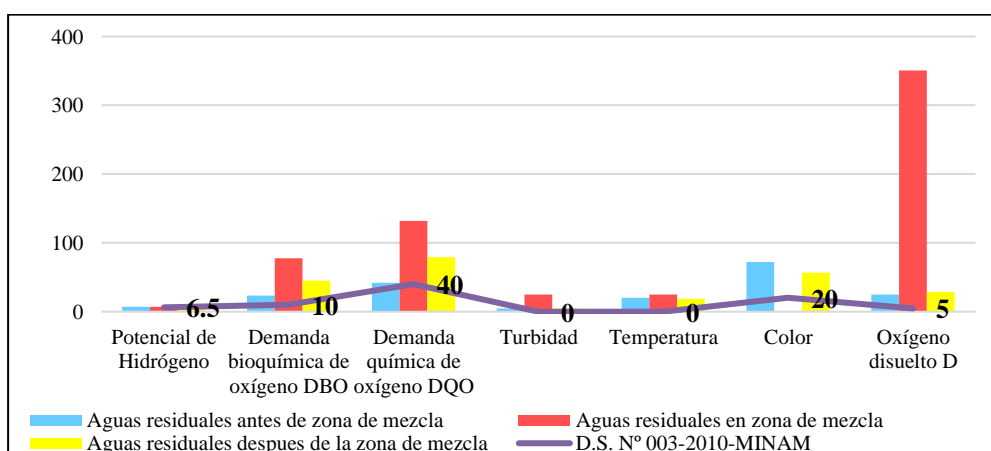
#### 5.1.4. Análisis descriptivo de los resultados del monitoreo de los Estándares de Calidad Ambiental de las aguas del río Huallaga tramo puentes Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco

**Tabla 34**

*Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco*

Parámetros fisicoquímicos	Unidad	Aguas Superficial			D.S.004-2017-MINAM
		Antes de zona de mezcla	Zona de mezcla	Después de zona de mezcla	
Potencial de Hidrógeno	pH.	7.1	7.1	7.1	6.5 -9.0
Demanda bioquímica de oxígeno -DBO	mg/L	23	78	45	10
Demanda química de oxígeno -DQO	mg/L	42	132	79	40
Turbiedad	mg/L	5	25	5	**
Temperatura	°C	20	25	19	**
Color	UCV	72	351	57	20
Oxígeno disuelto - D	mg/L	25.00	87.00	29	≥ 5

*Nota.* Elaborado en referencia al Anexo 10



**Figura 28**

*Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco*

#### Análisis e interpretación

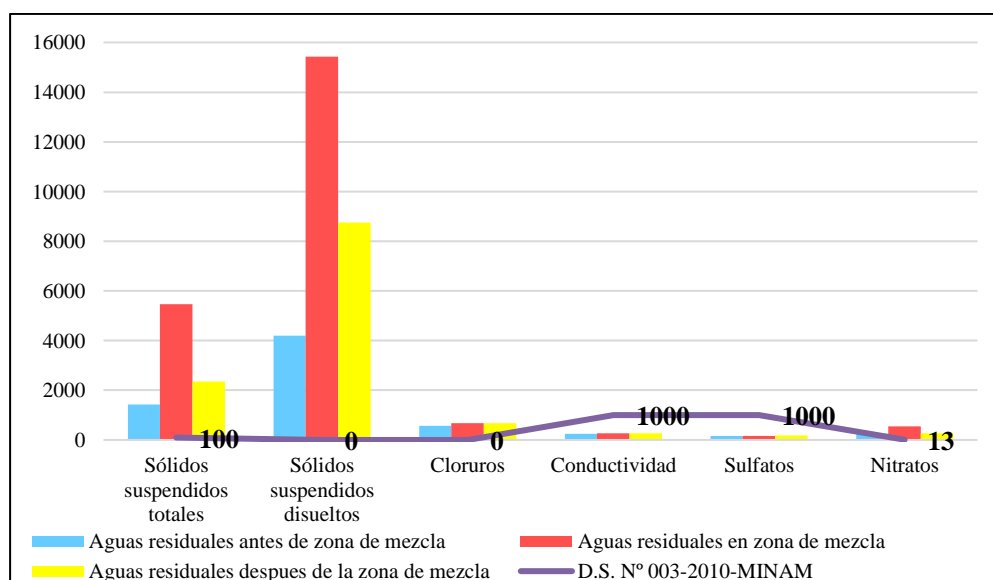
Se muestra en la tabla 34 y figura 28 los resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados a las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco; al ser comparados con los Estándares de calidad ambiental - ECA (D.S.004-2017 MINAM), los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), color y oxígeno disuelto sobrepasan los ECAs, mientras en los parámetros Turbiedad y Temperatura no existe un valor referencial.

**Tabla 35**

Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco

Parámetros fisicoquímicos	Unidad	Aguas superficial			D.S.004-2017-MINAM
		Antes de zona de mezcla	Zona de mezcla	Después de zona de mezcla	
Sólidos suspendidos totales	mg/L	1435.00	5465.00	2345	≤100
Sólidos suspendidos disueltos	mg/L	4202.00	15422.00	8742	**
Cloruros	mg/L	560.00	671.00	672	**
Conductividad	mg/L	246.00	274.00	271	1000
Sulfatos	mg/L	154.00	168.00	174	1000
Nitratos	mg/L	254.00	542.00	274	13

Nota: Elaborado en referencia al Anexo 10.

**Figura 29**

Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco

### Análisis e interpretación

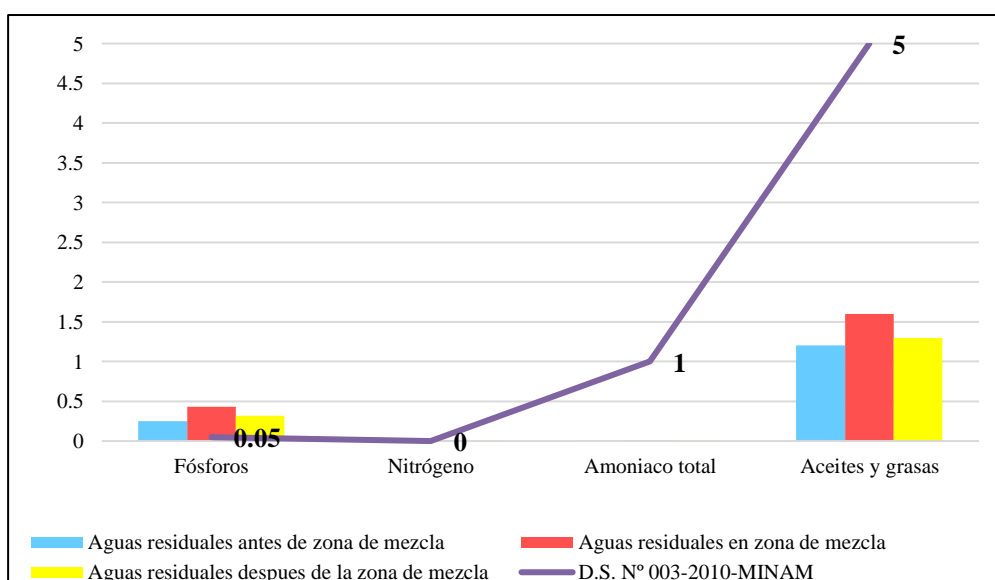
En la tabla 35 y figura 29 se muestra los resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados a las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco; al ser comparados con los Estándares de calidad ambiental - ECA (D.S.004-2017 MINAM), los parámetros sólidos suspendidos totales y nitratos sobrepasa los ECAs; asimismo, los parámetros sulfatos y conductividad no sobrepasan los ECAs. Para los parámetros sólidos suspendidos disueltos y cloruros no existe un valor referencial.

**Tabla 36**

Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco

Parámetros fisicoquímicos	Unidad	Aguas superficial			D.S.004-2017-MINAM
		Antes de zona de mezcla	Zona de mezcla	Después de zona de mezcla	
Fosforo	mg/L	0.25	0.43	0.32	0.05
Nitrógeno	mg/L	0.0001	0.0001	0.0001	**
Amoniaco total	mg/L	0.0001	0.0001	0.0001	1
Aceites y grasas	mg/L	1.2	1.6	1.3	5

Nota. Elaborado en referencia al Anexo 10

**Figura 30**

Resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco

### Análisis e interpretación

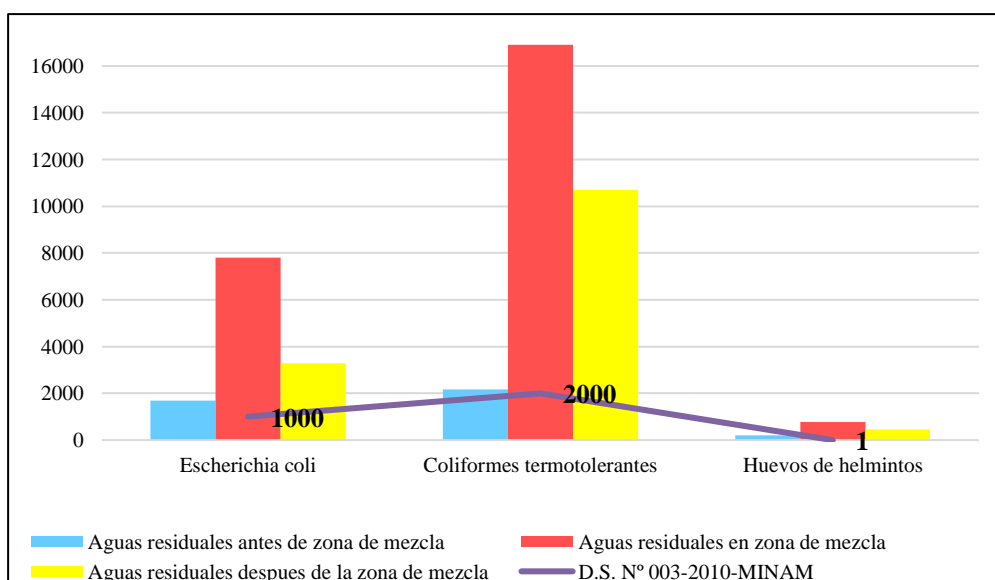
Se muestra los resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich –puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco (tabla 36 y figura 30), al ser comparados con los Estándares de calidad ambiental - ECA (D.S.004-2017MINAM), el parámetro fosforo supera los valores de los ECAs. y el parámetro Nitrógeno no tiene un valor referencial, finalmente los parámetros amoniaco, aceites y grasas no sobrepasan los ECAs.

**Tabla 37**

Resultados de los parámetros microbiológicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco

Parámetros microbiológicos	Unidad	Aguas superficial			D.S.004-2017-MINAM
		Antes de zona de mezcla	Zona de mezcla	Después de zona de mezcla	
Echerichia coli	NMP/100 ml	1,690	7,797	3,282	1,000
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	2,159	16,902	10,702	2,000
Huevos de Helmintos	Huevo/L	216	780	453	1

Nota. Elaborado en referencia al Anexo 10

**Figura 31**

Resultados de los parámetros microbiológicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco

### Análisis e interpretación

Se muestra los resultados (tabla 37 y figura 31) de los parámetros fisicoquímicos analizados en las aguas del río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco. Al ser comparados con los Estándares de calidad ambiental - ECA (D.S.004-2017 MINAM), los parámetros Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y huevos de helmintos sobrepasan los ECAs.

## 5.2. Análisis inferencial y contrastación de hipótesis

Para la contrastación de la hipótesis general se empleó la Prueba de “T” de Student para muestras relacionadas.

### 5.2.1. Prueba de hipótesis general

**H1:** Los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

**H01:** Los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco no influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

Para un nivel de significancia (Sig.),  $\alpha < 0.05$

El estadístico de prueba T de Student para muestras relacionadas:

$$t = \frac{M}{\text{DSd}}$$

Dónde:

Md = Media aritmética de las diferencias

DSd = Desviación estándar de la diferencia

n = Numero de sujetos de la muestra



**Tabla 38**

*Prueba de hipótesis T Student para muestras relacionadas, los residuos orgánicos y las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga*

<b>Variable</b>	<b>“T” Student</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Significancia</b>
Residuos orgánicos provenientes del matadero municipalde Huánuco	0,258	5	0.021

*Nota.* Elaborado en referencia a los resultados de laboratorio

### Decisión

Como el nivel de significancia para los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco ( $p = 0,021$ ) es menor que  $\alpha = 0,05$ , se rechazó la hipótesis nula, es decir existe diferencia estadística significativa entre los resultados para los residuos orgánicos y las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco obtenidos de antes de la zona de mezcla y después de la zona de mezcla en el río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich – puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco. Por lo que se concluye que los residuos orgánicos y las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influye en la contaminación del río Huallaga en el tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco.

### 5.2.2. Prueba de hipótesis específica

**H1:** Los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

**Ho1:** Los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco no influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

Para un nivel de significancia (Sig.),  $\alpha < 0.05$

El estadístico de prueba T de Student para muestras relacionadas:

$$t = \frac{M_d}{\frac{DS_d}{\sqrt{n}}}$$

Dónde:

Md = Media aritmética de las diferencias

DSd = Desviación estándar de la diferencia.

n = Numero de sujetos de la muestra.

**Tabla 39**

*Prueba de hipótesis T Student para muestras relacionadas, los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga*

Variable	“T” Student	Grados de libertad	Significancia
Residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco	1,949	5	0.030

*Nota.* Elaborado en referencia a los resultados de laboratorio

### Decisión

Como el nivel de significancia para los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco ( $p = 0,030$ ) fue menor que  $\alpha = 0,05$ , se rechazó la hipótesis nula, es decir existe diferencia estadística significativa entre los resultados para los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco obtenidos de antes de la zona de mezcla y después de la zona de mezcla en el río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich –puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco. Se concluye que los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen en la contaminación del río Huallaga.

**H2:** Los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

**Ho2:** Los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco no influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.

Para un nivel de significancia (Sig.),  $\alpha < 0.05$

El estadístico de prueba T de Student para muestras relacionadas:

$$t = \frac{M}{\text{DSd}}$$

Dónde:

Md = Media aritmética de las diferencias

DSd = Desviación estándar de la diferencia.

n = Numero de sujetos de la muestra.

**Tabla 40**

*Prueba de hipótesis T Student para muestras relacionadas, las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga*

Variable	“T” Student	Grados de libertad	Significancia
Residuos orgánicosprovenientes del matadero municipal de Huánuco	0,751	5	0.024

*Nota.* Elaborado en referencia a los resultados de laboratorio.

### **Decisión**

Porque el nivel de significancia para los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco ( $p = 0,024$ ) es menor que  $\alpha = 0,05$ , se rechazó la hipótesis nula. Es decir, existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados para las aguas residuales orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco obtenidos de antes de la zona de mezcla y después de la zona de mezcla en el río Huallaga tramo puente Esteban Pavletich –puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco. Se concluye que las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen en la contaminación del río Huallaga.

