



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Evaluación de la Contaminación del Rio Cañipía por Excretas de  
Vacunos, Distrito de Yauri, Provincia de Espinar – Cusco, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Ambiental**

**AUTORES:**

Aquepucho Quispe, Efrain (ORCID: 0000-0002-0580-8901)

Pampa Ayala, Dalyla Lisbeth (ORCID: 0000-0003-1449-2897)

**ASESOR:**

Mgr. Honores Balcazar, César Francisco (ORCID: 0000-0003-3202-1327)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

La presente investigación de Tesis se lo dedico a Dios, por haberme dado sabiduría, amor y saludo. A mi Madre Juna Fortunata Quispe Paccaya y mis hermanos, por haberme apoyado en todo momento; brindándonos valores, a ser perseverante y motivándome en forma constante en el desarrollo y conclusión del presente trabajo de investigación.

**Aquepucho Quispe Efraín.**

A mis queridos padres Margot Ayala y Sergio Pampa quienes me dieron el mejor ejemplo de perseverancia, valentía y mucha fuerza a ellos porque fueron mi motivo para seguir en este camino, honrando sus sacrificios les dedico este logro.

**Pampa Ayala Dalya Lisbeth.**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios en primer lugar por darme vida y salud y a la oportunidad de seguir estudiando de igual forma a mi familia por su apoyo constante y estar siempre conmigo. Agradezco también al Asesor de tesis Mgtr. César Francisco Honores Balcázar, por brindarnos el mejor aprendizaje y estar apoyándonos en cada momento en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

**Aquepucho Quispe Efraín.**

Doy las gracias a mi padre celestial por siempre guiarme, agradezco a mis amados padres por todos sus sacrificios, a mis familiares y amigos por sus consejos y apoyo moral gracias por ayudarme a cumplir esta meta tan anhelada.

**Pampa Ayala Dalyla Lisbeth.**

## Índice de Contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización	20
3.3. Población, muestra y muestreo	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	41
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS	
ANEXOS	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Matriz de Operacionalización	20
<b>Tabla 2.</b> Ensayos Físico-Químicos	25
<b>Tabla 3.</b> Parámetros de Campo	27
<b>Tabla 4.</b> Ensayos Inorgánicos	29
<b>Tabla 5.</b> Ensayos Microbiológicos y Parasitológicos	33
<b>Tabla 6.</b> Análisis microbiológico	34

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Flujograma de cómo se realiza la toma de muestras y su análisis	23
<b>Figura 2.</b> Análisis Microbiológico	34

## Resumen

La presente investigación que tuvo como título “Evaluación de la contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos, Distrito de Yauri, Provincia de Espinar – Cusco, 2022”, la cual tuvo como objetivo: Identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022. Por lo que el tipo de investigación fue básica, así como su enfoque fue cuantitativo, de alcance descriptivo; por otro lado, su población fue conformada por una muestra tomada del río Cañipía, Por lo tanto, se obtuvo como resultado, las excretas de los vacunos no influyen significativamente en la contaminación del río Cañipía debido a que según los parámetros físico-químicos, parámetros de campo, parámetros inorgánicos, parámetros microbiológicos evaluados en los cuatro puntos muestrales (RCañi-01, RCañi – 02, RCañi – 03, RCañi – 04 y SW-CA-52) están por dentro de los límites establecidos por el Decreto supremo N° 004-2017-MINAM. Sin embargo, el RCañi-03 encontró que los valores de Coliformes que fueron igual a 700 y estándar establecido por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM es de 2000.

Palabras clave: Excretas de vacunos, análisis microbiológicos, contaminación.

## **Abstract**

The present investigation that had as title "Evaluation of the contamination of the Cañipía river by excreta of cattle, District of Yauri, Province of Espinar - Cusco, 2022", which had as objective: Identify the level of contamination of the river Cañipía by excreta of Cattle of the Yauri district in the province of Espinar, 2022. Therefore, the type of research was basic, as well as its approach was quantitative, with a descriptive scope; On the other hand, its population was made up of a sample taken from the Cañipía River. Therefore, it was obtained as a result, the excreta of the cattle do not significantly influence the contamination of the Cañipía river because according to the physical-chemical parameters, field parameters, inorganic parameters, microbiological parameters evaluated in the four sampling points (RCañi -01, RCañi – 02, RCañi – 03, RCañi – 04 and SW-CA-52) are within the limits established by Supreme Decree No. 004-2017-MINAM. However, the RCañi-03 found that the Coliform values were equal to 700 and the standard established by Supreme Decree No. 004-2017-MINAM is 2000.

Keywords: Cattle excreta, microbiological analysis, contamination.



## I. INTRODUCCIÓN

El agua es el líquido más abundante del mundo, cubriendo aproximadamente el 71% de la superficie terrestre. Sin embargo, solo el 2,8% es agua dulce y la mayor parte no está disponible ya que el 75% está congelada y solo el 0,63% está disponible en lagos, ríos y lagunas” (Árias Rubio et al. 2013, p. 111).

De acuerdo a Fernández (2012) citado por Baquerizo y Solis (2019, p. 64), el acceso a agua dulce y purificada, se ha convertido en una problemática que se suma a la contaminación del agua provocada por los desechos vertidos, los pesticidas, los fertilizantes, los productos químicos que ingresan al agua dulce. Es así que, los usos del agua en nuestra vida son diversos y fundamentales; van desde la necesidad fisiológica, domestica, agrícola, minera, recreativa entre otros usos. De ahí, la importancia de conocer los niveles de contaminación en cualquier masa de agua, es por ello, que es necesario que el gobierno central y sectorial, proporcione garantías básicas para el cuidado del ambiente, y así, seguir conservando el patrimonio de la humanidad. (Baquerizo y Solis 2019, p. 65).

Según Butu et al. (2019, p. 49) mantener el agua limpia es uno de los objetivos más fundamentales porque el cambio climático, explosión demográfica, contaminación, afectan severamente la calidad y consumo del agua amenazando el recurso. En Perú y en el mundo los ríos pueden contaminarse a su paso, transportando y acumulando contaminantes y este problema se agudiza cuando los ríos pasan por zonas urbanas (Choque et al. 2022, p. 2). El prominente nivel de contaminación de los recursos hídricos en Perú se debe a: los desechos domésticos; al desecho directo de estas aguas residuales sin realizar el tratamiento o muchas veces al tratamiento deficiente; a la disposición de los recursos sólidos en los ríos de forma inadecuada; por ejemplo, en la ganadería el excremento de los animales desechados al río aportan un gran número de parásitos y organismo patógenos (Bauer et al. 2017, p. 2).

Según Pérez (2008, p. 220) en la ganadería, las excretas son el contaminante más importante y se debe a las bacterias, patógenos, al fosforo y al nitrógeno y otros metales pesados. La Organización Mundial de la Salud con sustento en estudios microbiológicos y epidemiológicos, ha desarrollado lineamientos para establecerla

calidad del agua, y así poder regar los diversos cultivos que puedan existir (Campos et al. 2018, p. 43). En el Cusco, el principal ejemplo de contaminación de un río es el Huatanay puesto que se vierten alrededor de un 80% de aguas servidas que no reciben tratamiento previo. Actualmente el Instituto de Manejo del Agua viene desarrollando el Proyecto Huatanay con el objeto de mejorar la calidad del río (Vargas Febres y Serna Cuba 2020, p. 531).

Sin embargo, la problemática de contaminación a los ríos, no solo se centra la provincia del Cusco, sino que también en Espinar el río Cañipía se encuentra contaminado y es por ello, que ha sido calificado según los Estándares de Calidad Ambiental del agua en la categoría 3 de conformidad con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Es decir; la población de Espinar puede hacer uso de las aguas del río Cañipía para el riego de vegetales y la bebida de animales, tanto mayores como menores (Ministerio del Ambiente 2017, p. 17).

En cuanto al ámbito geográfico río Cañipía se encuentra ubicado en el distrito de Yauri, provincia de Espinar, región Cusco (Peña, Farfán y Long 2013, p. 11).

Finalmente, según la realidad observable y con el fin de definir el objetivo específico de la presente Tesis, nos planteamos resolver la interrogante siguiente:

¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022? Así mismo con sus problemas específicos: ¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros físico químicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022? ¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros inorgánicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022?; ¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros microbiológicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022?

Se planteó como objetivo general identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022. Asimismo, los objetivos específicos fueron: identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros físico químicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022; identificar el

nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros inorgánicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022 e identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros microbiológicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022.