### 5.3. Discusión de resultados

Los instrumentos se validaron utilizando el criterio de los expertos, y se utilizó una prueba piloto para evaluar la fiabilidad. Los resultados mostraron una fiabilidad sobresaliente, y los instrumentos se consideraron adecuados para la presente investigación. La investigación estableció el impacto de los residuos orgánicos y las aguas residuales del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich - Puente Joaquín Garay - Amarilis - Huánuco. Para ello se contrastaron los hallazgos del trabajo de campo con las referencias bibliográficas de las bases teóricas. Con un valor de la prueba t de Student de ( $t = 0.021$ ), se ha encontrado, en base a los hallazgos, que los residuos orgánicos y las aguas residuales inciden en la contaminación del río Huallaga.

- De la caracterización de los residuos orgánicos y las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco que contaminan el río Huallaga en el tramo del Puente Esteban Pavletich - Puente Joaquín Garay en Amarilis – Huánuco:

Para ello se caracterizó con exactitud los residuos orgánicos y las aguas residuales generados por los animales faenados en el matadero municipal; donde se realizó actividades de pesaje de los desechos (vísceras, excremento, pezuñas, cuernos, pelos y sangre) generados en el faenado de animales; asimismo se tomaron muestras de las aguas residuales para el análisis físicoquímicos y microbiológicos; Según Muñoz (2005), en sus estudios realizados, los principales contaminantes de las aguas residuales de los mataderos y las plantas de sacrificio proceden de los excrementos, la orina, la sangre, las pelusas, los residuos de carne y grasa y los alimentos que no han sido completamente digeridos por los intestinos de los animales. Dado que todos estos residuos tienen un impacto perjudicial en los niveles de oxígeno disuelto del agua, se incrementa notablemente la turbidez y se favorece una carga excesiva de materia orgánica, lo que conduce a un desarrollo acelerado de algas y otras plantas verdes. Debido a su tamaño y a su mayor demanda, el ganado es el que más residuos nocivos genera. Los enormes niveles de materia orgánica que producen estos desechos en las masas de agua matan la fauna y convierten los ríos en sistemas de alcantarillado abiertos, lo que deteriora la ecología. Por ello,

este sector de la agroindustria está considerado actualmente como uno de los más perjudiciales para el medioambiente. Los ríos cercanos a los mataderos y a los campos sin explotar son lugares muy frecuentados para arrojar estos desechos, que inevitablemente atraen a los vectores de enfermedades (ratas, mosquitos, perros, moscas, etc.) y sirven de focos de infección.

Con referencia a la cantidad total de residuos orgánicos generados en el faenado de animales; Muñoz (2005) menciona que cada matadero o camal municipal beneficiará a un cierto número de animales y especies de acuerdo a la demanda de carne en la población consumidora. Esta demanda se verá reflejada en la cantidad de residuos orgánicos que nos dejará el faenado; por lo tanto, la generación de residuos que es de 349,752.60 kg, en un periodo de 06 meses, en el camal municipal de Huánuco, puede variar de acuerdo a la demanda de consumo de carne de ovino, porcino y caprino.

Para la evaluación fisicoquímica de las aguas residuales provenientes del camal municipal de Huánuco se realizó el análisis en laboratorio de las muestras extraídas; teniendo como resultados que el parámetro sólidos suspendidos totales sobrepasaron los Límites Máximos Permisibles; Nio (2015), revela que los efluentes del Camal municipal de Lambayeque superaron los límites establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017 del Ministerio del Ambiente para DBO<sub>5</sub>, DQO y Fósforo Total. De manera similar, Sánchez (2005) señala que la sangre es el principal contaminante en las descargas de efluentes de los camales, con una Demanda Química de Oxígeno entre 3 000 y 15 000 mg/l y una alta cantidad de nitrógeno, con una relación carbono/nitrógeno del orden de 3:4. Según la UNESCO (2017), el vertido de sangre de los mataderos es lo que afecta a la DBO<sub>5</sub>, ya que contiene proteínas, carbohidratos y grasas que, al ser liberadas al medio ambiente sin someterse previamente a un tratamiento biológico, pueden agotar el oxígeno, favorecer el crecimiento de microorganismos patógenos y dañar la vida acuática. El estudio realizado en el matadero municipal de Huánuco en comparación con otros estudios mencionados; se evidencia que solo sobrepasan los LMPs, en un solo parámetro (sólidos suspendidos totales); el cual permite concluir que el tratamiento

de las aguas residuales generados en el matadero municipal de Huánuco puede ser más económico.

Los resultados del análisis fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas del río Huallaga, nos indica que no cumplen con los estándares de calidad ambiental aprobado por D.S N° 004-2017-MINAN, en los siguientes parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), color, oxígeno disuelto solidos suspendidos totales, nitratos, potasio, Coliformes termotolerantes, Echerichia coli y huevos de helmintos. Nolasco (2018) indica que los resultados obtenidos sobre localidad de agua en el canal Galindona – Nueva Cajamarca muestran que los parámetros como DBO5, DQO, fósforo, coliformes termotolerantes superan los estándares de calidad ambiental (ECA - agua). Los resultados respecto a la calidad del recurso hídrico entre ambos estudios superan los estándares de calidad ambiental para agua.

- Del volumen de vertido de residuos orgánicos y de aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco que contaminan el río Huallaga en el tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay en Amarilis – Huánuco.

Con referencia al volumen de residuos orgánicos provenientes del matadero municipal, Gronerth (2017), en su trabajo de investigación indica que los grandes volúmenes de residuos producidos por vacunos y porcinos en la ciudad de Tarapoto oscilan entre 89159.920 cm<sup>3</sup> aproximadamente con una inclinación a subir cada día ya que esta ciudad produce grandes cantidades de productos elaborados a partir de estas carnes, algunas soluciones ante esta problemática se podrían utilizarse para fabricar abono, fuentes de energía alternativas, harina para alimentación animal y otras cosas. La sangre debe ser extraída y procesada. Sin embargo, el procedimiento de sacrificio sigue dando lugar a un número importante de sólidos (carne, piel y otros). Antes de iniciar la limpieza de la instalación, es necesario separarlos físicamente utilizando rejillas o tamices. Henríquez (2009), los volúmenes de residuos desechables generados por una planta matadero son de entre 0,4 a 2,1 m<sup>3</sup>/bovino faenado.

Para el indicador de volumen de caída de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal, Ruiz (2018), señala que el matadero municipal de la ciudad de Moyobamba emite un volumen de caída de 4.67 L/s que mayormente son residuos emitidos por porcinos, vacunos y en menor cantidad ovinos.

Nuestros resultados son un tanto diferentes ya que los animales que benefician diario son 44 entre vacunos, porcinos y ovinos, estos dan un total de volumen de residuos orgánicos de 85463.24 cm<sup>3</sup> que son vertidos al río Huallaga después del faenado y de la limpieza general del establecimiento. Con esta similitud de datos se puede indicar que en las ciudades que mayor demanda de carne de estas especies, generarán de residuos y la contaminación de los recursos hídricos será mayor.

Para el cálculo del volumen de caída nuestros resultados son un poco similares con el autor citado ya que en la investigación que realizamos se pudo obtener el volumen de caída de dos vertimientos, el vertimiento principal emite un 5.30 L/s y el vertimiento secundario un 1.18 L/s, esto fue calculado después de realizar la limpieza de las instalaciones del matadero municipal al final del faenado diario.

- De los parámetros fisicoquímicos de las aguas del río Huallaga contaminadas con residuos orgánicos y con aguas residuales provenientes del matadero municipal en el tramo del Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay en Amarilis – Huánuco.

Ruiz (2018), en su investigación realizada en la ciudad de Moyobamba, concluye que los efluentes del matadero municipal están completamente contaminados debido a los siguientes factores: una diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la del subsuelo; una baja concentración de oxígeno disuelto (0,2 mg/L); un alto nivel de DBO y DQO (521 mg/L y 973 mg/L, respectivamente) en el primer muestreo; un nivel de sólidos disueltos totales de



1.728 mg/L; una alta concentración de fosfatos (63 mg/L); y un parámetro. Los resultados son similares; donde se reportó 3 puntos de monitoreos, (punto de mezcla de residuos y el río, aguas arriba y aguas abajo). En ambos escenarios las aguas están contaminadas teniendo en cuenta los estándares de calidad ambiental para agua.

- De los parámetros microbiológicos de las aguas del río Huallaga contaminadas con residuos orgánicos y con aguas residuales provenientes del matadero municipal en el tramo del Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay en Amarilis – Huánuco.

Según la investigación de Nolasco (2018), la norma de calidad ambiental (ECA-agua) fue rebasada por la cantidad de contaminación fecal causada por el estiércol de los animales sacrificados en el agua del canal Galindona-Nueva Cajamarca, la cual osciló entre 2000 NMP/100 ml y 102333 NMP/100 ml como valor promedio, concordante con el reporte de Espinoza (2017) de que la discrepancia de coliformes termotolerantes. En nuestros resultados del trabajo de investigación se puede reportar que los residuos orgánicos son vertidos al río Huallaga superaron el límite permitido según D.S. N° 003-2010-MINAM, teniendo como un valor promedio 10 000 NMP/100 ml. Según los resultados del laboratorio estas aguas residuales generadas por el matadero municipal de Huánuco no cumplen los estándares de calidad ambiental para agua.

#### **5.4. Aporte de la investigación**

##### **Aporte científico teórico**

El conocimiento de los volúmenes y características de los contaminantes que son vertidos al río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich - Puente Joaquín Garay - Amarilis – Huánuco; el cual permitirá una mejor gestión de los vertimientos generados por el matadero municipal.

##### **Aporte científico práctico**

La investigación muestra como desafío la necesidad de adoptar políticas y medidas de gestión para minimizar la contaminación del río Huallaga; donde la información generada por esta investigación permite proponer alternativas de solución a la contaminación generado por el camal municipal; como, establecer diseños de plantas de valoración de residuos y de tratamiento de aguas residuales.

## CONCLUSIONES

- Se logró identificar un total de 349,752.60 kg de residuos orgánicos provenientes del matadero municipal; teniendo en cuenta una muestrade 44 animales y el registro de ingreso de animales para el sacrificio en un periodo de 6 meses. Se identificó que las características de losresiduos generados por estas especies animales son: vísceras, excremento, pezuñas, cuernos, pelos, sangre; donde, se resalta que los residuos de mayor generación es el excremento. Asimismo, teniendo en cuenta el sexo de los animales evaluados; se obtuvo que,las animales hembras generan un peso promedio de 22.84 kg, que esmayor a los animales machos; también se logró identificar que la especie que mayores residuos orgánicos genera son los vacunos con 47.10 kg, seguido de los ovinos con 9.036 kg y por último los porcinoscon un peso de 4.86 kg.
- Se determinó las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las aguas residuales vertidas por el matadero municipal en dos puntos de vertimiento; luego los resultados fueron comparados con el D.S. N° 003-2010-MINAM, Límites Máximos Permisibles (LMP) para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales (PTAR), para el Sector Vivienda; debido a que no existe en el Perú una norma que reglamente parámetros para efluentes de plantas de camales o de beneficio. Por lo tanto, se identificó que los parámetros como los sólidos suspendidos totales y coliformes termotolerante sobrepasaronLMPs
- Se llegó a calcular el volumen de los residuos orgánicos generados en el matadero municipal según el sexo de los animales evaluados, elmayor volumen promedio es generado por las hembras siendo, 29079.90 cm<sup>3</sup>, un mayor volumen promedio genera el vacuno con 44551.11 cm<sup>3</sup>, seguido por el ovino con 23758.35 cm<sup>3</sup> y el porcino, siendo esta última inferior con un volumen promedio de 17156.78 cm<sup>3</sup>. Finalmente, se calculó el caudal de las aguas residuales descargadas por los vertederos del matadero municipal; lo cual se obtuvo que el caudal promedio de 4.416 L/s en el vertedero principal y de 1.192 L/s en el vertedero, haciendo un total

de 5.6 L/s de aguas residuales que son vertidas directamente al río Huallaga sin previo tratamiento.

- Se determinó las concentraciones de los parámetros fisicoquímicas y microbiológicos de las aguas del río Huallaga, a través de las muestras de aguas recolectadas y analizadas en el laboratorio; asimismo, los resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), aprobado por el Decreto Supremo N° 004- 2017-MINAM; por lo tanto, se identificó que los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos como: Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, color, Oxígeno Disuelto, Sólidos Suspendidos Totales, nitratos, fósforo, escherichia coli, coliformes termotolerantes y huevos de helmintos, sobrepasan los ECA, teniendo en cuenta la categoría 3 (Riego de vegetales y bebedade animales) y categoría 4 (Conservación del ambiente acuático)

## SUGERENCIAS

- Se hace necesario que la Municipalidad Provincial de Huánuco asigne una partida presupuestal para el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales y una planta de valoración de los residuos orgánicos el cual permitirá una gestión adecuada de sus desechos.
- Adoptar medidas de reaprovechamiento y transformación de los residuos orgánicos; para el procesamiento de alimentos balanceados para animales; en consecuencia, la disminución considerable los volúmenes de residuos generados en el matadero municipal.
- Realizar investigaciones complementarias respecto a la contaminación del río Huallaga en diferentes tramos el cual permitirá realizar comparaciones de calidad ambiental de los recursos hídricos en diferentes tramos.
- Evaluar los efectos y riesgos para la agricultura que se desarrolla aguas abajo; teniendo como fuente de agua para riego el río Huallaga.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barraza, F. & Palpa CH. (2011). *Comparación de eficiencias en el tratamiento de las aguas residuales provenientes de un Camal utilizando en forma independiente reactores UASB y filtros contenedores a escala piloto*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. Recuperado de [cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3350/1/barraza\\_fa.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3350/1/barraza_fa.pdf)
- Béjar, J. & Mendoza, B. (2018) *Contaminación orgánica del río chambo en el área de descarga de agua residual de la ciudad de Riobamba*. Perfiles Revista Científica ISSN 2477-9105. Riobamba-Ecuador. Recuperado:
- Cando, J. (2016) *Contaminación de los ríos por los desechos del ganado porcino en el Cantón Pedro Vicente Maldonado*. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Santo Domingo de los Tsáchilas– Ecuador. Recuperado:
- Garmendia, S., Salvador, A., Crespo, S. & Garmendia, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Recuperado de <https://sociologiaambientalvcm.files.wordpress.com/2014/07/evaluacion-de-impactoambiental-garmendia.pdf>
- Luque, C. (2018) *Factores que determinan el grado de contaminación de la cabecera de Microcuenca del río Tingo, en la quebrada de Rumiallana*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco – Perú. Recuperado:
- Ministerio de Agricultura - MINAGRI, (2000) *Monitoreo de la calidad de aguas superficiales*. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima-Perú. Recuperado: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ANAI\\_b4676166b627c\\_ea8eb8f1daeda4e2b16](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ANAI_b4676166b627c_ea8eb8f1daeda4e2b16).
- Miranda, G. (2017) *Matadero industrial categoría tres con un adecuado manejo ambiental, en la ciudad de Huánuco – departamento Huánuco*. Huánuco – Perú. Recuperado:
- Nolasco, C. (2018) *Influencia del vertido del efluente líquido del camal municipal de Nueva Cajamarca en el ecosistema acuático del canal Galindona*. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Nueva Cajamarca – Perú. Recuperado:

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA (2014). Perú: *La fiscalización ambiental en aguas residuales*. Lima – Perú.
- Organismo de evaluación y fiscalización ambiental-OEFA (2012) *Instrumentos básicos para la fiscalización ambiental*. Lima-Perú. Recuperado: [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=13978.8#:~:text=31.1%20El%20Est%C3%A1ndar%20de%20Calidad,la%20salud%20de%20las%20 personas](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13978.8#:~:text=31.1%20El%20Est%C3%A1ndar%20de%20Calidad,la%20salud%20de%20las%20 personas)
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2015). *Perú: La fiscalización ambiental en aguas residuales*. Lima: OEFA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017). París: *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos*. París - Francia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2006). *Balance hídrico dinámico e integrado de El Salvador*. Paris -Francia.
- Rojas & Suyon (2019) *Identificar los impactos ambientales en el camal Municipal de Chiclayo – 2019*. Universidad de Lambayeque. Chiclayo, Perú. Recuperado:
- Sánchez, J. (2016) *Coefficientes cinéticos de auto depuración del agua en el río Huallaga*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco-Perú. Recuperado:
- Tamara, M. (2019) *Determinación de la capacidad de autodepuración, del rio Huallaga; en el tramo que comprende el puente Joaquín Garay, hasta el Puente Rancho con base al balance de oxígeno disuelto - Amarilis - Huánuco, 2019*. Universidad de Huánuco. Huánuco – Perú. Recuperado:
- Vila, L. (2017) *Implementación de manejo de residuos orgánicos en áreas verdes*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Vivieros, D. (2016) *Postratamiento de aguas residuales en plantas de beneficio de ganado porcino y bovino utilizando humedales artificiales*. Universidad de Manizales. Manizales – Colombia. Recuperado:

Web del Maestro cmf, (2019) *Tipos de métodos investigación y diseño de investigación*. COPYRIGHT WMCMF. Ecuador recuperado:<https://webdelmaestrocmf.com/portal/tipos-de-metodos-investigacion-y-diseño-de-investigacion/>.

MINAM, (2012) *Glosario de Términos de la Gestión Ambiental Peruana*. Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental. Lima – Perú. Recuperado: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/504.pdf>



# **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE HUÁNUCO EN LA CONTAMINACIÓN DEL RIO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PAVLETICH – PUENTE JOAQUÍN GARAY – AMARILIS – HUÁNUCO**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES /DIMENSIONES E INDICADORES			TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES		TÉCNICAS
<b>GENERAL</b> ¿Cuál es la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich– Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco?	<b>GENERAL</b> Establecer la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich– Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.	<b>GENERAL</b> <b>Hi:</b> Los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Residuos orgánicos y aguas residuales	Residuos orgánicos Aguas residuales	Tipo de animales beneficiados (vacunos, ovinos y porcinos) Residuos orgánicos: Pelos, vísceras, excremento, cuernos, pezuñas y sangre Volumen de descarga de animales	<b>TIPO DE INVESTIGACION</b> Nivel Correlacional aplicada <b>DISEÑO ESTUDIO</b> Correlacional-Transversal	<b>TÉCNICAS</b> Análisis documental <b>INSTRUMENTOS</b> Registro de Animales Sacrificados. <b>DE</b> Registro de Peso y Volumen de los residuos orgánicos. Registro de Cadena de Custodia para Monitoreo de Calidad de Agua. Registro de Ubicación Puntos de Monitoreo. Registro de Campo para Identificación de los Puntos de Monitoreo. Rotulado de las muestras extraídas. Reporte del caudal de descarga. Análisis
<b>ESPECÍFICOS:</b> <b>PE1.</b> ¿Cuál es la influencia los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich Puente Joaquín Garay–Amarilis - Huánuco?	<b>ESPECÍFICOS:</b> <b>OE1.</b> Determinar la influencia de los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay Amarilis - Huánuco.	<b>ESPECIFICOS:</b> <b>H1.</b> Los residuos orgánicos provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del río Huallaga.	<b>Variable dependiente:</b> Contaminación del río Huallaga	Parámetros físicos Parámetros microbiológicos	pH, conductividad, oxígeno disuelto, cloruros, sulfatos, DQO5, DBO5, SST, temperatura, aceites y grasas, color UV,		

<p><b>PE2.</b> ¿Cuál es la influencia las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del rio Huallaga, tramo Puente EstebanPavletich-Puente Joaquín Garay Amarilis - Huánuco?</p>	<p><b>OE2.</b> Determinar la influencia de las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del rio Huallaga, tramo Puente EstebanPavletich – Puente Joaquín Garay Amarilis - Huánuco.</p>	<p><b>H01.</b> Las aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco influyen significativamente en la contaminación del rio Huallaga.</p>	<p>turbiedad, STD, fosforo, nitrógeno, amoniaco total y nitratos. Coliformes termotolerantes o fecales, E. Coli y huevos de helmintos Coliformes termotolerantes o fecales, E. Coli y huevos de helmintos</p>	<p>fisicoquímico y microbiológico del agua del rioHuallaga</p> <p><b>MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS</b> Cuantitativo Estadística descriptiva Método estadístico de T Student.</p>
--	---	--	---	---

## ANEXO 02

## CONSENTIMIENTO INFORMADO



ID: \_\_\_\_\_

FECHA: / /

**TÍTULO:** “INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE HUÁNUCO EN LA CONTAMINACIÓN DEL RIO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PAVLETICH – PUENTE JOAQUÍN GARAY – AMARILIS – HUÁNUCO”

**OBJETIVO:**

Establecer la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.

**INVESTIGADOR:** RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO

**Consentimiento / Participación voluntaria**

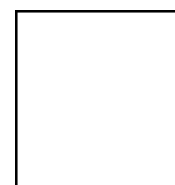
Acepto participar en el estudio: He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento de la intervención (tratamiento) sin que me afecte de ninguna manera.

- **Firmas del participante o responsable legal**

Huella digital si el caso lo amerita

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador responsable: \_\_\_\_\_



**Título de la investigación:** Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.

**Objetivo general:** Determinar la influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del matadero municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga, tramo Puente Esteban Pavletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis – Huánuco.

**Selección de participantes:** La muestra seleccionada para el estudio fueron especies vacuno, porcino y ovino entre hembras y machos. Los animales están en buen estado de salud de acuerdo al certificado emitido por el Médico Veterinario que está a cargo del matadero municipal.

**Cantidad y edad de los participantes:** Al momento de tener la especie que se estudió se determinó que el trabajo se ejecutará en 44 animales entre ellos vacunos, porcinos y ovinos entre hembras machos. Estos para ser beneficiados deben estar de esta edad, en vacunos debe tener más de 3 años, en porcinos desde 7 meses y en ovinos desde los 3 años.

**Tiempo requerido por cada especie:** En los vacunos desde el momento de la matanza, seguido de la retirada de piel, la extracción de los residuos orgánicos, el pesado y el volumen de estos se requiere un tiempo de 15 minutos por animal. En porcinos toda esta secuencia se realiza en 20 minutos, lo mismo pasa con los ovinos en un tiempo de 20 minutos.

**Riesgos y beneficios:** El riesgo que se puede tener en la investigación es contraer alguna enfermedad durante la recolección de la muestra en el punto de desembocadura, los beneficios son muchos entre los más importantes esta la contribución a disminuir la contaminación de los ríos y contribuir con la salud pública.

**ANEXO 03  
INSTRUMENTOS  
REGISTROS DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN EL  
MATADERO MUNICIPAL DE HUÁNUCO**

PESO, VOLÚMEN Y DENSIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL SACRIFICIO DE ANIMALES											
Nombre del Proyecto:		"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"									
Fecha:		15 de junio 2020	Lugar	Camal Municipal			Hora de inicio:		7:30 a. m.		
Responsable del registro:		Richarnov N. Leandro Inocencio									
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO (kg)	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO (Kg)	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 1	PORCINO	HEMERA	89	PELO	30	36	32	2,827.44	0.00283	0.20	70.74
				VÍSCERAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.50	795.77
				EXCREMENTO	30	36	28	5,654.88	0.00565	1.00	176.84
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.30	318.31
				SANGRE	30	36	34	1,413.72	0.00141	0.50	353.68
<b>TOTAL</b>								<b>11,466.84</b>	<b>0.01147</b>	<b>2.50</b>	<b>218.02</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO (kg)	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 2	PORCINO	HEMERA	98	PELO	30	36	34	1,413.72	0.00141	0.40	282.94
				VÍSCERAS	20	17	13	1,256.64	0.00126	0.70	557.04
				EXCREMENTO	30	36	26	7,068.60	0.00707	2.30	325.38
				PEZUÑAS	20	17	12	1,570.80	0.00157	0.50	318.31
				SANGRE	30	36	30	4,241.16	0.00424	0.90	212.21
<b>TOTAL</b>								<b>15,550.92</b>	<b>0.01555</b>	<b>4.80</b>	<b>308.66</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 3	PORCINO	HEMBRA	92	PELO	30	36	33	2,120.58	0.00212	0.30	141.47
				VÍSCERAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.60	636.62
				EXCREMENTO	30	36	27	6,361.74	0.00636	1.50	235.78
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.40	424.41
				SANGRE	30	36	31	3,534.30	0.00353	0.70	198.06
				<b>TOTAL</b>							<b>13,901.58</b>
MUESTRA - 4	PORCINO	HEMBRA	110	PELO	30	36	30	4,241.16	0.00424	3.00	707.35
				VÍSCERAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.90	2864.78
				EXCREMENTO	30	36	21	10,602.90	0.01060	1.50	141.47
				PEZUÑAS	20	17	12	1,570.80	0.00157	0.80	509.29
				SANGRE	30	36	33	2,120.58	0.00212	0.70	330.10
				<b>TOTAL</b>							<b>18,849.60</b>
MUESTRA - 5	PORCINO	HEMBRA	95	PELO	30	36	33	2,120.58	0.00212	0.80	377.26
				VÍSCERAS	20	17	12	1,570.80	0.00157	0.90	572.96
				EXCREMENTO	30	36	28	5,654.88	0.00565	2.40	424.41
				PEZUÑAS	20	17	13	1,256.64	0.00126	0.60	477.46
				SANGRE	30	36	31	3,534.30	0.00353	1.00	282.94
				<b>TOTAL</b>							<b>14,137.20</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 6	PORCINO	HEMBRA	85	PELO	30	36	33	2,120.58	0.00212	0.20	94.31
				VÍSCERAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.40	424.41
				EXCREMENTO	30	36	29	4,948.02	0.00495	0.90	181.89
				PEZUÑAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.30	954.93
				SANGRE	30	36	34	1,413.72	0.00141	0.50	353.68
				<b>TOTAL</b>				<b>9,738.96</b>	<b>0.00974</b>	<b>2.30</b>	<b>236.16</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 7	PORCINO	HEMBRA	90	PELO	30	36	33	2,120.58	0.00212	0.30	141.47
				VÍSCERAS	20	17	13	1,256.64	0.00126	0.60	477.46
				EXCREMENTO	30	36	29	4,948.02	0.00495	1.30	262.73
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.45	477.46
				SANGRE	30	36	32	2,827.44	0.00283	0.50	176.84
				<b>TOTAL</b>				<b>12,095.16</b>	<b>0.01210</b>	<b>3.15</b>	<b>260.43</b>



PESO, VOLÚMEN Y DENSIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL SACRIFICIO DE ANIMALES											
Nombre del Proyecto:			"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del rio Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"								
Fecha:		15 de junio 2020	Lugar:		Camal Municipal		Hora de inicio:		10:00 a. m.		
Responsable del registro:			Richarnov N. Leandro Inocencio								
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO (Kg)	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 1	VACUNO	HEMBRA	330	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	3	4398.24	0.00440	3.80	863.98
				EXCREMENTO	30	36	5	21912.66	0.02191	40.00	1825.43
				PEZUÑAS	30	36	29	4948.02	0.00495	0.90	181.89
				CUERNOS	30	36	23	9189.18	0.00919	1.10	119.71
				SANGRE	30	36	23	9189.18	0.00919	4.50	489.71
TOTAL								49637.28	0.04964	50.30	1013.35
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 2	VACUNO	HEMBRA	408	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	2	4712.40	0.00471	4.30	912.49
				EXCREMENTO	30	36	2	24033.24	0.02403	44.00	1830.80
				PEZUÑAS	30	36	28	5654.88	0.00565	1.00	176.84
				CUERNOS	30	36	22	9896.04	0.00990	1.50	151.58
				SANGRE	30	36	20	11309.76	0.01131	6.60	583.57
TOTAL								55606.32	0.05561	57.40	1032.26

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 3	VACUNO	HEMBRA	420	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	1	5026.56	0.00503	4.90	974.82
				EXCREMENTO	30	36	1	24740.1	0.02474	47.00	1899.75
				PEZUÑAS	30	36	28	5654.88	0.00565	1.20	212.21
				CUERNOS	30	36	21	10602.9	0.01060	1.70	160.33
				SANGRE	30	36	18	12723.48	0.01272	7.80	613.04
<b>TOTAL</b>								<b>58747.92</b>	<b>0.05875</b>	<b>62.60</b>	<b>1065.57</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 4	VACUNO	HEMBRA	350	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	1	5026.56	0.00503	4.60	915.14
				EXCREMENTO	30	36	5	21912.66	0.02191	44.00	2007.97
				PEZUÑAS	30	36	29	4948.02	0.00495	1.08	218.27
				CUERNOS	30	36	23	9189.18	0.00919	1.50	163.24
				SANGRE	30	36	22	9896.04	0.00990	6.60	666.93
<b>TOTAL</b>								<b>50972.46</b>	<b>0.05097</b>	<b>57.78</b>	<b>1133.55</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 5	VACUNO	HEMBRA	390	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	2	4712.40	0.00471	4.90	1039.81
				EXCREMENTO	30	36	2	24033.24	0.02403	47.00	1955.62
				PEZUÑAS	30	36	28	5654.88	0.00565	1.25	221.05
				CUERNOS	30	36	22	9896.04	0.00990	1.70	171.79
				SANGRE	30	36	20	11309.76	0.01131	6.80	601.25
<b>TOTAL</b>								<b>55606.32</b>	<b>0.05561</b>	<b>61.65</b>	<b>1108.69</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 6	VACUNO	HEMBRA	368	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	1	5026.56	0.00503	4.90	974.82
				EXCREMENTO	30	36	5	21912.66	0.02191	47.00	2144.88
				PEZUÑAS	30	36	28	5654.88	0.00565	1.33	235.20
				CUERNOS	30	36	22	9896.04	0.00990	1.70	171.79
				SANGRE	30	36	20	11309.76	0.01131	5.80	512.83
<b>TOTAL</b>								<b>53799.90</b>	<b>0.05380</b>	<b>60.73</b>	<b>1128.81</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 7	VACUNO	HEMBRA	435	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	4	4084.08	0.00408	6.90	1689.49
				EXCREMENTO	30	36	1	24740.1	0.02474	49.00	1980.59
				PEZUÑAS	30	36	28	5654.88	0.00565	1.10	194.52
				CUERNOS	30	36	20	11309.76	0.01131	1.70	150.31
				SANGRE	30	36	17	13430.34	0.01343	7.80	580.77
<b>TOTAL</b>								<b>59219.16</b>	<b>0.05922</b>	<b>66.50</b>	<b>1122.95</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 8	VACUNO	HEMBRA	308	PELO							
				VÍSCERAS	20	17	8	2827.44	0.00283	1.70	601.25
				EXCREMENTO	30	36	7	20498.94	0.02050	40.00	1951.32
				PEZUÑAS	30	36	30	4241.16	0.00424	0.84	198.06
				CUERNOS	30	36	25	7775.46	0.00778	1.00	128.61
				SANGRE	30	36	21	10602.9	0.01060	1.80	169.76
<b>TOTAL</b>								<b>45945.90</b>	<b>0.04595</b>	<b>45.34</b>	<b>986.81</b>