Dado el actual trabajo de investigación, encuentra su justificación práctica en la importancia de conocer el nivel de contaminación del río Cañipía. Así como en la urgente necesidad evitar que el río se siga contaminando, y pueda seguir siendo útil para el uso de la población, riego de alimentos y consumo de animales.

Del tal modo, la presente investigación se justifica teóricamente porque pretende contribuir con información científica a conocer el nivel de contaminación del Río Cañipía; también, servirá como referente para otras investigaciones que se encuentren en la misma línea; así como para el Gobierno regional para que pueda implementar políticas públicas tendientes a mejorar la calidad de agua del Río Cañipía.

Se justifica metodológicamente porque el instrumento puede servir como referente para otras investigaciones y se puede usar el método de análisis en otras investigaciones para el análisis de sus propios. También, se justifica socialmente porque apoyará a las personas del distrito de Yauri a identificar el nivel de contaminación del río Cañipía, ya que riegan sus cultivos y dan agua a sus animales; también contribuirá a que tomen conciencia sobre el cuidado del agua.

Las hipótesis que se plantearon en este proyecto de investigación son las siguientes:

Las excretas de vacunos influyen significativamente en la contaminación del río Cañipía del Distrito de Yauri de la Provincia de Espinar.

Las excretas de vacuno influyen significativamente al estado físico del Río Cañipía del Distrito de Yauri.

Las excretas de vacuno influyen significativamente al estado químico del Río Cañipía del Distrito de Yauri.

Las excretas de vacuno influyen significativamente al estado biológico Río Cañipía del Distrito de Yauri.

## II. MARCO TEÓRICO

Para la investigación se tuvo que realizar una búsqueda exhaustiva de información a fin de conocer estudios que se asemejen al desarrollo del mismo con la finalidad de discutir y contrastar los resultados del estudio presente. Es por eso que, inicialmente se desarrollará investigaciones del ámbito tanto internacional como nacional. Respecto a los antecedentes internacionales, La investigación realizada en Argentina, cuyos autores fueron Acosta y Salvadori (2017) titulado "*Evaluación de la calidad de agua para riego mediante el empleo de criterios actualizados*". Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de La Pampa. El objetivo general de esta investigación fue precisar y comparar los índices y normas que usan diversos criterios para evaluar la calidad del agua en 20 muestras. 17 que fueron tomadas en lugares de la provincia de La Pampa, y las otras 3 tomadas de la provincia de Chubut. Estas muestras fueron recogidas en frascos de polietileno de 1.5L. De los que se encontró que el 55% presentan un grado de salinidad media, es decir que solo pueden utilizados en suelos con permeabilidad buena o moderada, aunque se deben hacer lavados para no afectar a las plantas con el exceso de salinidad. Mientras que el 15% presenta una salinidad muy alta. El 65% de las muestras tomadas es apta para ser utilizado en cultivos, pero se deben tomar precauciones, el 20% es apta y el 15% no es opto. Según el índice de sodicidad, el 55% son aptas, pero se deben usar con precaución. En el 25% de las muestras se encontró graves problemas de toxicidad. En conclusión, el agua utilizada para los cultivos es poco adecuado y su utilización debe ser tomada con precauciones para evitar el daño a las plantas (p. 3).

Asimismo, un estudio en Ecuador, cuyo trabajo se elaboró por Bonifaz (2018) y titulado "*Evaluación de la contaminación fecal de origen humano y animal en la cuenca alta del río Guayllabamba mediante indicadores virales*" Para optar su título en la Universidad de las Américas. En la investigación se tuvo como objetivo general evaluar la contaminación fecal en la cuenca del río Guayllabamba a través del establecimiento de indicadores virales, así como determinar el patrón de los indicadores virales que están en la cuenca del Río Guayllabamba. Para lo cual, fue de tipo descriptivo exploratorio; en cuanto a la muestra se realizó en 17 lugares estratégicos de las subcuencas principales del río Guayllabamba. Concluyendo que

la cuenca del río Guayllabamba está altamente contaminada, según E. coli  $2.26E+06$  y Adenovirus humanos (HAdV)  $2.25E+05$ ; y equivalente a valores de las aguas residuales de contextos urbanos, siendo las principales contribuciones las de origen humano; sin embargo, la contaminación de origen animal de porcinos, pollos y bovinos, también constituye altos valores BPyV  $1.60E+05$ . Por lo que recomienda, mejorar las políticas de saneamiento en la cuenca e implementar sistemas de tratamientos y monitoreo de las aguas (p. V)

Tenemos una investigación en Argentina de Dubny (2017), su tesis titulada *“Riesgo ambiental para el ganado vacuno por el consumo superficial y subterránea contaminada en la cuenca del arroyo del Azul”* Para optar la maestría en Ingeniería Ambiental en la Universidad Tecnológica Nacional. El objetivo de investigación fue desarrollar un método que ayude en la evaluación del riesgo de salud del ganado vacuno, encontrándose que en las muestras tomadas para la investigación existe presencia de fungicidas, insecticidas, etc. En bajas cantidades por lo que aún se puede utilizar para consumo de animales. Concluyendo que existe un riesgo en el consumo de agua subterránea somera en verano para el ganado vacuno y terneros (p. 13)

La investigación realizada por Carvajal y Olives (2019), titulada *“Determinación de puntos de muestreo para el estudio de la calidad de agua de la acequia Puma maqui”* con el fin de optar el título de Ingenieras Ambientales en la Universidad Politécnica Salesiana. El objetivo de investigación fue Estudiar la calidad de agua en la acequia Pumamaqui mediante el muestreo. Se mostró que la Demanda Biológica de Oxígeno, es menor a  $5 \text{ mgO}_2/\text{L}$ , evidenciando no ser apta para el consumo humano; sin embargo, puede ser utilizado para el riego de cultivos; la Demanda Química de Oxígeno, evidenció valores entre 8 a  $27 \text{ mgO}_2/\text{L}$ , este aún se puede usar para riego con precauciones; y los Coliformes fecales, encontró un valor de 1300 NMP de 100ml, lo cual sobrepasa los rangos permitidos por las normas para el agua de riego. Se concluyó, que las aguas de la acequia Pumamaqui son aptas solamente para el uso agrícola, ya que se hallan contaminadas con excremento de los animales, que toman agua esta, e incluso se deposita por arrastre de la lluvia (p. XIII)

Según la investigación realizada por Cubides (2018), titulada “*Evaluación de un tratamiento para mejorar la calidad del agua utilizada para riego en la Sabana occidental de Cundinamarca*” para optar el título de Magister en Ingeniería Ambiental en la Universidad Nacional de Colombia. La investigación se ocupó de estudiar el agua que se utilizó para el riego de la sabana occidental de Cundinamarca, se utilizaron muestras de 10 zonas, en los que se encontró condiciones anaeróbicas y valores inferiores a 2,0 mg/L de OD, por lo tanto, da cabida a la presencia de bacterias y contaminantes. Existen zonas que sobrepasan los niveles normales de las coliformes cada año, siendo perjudiciales para el riego. Se concluyó que estos niveles altos de coliformes torales y E. Coli se mantienen, y las condiciones anaeróbicas solo empeoran la situación (pp. IX-X).

Respecto a los antecedentes nacionales, tenemos a Pinto (2018) cuya tesis se tituló “*Calidad de agua superficial en el rio Chili – en los sectores de Sachaca, Jacobo Hunter, Tiabaya y Uchumayo para uso de riego de vegetales y bebida de animales en la provincia de Arequipa*”. Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. La investigación pretendió evaluar la calidad de agua en el rio Chili de Arequipa, se hizo un seguimiento de la calidad de agua y se tomó muestras en diferentes meses. De los resultados se resalta que la concentración de numero de bacterias fecales de Villa Hermosa y Arancota en los meses de enero – septiembre supera la calidad ambiental establecida para el agua, siendo posible la utilidad para riego de cultivos y consumo animal. En el mes de setiembre, en el puente Tiabaya, se encontró por debajo de los estándares de calidad ambiental para el agua, quedando restringidas para su uso en cultivos y animales. Se concluye que el agua de Villa Hermosa, Araconta y Puente Tibaya, por otras bacterias y metales y no metales encontrados en estas muestras, son restringidas para el consumo de animales y el riego de cultivos por su baja calidad, en tanto para la zona de Huayco, el agua aún tiene una calidad que se puede aceptar para el uso en riego y animales. Finalmente, el rio Chili que se encuentra aledaño a zonas de Sashaca, Tiabaya, Jacobo Hunter no tienen la calidad necesaria para su uso, por lo que están restringidas (pp. vi-vii)