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL SACRIFICIO DE ANIMALES EN EL MATADERO MUNICIPAL												
Nombre del Proyecto:			"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"									
Fecha:		15 de junio 2020	Lugar	Camal Municipal			Hora de inicio		12:00 p. m.			
Responsable del registro:			Richarnov N. Leandro Inocencio									
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 1	OVINO	HEMBRA	51	PELO								
				VÍSCERAS (feto)	20	17	7	3141.60	0.00314	2.40	763.94	
				EXCREMENTO	30	36	18	12723.48	0.01272	3.80	298.66	
				PEZUÑAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.10	318.31	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	32	2827.44	0.00283	1.50	530.52	
<b>TOTAL</b>								<b>19006.68</b>	<b>0.01901</b>	<b>7.80</b>	<b>410.38</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 2	OVINO	HEMBRA	59	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.70	1,114.08	
				EXCREMENTO	30	36	16	14137.20	0.01414	3.10	219.28	
				PEZUÑAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.15	477.46	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	30	4241.16	0.00424	1.90	447.99	
<b>TOTAL</b>								<b>19320.84</b>	<b>0.01932</b>	<b>5.85</b>	<b>302.78</b>	

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA-3	OVINO	HEMBRA	65	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	13	1256.64	0.00126	0.90	716.20	
				EXCREMENTO	30	36	15	14844.06	0.01484	3.10	208.84	
				PEZUÑAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.17	270.56	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	29	4948.02	0.00495	2.10	424.41	
<b>TOTAL</b>								<b>21677.04</b>	<b>0.02168</b>	<b>6.27</b>	<b>289.25</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
MUESTRA-4	OVINO	HEMBRA	70	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	8	2827.44	0.00283	0.90	318.31	
				EXCREMENTO	30	36	14	15550.92	0.01555	3.30	212.21	
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.6	636.62	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	28	5654.88	0.00565	2.10	371.36	
<b>TOTAL</b>								<b>24975.72</b>	<b>0.02498</b>	<b>6.90</b>	<b>276.27</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3	PESO	DENSIDAD	
MUESTRA-5	OVINO	HEMBRA	63	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	6	3455.76	0.00346	0.80	231.50	
				EXCREMENTO	30	36	15	14844.06	0.01484	3.10	208.84	
				PEZUÑAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.1	318.31	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	33	2120.58	0.00212	2.10	990.30	
<b>TOTAL</b>								<b>20734.56</b>	<b>0.02073</b>	<b>6.10</b>	<b>294.19</b>	

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 3	OVINO	HEMERA	65	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	13	1256.64	0.00126	0.90	716.20	
				EXCREMENTO	30	36	15	14844.06	0.01484	3.10	208.84	
				PEZUÑAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.17	270.56	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	29	4948.02	0.00495	2.10	424.41	
<b>TOTAL</b>								<b>21677.04</b>	<b>0.02168</b>	<b>6.27</b>	<b>289.25</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 4	OVINO	HEMERA	70	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	8	2827.44	0.00283	0.90	318.31	
				EXCREMENTO	30	36	14	15550.92	0.01555	3.30	212.21	
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.6	636.62	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	28	5654.88	0.00565	2.10	371.36	
<b>TOTAL</b>								<b>24975.72</b>	<b>0.02498</b>	<b>6.90</b>	<b>276.27</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 5	OVINO	HEMERA	63	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	6	3455.76	0.00346	0.80	231.50	
				EXCREMENTO	30	36	15	14844.06	0.01484	3.10	208.84	
				PEZUÑAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.1	318.31	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	33	2120.58	0.00212	2.10	990.30	
<b>TOTAL</b>								<b>20734.56</b>	<b>0.02073</b>	<b>6.10</b>	<b>294.19</b>	

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 3	OVINO	HEMBRA	65	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	13	1256.64	0.00126	0.90	716.20	
				EXCREMENTO	30	36	15	14844.06	0.01484	3.10	208.84	
				PEZUÑAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.17	270.56	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	29	4948.02	0.00495	2.10	424.41	
<b>TOTAL</b>								<b>21677.04</b>	<b>0.02168</b>	<b>6.27</b>	<b>289.25</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
MUESTRA - 4	OVINO	HEMBRA	70	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	8	2827.44	0.00283	0.90	318.31	
				EXCREMENTO	30	36	14	15550.92	0.01555	3.30	212.21	
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.6	636.62	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	28	5654.88	0.00565	2.10	371.36	
<b>TOTAL</b>								<b>24975.72</b>	<b>0.02498</b>	<b>6.90</b>	<b>276.27</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
MUESTRA - 5	OVINO	HEMBRA	63	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	6	3455.76	0.00346	0.80	231.50	
				EXCREMENTO	30	36	15	14844.06	0.01484	3.10	208.84	
				PEZUÑAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.1	318.31	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	33	2120.58	0.00212	2.10	990.30	
<b>TOTAL</b>								<b>20734.56</b>	<b>0.02073</b>	<b>6.10</b>	<b>294.19</b>	

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 6	OVINO	HEMBRA	58	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	16	314.16	0.00031	1.80	5729.56	
				EXCREMENTO	30	36	17	13430.34	0.01343	3.10	230.82	
				PEZUÑAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.2	318.31	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	31	3534.3	0.00353	2.30	650.77	
<b>TOTAL</b>								<b>17907.12</b>	<b>0.01791</b>	<b>7.40</b>	<b>413.24</b>	
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD	
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3			
MUESTRA - 7	OVINO	HEMBRA	54	PELO								
				VÍSCERAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.80	2546.47	
				EXCREMENTO	30	36	16	14137.2	0.01414	3.00	212.21	
				PEZUÑAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.25	795.77	
				CUERNOS								
				SANGRE	30	36	35	706.86	0.00071	1.90	2687.94	
<b>TOTAL</b>								<b>15472.38</b>	<b>0.01547</b>	<b>5.95</b>	<b>384.56</b>	



<b>PESO, VOLUMEN Y DENSIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL SACRIFICIO DE ANIMALES</b>											
<b>Nombre del Proyecto:</b>			"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Hualлага tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"								
<b>Fecha:</b>			15 de junio 2020	<b>Lugar</b>		Camal Municipal		<b>Hora de inicio</b>		07:30	
<b>Responsable del registro:</b>			Richarnov N. Leandro Inocencio								
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLUMEN			VOLUMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 1	PORCINO	MACHO	95	PELO	30	36	31	3,534.30	0.00353	0.40	113.18
				VÍSCERAS	20	17	12	1,570.80	0.00157	0.80	509.29
				EXCREMENTO	30	36	20	11,309.76	0.01131	2.60	229.89
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.30	318.31
				SANGRE	30	36	32	2,827.44	0.00283	1.30	459.78
<b>TOTAL</b>								<b>20,184.78</b>	<b>0.02018</b>	<b>5.40</b>	<b>267.53</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLUMEN			VOLUMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 2	PORCINO	MACHO	98	PELO	30	36	30	4,241.16	0.00424	0.45	106.10
				VÍSCERAS	20	17	11	1,884.96	0.00188	0.90	477.46
				EXCREMENTO	30	36	20	11,309.76	0.01131	2.60	229.89
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.30	318.31
				SANGRE	30	36	31	3,534.30	0.00353	1.50	424.41
<b>TOTAL</b>								<b>21,912.66</b>	<b>0.02191</b>	<b>5.75</b>	<b>262.41</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 3	PORCINO	MACHO	100	PELO	30	36	30	4,241.16	0.00424	0.45	106.10
				VÍSCERAS	20	17	10	2,199.12	0.00220	1.10	500.20
				EXCREMENTO	30	36	19	12,016.62	0.01202	2.90	241.33
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.30	318.31
				SANGRE	30	36	31	3,534.30	0.00353	1.50	424.41
<b>TOTAL</b>								<b>22,933.68</b>	<b>0.02293</b>	<b>6.25</b>	<b>272.52</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
MUESTRA - 4	PORCINO	MACHO	90	PELO	30	36	31	3,534.30	0.00353	0.4	113.18
				VÍSCERAS	20	17	12	1,570.80	0.00157	1.00	636.62
				EXCREMENTO	30	36	22	9,896.04	0.00990	1.85	186.94
				PEZUÑAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.30	477.46
				SANGRE	30	36	32	2,827.44	0.00283	1.20	424.41
<b>TOTAL</b>								<b>18,456.90</b>	<b>0.01846</b>	<b>4.75</b>	<b>257.36</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
MUESTRA - 5	PORCINO	MACHO	97	PELO	30	36	30	4,241.16	0.00424	0.42	99.03
				VÍSCERAS	20	17	12	1,570.80	0.00157	0.90	572.96
				EXCREMENTO	30	36	20	11,309.76	0.01131	2.60	229.89
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.30	318.31
				SANGRE	30	36	31	3,534.30	0.00353	1.50	424.41
<b>TOTAL</b>								<b>21,598.50</b>	<b>0.02160</b>	<b>5.72</b>	<b>264.83</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 6	PORCINO	MACHO	110	PELO	30	36	28	5,654.88	0.00565	0.5	88.42
				VÍSCERAS	20	17	12	1,570.80	0.00157	1.30	827.60
				EXCREMENTO	30	36	21	10,602.90	0.01060	2.37	223.52
				PEZUÑAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.30	477.46
				SANGRE	30	36	28	5,654.88	0.00565	1.90	335.99
<b>TOTAL</b>								<b>24,111.78</b>	<b>0.02411</b>	<b>6.37</b>	<b>264.19</b>
MUESTRA - 7	PORCINO	MACHO	95	PELO	30	36	32	2,827.44	0.00283	0.50	176.84
				VÍSCERAS	20	17	10	2,199.12	0.00220	0.80	363.78
				EXCREMENTO	30	36	20	11,309.76	0.01131	2.54	224.58
				PEZUÑAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.30	318.31
				SANGRE	30	36	32	2,827.44	0.00283	1.40	495.15
<b>TOTAL</b>								<b>20,106.24</b>	<b>0.02011</b>	<b>5.54</b>	<b>275.54</b>
MUESTRA - 8	PORCINO	MACHO	87	PELO	30	36	32	2,827.44	0.00283	0.40	141.47
				VÍSCERAS	20	17	16	314.16	0.00031	0.80	2546.47
				EXCREMENTO	30	36	22	9,896.04	0.00990	2.30	232.42
				PEZUÑAS	20	17	15	628.32	0.00063	0.30	477.46
				SANGRE	30	36	33	2,120.58	0.00212	1.30	613.04
<b>TOTAL</b>								<b>15,786.54</b>	<b>0.01579</b>	<b>5.1</b>	<b>323.06</b>

<b>PESO, VOLÚMEN Y DENSIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL SACRIFICIO DE ANIMALES</b>											
<b>Nombre del Proyecto:</b>			"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"								
<b>Fecha:</b>			15 de junio 2020	<b>Área:</b>			Camal Municipal	<b>Hora de inicio</b>		10:00 a. m.	
<b>Responsable del registro:</b>			Richarnov N. Leandro Inocenio								
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 1	VACUNO	MACHO	264	VÍSCERAS	20	17	4	4084.08	0.00408	2.80	685.59
				EXCREMENTO	30	36	13	16257.78	0.01626	30.00	1845.27
				PEZUÑAS	30	36	29	4948.02	0.00495	0.90	181.89
				CUERNOS	30	36	24	8482.32	0.00848	1.30	153.26
				SANGRE	30	36	29	4948.02	0.00495	4.50	909.45
<b>TOTAL</b>								<b>38720.22</b>	<b>0.03872</b>	<b>39.50</b>	<b>1020.14</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 2	VACUNO	MACHO	206	VÍSCERAS	20	17	8	2827.44	0.00283	1.50	530.52
				EXCREMENTO	30	36	17	13430.34	0.01343	26.00	1935.92
				PEZUÑAS	30	36	30	4241.16	0.00424	0.80	188.63
				CUERNOS	30	36	25	7775.46	0.00778	1.10	141.47
				SANGRE	30	36	31	3534.3	0.00353	4.00	1131.77
<b>TOTAL</b>								<b>31808.7</b>	<b>0.03181</b>	<b>33.40</b>	<b>1050.03</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA-3	VACUNO	MACHO	202	VÍSCERAS	20	17	8	2827.44	0.00283	1.50	530.52
				EXCREMENTO	30	36	18	12723.48	0.01272	24.00	1886.28
				PEZUÑAS	30	36	30	4241.16	0.00424	0.80	188.63
				CUERNOS	30	36	25	7775.46	0.00778	1.10	141.47
				SANGRE	30	36	32	2827.44	0.00283	3.80	1343.97
				<b>TOTAL</b>							<b>30394.98</b>
MUESTRA-4	VACUNO	MACHO	235	VÍSCERAS	20	17	13	1256.64	0.00126	1.90	1511.97
				EXCREMENTO	30	36	14	15550.92	0.01555	26.70	1716.94
				PEZUÑAS	30	36	30	4241.16	0.00424	0.95	224.00
				CUERNOS	30	36	22	9896.04	0.00990	1.40	141.47
				SANGRE	30	36	29	4948.02	0.00495	4.30	869.03
				<b>TOTAL</b>							<b>35892.78</b>
MUESTRA-5	VACUNO	MACHO	215	VÍSCERAS	20	17	13	1256.64	0.00126	1.60	1273.24
				EXCREMENTO	30	36	15	14844.06	0.01484	26.00	1751.54
				PEZUÑAS	30	36	29	4948.02	0.00495	0.90	181.89
				CUERNOS	30	36	24	8482.32	0.00848	1.40	165.05
				SANGRE	30	36	30	4241.16	0.00424	4.20	990.30
				<b>TOTAL</b>							<b>33772.2</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 6	VACUNO	MACHO	303								
				VÍSCERAS	20	17	5	3769.92	0.00377	3.80	1007.98
				EXCREMENTO	30	36	13	16257.78	0.01626	32.00	1968.29
				PEZUÑAS	30	36	29	4948.02	0.00495	0.98	198.06
				CUERNOS	30	36	22	9896.04	0.00990	1.70	171.79
				SANGRE	30	36	29	4948.02	0.00495	4.50	909.45
TOTAL								39819.78	0.03982	42.98	1079.36
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 7	VACUNO	MACHO	257								
				VÍSCERAS	20	17	8	2827.44	0.00283	2.70	954.93
				EXCREMENTO	30	36	13	16257.78	0.01626	30.00	1845.27
				PEZUÑAS	30	36	28	5654.88	0.00565	0.80	141.47
				CUERNOS	30	36	24	8482.32	0.00848	1.10	129.68
				SANGRE	30	36	30	4241.16	0.00424	3.90	919.56
TOTAL								37463.58	0.03746	38.50	1027.66