De la misma manera en una investigación realizada por Mendoza (2018) titulada *“Determinación de la calidad bacteriológica en aguas de regadío y cultivos de vegetales de tallo bajo ubicados al margen izquierdo del río Yura durante los meses de Julio – setiembre, Arequipa 2018”* para optar el título profesional de Biólogo en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. En su investigación se ocupó de establecer la calidad bacteriológica en agua utilizada para el riego y cultivos de tallo bajo que se ubican al lado izquierdo del río Yura. La metodología fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance descriptivo, la recolección de datos se realizó mediante visitas a las zonas para recoger muestras que fueron un total de 48 de regadío, de canales de riego en zonas ubicadas al margen izquierdo del río Yura; y 44 de tallo bajo. De los que resultó que para coliformes el 91.67% se puede considerar apto para la utilización en cultivos. El 4.17%, para Coliformes Fecales dieron como resultado no ser aptas. Y el 95.83% si lo son. Se concluyó que estas aguas que proceden del río Yura son idóneos para el riego de cultivos en los lugares de Yura viejo y Uyupampa (p. vii). Por otro lado, se tiene a las investigaciones locales.

Tenemos el estudio desarrollado por Pasapera (2019), en Lima. Cuya tesis se tituló *“Influencia del caudal en la calidad del agua en la parte baja del río Lurín”* Para optar el título de Ingeniero Agrícola en la Universidad Nacional Agraria La Molina. El objetivo de esta tesis fue evaluar la influencia del caudal en la calidad del agua en la parte baja del río Lurín. En esta investigación fue necesario tomar muestras, resultando que el indicador de escherichia coli y coliformes termo tolerantes, se encuentran por debajo de los estándares de calidad para el agua en las categorías 1 y 3, siendo la zona más crítica Quebrada Verde hacia la desembocadura del río, donde se identificaron las fechas más críticas para los períodos seco y húmedo. En los meses de octubre y enero, se presenta mayor caudal del río, y se notó una reducción del 69% siendo la zona de San Bartolomé la más beneficiada ya que sus aguas superaron en estas fechas los estándares de calidad ambiental para el agua siendo posible su utilidad para el riego de campos y consumo de animales (p. xvi). De igual manera se hace mención al trabajo de Montoya (2019), quien presento su investigación en la ciudad de Lima con el título *“Evaluación de la contaminación fecal y propuesta de control en la microcuenca del río Olla, Región Amazonas”* Para

optar título, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. La investigación tuvo como finalidad Evaluar los parámetros microbiológicos de la microcuenca del río Olía para valorar la contaminación fecal. En cuanto al método se hizo monitoreos en la época de estiaje y de avenida también se analizaron muestras de indicadores fisicoquímicos y microbiológicos comparándolos con los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En los resultados se obtuvo presencia de 170/NMP/100 ml de coliformes totales, >1600 NMP/100 ml de coliformes fecales y >1600 NMP/100 ml en Escherichia Coli. Por ello concluye que la valoración de los parámetros microbiológicos se halló coliformes totales, fecales, E. Coli y las fuentes de contaminación de la microcuenca son de efluentes domésticos y de la ganadería. Y recomienda que se promueva la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; así como programas de capacitación a funcionarios y servidores y de Gestión de Recursos Hídricos (p. 71)

Asimismo, en la investigación realizada por Costa (2021) titulada "*Evaluación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la calidad del agua de afluyentes del río Chillón durante los meses enero a junio del 2019*" para optar el título profesional de licenciada en Biología en la Universidad Ricardo Palma. El objetivo de esta investigación fue valorar las medidas fisicoquímicas y microbiológicas de la calidad de agua durante el año 2019, este estudio se basó en el método explicativo con evaluación estadística y diseño experimental. Se tomaron 12 muestras al mes, en un intervalo de enero a junio, de los que se encontró de 6.8 a 920 NMP de 100ml de concentraciones de coliformes, y en cuanto a los termo tolerantes fue en un intervalo de 4.5 a 920 NMP de 100 ml. Se finalizó explicando que los ejemplares de agua tomadas, se encuentran en los valores permisibles instituido por los estándares de calidad ambiental del agua (p. 1).

Con relación a las bases teóricas de la primera variable excretas de vacunos; según Chin et al. (2020), son los desechos orgánicos que expulsa el ganado vacuno en condición de estiércol, el cual es ampliamente utilizado como abono orgánico dentro de la agricultura tradicional, principalmente en climas fríos. La composición que posee carece de nitrógeno (0,6%), fósforo (0.3%), potasio y oligoelementos (0.4%). Del mismo modo señala que las excretas de los vacunos son la mayor fuente de emisiones de oxido nitroso (N<sub>2</sub>O) por año en los pastizales, es decir: el 54%,



seguido de el 13% de estiércol y el 7% de los fertilizante nitrogenados (Rivera y Chará 2021, p. 11). Respecto al óxido nitroso este se produce principalmente por desnitrificación microbiana, que es la reducción de nitrato ( $\text{NO}_3$ ) a  $\text{N}_2$  con formación de  $\text{N}_2\text{O}$  como intermediario obligatorio. Asimismo es óxido nitroso es una importante gas de efecto invernadero con potencial de calentamiento global 265 veces mayor al dióxido de carbono (Maciel et al. 2021, p. 86).

Asimismo, según Dijkstra et al. (2018, p. 7) utilizando el diseño Switch – back las heces recolectadas se secaron en un horno de aire forzado a  $120\text{ }^\circ\text{C}$  y se molieron, luego en los resultados determinó que la composición química de las heces fue 13,2% proteína bruta, 31,4% fibra bruta, 2,8% extracto etéreo, 5,4% ceniza, 47,2% extracto libre de nitrógeno (NFE), 70,9% paredes celulares y 44,8% de alimentos medicados (FDA).

En otra investigación realizada por Peralta, Juscamaita y Meza (2016, p. 4) el análisis microbiológico de la excretas frescas de ganado arrojó que se encontraron de  $< 3$  NMP ml<sup>-1</sup> en coliformes totales y fecales, ausencia de microorganismos patógenos, también se encontraron mohos y levaduras ND  $<10$ , *Staphylococcus aureus* ND  $<3$ , ausencia de *Salmonella*, y aerobios mesofílicos viables  $81 \times 10$  ND. Además en otra investigación también se encontró que la excretas de vacunos con pH 6.5 presentaban un crecimiento ( $P < 0.01$ ) de *E. coli* ( $\text{Log}_{10}$  4.525) («Comportamiento de *Escherichia coli* en heces de vacas adicionadas con taninos hidrolizables» 2016).

Bavera & Peñafort (2006, p. 1), señalan que el estiércol, excremento, deposiciones o la materia fecal del ganado está compuesto principalmente de agua y de elementos no digeribles como las fibras, granos con cáscaras muy duras, o de otras partes de los alimentos que no se pudieron absorber en el proceso de digestión. De la misma manera realizó una clasificación de las excretas según su consistencia y forma. Primero, respecto a la consistencia líquida, estas excretas son muy sueltas o líquidas, de poca o ninguna forma, largas y planas; son muy acuosas y a menudo fluyen intermitentemente por el ano. De color verde oscuro en los pastizales y debido a la irritación intestinal, contienen una gran cantidad de moco que es resbaladizo al tacto. Segundo, respecto a la consistencia blanda, esta tiene

consistencia pastosa, se encuentran en un mismo lugar dienten un centímetro, no se notan círculos concéntricos y presentan como pequeños cráteres en la superficie, asimismo, se puede registrar la presencia de moco intestinal y es de color gris. Tercero respecto a la consistencia correcta, la materia fecal tiene forma de una papilla en un montón de unos 2-3 cm de alto, con bordes redondeados, colores únicos, forma perfecta y con las líneas afiladas o las arrugas son visibles. Cuarto, la consistencia firme es moderadamente espesa, color normal, se apila en forma pastel caído, formando diferentes anillos tiende a ser firme hasta la parte inferior, con suficientemente secas para no pegarse cuando las pisan. Por último, la consistencia dura, no presentan forma de torta, se presentan en rodajas curas y secas en montones pequeños, de coloración marrón en el exterior y más claras al interior.

En cuanto a la contaminación por excretas de ganado, para Van Beek et al. (2004, p. 86) este tiene un papel relevante, tanto el ciclo de nutrientes del ecosistema de los pastizales cuando se elimina la biomasa y con deposición de excrementos (orina y excretas). Cuando existe ganadería los estándares de calidad del agua superficial para nitrógeno y fosforo se exceden con frecuencia, la responsabilidad de la carga de estos nutrientes en la superficie del agua se entiende de la siguiente manera: “A más profundidad, los niveles de agua subterránea dan como resultado mayores tasas de mineralización, estos aportes de nitrógeno y fosforo se deben a las aplicaciones de los fertilizantes, el estiércol y los excrementos de ganado”. En el Perú la agricultura es la mayor fuente de fósforo difuso del país y en otros países, la agricultura es fuente contaminante de fosforo. En las aguas superficiales debido al uso de fertilizantes, en la ganadería y a las lluvias que arrastran los residuos. Según el CENAGRO (2012) citado por (Bauer, Castro y Chung 2017, p. 13) menciona que el sector agropecuario del Perú, ocupa una superficie de 38 742 465 ha representado el 30% del territorio peruano, así mismo, el 18% representa las superficies agrícolas. El uso del agua en la ganadería, según Pérez (2008, p. 221) puede resumirse el uso del recurso hídrico por cadena productiva en:

Contaminación por excretas: siendo los contaminantes más importantes el fosforo y nitrógeno, las bacterias y patógenos, residuos de la medicación de los ganados y otros metales pesados.

Residuos del proceso de producción ganadera: por ejemplo, las curtidurías (lugar donde se trabajan las pieles o se curten) son fuentes de un amplio rango de contaminantes tanto, orgánicos, como químicos. La contaminación por la producción de alimentos: la principal fuente del alimento de los ganados, es el pasto, para lo cual se utilizan: pesticidas, fertilizantes minerales y sedimentos de la erosión. El impacto en el ciclo del agua: El sistema de pastoreo excesivo (periodos cortos de ocupación de los pastizales para consumo rápido del forraje) y la conversión de uso del suelo. Los indicadores de contaminación fecal que debemos tener en cuenta para Larrea et al. (2013, p. 25) son los siguientes:

Coliformes totales, que se encuentran en forma de “materia fecal animal y humana y se distribuyen, así como se distribuyen en la naturaleza en suelos y plantas; donde pueden formar parte de la microflora ambiental” (Gómez, 2005) citado por (Árias Rubio et al. 2013, p. 116). Coliformes termo tolerantes, también conocidos como coliformes fecales, debido a la tendencia creciente y por la rápida fermentación de la lactosa a una temperatura elevada; por ejemplo la E. coli (Lung 2022, p. 203).

Por otro lado, según Herrera y Suárez (2005) citados por Vergaray et al. (2007, p. 83), los coliformes fecales y los enterococos, son los indicadores más útiles para establecer la contaminación fecal en el agua, puesto que son los que pueden sobrevivir por más tiempo en el agua y en las zonas tropicales. Asimismo; Arcos et al. (2005, pp. 72-73) que realiza la siguiente clasificación para la determinar la calidad microbiológica del agua considera a los siguientes elementos:

Coliformes fecales: Son organismos que están localizados en el aparato digestivo de los animales, los cuales son importantes para la digestión, ya que transforma algunos alimentos en compuestos nutricionales, estas bacterias no hacen daño siempre en cuando se encuentren en el canal alimentario, a través del excremento son eliminadas, los daños causados por esta bacteria no son tan graves a menos que la infección sea muy fuerte (Hammad et al. 2022, p. 2).

Escherichia coli: Es un patógeno, microorganismo el cual causa enfermedades en los humanos, son transmitidas por alimentos, pueden causar diarrea con sangre o sin sangre en ocasiones se llega a complicar ocasionando el síndrome urémico hemolítico especialmente en niños (Shridhar et al. 2017, p. 1).

Virus: Se les considera como parásitos intracelulares, donde su procreación es basado en el metabolismo de otra célula y componentes básicos, son más pequeños que las bacterias, necesitan estar en un organismo para poder sobrevivir porque fuera de otro organismo solo viven por un tiempo reducido, causan enfermedades graves como también leves (Simmonds y Aiewsakun 2018, p. 2038).

Rotavirus: es un virus, un tipo de infección la cual es la causa principal de ocasionar vómitos y diarreas en las crías de los mamíferos, pertenece al grupo de Reoviridae, muestra una apariencia parecida a la rueda, este virus causa deshidratación, se transmite a través del agua, contacto con objetos infectados (MIZRAKÇI 2022, p. 239).

En cuanto a la dimensión, parásitos estos son organismos que se alimentan y viven a expensas de otro organismo, causando daños al otro organismo, existen diferentes tipos como micro parásitos que se reproducen dentro del otro organismo, y macro parásitos el cual no se reproduce solo crece, estos parásitos pueden crear cuadros infecciosos (Vikram et al. 2017, p. 2). Presencia de cryptosporidium: son parásitos que ocasionan contaminación ambiental, y enfermedades como la parasitosis gastrointestinal la cual se contagia vía oral, a través del agua, este parasito afecta más a los vacunos, corderos porque son hospedadores (Dos Santos, Cardoso y Lemos 2017, p. 3397). Respecto a la dimensión bacterias; estos microorganismos unicelulares de presencia mundial que, según su especie son de importancia dentro del ecosistema en el cual se desarrollan, con diferentes niveles de resistencia ante condiciones ambientales como son las altas y bajas temperaturas y presión. La morfología de estas es variable entre formas esféricas, alargadas, así como espirales. Se dividen en dos grupos; beneficiosas y malignas como perjudiciales para la salud humana y animal que, dentro de la estructura humana se encuentran en mayor cantidad en el sistema digestivo (Shen et al. 2019, p. 2) En cuanto a la dimensión de los Helmintos, los huevos y larvas de Helmintos han sido utilizados ampliamente como guía de contaminación en muchos estudios en todo el mundo. Los huevos de helmintos existen en el medio ambiente y son importantes para la salud pública porque presentan dosis infecciosas mínimas y son tolerantes a diversas condiciones del ambiente, como: la temperatura, pH, humedad y la desinfección con cloro. Entre los géneros que más predominan

tenemos a los *Ascaris*, *Trichuris*, *Ancylostoma* e *Hymenolepis* (Campos et al. 2018, p. 43).

Por tanto, es importante precisar sobre el equipo de prueba que se utilizará, es por ello que, al mencionar al kit de prueba de bacterias, LaMotte Water Check Now, se tendrá que realizar el análisis microbiológico del Agua Potable, el cual facilita los trabajos de análisis de estos días, debido a que se maneja una tecnología especial ofrecida por YaliTech. El kit de prueba de bacterias y LaMotte Water Check Now es utilizado para la evaluación de bacterias en el agua, puede determinar si las bacterias coliformes están presentes en cantidades superiores o inferiores a 20 colonias por cada 100 ml de agua, también utiliza un medio para brindar resultados en 48 horas. Incluye elementos e indicaciones para realizar 4 análisis (2 para Coliformes Totales y 2 para *E. coli*) tales como:

- Es rápido, preciso y asequible.
- Las instrucciones son sencillas, y es fácil el uso a través de la simple prueba
- Ahorro de dinero con la evaluación previa del agua antes de realizar las pruebas de laboratorio.
- Los resultados se dan en 48 horas a temperatura ambiente

Asimismo, es importante precisar el lugar de estudio, es por ello que al conocer más sobre la afluencia del río Cañipía, se estará dando mención a su recorrido desde sus inicios. Es así que, su importancia se debe a que su longitud se aproxima a 53 km desde su nacimiento, en la quebrada Putespunco, hasta la confluencia con el río Salado. El caudal y la calidad del agua pueden ser variables.

En tres puntos se encontró la presencia de manganeso por encima del ECA-Agua Categoría 3. El primer punto, se encuentra ubicado en los tributarios, el Putespunco (RPute-01), aquí no hay actividad humana. En dicho lugar, la concentración fue de 0.354 mg/L. Los dos últimos puntos, fueron detectados en el río Cañipía, antes de la confluencia con el río Salado (RCañi-08, SW-CA-90). En estos dos puntos se halló una concentración de 0.5072 mg/L. y 0.6193 mg/L respectivamente. En los tres puntos señalados, el manganeso, se mantienen dentro de los rangos establecidos en los ECA Agua Categoría 3 en la cuenca del Cañipía. Es decir, ninguno presenta niveles por encima de la referencia.