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR EL SACRIFICIO DE ANIMALES EN EL MATADERO MUNICIPAL											
<b>Nombre del Proyecto:</b>			"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"								
<b>Fecha:</b>		15 de junio 2020	<b>Lugar</b>	Camal Municipal			<b>Hora de inicio</b>		12:00 p. m.		
<b>Responsable del registro:</b>			Richarnov N. Leandro Inocencio								
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO (Kg)	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 1	OVINO	MACHO	65	VÍSCERAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.90	954.93
				EXCREMENTO	30	36	10	18378.36	0.01838	7.40	402.65
				PEZUÑAS	30	17	16	706.86	0.00071	0.10	141.47
				CUERNOS	30	36	31	3534.30	0.00353	0.90	254.65
				SANGRE	30	36	33	2120.58	0.00212	1.20	565.88
<b>TOTAL</b>								<b>25682.58</b>	<b>0.02568</b>	<b>10.50</b>	<b>408.84</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 2	OVINO	MACHO	69	VÍSCERAS	20	17	13	1256.64	0.00126	1.20	954.93
				EXCREMENTO	30	36	10	18378.36	0.01838	7.40	402.65
				PEZUÑAS	30	17	16	706.86	0.00071	0.10	141.47
				CUERNOS	30	36	31	3534.30	0.00353	0.90	254.65
				SANGRE	30	36	31	3534.30	0.00353	1.60	452.71
<b>TOTAL</b>								<b>27410.46</b>	<b>0.02741</b>	<b>11.20</b>	<b>408.60</b>

N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLUMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA- 3	OVINO	MACHO	73	VÍSCERAS	20	17	12	1570.80	0.00157	1.50	954.93
				EXCREMENTO	30	36	9	19085.22	0.01909	7.90	413.93
				PEZUÑAS	30	17	15	1413.72	0.00141	0.15	106.10
				CUERNOS	30	36	30	4241.16	0.00424	1.00	235.78
				SANGRE	30	36	30	4241.16	0.00424	1.90	447.99
				<b>TOTAL</b>							<b>30552.06</b>
MUESTRA- 4	OVINO	MACHO	67	VÍSCERAS	20	17	11	1884.96	0.00188	1.00	530.52
				EXCREMENTO	30	36	10	18378.36	0.01838	7.40	402.65
				PEZUÑAS	30	17	16	706.86	0.00071	0.37	523.44
				CUERNOS	30	36	31	3534.30	0.00353	0.90	254.65
				SANGRE	30	36	33	2120.58	0.00212	1.30	613.04
				<b>TOTAL</b>							<b>26625.06</b>
MUESTRA- 5	OVINO	MACHO	70	VÍSCERAS	20	17	9	2513.28	0.00251	1.40	557.04
				EXCREMENTO	30	36	13	16257.78	0.01626	7.80	479.77
				PEZUÑAS	30	17	15	1413.72	0.00141	0.15	106.10
				CUERNOS	30	36	31	3534.30	0.00353	0.90	254.65
				SANGRE	30	36	30	4241.16	0.00424	1.90	447.99
				<b>TOTAL</b>							<b>27960.24</b>



N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 6	OVINO	MACHO	75								
				VÍSCERAS	20	17	15	628.32	0.00063	1.70	2705.63
				EXCREMENTO	30	36	9	19085.22	0.01909	7.90	413.93
				PEZUÑAS	30	17	15	1413.72	0.00141	0.52	367.82
				CUERNOS	30	36	28	5654.88	0.00565	1.10	194.52
				SANGRE	30	36	28	5654.88	0.00565	2.00	353.68
<b>TOTAL</b>								<b>32437.02</b>	<b>0.03244</b>	<b>13.22</b>	<b>407.56</b>
N° DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	SEXO	PESO VIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	DATOS PARA HALLAR EL VOLÚMEN			VOLÚMEN		PESO	DENSIDAD
					Diametro del envase (cm)	Altura del envase vacío (cm)	Altura libre del envase con el residuo (cm)	cm3	m3		
MUESTRA - 7	OVINO	MACHO	61								
				VÍSCERAS	20	17	14	942.48	0.00094	0.70	742.72
				EXCREMENTO	30	36	12	16964.64	0.01696	7.10	418.52
				PEZUÑAS	30	17	16	706.86	0.00071	0.19	268.79
				CUERNOS	30	36	32	2827.44	0.00283	0.90	318.31
				SANGRE	30	36	34	1413.72	0.00141	0.90	636.62
<b>TOTAL</b>								<b>22855.14</b>	<b>0.02286</b>	<b>9.79</b>	<b>428.35</b>



## REGISTRO DE DATOS DE CAMPO - MONITOREO DE ESTANDARES DE CALIDAD DE AGUA

CUENCA CUENCA DEL HUALLAGA  
 REALIZADO POR: RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO

Punto de Monitoreo	Descripción Origen/ubicación	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas		Altura msnm	fecha	Hora	pH	OD mg/L	COND uS/cm	Temperatura °C	STD	observaciones	
						Este	Norte									-	-
PM1-AS	PUNTO DE MONITOREO ZONA DE MBRCLA RIO HUALLAGA.	-	AMARILLOS	HCO	HCO	364788	8903195	1906	17/07/2020	9:15 am.	7.1	87	274	25	15422	-	-
PM2-AS	PUNTO DE MONITOREO AGUAS ARRIBA RIO HUALLAGA	-	AMARILLOS	HCO	HCO	364776	8903072	1905	17/07/2020	10:08 am	7.1	25	246	20	4202	-	-
PM3-AS	PUNTO DE MONITOREO AGUAS ABAJO RIO HUALLAGA.	-	AMARILLOS	HCO	HCO	364780	8903408	1907	17/07/2020	10:49 am	7.2	29	271	19	8742	-	-



FIRMA DE RESPONSABLE DEL MONITOREO



REGISTRO DE DATOS DE CAMPO - MONITOREO LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

CUENCA CUENCA DEL HUALLAGA  
 REALIZADO POR: RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO

Punto de Monitoreo	Descripción Origen/ubicación	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas UTM		Altura msnm	fecha	Hora	pH	OD	COND	Temperatura	STD	observaciones
						mg/L	us/cm					°C				
PM1-AR	PUNTO DE VERTIMIENTO PRINCIPAL DEL CANAL MUNICIPAL	-	AMARILIS	HCO	HCO	364791	8903184	1907	17/07/2020	9:40 am	6.8	-	810	23	3454	-
PM2-AR	PUNTO DE VERTIMIENTO SECUNDARIO DEL CANAL M.	-	AMARILIS	HCO	HCO	364796	8903125	1909	17/07/2020	10:33 am.	7.2	-	436	23	2321	-

  
 FIRMA DEL RESPONSABLE DEL MONITOREO





CADENA DE CUSTODIA - LMP

Código Número de Custodia: 02	Solicitante: Richardo N. Leandro Inocencio	DNI: 4411146	Firma:
Institución: -	Dirección: Jr. Provençes	Distrito: Hco	Provincia: Huanuco
Teléfono: 950075167	Responsable del Muestreo: Richardo N. Leandro Inocencio	Departamento: Huanuco	

Código DILAB (1)	Codigo de Campo	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Tipo de muestras	Coordenadas		N° de envases por punto de monitoreo			Preservantes							Parametros Fisicoquimicos														Parámetros Microbiológicos			observaciones									
					Este	Norte	P (3)	V (3)	E (3)	HCL	H2SO4	HNO3	NaOH	Zn(O2CCH3)2	Otros	SST	STD	pH	Oxigeno disuelto	Conductividad	Temperatura	Color	DBO5	DOO	Acetiles y grasas	Turbidez	Fosforo total	Nitrogeno total	Cloruros	Amoniaco total	Sulfatos	Nitratos	Coliformes termotolerantes		Escherichia coli	Huevos de Helminfos							
1	PM1-AR	17/07/2020	9:40 am	AR	10L	8903184	1	5	1								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1	PM2-AR	17/07/2020	10:33 am	AR	10L	8903125	1	2	1							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			

(1) Campo exclusivo para el laboratorio

(2) AS: Agua Superficial / AM: Agua Marina / AR: Agua Residual

(3) P: Plastico V: Vodrlo E: Estéril

ENTREGADO		
APELLIDOS Y NOMBRES	Firma	Institución/Empresa
Leandro Inocencio Richardo		-

RECIBIDO		
APELLIDOS Y NOMBRES	Firma	Institución/Empresa
Abanto Alvarez Iris Luis		DIRESA HCO

MINISTERIO DE SALUD  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD HUANUCO  
Iris Luis Abanto Alvarez  
BIOLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA  
C.B.P. 4020



CADENA DE CUSTODIA - ECA

Código Número de Custodia: 01	Solicitante: Richman Vilca Leandro Inocencio	DNI: 44141146	Firma:
Institución: -	Dirección: Jr. Pruneros	Distrito: HCO	Provincia: Huánuco
Teléfono: 950078167	Responsable del Muestreo: Richman Leandro Inocencio	Departamento: Huánuco	

Código DILAB (1)	Codigo de Campo	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Tipo de muestra	Coordenadas		N° de envases por punto de monitoreo			Preservantes					Parámetros Fisicoquímicos															Parámetros Microbiológicos			observaciones						
					Este	Norte	P (3)	V (3)	E (3)	HCL	H2SO4	HNO3	NaOH	Zn(O2CCH3)2	Otros	SST	STD	pH	Oxígeno disuelto	Conductividad	Temperatura	Color	DBO5	DOO	Acidez y grasas	Turbidez	Fosforo total	Nitrogeno total	Cloruros	Amoniaco total	Sulfatos	Nitratos		Coliformes termotolerantes	Escherichia coli	Huevos de Helminetos			
1	PH1-AS	17/07/2020	9:15 am	AS	18L 364788	8903195	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
1	PH2-AS	17/07/2020	10:08 am	AS	18L 364776	8903072	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	PH3-AS	17/07/2020	10:49 am	AS	18L 364780	8903408	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

(1) Campo exclusivo para el laboratorio (2) AS: Agua Superficial / AM: Agua Marina / AR: Agua Residual (3) P: Plastico V: Vodrio E: Estéril

ENTREGADO		
APELLIDOS Y NOMBRES	Firma	Institución/Empresa
Leandro Inocencio Richman		-

RECIBIDO		
APELLIDOS Y NOMBRES	Firma	Institución/Empresa
Abanto Alvarez Zoi Zois		DIRESA HCO

MINISTERIO DE SALUD  
DIRECCIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS  
MAG. ZOI ALVAREZ  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD  
HUÁNUCO  
CALLE 10 DE JULIO N° 4020





REGISTRO DE CAMPO PARA HALLAR EL CAUDAL - METODO VOLUMETRICO													
Tesis:		"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del rio Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarillos - Huánuco"											
Responsable:		Richarnov Nixov Leandro Inocencio			Fecha:		20/07/2020		Lugar:		CAMAL MUNICIPAL DE HUÁNUCO		
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	HORA DE INICIO	COORDENADA UTM		DIMENSIONES DEL RECIPIENTE		VOLUMEN (M3)	VOLUMEN CONVERTIDO EN LITROS	TIEMPO (Segundos)		PROMEDIO DEL TIEMPO	CAUDAL (L/s)	OBSERVACIONES
			X	Y	ALTURA	DIAMETRO			T1	T2			
01	PUNTO DE VERTIMIENTO PRINCIPAL CAMAL MUNICIPAL DE HUÁNUCO	8:30 a.m.	364791	8903184	30 cm.	30 cm.	21195 m <sup>3</sup> 0.021195 m <sup>3</sup>	21.195 L.	T1	09	8 s	2.65 l/s	
									T2	08			
									T3	08			
									T4	08			
									T5	08			
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	HORA DE INICIO	COORDENADA UTM		DIMENSIONES DEL RECIPIENTE		VOLUMEN (M3)	VOLUMEN CONVERTIDO EN LITROS	REGISTRO DEL TIEMPO (Segundos)		PROMEDIO DEL TIEMPO	CAUDAL (L/s)	OBSERVACIONES
			X	Y	ALTURA	DIAMETRO			T1	T2			
02	PUNTO DE VERTIMIENTO SECUNDARIO CAMAL MUNICIPAL DE HUÁNUCO	9:10 a.m.	364796	890325	10 cm.	30 cm.	7065 m <sup>3</sup> 0.007065 m <sup>3</sup>	7.065 L.	T1	06	5 s	1.41 l/s	
									T2	06			
									T3	04			
									T4	04			
									T5	05			

VOLUMEN  

$$V = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times h$$

CAUDAL  $Q = (V/T)$

REGISTRO DE CAMPO PARA HALLAR EL CAUDAL - METODO VOLUMETRICO													
Tesis:		"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"											
Responsable:		Richarnov Nixov Leandro Inocencio		Fecha:		20/07/2020		Lugar:		CAMAL MUNICIPAL DE HUÁNUCO			
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	HORA DE INICIO	COORDENADA UTM		DIMENSIONES DEL RECIPIENTE		VOLUMEN (M3)	VOLUMEN CONVERTIDO EN LITROS	TIEMPO (Segundos)		PROMEDIO DEL TIEMPO	CAUDAL (L/s)	OBSERVACIONES
			X	Y	ALTURA	DIAMETRO			T1	T2			
01	PUNTO DE VERTIMIENTO PRINCIPAL CAMAL MUNICIPAL DE HCO	10:00 a.m.	364791	8903184	30 cm.	30 cm.	21195 cm <sup>3</sup> 0.021195 m <sup>3</sup>	21.195 L.	T1	05	4 s	5.30 L/s	
									T2	04			
									T3	03			
									T4	03			
									T5	03			
02	PUNTO DE VERTIMIENTO SECUNDARIO CAMAL MUNICIPAL DE HCO	10:20 a.m.	364796	8903125	10 cm.	30 cm.	7065 cm <sup>3</sup> 0.007065 m <sup>3</sup>	7.065 L.	T1	05	6 s	1.18 L/s	
									T2	06			
									T3	06			
									T4	06			
									T5	06			

VOLUMEN

$$V = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times h$$

CAUDAL

$$Q = (V/T)$$

REGISTRO DE CAMPO PARA HALLAR EL CAUDAL - METODO VOLUMETRICO													
Tesis:		"Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del rio Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"											
Responsable:		Richarnov Nixov Leandro Inocencio		Fecha:		20/07/2020		Lugar:		CAMAL MUNICIPAL DE HCO			
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	HORA DE INICIO	COORDENADA UTM		DIMENCIONES DEL RECIPIENTE		VOLUMEN (M3)	VOLUMEN CONVERTIDO EN LITROS	TIEMPO (Segundos)		PROMEDIO DEL TIEMPO	CAUDAL (L/s)	OBSERVACIONES
			X	Y	ALTURA	DIAMETRO			T1	T2			
01	VERTIMIENTO PRINCIPAL DEL CAMAL MUNICIPAL DE HUÁNUCO	12:20 P.M.	364791	8903184	30 cm.	30 cm.	21.195 m <sup>3</sup> 0.021195 m <sup>3</sup>	21.195 L.	T1	04	4 s	5.30 L/s	
									T2	04			
									T3	04			
									T4	04			
									T5	04			
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	HORA DE INICIO	COORDENADA UTM		DIMENCIONES DEL RECIPIENTE		VOLUMEN (M3)	VOLUMEN CONVERTIDO EN LITROS	REGITRO DEL TIEMPO (Segundos)		PROMEDIO DEL TIEMPO	CAUDAL (L/s)	OBSERVACIONES
			X	Y	ALTURA	DIAMETRO			T1	T2			
02	VERTIMIENTO SECUNDARIO CAMAL MUNICIPAL DE HUÁNUCO	12:36 P.M.	364796	8903125	10 cm.	30 cm.	7.065 m <sup>3</sup> 0.007065 m <sup>3</sup>	7.065 L.	T1	06	7. s	1.00 L/s	
									T2	07			
									T3	07			
									T4	07			
									T5	06			

VOLUMEN  

$$V = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times h$$

CAUDAL  $Q = (V/T)$



## ANEXO 08 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO – PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**Nombre del experto:** JACHA ROJAS, Johnny Prudencio **Especialidad:** Ingeniería - Maestro en Gerencia de Sistemas

**Tesis:** "Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"

**Tesista:** Richamov Nixov Leandro Inocencio

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

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems que registran la clasificación, sexo y peso vivo de los animales que serán sacrificados.	4	4	4	4
	Los ítems que registran la caracterización de los residuos que serán generados por el sacrificio de animales.	4	4	4	4
	Los ítems que registran los datos para hallar el volumen, peso y densidad de los residuos generados por el sacrificio de los animales.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUÍMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS DE RÍO HUALLAGA	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4





**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE SALIDA DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de datos campo y ubicación de los vertederos.	4	4	4	4
	Los ítems de datos relevantes para calcular el caudal de los vertederos.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4

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

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )



*Johnny P. Jachá Rojas*  
Johnny P. Jachá Rojas  
INGENIERO DE SISTEMAS  
CIP N° 146207

**Firma y Sello del juez**



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN**

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO – PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**Nombre del experto:** FRANK ERICK CAMARA LLANOS **Especialidad:** Med. Veterinario Maestro en Salud Pública y Docencia Universitaria

**Tesis:** “Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco”

**Tesista:** Richamov Nixov Leandro Inocencio

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

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems que registran la clasificación, sexo y peso vivo de los animales que serán sacrificados.	3	4	4	3
	Los ítems que registran la caracterización de los residuos que serán generados por el sacrificio de animales.	3	3	4	4
	Los ítems que registran los datos para hallar el volumen, peso y densidad de los residuos generados por el sacrificio de los animales.	3	4	3	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	3	3	3	4
EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS DE RÍO HUALLAGA	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	3	4	3	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	3	3	4	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	3	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	3	4	3	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	3	3	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	4	3	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	3	3	4	4
ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE SALIDA DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de datos campo y ubicación de los vertederos.	3	4	3	4
	Los ítems de datos relevantes para calcular el caudal de los vertederos.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	3	3

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

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )

Mg. Frank E. Cámara Llanos  
MÉDICO VETERINARIO  
CMV. 7188

Firma y Sello del juez



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS  
HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN**

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO – PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**Nombre del experto:** Edson Javier Morales Chuquimantari      **Especialidad:** Master Profesional y de Investigación en Ingeniería Ambiental

**Tesis:** "Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"

**Tesista:** Richamov Nixov Leandro Inocencio

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

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems que registran la clasificación, sexo y peso vivo de los animales que serán sacrificados.	4	4	4	4
	Los ítems que registran la caracterización de los residuos que serán generados por el sacrificio de animales.	4	4	4	4
	Los ítems que registran los datos para hallar el volumen, peso y densidad de los residuos generados por el sacrificio de los animales.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS DE RÍO HUALLAGA	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO  
VALDIZÁN HUÁNUCO – PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**




EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS RESIDULES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE SALIDA DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de datos campo y ubicación de los vertederos.	4	4	4	4
	Los ítems de datos relevantes para calcular el caudal de los vertederos.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4

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

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )



  
 Mg. EDSON J. MORALES CHUQUIMANTARI  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP Nº 193596

**Firma y Sello del juez**



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO  
VALDIZÁN HUÁNUCO – PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN**

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada





**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO – PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

Nombre del experto: Ing. Agr. Jaime J. R. Núñez Mosqueira Especialidad: Ing. Agrónomo especialista en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Tesis: "Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"

Tesista: Richarnov Nixov Leandro Inocencio

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

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems que registran la clasificación, sexo y peso vivo de los animales que serán sacrificados.	4	3	4	4
	Los ítems que registran la caracterización de los residuos que serán generados por el sacrificio de animales.	4	4	4	3
	Los ítems que registran los datos para hallar el volumen, peso y densidad de los residuos generados por el sacrificio de los animales.	4	4	4	3
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUÍMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS DE RÍO HUALLAGA	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	3	4	3
	Son pertinentes los ítems presentados en	4	4	4	4



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



	el instrumento.				
EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	4	3
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	3	4	3
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE SALIDA DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de datos campo y ubicación de los vertederos.	4	4	4	4
	Los ítems de datos relevantes para calcular el caudal de los vertederos.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4

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

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )

  
 Ing. Agr. Jaime J. R. Núñez Mosqueira  
 CIP N° 90334



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



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**  
**HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN**

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
<b>SUFICIENCIA</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**Nombre del experto:** Robert Daniel Calvo Villanueva      **Especialidad:** Ingeniero Ambiental Maestro en Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental

**Tesis:** "Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich – Puente Joaquín Garay – Amarilis - Huánuco"

**Tesista:** Richamov Nixov Leandro Inocencio

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

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems que registran la clasificación, sexo y peso vivo de los animales que serán sacrificados.	4	4	4	4
	Los ítems que registran la caracterización de los residuos que serán generados por el sacrificio de animales.	4	4	3	4
	Los ítems que registran los datos para hallar el volumen, peso y densidad de los residuos generados por el sacrificio de los animales.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUÍMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS DE RÍO HUALLAGA	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	3	4



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO  
VALDIZÁN HUÁNUCO - PERÚ**



**ESCUELA DE POSGRADO**

EVALUACIÓN DE LAS PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y MICROBOLÓGICOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de tipo de muestra y ubicación de los puntos de monitoreo	4	4	4	4
	Los ítems donde se establece los parámetros a ser evaluados en el laboratorio.	4	4	3	4
	Los ítems donde se establece datos de campo y parámetros evaluados en campo.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4
ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE SALIDA DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL	Los ítems de datos campo y ubicación de los vertederos.	4	4	4	4
	Los ítems de datos relevantes para calcular el caudal de los vertederos.	4	4	4	4
	Son pertinentes los ítems presentados en el instrumento.	4	4	4	4

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

DECISIÓN DEL EXPERTO: El instrumento debe ser aplicado: SI ( X ) NO ( )



  
 Mg. ROBERT DANIEL CALVO VILLANUEVA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP N° 160303

**Firma y Sello del juez**

## ANEXO 09 FOTOGRAFÍAS



**Fotografía 1**  
*Instalaciones del matadero municipal*



**Fotografía 2**  
*Área de pelado de los animales*



**Fotografía 3**  
*Área de beneficiado de vacunos*



**Fotografía 4**  
*Área de beneficiado de ovinos*



**Fotografía 5**  
*Área de beneficiado de porcinos*



**Fotografía 6**  
*Área donde quedan los residuos al final de la faena*





**Fotografía 7**  
*Lugar de separación de los residuos orgánicos*



**Fotografía 8**  
*Residuos orgánicos generados por un vacuno*



**Fotografía 9**  
*Limpieza del área de beneficiado*



**Fotografía 10**  
*Recolección de residuos orgánicos de los vacunos*



**Fotografía 11**  
*Cuernos de vacuno para su posterior pesado*



**Fotografía 12**  
*Pesado de las pezuñas de los vacunos faenados*



**Fotografía 13**  
*Recolección de residuos orgánicos de los porcinos*



**Fotografía 14**  
*Pesado de los pelos de los porcinos*



**Fotografía 15**  
*Pesado de los excrementos*



**Fotografía 16**  
*Determinando el volumen de los excrementos*



**Fotografía 17**  
*Pesado de la sangre de los animales*



**Fotografía 18**  
*Calculando el volumen de la sangre de los animales*



**Fotografía 19**  
*Residuos orgánicos provenientes del camal municipal*



**Fotografía 20**  
*Residuos orgánicos de excremento combinados con las aguas del rio **Huallaga***



**Fotografía 21**  
*Residuos de sangre vertidos en las aguas del río*



**Fotografía 22**  
*Instrumentos para la recolección de muestras*





**Fotografía 23**  
*Medición de pH río arriba*



**Fotografía 24**  
*Medición de pH río abajo*



**Fotografía 25**  
*Recolección de muestrade aguas residuales provenientes del camal municipal*



**Fotografía 26**  
*Muestras recolectadas, transportadas al laboratorio donde se realizarán los análisis fisicoquímicos y*

*microbiológicos de las aguas residuales provenientes del camal municipal vertidas en el río Huallaga*



**Fotografía 27**  
*Muestras rotuladas*

## ANEXO 10

### RESULTADOS DE LABORATORIO ECA Y LMP



DIRECCIÓN REGIONAL  
DE SALUD

LABORATORIO REGIONAL  
DE SALUD PÚBLICA



REG.: 026-2020-LMAA-DESA HCO



#### LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS

**SOLICITANTE:** ING. RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO  
**PROYECTO:** "Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich - Puente Joaquín Garay - Amarilis - Huánuco"  
**FECHA DE MUESTREO:** 17-07-2020 HORA: 09:15  
**FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:** 17-07-2020 HORA: 11:00  
**LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS:** RIO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PABLETICH - PUENTE JUAQUIN GARAY - PROVINCIA Y REGIÓN HUANUCO  
**MUESTRA TOMADA POR:** ING. RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO  
**PRODUCTO:** ESTANDARES DE CALIDAD DE AGUA  
**CANTIDAD DE MUESTRAS:** 1000 ml

#### RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS AGUA DE RIO HUALLAGA ANTES DE MEZCLA, MEZCLA Y DESPUES DE MEZCLA

DESCRIPCIÓN	VALORES NORMALES D.S No. 004-2017-MINAN (ECA)	PM-02-AS: 124 mts antes de la Zona de Mezcla	PM-01-AS: Zona de mezcla	PM-03-AS: 213 mts después de la Zona de Mezcla
		HORA: 9:15	HORA: 10:08	HORA: 10:49
		COORDENADAS:	COORDENADAS:	COORDENADAS:
		E: 18L-364776 N: 8903072	E: 18L-364788 N: 8903195	E: 18L-364779 N: 8903407
Escherichia coli	1000 NMP/100 ml	1690	7797	3282
Coliformes Termotolerantes o fecales	1000 NMP/100 ml	2159	16902	10702
Huevos de Helmintos	1 No. Huevos/l	216	780	453

**Criterios basados en el D.S No. 004-2017-MINAN "ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA; Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales. (DI: Riego de vegetales)**

MINISTERIO DE SALUD  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO  
**José Luis Abanto Alvarez**  
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO  
 DE ENTOMOLOGÍA  
 C.B.P. 4020

*"Trabajando por salud con dignidad"*

Página Web: [www.minsa.gob.pe/diresahuano.gob.pe](http://www.minsa.gob.pe/diresahuano.gob.pe)

Laboratorio Regional de Salud Pública  
 Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco  
 Telef.: 062-590200 anexo 221  
 Celular RPM # 995203084

### RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y METALES PESADOS AGUA DE RIO HUALLAGA ANTES DE MEZCLA, MEZCLA Y DESPUES DE MEZCLA

DESCRIPCIÓN	VALORES NORMALES D.S No. 004-2017-MINAN (ECA)	PM-02-AS: 124 mts antes de la Zona de Mezcla	PM-01-AS: Zona de mezcla	PM-03-AS: 213 mts después de la Zona de Mezcla
		HORA: 9:15	HORA: 10:08	HORA: 10:49
		COORDENADAS:	COORDENADAS:	COORDENADAS:
		E: 18L-364776 N: 8903072	E: 18L-364788 N: 8903195	E: 18L-364779 N: 8903407
COLOR UCV escala pt/co	100	72	351	57
TURBIEDAD UNT	**	5	25	5
PH	6,5 a 8,5	7,1	7,1	7,2
CONDUCTIVIDAD umho/cm	2 500	246	274	271
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS mgL <sup>-1</sup>	**	4202	15422	8742
DBO 5 mg/l	15	23	78	45
DDO mg/l	40	42	132	79
SST mg/l	**	1435	5465	2345
TEMPERATURA oC	Δ 3	20	25	19
ACEITES Y GRASAS mg/l	5	1,2	1,6	1,3
FOSFORO TOTAL mg/l	**	0,25	0,43	0,32
NITROGENO TOTAL mg/l	**	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
CLORUROS mg/l	500	560	671	672
AMONIACO TOTAL mg/l	**	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
SULFATOS mg/l	1000	154	168	174
OXIGENO DISUELTO mg/l	≥ 4	25	87	29
NITRATOS mg/l	100	254	542	274

(\*\*) parámetros que no aplica para esta Subcategoría.