En la cuenca media se encontró fosfato (PO<sub>4</sub>), en el punto RCañi-09 (antes de la bocatoma Suchuiñahui, sector Chipta Huísa), con una concentración de 1.372 mg/L. El valor excede el ECA Agua Categoría 3. Desde el punto de vista de la calidad física, el río Cañipía y tributarios presentan cierto nivel de basicidad, a partir del punto SW-CA-10, ubicado aguas arriba de la confluencia con el río Choco, hasta la confluencia con el río Salado. Para dicho tramo (30 km), los valores de pH fluctúan entre 9.16 y 8.61 unid. de pH. En el canal Quetara se analizó dos puntos, los cuales fueron comparados con la Categoría 3 de los ECA Agua (riego de vegetales y bebida de animales). El primero (MOC-01), está ubicado a 500 metros de la toma de captación, registró 2.85 mg/L de oxígeno disuelto (OD) y 356.2 mg/L de sulfatos. Son los únicos que no cumplen con la categoría asignada. El segundo punto (CQuet-01), ubicado a unos 300 metros, que está abajo del punto anterior, cumple con los criterios de calidad para la misma categoría.

En cuanto a la segunda variable Contaminación del Río Cañipía, según Gonzáles (2008) citado por Chávez et al. (2016, p. 17) La contaminación de los ríos se da por la acumulación de productos químicos y residuos industriales, que generan problemas ecológicos, sociales y económicos al agua, reduciendo su disponibilidad de consumo. También, de acuerdo a Dasgupta y Sen (2022, p. 800), la contaminación del río es la alteración a la calidad del agua, que son provocadas por materiales contaminantes vertidos en las diversas fuentes del agua; el problema de la contaminación a los ríos, tiene una relación amplia con los problemas ambientales como es el cambio climático y el calentamiento global, ya que hay efectos adversos por esta contaminación, y algunos de los efectos puede que no sea inmediata y el reposo puede aparecer después de mucho tiempo, es comprobada que la contaminación del río puede provocar una amplia gama de enfermedades; problemas de salud y trastornos en los humanos y animales ya que la mayor parte de los seres vivos dependen de manera directa o indirectamente del agua de los ríos para el sustento de su vida. La contaminación del río se da cuando el agua sufre cambios en la composición y queda inservible, y también por la liberación de residuos que son transportados al río, la contaminación en un río se puede darse de distintas maneras en un río, como química, física y biológicamente. Cuando la velocidad de los materiales contaminantes ingresa a los cuerpos de agua

y excede la capacidad natural que tiene para poder asimilarlo es ahí donde se genera el deterioro, y se podría decir que la contaminación aumenta en las temporadas secas, cuando el agua del río desciende de manera exponencial (Sagar 2020, p. 2).

Todos los seres vivos requieren agua para su supervivencia, este recuso debe ser de calidad; por ello definir la calidad del agua es determinar la riqueza biológica y el nivel del ecosistema de los seres vivos asociados a un curso fluvial. Los contaminantes naturales del agua son los virus, bacterias y otros elementos que pueden provenir de productos orgánicos o inorgánicos (Larrea et al. 2013, p. 25).

En consecuencia, la calidad del agua que se encuentra va cambiando en su pH, disminuye su velocidad de infiltración y oxigenación (...) según el Ministerio de Agricultura, los ríos más contaminados en la cuenca del Mantaro son: el río Mantaro, Huarón San Juan, Carhuacayán, Yauli y Azulcolcha; Respecto a la costa los ríos contaminados son: el río Rimac, Cañete, Moche, Santa Pisco y Locumba; en cuanto a la selva los ríos más contaminados son: el río, Hualgayoc, Huallaga y Huancapetí (Ministerio de Agricultura y Riego 2015, párr. 6) Del mismo modo Mateos et al. (1996) citado por Árias Rubio et al. (2013, p. 111) señala que “la calidad de agua se refiere a la concentración de componentes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua y su capacidad para sustentar la vida; y de esta manera, ser utilizada para las diferentes actividades humanas”. El agua es inherente a la vida, sustancial para el ser humano, asimismo es un derecho reconocido constitucionalmente por la Ley N°30588 e incorporado al artículo 7° A establece que el Estado reconoce el derecho de todos los habitantes a acceder de forma progresiva y universal al agua potable (Congreso de la República 2017<sup>a</sup>, párr. 1), por ello la importancia que el estado garantice su calidad y asegure la calidad del agua mediante sistemas de tratamientos para hacer el agua potable y que pueda tener calidad desde que el agua se desplaza de las plantas de tratamiento hasta llegar al consumidor. Para Bauer et al. (2017, p. 7) entre los principales problemas que impactan en la calidad del agua en el Perú tenemos a los siguientes: Minería y metales pesados: Las aguas residuales de la minería, contienen trazas de metales, dependiendo del tipo de mineral que se extrae, también de los productos químicos que se utilizan para en su etapa de producción.

Con el tratamiento físico-químico las concentraciones de estos componentes permanecen bajas y están de acuerdo con el límite máximo de drenaje de actividades de explotación metalúrgica que fue instituido por el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM..Contaminación por la industria: Diversas fuentes de agua afectan su calidad por parámetros asociados a las descargar de aguas industriales por proporcionar fluidos ácidos o alcalinos tales como metales pesados, ácido fosfórico, nitratos, sulfatos, grasas, los sólidos flotantes y los productos orgánicos se miden como los BDO y DQO. Es por ello que la industria debe realizar su tratamiento de aguas residuales con una tecnología apropiada y completa para la industria; puesto que también se tiene legislación ambiental que regula este ámbito.

Riesgos Microbiológicos: los riesgos microbiológicos que se ocasionan por el consumo del recurso hídrico provenientes de fuentes que no fueron tratadas o fueron tratadas deficientemente, en por consiguiente está contaminada con bacterias presentes en excretas humanas y animales. Las excretas son una fuente de patógenos, tales como: bacterias, protozoos, virus y helmintos. Otros microorganismos no fecales son las legionellas y cianobacterias tóxicas (Bauer, Castro y Chung 2017, p. 21).

Respecto a la dimensión Parámetros físico químicos Rego et al. (2017, p. 106), la medida de cantidad de oxígeno disuelto consumido, son preestablecidas en condiciones por la oxidación química que contiene la materia orgánica biodegradable la cual está presente en el agua, los recursos hídricos actúan como integradores de los procesos bioquímicos, es por ello que cuando se introducen plaguicidas ya sean superficiales o subterráneos, como destino final aparecerán los recursos hídricos, cabe señalar que el agua y el suelo trabajan de manera activa, si hay alguna acción que genere alguna acción en uno de los elementos llegara a afectar al otro.

Por otro lado, según Mohd et al. (2020, p. 194), es la composición química pura que esta compuesta por dos átomos una de hidrogeno y oxígeno, si se relaciona al ámbito de los ensamblajes de los animales acuáticos, las actividades antrópicas podrían generar un impacto en los humedales relacionado con el valor medio de la característica físico-química, ya que la precipitación pluvial y los parámetros físico-químicos no son significativa.



En cuanto, a la dimensión Parámetros inorgánicos los parámetros inorgánicos están compuestos por los metales pesados. Los metales se pueden identificar por su tipo, estos son: metales pesados tóxicos como el cromo, cadmio y arsénico conocidos también como los principales agentes cancerígenos. Seguidamente se encuentran los metales pesados fuentes de exposición de impactos ambientales como el plomo, cadmio, mercurio y arsénico. En general los metales pesados esenciales son el zinc, cobre, hierro, cobalto, mientras que los metales no esenciales son el cromo, arsénico, mercurio y cadmio (Rama 2021, p. 1). Para Zaynab et al., (2022, p. 2), los metales pesados tienen una mayor densidad y mayor masa atómica, por lo que tienen un impacto significativo sobre la salud del ambiente y las personas, los patrones de bioacumulación de mercurio, arsénico, níquel, cobalto entre otros metales pesados influyen de forma significativa en la gran mayoría de los organismos, que viven en el agua.

Finalmente, respecto a la dimensión Parámetros microbiológicos: Ebeneazar et al. (2018, p. 1479), es el proceso del sistema de control de inocuidad de los alimentos, estos parámetros microbiológicos son de suma importancia para poder determinar la seguridad y calidad de los alimentos, ya que los alimentos corren el riesgo de poder contaminarse en el transcurso del procesamiento, almacenamiento, manipulación o transporte; los alimentos que están contaminados pueden generar distintas enfermedades es por ello la importancia de poder establecer parámetros microbiológicos de estos peligros en los alimentos ya que son microorganismos principalmente mohos que pueden afectar la calidad del alimento. Algunos microorganismos potencialmente patógenos para la salud humana encontrados en el agua son los coliformes fecales y coliformes totales como la *Escherichia coli* (Vinueza et al. 2021, p. 1). Las bacterias coliformes se encuentran distribuidos por todo el medio ambiente y los microbiólogos las utilizan como indicador para evaluar el estado del agua (Malcolm 2017, p. 236).

Asimismo, el agua cuenta con Estándares de Calidad (ECA) y en el Perú Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece las medidas de: el nivel de concentración, grado de elementos, sustancias o parámetros biológicos, químicos y físicos, que están presentes en el agua, suelo o en el aire; por la condición de

receptor. Del mismo modo, el ECA es obligatorio para el diseño de políticas, y normas (Congreso de la República 2017b, art. 31).

La entidad encargada de asignarle una categoría a un cuerpo de agua, es la Autoridad Nacional del Agua y el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM establece las siguientes categorías:

- Categoría 1, Poblacional y recreacional: Son aquellas masas de agua que bajo un tratamiento de desinfección cuentan con las condiciones que las hacen aptas para abastecer de agua de consumo humano; del mismo modo, estas masas de agua también se destinan a la recreación en zonas marino costeras o continentales.
- Categoría 2, Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales: Estas masas de agua se destinan al cultivo de especies hidrobiológicas y a actividades marino portuarias.
- Categoría 3, Riego de vegetales y bebida para animales: Estas masas de agua se distinguen en que unas están destinadas a los cultivos que se consumen crudos y otros que se consumen cocidos; también sirven para bebida de animales mayores y menores.
- Categoría 4: La conservación del ambiente acuático: Los cuerpos de agua conforman los ecosistemas frágiles y áreas protegidas.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación:**

La presente investigación, presenta un tipo básico, debido a que se centra en la recopilación de indagación para el desarrollo de las bases teóricas. Así mismo, este estudio busca la confrontación de la teoría con la realidad y aplicándolo de forma inmediata, sin embargo, no se desarrolla teorías (Hernández-Sampieri y Mendoza 2018, p. 3).

Por otra parte, su enfoque es cuantitativo, debido a que las variables de estudio, realizó una prueba o cuestionario, con el uso del análisis estadístico, así como también, el cruce de datos con el programa SPSS de última versión. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018, p. 6), indica que para la obtención de información, se debe emplear una base estadística con la hipótesis, y así poder corroborar los aspectos de los antecedentes y teóricos. Asimismo, el alcance de la presente investigación es descriptivo, en otras palabras, consiste en evidenciar la existencia de distintas características contaminantes en el río Cañipía, debido a la presencia de excretas de vacunos. Según Valderrama & Jaimes (2019, p. 39), estas investigaciones, no solo se busca la relación o asociación que existe entre las variables de estudio, sino en describir las características preponderantes.

Por último, el diseño de investigación es no experimental, debido a que los investigadores no realizan ninguna manipulación deliberada de las variables. En base a Valderrama & Jaimes (2019, p. 39) la investigación realizó un análisis del problema tal como se presenta en su contexto natural.

### 3.2. Variables y operacionalización

Tabla 1. Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES DE MEDIDA
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Excretas de Vacunos	Bacterias	Coliformes fecales	— NMP/100 mL
		Escherichia coli	— NMP/100 mL
	Parásitos	Larvas y huevos	Huevos /L
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Contaminación del Rio Cañipía	Parámetros físico químicos	Analiza los parámetros: — Potencial de Hidrogeno — Temperatura — Oxígeno Disuelto — Conductividad — Aceites y Grasas — Cianuro Libre — Clorofila A — Cromo Hexavalente — Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) — detergentes anionicos — Fenoles — Fósforo — Nitrógeno Amoniacal — * Amoniac Total (NH3) — * Amoniac Total (NH3) — Nitrógeno Total — Sólidos Suspendidos Totales — Sulfuros — Nitratos, NO3- — Nitratos, (como N)	— °C — mg/L — µS/cm — mg/L — mg CN <sup>-</sup> /L — mg/L — mg/L — mg/L — mg/L — mg P/L — mg NH3-N/L — mg/L — mg/L — mg N/L — mg/L — mg/L — mg NO3-/L — mg NO3-N/L
	Parámetros inorgánicos	— Analiza parámetros de: — Plata (Ag) — Aluminio (Al) — Arsénico (As) — Boro (B) — Bario (Ba) — Berilio (Be) — Bismuto (Bi) — Calcio (Ca) — Cadmio (Cd) — Cobalto (Co) — Cromo (Cr) — Cobre (Cu) — Hierro (Fe) — Mercurio (Hg) — Potasio (K) — Litio (Li) — Magnesio (Mg) — Manganeseo (Mn) — Molibdeno (Mo) — Sodio (Na) — Níquel (Ni)	— mg/L

		<ul style="list-style-type: none"> <li>— Fósforo (P)</li> <li>— Plomo (Pb)</li> <li>— Antimonio (Sb)</li> <li>— Selenio (Se)</li> <li>— Silicio (Si)</li> <li>— Estaño (Sn)</li> <li>— Estroncio (Sr)</li> <li>— Titanio (Ti)</li> <li>— Talio (Tl)</li> <li>— Uranio (U)</li> <li>— Vanadio (V)</li> <li>— Zinc (Zn)</li> </ul>	
	Parámetros microbiológicos	Analiza parámetros de: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Coliformes</li> <li>— Termotolerantes</li> <li>— Escherichea coli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— NMP/100 mL</li> <li>— NMP/100 mL</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Población, muestra y muestreo

De acuerdo a Hernández-Sampieri & Mendoza Torres (2018, p. 199), dice que la población es el conjunto de los sujetos, ya sea de forma finita o infinita de características semejantes. Por ello, en la presente investigación, la población se conformó por una muestra de agua, con características físico químicas.

En cuanto a la muestra Hernández-Sampieri & Mendoza Torres (2018, p. 196), expresa que la muestra va a representar la población de estudio, la cual se va a definir mediante diversos procedimientos de acuerdo al objetivo del estudio. Para el estudio, la muestra es no probabilística y está conformada por una muestra de características físico químicas, inorgánicas microbiológicas, las cuales puedan delimitar la contaminación del río, y la existencia de excretas de vacunos. En tal sentido se usará una muestra de agua del río.

Según Hernández-Sampieri & Mendoza Torres (2018, p. 200), menciona que la muestra no probabilística, está caracterizada porque la elección de unidades no son dependientes de la probabilidad, sino que se relacionan con las atribuciones y contextos de la investigación.

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

La técnica utilizada, fue la observación, ya que permite por medio de una prueba de laboratorio la obtención, organización y explicación acerca de las características más representativas de la contaminación del río.

### **3.5. Procedimientos**

Se realizó una recolección de muestra única del río, la cual fue llevada a un laboratorio, para así obtener los resultados acerca de las características físico químicas, inorgánicas y microbiológicas; una vez concluido, para la obtención y el registro de los datos, se procede a realizar el análisis estadístico pertinente por medio del SPSS 26.