**Criterios basados en el D.S No. 004-2017-MINAN "ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA; Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales. (DI: Riego de vegetales)**

#### **CONCLUSION:**

LA MUESTRA DE AGUAS NO SON APTAS PARA LA CATEGORIA 3 YA QUE NO CUMPLE CON LOS ESTANDARES DE CALIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA (MICROBIOLÓGICOS Y FISICO QUIMICOS), establecidos por el D.S No. 004-2017-MINAN


**MINISTERIO DE SALUD  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO**

Huánuco, 27 DE JULIO DEL 2020

  
**José Luis Abanto Alvarez**  
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA  
 "Trabajando por salud con dignidad"

**REG.: 028-2020-LMAA-DESA HCO**


### LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS

**SOLICITANTE:** ING. RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO  
**PROYECTO:** "Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich - Puente Joaquín Garay - Amarilis - Huánuco"  
**FECHA DE MUESTREO:** 17-07-2020 HORA: 09:15  
**FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:** 17-07-2020 HORA: 11:00  
**LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS:** RÍO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PABLETICH - PUENTE JUAQUIN GARAY - PROVINCIA Y REGIÓN HUANUCO  
**MUESTRA TOMADA POR:** ING. RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO  
**PRODUCTO:** ESTANDARES DE CALIDAD DE AGUA - CATEGORIA 4  
**CANTIDAD DE MUESTRAS:** 1000 ml

### RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS AGUA DE RÍO HUALLAGA ANTES DE MEZCLA, MEZCLA Y DESPUES DE MEZCLA

DESCRIPCIÓN	VALORES NORMALES D.S No. 004-2017-MINAN (ECA) CATEGORIA 4	PM-02-AS: 124 mts antes de la Zona de Mezcla	PM-01-AS: Zona de mezcla	PM-03-AS: 213 mts después de la Zona de Mezcla
		HORA: 9:15	HORA: 10:08	HORA: 10:49
		COORDENADAS:	COORDENADAS:	COORDENADAS:
		E: 18L-364776 N: 8903072	E: 18L-364788 N: 8903195	E: 18L-364779 N: 8903407
Escherichia coli	(**)	1690	7797	3282
Coliformes Termotolerantes o fecales	1000 NMP/100 ml	2159	16902	10702
Huevos de Helmintos	(**)	216	780	453

(\*\*) parámetros que no aplica para esta CATEGORIA 4

**Criterios basados en el D.S No. 004-2017-MINAN "ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA; Categoría 4: Conservación del ambiente acuático**

### RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO, QUIMICOS Y METALES PESADOS AGUA DE RIO HUALLAGA ANTES DE MEZCLA, MEZCLA Y DESPUES DE MEZCLA

DESCRIPCIÓN	VALORES NORMALES D.S No. 004-2017-MINAN (ECA) CATEGORIA 4	PM-02-AS: 124 mts antes de la Zona de Mezcla	PM-01-AS: Zona de mezcla	PM-03-AS: 213 mts después de la Zona de Mezcla
		HORA: 9:15	HORA: 10:08	HORA: 10:49
		COORDENADAS:	COORDENADAS:	COORDENADAS:
		E: 18L-364776 N: 8903072	E: 18L-364788 N: 8903195	E: 18L-364779 N: 8903407
COLOR UCV escala pt/co	20 (a)	72	351	57
TURBIEDAD UNT	**	5	25	5
PH	6.5 a 9.0	7.1	7.1	7.2
CONDUCTIVIDAD $\mu\text{S/cm}$	1000	246	274	271
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS $\text{mgL}^{-1}$	**	4202	15422	8742
DBO 5 $\text{mg/l}$	10	23	78	45
DDO $\text{mg/l}$	**	42	132	79
SST $\text{mg/l}$	$\leq 100$	1435	5465	2345
TEMPERATURA $^{\circ}\text{C}$	$\Delta 3$	20	25	19
ACEITES Y GRASAS $\text{mg/l}$	5	1.2	1.6	1.3
FOSFORO TOTAL $\text{mg/l}$	0.05	0.25	0.43	0.32
NITROGENO TOTAL $\text{mg/l}$	**	$< 0.0001$	$< 0.0001$	$< 0.0001$
CLORUROS $\text{mg/l}$	**	560	671	672
AMONIACO TOTAL $\text{mg/l}$	1	$< 0.0001$	$< 0.0001$	$< 0.0001$
SULFATOS $\text{mg/l}$	**	154	168	174
OXIGENO DISUELTO $\text{mg/l}$	$\geq 5$	25	87	29
NITRATOS $\text{mg/l}$	13 $\text{mg/l}$	254	542	274


(\*\*) parámetros que no aplica para esta CATEGORIA 4

**Criterios basados en el D.S No. 004-2017-MINAN "ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA;**  
Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

**CONCLUSION:**

LOS RESULTADOS DE LA MUESTRA DE AGUA; REFLEJA QUE LA MAYORÍA DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS, NO CUMPLE CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA, ESTABLECIDOS POR EL D.S NO. 004-2017-MINAN – CATEGORÍA 4: CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE ACUÁTICO


**MINISTERIO DE SALUD**  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

  
**José Luis Abanto Alvarez**  
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO  
 DE ENTOMOLOGÍA  
 C.B.P. 4020

Huánuco, 27 DE JULIO DEL 2020

**REG.: 027-2020-LMAA-DESA HCO**


### LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS

**SOLICITANTE:** ING. RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO  
**PROYECTO:** "Influencia de los residuos orgánicos y aguas residuales provenientes del Matadero Municipal de Huánuco en la contaminación del río Huallaga tramo Puente Esteban Pabletich - Puente Joaquín Garay - Amarilis - Huánuco"  
**FECHA DE MUESTREO:** 17-07-2020 HORA: 09:15  
**FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:** 17-07-2020 HORA: 11:00  
**LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS:** RIO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PABLETICH - PUENTE JUAQUIN GARAY - PROVINCIA Y REGIÓN HUANOUCO  
**MUESTRA TOMADA POR:** ING. RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO  
**PRODUCTO:** LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES  
**CANTIDAD DE MUESTRAS:** 1000 ml

### RESULTADOS DE PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS AGUAS RESIDUALES DE CAMAL MUNICIPAL

DESCRIPCIÓN	VALORES NORMALES D.S. Nº 003-2010-MINAM (LMP)	PM-02-VERTEDERO SECUNDARIO DEL CAMAL	PM-01-VERTEDERO PRINCIPAL DEL CAMAL
		HORA: 9:40	HORA: 10:55
		COORDENADAS:	COORDENADAS:
		E: 18L- 364796 N: 8903125	E: 18L- 364791 N: 8903184
Escherichia coli	-	21589	31225
Coliformes Termotolerantes o fecales	10.000 NMP/100 ml	78127	107022
Huevos de Helmintos	-	2159	2305
(-) Parámetros que no aplican en la norma			

**Criterios basados en el D.S. Nº 003-2010-MINAM LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS O MUNICIPALES APROBADO.**


**MINISTERIO DE SALUD  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO**

*José Luis Ganto Alvarez*  
**BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO  
DE ENTOMOLOGÍA  
C.B.P. 4920**

*"Trabajando por salud con dignidad"*



**RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS DE AGUAS RESIDUALES DEL CAMAL MUNICIPAL**

DESCRIPCIÓN	VALORES NORMALES D.S. Nº 003-2010- MINAM (LMP)	PM-02- VERTEDERO SECUNDARIO DEL CAMAL	PM-01- VERTEDERO PRINCIPAL DEL CAMAL
		HORA: 9:40	HORA: 10:33
		COORDENADAS:	COORDENADAS:
		E: 18L- 364796 N: 8903125	E: 18L- 364791 N: 8903184
PH	6.5-8.5	7.2	6.8
DBO 5 mg/l	100 mg/l	67	89
DDO mg/l	200 mg/l	89	131
SST mg/l	150 mg/l	2343	3569
TEMPERATURA °C	< 35	23	23
ACEITES Y GRASAS mg/l	20 mg/l	2	3
COLOR UCV escala pt/co	-	550	550
TURBIEDAD UNT	-	69	169
CONDUCTIVIDAD umho/cm	-	436	810
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS mgL <sup>-1</sup>	-	2321	3454
ACEITES Y GRASAS mg/l	-	2	3
CLORUROS mg/l	-	433	763
(-) Parameros que no aplican en la norma			

Criterios basados en el D.S. Nº 003-2010-MINAM LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS O MUNICIPALES APROBADO.

**CONCLUSIÓN:**

LA MUESTRA DE AGUAS RESIDUALES NO CUMPLEN CON Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales aprobado con D.S. Nº 003-2010-MINAM

Huánuco, 27 DE JULIO DEL 2020


**MINISTERIO DE SALUD  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO**

*José Luis Abanto Alvarez*  
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO  
 DE ENTOMOLOGÍA  
 C.B.P. 4029

*"Trabajando por salud con dignidad"*

## ANEXO 11

### NORMATIVIDAD AMBIENTAL

10

NORMAS LEGALES

Miércoles 7 de junio de 2017 /  El Peruano

#### Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

**DECRETO SUPREMO  
N° 004-2017-MINAM**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad,

publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

#### **Artículo 1.- Objeto de la norma**

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

#### **Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua**

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

#### **Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua**

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

##### **3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional**

##### **a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable**

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

##### **- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección**

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

##### **- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional**

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

##### **- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado**

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

##### **b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación**

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:



#### - B1. Contacto primario

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

#### - B2. Contacto secundario

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

### 3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

#### a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras

Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

#### b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras

Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

#### c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras

Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

#### d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas

Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

### 3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

#### a) Subcategoría D1: Riego de vegetales

Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

##### - Agua para riego no restringido

Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

##### - Agua para riego restringido

Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón); y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

#### b) Subcategoría D2: Bebida de animales

Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno,

equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

### 3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

#### a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

#### b) Subcategoría E2: Ríos

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

##### - Ríos de la costa y sierra

Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

##### - Ríos de la selva

Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

#### c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

##### - Estuarios

Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

##### - Marinos

Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precisese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermiales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

### Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

### Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

#### **Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua**

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

#### **Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla**

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

#### **Artículo 8.- Sistematización de la información**

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán

al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

#### **Artículo 9.- Refrendo**

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

#### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

##### **Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados**

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

##### **Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua**

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

##### **Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas**

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

#### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS**

##### **Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente**

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a efectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

##### **Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas**

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

##### **Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados**

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

**DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA  
DEROGATORIA**

**Única.- Derogación de normas referidas a  
Estándares de Calidad Ambiental para Agua**

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD  
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN  
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS  
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES  
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN  
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA  
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

**ANEXO**

**Categoría 1: Poblacional y Recreacional**

**Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) (d)	mg/L	3	3	**
Amoníaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
<b>INORGÁNICOS</b>				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
<b>ORGÁNICOS</b>				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C <sub>6</sub> - C <sub>10</sub> )	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	( e )	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
<b>I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
<b>BTEX</b>				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
<b>Organofosforados</b>				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
<b>Organoclorados</b>				
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difeníl Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
<b>Carbamato</b>				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
<b>II. CIANOTOXINAS</b>				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
<b>III. BIFENILOS POLICLORADOS</b>				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	0	**	**
<i>Vibrio cholerae</i>	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	<5x10 <sup>6</sup>	<5x10 <sup>6</sup>

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO<sub>3</sub>-N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO<sub>3</sub>-).

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos ( $\text{NO}_2$ ).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodichlorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{cloroformo}}}{E_{\text{CAcloroformo}}} + \frac{C_{\text{dibromoclorometano}}}{E_{\text{CA dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{bromodichlorometano}}}{E_{\text{CA bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{bromoformo}}}{E_{\text{CA bromoformo}}} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodichlorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

$\Delta 3$ : significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

**Nota 1:**

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

**Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación**

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ )	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Defergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )	mg/L	10	**
Nitritos ( $\text{NO}_2\text{-N}$ )	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	$\geq 5$	$\geq 4$
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
<b>INORGÁNICOS</b>			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO</b>			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
<i>Giardia duodenalis</i>	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
<i>Salmonella spp</i>	Presencia/100 ml	0	0
<i>Vibrio cholerae</i>	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

**Nota 2:**

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

## Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1	C2	C3	C4
		Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
<b>INORGÁNICOS</b>					
Amoniaco Total (NH <sub>3</sub> )	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
<b>ORGÁNICO</b>					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
<b>Bifenilos Policlorados</b>					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
<b>ORGANOLÉPTICO</b>					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
<b>MICROBIOLÓGICO</b>					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.

**Área Restringida:** Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

**Nota 3:**

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH<sub>3</sub>).



**Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoníaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH<sub>3</sub>)**

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

**Nota:**

(\*)El estándar de calidad de Amoníaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(\*\*)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoníaco-N (NH<sub>3</sub>-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoníaco (NH<sub>3</sub>).

**Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales**

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO <sub>3</sub> -N) + Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
<b>INORGÁNICOS</b>				
Aluminio	mg/L	5		5

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
<b>ORGÁNICO</b>				
<b>Bifenilos Policlorados</b>				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
<b>PLAGUICIDAS</b>				
Paratión	µg/L	35		35
<b>Organoclorados</b>				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difencil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrin	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
<b>Carbamato</b>				
Aldicarb	µg/L	1		11
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO</b>				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

**Nota 4:**

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

## Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Rios		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	( $\mu$ S/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoníaco Total (NH <sub>3</sub> )	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
<b>INORGÁNICOS</b>						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
<b>ORGÁNICOS</b>						
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
<b>BTEX</b>						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Bifenilos Policlorados</b>						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
<b>PLAGUICIDAS</b>						
<b>Organofosforados</b>						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
<b>Organoclorados</b>						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036



Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,000038	0,000038	0,000038	0,000036	0,000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Carbamato</b>						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
<b>MICROBIOLÓGICO</b>						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ).

$\Delta$  3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

#### Nota 5:

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoníaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de  $\text{NH}_3$ ) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoníaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de  $\text{NH}_3$ ).

**Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoníaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de  $\text{NH}_3$ )**

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
<b>Salinidad 10 g/kg</b>								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1,20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
<b>Salinidad 20 g/kg</b>								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0,41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
<b>Salinidad 30 g/kg</b>								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

#### Notas:

(\*)El estándar de calidad de Amoníaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(\*\*)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoníaco-N ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ).

#### NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo  $\Delta$  significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.

- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.  
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2



de impuestos o de derechos aduaneros de ninguna clase o denominación.