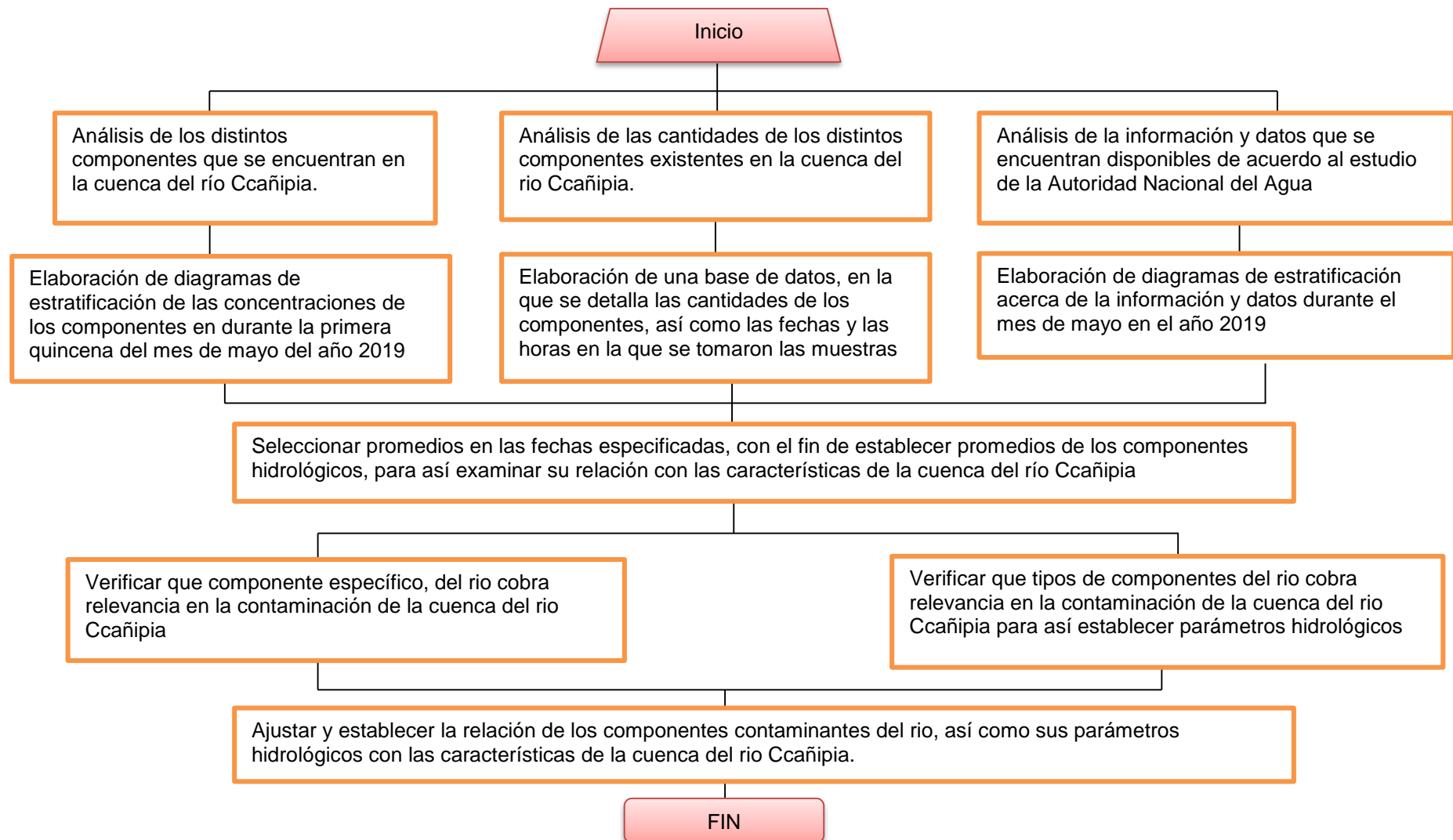


Figura 1. Flujograma de cómo se realiza la toma de muestras y su análisis

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para la realización del análisis de datos, se efectuó un análisis descriptivo, en el cual se hizo uso de tablas de frecuencia y figuras como histogramas, para así poder examinar las características más relevantes acerca de las variables y de sus dimensiones (Bernal 2016, p. 113).

### **3.7. Aspectos éticos**

Se consideró los principios de Autonomía y Justicia, porque la información tomada fue con fines académicos y de investigación, lo cual involucra un trato igualitario con todos los participantes, ya sea que estos hayan colaborado o no con el estudio, de acuerdo a lo que demanda la universidad César Vallejo. En ese sentido, la investigación afirma y respalda la sinceridad del trabajo, así como el respeto de los derechos de autor de las investigaciones de apoyo.



#### IV. RESULTADOS

**Tabla 2. Ensayos Físico-Químicos**

Parámetros analizados	Decreto supremo N° 004-2017-MINAM Categoría 3		Punto de muestreo	RCañi-01	RCañi-04	RCañi-02	RCañi-03	SW-CA-52
	D1	D2	Código de laboratorio	257750/2019-1.1	257733/2019-1.1	257734/2019-1.1	251529/2019	257736/2019-1.1
	Riego de Vegetales	Bebida de animales	Fecha / Hora	13/05/2019	13/05/2019	13/05/2019	09/05/2019	13/05/2019
				12:05:00	09:30:00	17:00:00	15:45:00	11:30:00
<b>ENSAYOS FÍSICO - QUÍMICOS</b>								
Aceites y grasas	5	10	mg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Cianuro WAD	0.1	0.1	mg CN---/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO2)	15	15	mg/L	<2	<2	<2	14	<2
Demanda química de oxígeno	40	40	mg O2/L	5	8	<2	10	14
Detergentes aniónicos	0.2	0.5	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.16	<0.01
Sulfuros	---		mg/L	---	---	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cloruros, Cl	500		mg/L	50.63	66.82	54.75	42.66	21.07
Nitratos NO 3	100	100	mg NO3-/L	3.601	5.717	3.968	2.199	3.243

Fuente: Autoridad Nacional de Agua (2019)

## Interpretación

Según la tabla, las muestras fueron tomadas en su mayoría en una misma fecha 13 de mayo del 2019, a excepción de RCañi-03 que fue tomada en la fecha 09 de mayo del 2019.

Según los resultados obtenidos, por los ensayos Físico – Químicos, en la que se denoto que los aceites y grasas fue  $<1$ , en todas las muestras tomadas; mientras que el Cianuro WAD fue de  $<0.001$ ; sin embargo, la Demanda química de oxígeno tuvo distintos resultados, en RCañi-01 fue igual a 5, en RCañi-04 fue igual a 8, mientras que RCañi-02 fue igual a  $<2$ , en RCañi-03 fue de 10 y en SW-CA-52 fue igual a 14; mientras que en la Categoría de detergentes casi todas las muestras dieron  $<0.01$ , sin embargo en la RCañi-03 fue igual a 0.16; en cuanto a los Sulfuros solo en RCañi-02, RCañi-03 y SW-CA-52 se obtuvo resultados de  $<0.004$ ; con respecto a los cloruros en el RCañi-01 fue de 50.63, mientras que en el RCañi-04 fue de 66.82, así mismo en el RCañi-03 fue igual a 54.75, en cuanto a la RCañi-03 fue igual a 42.66, y en el caso de SW-CA-52 fue igual a 21.07.

En comparación con el Decreto supremo N° 004-2017-MINAM en el que se aprobó Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el agua y también establecen Disposiciones Complementarias, se observó que en el parámetro Físico - químico, en el caso de Aceites y grasas fue de Ausencia de película visible, mientras que en el caso del Cianuro Wad es igual a 0.08, lo cual indica que de acuerdo a los resultados se encuentra dentro de los parámetros, mientras que la demanda química de oxígeno tiene un estándar de 30, en cambio en las muestras tomadas tiene un máximo de 14, en el caso de los Detergentes el parámetro estándar es de 0.5, lo cual según a los hallazgos se encuentra por debajo ya que es de  $<0.01$ ; en el caso de los Sulfuros, el parámetro estándar fue de 0.05, lo que demuestra que el hallazgo se encuentra por debajo ya que es igual a  $<0.004$ , en cuanto a los cloruros no existe un parámetro estándar.

**Tabla 3. Parámetros de Campo**

Parámetros analizados	Decreto supremo N° 004-2017-MINAM Categoría 3		Punto de muestreo	RCañi-01	RCañi-04	RCañi-02	RCañi-03	SW-CA-52
	D1	D2	Código de laboratorio	257750/2019-1.1	257733/2019-1.1	257734/2019-1.1	251529/2019	257736/2019-1.1
	Riego de Vegetales	Bebida de animales	Fecha / Hora	13/05/2019	13/05/2019	13/05/2019	09/05/2019	13/05/2019
				12:05:00	09:30:00	17:00:00	15:45:00	11:30:00
<b>PARÁMETROS DE CAMPO</b>								
Ph	6.5 - 6.5	6.5 - 8.4		8.43	8.46	8.65	8.88	8.74
Temperatura	D3	D3	° C	15.3	12	13.7	17.6	14.5
Oxígeno disuelto	>4	>5	mg/L	7.34	7.4	6.63	7.23	7.42
Conductividad	2500	5000	μS/cm	540	659	561	516	311

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2019)

## **Interpretación**

Con respecto a los Parámetros de Campo, en el caso de pH, los resultados tuvieron un promedio de 8 con una aproximación de 9, mientras que en la temperatura en el RCañi – 01 fue igual a 15.3, en el RCañi – 04 fue 12, mientras que en el RCañi – 02 fue de 13.7, y en el RCañi – 03 fue de 17.6, y finalmente SW-CA-52 fue de 14.5; sin embargo en el oxígeno disuelto, tuvo resultados de un promedio de 7; por otro lado la conductividad, en el RCañi – 01 fue de 540, en el RCañi – 04, fue igual a 659, en el RCañi-02 fue 561, en el RCañi – 03 fue igual a 516, y en el SW-CA-52 fue igual a 311.