**Artículo 5°.-** La presente Resolución Suprema será refrendada por el Presidente del Consejo de Ministros.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

ALAN GARCÍA PÉREZ  
Presidente Constitucional de la República

JAVIER VELASQUEZ QUESQUÉN  
Presidente del Consejo de Ministros

469446-6

## AMBIENTE

### Aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales

DECRETO SUPREMO  
N° 003-2010-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, dispone que el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha ley;

Que, el numeral 32.1 del artículo 32° de la Ley General del Ambiente define al Límite Máximo Permissible - LMP, como la medida de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su determinación corresponde al Ministerio del Ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Los criterios para la determinación de la supervisión y sanción serán establecidos por dicho Ministerio;

Que, el numeral 33.4 del artículo 33° de la Ley N° 28611 en mención dispone que, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplique el principio de la gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, el literal d) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente - MINAM, establece como función específica de dicho Ministerio, elaborar los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), de acuerdo con los planes respectivos. Deben contar con la opinión del sector correspondiente, debiendo ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 121-2009-MINAM, se aprobó el Plan de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) para el año fiscal 2009 que contiene dentro de su anexo la elaboración del Límite Máximo Permissible para los efluentes de Plantas de Tratamiento de fuentes domésticas;

Que el artículo 14° del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, establece que el proceso de evaluación de impacto ambiental comprende medidas que aseguren, entre otros, el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental, los Límites Máximos Permisibles y otros parámetros y requerimientos aprobados de acuerdo a la legislación ambiental vigente; del mismo modo, en su artículo 28° el citado reglamento señala que, la modificación del estudio ambiental o la aprobación de instrumentos de gestión ambiental complementarios,

implica necesariamente y según corresponda, la actualización de los planes originalmente aprobados al emitirse la Certificación Ambiental;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8) del artículo 118° de la Constitución Política del Perú, y el numeral 3 del artículo 11° de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

**Artículo 1°.- Aprobación de Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes de Plantas de Tratamiento de Agua Residuales Domésticas o Municipales (PTAR)**

Aprobar los Límites Máximos Permisibles para efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales, los que en Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo y que son aplicables en el ámbito nacional.

**Artículo 2°.- Definiciones**

Para la aplicación del presente Decreto Supremo se utilizarán los siguientes términos:

- **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales (PTAR):** Infraestructura y procesos que permiten la depuración de las aguas residuales Domésticas o Municipales.

- **Límite Máximo Permissible (LMP).**- Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y los organismos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental.

- **Protocolo de Monitoreo.**- Procedimientos y metodologías establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en coordinación con el MINAM y que deben cumplirse en la ejecución de los Programas de Monitoreo.

**Artículo 3°.- Cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles de Efluentes de PTAR**

3.1 Los LMP de efluentes de PTAR que se establecen en la presente norma entran en vigencia y son de cumplimiento obligatorio a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

3.2 Los LMP aprobados mediante el presente Decreto Supremo, no serán de aplicación a las PTAR con tratamiento preliminar avanzado o tratamiento primario que cuenten con disposición final mediante emisario submarino.

3.3. Los titulares de las PTAR que se encuentren en operación a la dación del presente Decreto Supremo y que no cuenten con certificación ambiental, tendrán un plazo no mayor de dos (02) años, contados a partir de la publicación del presente Decreto Supremo, para presentar ante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento su Programa de Adecuación y Manejo Ambiental; autoridad que definirá el respectivo plazo de adecuación.

3.4 Los titulares de las PTAR que se encuentren en operación a la dación del presente Decreto Supremo y que cuenten con certificación ambiental, tendrán un plazo no mayor de tres (03) años, contados a partir de la publicación del presente Decreto Supremo, para presentar ante el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la actualización de los Planes de Manejo Ambiental de los Estudios Ambientales; autoridad que definirá el respectivo plazo de adecuación.

**Artículo 4°.- Programa de Monitoreo**

4.1 Los titulares de las PTAR están obligados a realizar el monitoreo de sus efluentes, de conformidad con el Programa de Monitoreo aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. El Programa de Monitoreo especificará la ubicación de los puntos de control, métodos y técnicas adecuadas; así como los parámetros y frecuencia de muestreo para cada uno de ellos.



4.2 El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento podrá disponer el monitoreo de otros parámetros que no estén regulados en el presente Decreto Supremo, cuando existan indicios razonables de riesgo a la salud humana o al ambiente.

4.3 Sólo será considerado válido el monitoreo conforme al Protocolo de Monitoreo establecido por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, realizado por Laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual - INDECOPI.

#### Artículo 5°.- Resultados de monitoreo

5.1 El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento es responsable de la administración de la base de datos del monitoreo de los efluentes de las PTAR, por lo que los titulares de las actividades están obligados a reportar periódicamente los resultados del monitoreo de los parámetros regulados en el Anexo de la presente norma, de conformidad con los procedimientos establecidos en el Protocolo de Monitoreo aprobado por dicho Sector.

5.2 El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento deberá elaborar y remitir al Ministerio del Ambiente dentro de los primeros noventa (90) días de cada año, un informe estadístico a partir de los datos de monitoreo presentados por los Titulares de las PTAR, durante el año anterior, lo cual será de acceso público a través del portal institucional de ambas entidades.

#### Artículo 6°.- Fiscalización y Sanción

La fiscalización del cumplimiento de los LMP y otras disposiciones aprobadas en el presente Decreto Supremo estará a cargo de la autoridad competente de fiscalización, según corresponda.

#### Artículo 7°.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro del Ambiente y por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

#### DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA FINAL

**Única.-** El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en coordinación con el MINAM, aprobará el Protocolo de Monitoreo de Efluentes de PTAR en un plazo no mayor a doce (12) meses contados a partir de la vigencia del presente dispositivo.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los dieciséis días del mes de marzo del año dos mil diez.

ALAN GARCÍA PÉREZ  
Presidente Constitucional de la República

ANTONIO JOSÉ BRACK EGG  
Ministro del Ambiente

JUAN SARMIENTO SOTO  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

#### ANEXO

#### LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PTAR

PARÁMETRO	UNIDAD	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	10,000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	unidad	6.5-8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	<35

469446-2

Designan responsable de brindar información pública y del contenido del portal de internet institucional del Ministerio

#### RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 036-2010-MINAM

Lima, 16 de marzo de 2010

#### CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1013, se aprobó la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente;

Que, la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, cuyo Texto Único Ordenado fue aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM, tiene por finalidad promover la transparencia de los actos del Estado y regular el derecho fundamental del acceso a la información consagrado en el numeral 5 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú;

Que, el artículo 3° de la citada Ley, señala que el Estado tiene la obligación de entregar la información que demanden las personas en aplicación del principio de publicidad, para cuyo efecto se designa al funcionario responsable de entregar la información solicitada;

Que, asimismo, de acuerdo a lo previsto en el artículo 5° de la mencionada Ley, las Entidades Públicas deben identificar al funcionario responsable de la elaboración de los Portales de Internet;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 070-2008-MINAM, se designó a la señorita Cristina Miranda Beas, como funcionaria responsable de brindar información que demanden las personas, y responsable del contenido de la información ofrecida en el Portal de Internet del Ministerio del Ambiente;

Que, por razones del servicio y considerando la renuncia al cargo que desempeñaba en el Ministerio del Ambiente la servidora citada en el considerando precedente, resulta necesario designar al personal responsable de brindar información en el marco de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y responsable del Portal de Internet Institucional;

Con el visado de la Secretaría General y de la Oficina de Asesoría Jurídica; y

De conformidad con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; el Texto Único Ordenado de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM; y el Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente;

#### SE RESUELVE:

**Artículo 1°.-** Designar al abogado Hugo Milko Ortega Polar como Responsable de brindar la información pública del Ministerio del Ambiente y Responsable del contenido de la información ofrecida en el Portal de Internet Institucional, de conformidad con el Texto Único Ordenado de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM.

**Artículo 2°.-** Todos los órganos del Ministerio del Ambiente, bajo responsabilidad, deberán facilitar la información y/o documentación que les sea solicitada como consecuencia de lo dispuesto en el artículo precedente, dentro de los plazos establecidos en la normatividad vigente.

**Artículo 3°.-** Disponer que la presente Resolución se publique en el Diario Oficial El Peruano y en Portal de Internet del Ministerio del Ambiente.

**Artículo 4°.-** Notificar la presente Resolución a todos los órganos del Ministerio del Ambiente, al Órgano de Control Institucional y al responsable designado.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

ANTONIO JOSÉ BRACK EGG  
Ministro del Ambiente

469445-1

## **NOTA BIOGRÁFICA**

### **Richarnov Nixov Leandro Inocenio**

nació en Huánuco, en 1983. Se graduó como Docente de Ciencias Naturales en el Escuela de Educación Superior Pedagógica Marcos Durán Martel; luego, se graduó como Ingeniero Ambiental en la Universidad de Huánuco. Especializado en temas de monitoreo evaluación y fiscalización ambiental, formulación y evaluación de estudios de impacto ambiental, manejo integral de residuos sólidos, planificación e instrumentos de gestión ambiental en el sector público y privado. Experiencia como jefe y especialista en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en obras civiles, docente universitario de la facultad de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco, sub gerente y especialista en gestión ambiental en el sector público.



Huánuco – Perú

ESCUELA DE POSGRADO

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

### ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las **19:30h**, del día viernes **02 DE DICIEMBRE DE 2022** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dra. Justina Isabel PRADO JUSCAMAITA  
Dr. Juan Marco VASQUEZ AMPUERO  
PHD. Miriam Elizabeth RAMOS RAMIREZ

Presidenta  
Secretario  
Vocal

**Asesor (a) de tesis:** Dr. Italo Wile ALEJOS PATIÑO (Resolución N° 0212-2019-UNHEVAL/EPG-D)

**El aspirante al Grado de Maestro en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, Don Richarnov Nixov LEANDRO INOCENCIO.**

#### Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: **“INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE HUÁNUCO EN LA CONTAMINACIÓN DEL RIO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PAVLETICH – PUENTE JOAQUÍN GARAY – AMARILIS - HUÁNUCO”.**

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

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

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

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

.....  
.....

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de..... *Quince* (15)  
Equivalente a *Bueno*....., por lo que se declara *Aprobado*  
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las *9:41 pm* horas de 02 de diciembre de 2022.

*[Firma]*  
.....  
**PRESIDENTE**  
DNI N° *22515074*.....

*[Firma]*  
.....  
**SECRETARIO**  
DNI N° *22315513*.....

*[Firma]*  
.....  
**VOCAL**  
DNI N° *28289101*.....

Leyenda:  
19 a 20: ExcelenteS  
17 a 18: Muy Bueno  
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 03458-2022-UNHEVAL/EPG)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN



ESCUELA DE POSGRADO

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

*El que suscribe:*

**Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina**

### HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **“INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE HUÁNUCO EN LA CONTAMINACIÓN DEL RIO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PAVLETICH - PUENTE JOAQUÍN GARAY - AMARILIS - HUÁNUCO”**, realizado por el Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, mención en Gestión Ambiental, **Richarnov Nixov LEANDRO INOCENCIO** cuenta con un **índice de similitud del 20%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de no superar el 20,0% establecido en el Art. 233° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado Modificado de la UNHEVAL (Resolución Consejo Universitario N° 0720-2021-UNHEVAL, del 29.NOV.2021).

Cayhuayna, 25 de octubre de 2022.



**Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina**  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO**





NOMBRE DEL TRABAJO

**INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE HUÁNUCO EN LA CONTAMINACIÓN DEL RIO**

AUTOR

**RICHARNOV NIXOV LEANDRO INOCENCIO**

RECUENTO DE PALABRAS

**16236 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**87616 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**92 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**509.1KB**

FECHA DE ENTREGA

**Oct 25, 2022 11:32 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Oct 25, 2022 11:39 AM GMT-5**

### ● 20% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

### 1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

<b>Pregrado</b>		<b>Segunda Especialidad</b>		<b>Posgrado:</b>	Maestría	<b>X</b>	Doctorado	
-----------------	--	-----------------------------	--	------------------	----------	----------	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

<b>Facultad</b>	
<b>Escuela Profesional</b>	
<b>Carrera Profesional</b>	
<b>Grado que otorga</b>	
<b>Título que otorga</b>	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

<b>Facultad</b>	
<b>Nombre del programa</b>	
<b>Título que Otorga</b>	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

<b>Nombre del Programa de estudio</b>	MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
<b>Grado que otorga</b>	MAESTRO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL

### 2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

<b>Apellidos y Nombres:</b>	LEANDRO INOCENCIO RICHARNOV NIXOV							
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Pasaporte</b>	<input type="checkbox"/>	<b>C.E.</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de Celular:</b>	950075167
<b>Nro. de Documento:</b>	44141146				<b>Correo Electrónico:</b>	richarnov19@gmail.com		

<b>Apellidos y Nombres:</b>								
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Pasaporte</b>	<input type="checkbox"/>	<b>C.E.</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de Celular:</b>	
<b>Nro. de Documento:</b>					<b>Correo Electrónico:</b>			

<b>Apellidos y Nombres:</b>								
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Pasaporte</b>	<input type="checkbox"/>	<b>C.E.</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de Celular:</b>	
<b>Nro. de Documento:</b>					<b>Correo Electrónico:</b>			

### 3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

<b>¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?:</b> (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)							<b>SI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Apellidos y Nombres:</b>	ALEJOS PATIÑO ITALO WILE					<b>ORCID ID:</b>	0000-0002-2549-5623			
<b>Tipo de Documento:</b>	<b>DNI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Pasaporte</b>	<input type="checkbox"/>	<b>C.E.</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de documento:</b>	19924672		

### 4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos** según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

<b>Presidente:</b>	PRADO JUSCAMAITA JUSTINA ISABEL
<b>Secretario:</b>	VASQUEZ AMPUERO JUAN MARCO
<b>Vocal:</b>	RAMOS RAMIREZ MIRIAM ELIZABETH
<b>Vocal:</b>	
<b>Vocal:</b>	
<b>Accesitario</b>	

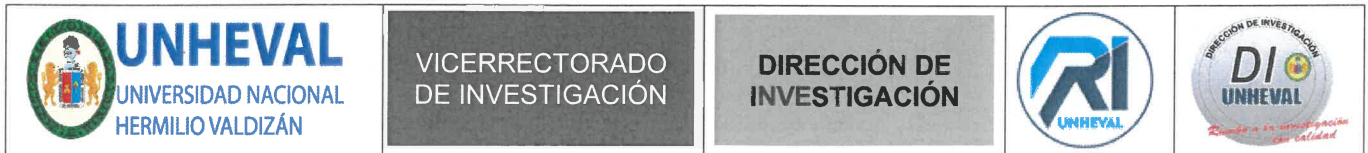

**5. Declaración Jurada:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
INFLUENCIA DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL MATADERO MUNICIPAL DE HUÁNUCO EN LA CONTAMINACIÓN DEL RIO HUALLAGA TRAMO PUENTE ESTEBAN PAVLETICH – PUENTE JOAQUÍN GARAY – AMARILIS – HUÁNUCO.
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
MAESTRO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

**6. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)



Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2022				
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos		
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)				
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	PARÁMETROS		RESIDUOS		CONTAMINACIÓN		
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)				
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:				
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):					SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:							

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

		
<b>Firma:</b>		
	LEANDRO INOCENCIO RICHARNOV NIXOV	
<b>DNI:</b>	44141146	
<b>Firma:</b>		
<b>Apellidos y Nombres:</b>		<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>		
<b>Firma:</b>		
<b>Apellidos y Nombres:</b>		<b>Huella Digital</b>
<b>DNI:</b>		
<b>Fecha:</b> 3/11/2023		

### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.