De acuerdo con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, se aprobó Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el agua y también establecen Disposiciones Complementarias, en el cual menciona, que el pH tiene como parámetro estándar 6.0 a 9.0, lo cual, de acuerdo a los hallazgos, estos se encuentran dentro de dicho parámetro, en cuanto a la temperatura, el oxígeno y la conductividad no se estableció parámetro alguno.

**Tabla 4. Ensayos Inorgánicos**

Parámetros analizados	Decreto supremo Nº 004-2017-MINAM Categoría 3		Punto de muestreo	RCañi-01	RCañi-04	RCañi-02	RCañi-03	SW-CA-52
	D1	D2	Código de laboratorio	257750/2019-1.1	257733/2019-1.1	257734/2019-1.1	251529/2019	257736/2019-1.1
	Riego de Vegetales	Bebida de animales	Fecha / Hora	13/05/2019	13/05/2019	13/05/2019	09/05/2019	13/05/2019
				12:05:00	09:30:00	17:00:00	15:45:00	11:30:00
<b>ENSAYOS INORGÁNICOS</b>								
Plata (Ag)	---		mg/L	<0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003
Aluminio (Al)	5	5	mg/L	0.073	0.024	0.026	0.108	0.093
Arsénico (As)	0.1	0.2	mg/L	0.00219	0.00179	0.00319	0.00494	0.00138
Boro (B)	1	5	mg/L	0.083	0.118	0.114	0.122	0.046
Bario (Ba)	0.7		mg/L	0.0481	0.0871	0.0841	0.0711	0.0308
Berilio (Be)	0.1	0.1	mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Cadmio (Cd)	0.01	0.05	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
Cromo (Cr)	0.1	1	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Cobre (Cu)	0.2	0.5	mg/L	0.00368	0.00265	0.00238	0.00494	0.00419
Hierro (Fe)	5		mg/L	0.0967	0.0278	0.049	0.277	0.106
Mercurio (Hg)	0.001	0.01	mg/L	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Manganeso (Mn)	0.2	0.2	mg/L	0.00738	0.00187	0.01007	0.1226	0.00899
Niquel (Ni)	0.2	1	mg/L	0.0005	<0.0002	0.0003	0.0004	0
Plomo (Pb)	0.05	0.05	mg/L	0.0005	0.0007	<0.0002	0.0003	0.0006
Antimonio (Sb)	---		mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
Selenio (Se)	0.02	0.05	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

Uranio (U)	---		mg/L	<0.000003	0.000537	0.000552	0.000434	<0.000003
Vanadio (V)	---		mg/L	0.0016	0.0013	0.0015	0.002	0.0015
Zinc (Z)	2	24	mg/L	0.016	0.071	<0.0100	<0.0100	<0.0100

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2019)

## Interpretación

En el caso de los ensayos inorgánicos, los parámetros se miden por diferentes indicadores, como en la **Plata**, que tiene un resultado promedio de  $<0.000003$ , sin embargo en el **Aluminio** en la muestra de RCañi – 01, fue de 0.073, en el RCañi – 04 fue de 0.024, en el RCañi – 02 fue igual a 0.026, en el RCañi – 04 fue de 0.108, y en el SW-CA-52, fue igual a 0.093; mientras que en el **Arsénico**, en el RCañi – 01 fue igual a 0.00219, en el RCañi – 04, fue de 0.00179, en el RCañi – 02 fue de 0.00319, en el RCañi – 03, fue de 0.00494 y en el **SW-CA-52**, fue de 0.00138; mientras que en el caso del **Boro**, en el RCañi – 01, fue de 0.083, en el RCañi – 04 fue de 0.118, en el RCañi – 02 fue igual a 0.114, RCañi – 03 fue igual a 0.122, y en SW-CA-52 fue igual a 0.046; en el caso del elemento de **Bario** en el RCañi – 01 fue igual 0.0481, en el RCañi – 04 es 0.0871, así como en el RCañi – 02, fue de 0.0841, así también en el RCañi – 03, fue igual a 0.0711, en el SW-CA-52 fue igual a 0.0308; en el caso de **Berilio**, en todas las muestras fue igual a  $<0.00002$ , en el caso de **Cadmio** todos los resultados fueron igual a  $<0.00001$ ; en el caso de **Cromo** el resultado fue de  $<0.0001$ ; con respecto al **Cobre** en el RCañi – 01 fue de 0.00368, en el RCañi – 04 es igual a 0.00265, en el RCañi – 02, el resultado fue de 0.00238, y en el RCañi – 03, fue igual a 0.00494, y en el SW-CA-52, fue de 0.00419; en el caso del **Hierro** el RCañi – 01, fue de 0.0967, en el RCañi – 04, fue de 0.0278, en el RCañi – 02 fue de 0.049, en el RCañi – 03 fue de 0.277 y en el SW-CA-52 fue de 0.106; mientras que con el **Mercurio**, todos los resultados fueron  $<0.00003$ ; en el caso del **Manganeso**, en el RCañi – 01, el resultado fue de 0.00738, RCañi – 04, fue igual a 0.00187, en el RCañi – 02, fue igual a 0.01007, mientras que el RCañi – 03, fue igual a 0.1226, en el SW-CA-52, fue de 0.0089; mientras que en el **Níquel**, el RCañi – 01, fue igual a 0.0005, en el RCañi – 04, fue igual a  $<0.0002$ , mientras que en el RCañi – 02, fue igual a 0.0003, y en el RCañi – 03 fue igual a 0.0004; en cuanto al **Plomo**, el RCañi – 01, fue de 0.0005, en el RCañi – 04, fue igual a 0.0007, en el RCañi – 02, fue  $<0.0002$ , mientras que RCañi – 03, era igual a 0.0003, y en el SW-CA-52, fue de 0.0006; en el caso del **Antimonio** se obtuvo un resultado similar en todas las muestras, que fue  $<0.00004$ ; en el caso del **Selenio** el resultado fue de  $<0.0004$  en todas las muestras; en el caso del **Uranio**, el RCañi – 01, fue de  $<0.00003$ , en el RCañi – 04, fue de 0.000537, en el RCañi – 02, fue de 0.000552, en el RCañi – 03 fue igual a 0.000434, y en el SW-CA-52, fue igual a  $<0.000003$ ;

en el caso del **Vanadio**, el RCañi – 01 fue de 0.0016, mientras que en el RCañi – 04, fue de 0.0013, en el RCañi – 02, fue igual a 0.0015, en el RCañi – 03, fue igual a 0.002 y el SW-CA-52 fue igual a 0.0015; para finalizar se tiene el **Zinc**, en el RCañi – 01, fue igual a 0.016, mientras que RCañi – 04 fue igual a 0.071, en el RCañi – 02, el RCañi – 3 y en el SW-CA-52, el resultado fue de <0.0100. Según el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprobó Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el agua, también establecen Disposiciones Complementarias, en el caso de Plata el parámetro estándar fue de 0.01, y de acuerdo a los hallazgos se encuentra por debajo de lo establecido ya que era igual a <0.000003; en el Aluminio el parámetro estándar es de 0.2, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo, en cuanto al Arsénico, el parámetro estándar es de 0.01, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo, mientras que con el Boro, su parámetro es de 0.5, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo de lo establecido, en cuanto al Bario, el estándar es de 0.7, por lo que las muestras tomadas se encuentran por debajo, con respecto al Berilio, el estándar es igual a 0.04, y por ende los resultados hallados están por debajo; con respecto al Cadmio, el estándar es igual a 0.01, por lo tanto los hallazgos están por debajo; en cuanto al Cromo su estándar es de 0.05, por lo que los resultados obtenidos están por debajo de ello; con respecto al Hierro, el parámetro establecido es de 0.3, por lo que los resultados hallados están por debajo, con relación al Mercurio el estándar fue de 0.001, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo de lo indicado; en cuanto al Manganeso, el parámetro fue de 0.1, por lo que los resultados obtenidos se encuentran por debajo de ello; con respecto al Níquel, el parámetro es de 0.02, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo a lo establecido; en el caso del Plomo el estándar es de 0.01, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo de lo establecido; en cuanto al Antimonio, el parámetro es de 0.006, por lo que los resultados obtenidos se encuentran por debajo de lo establecido; en cuanto al Selenio el estándar es de 0.01, por lo tanto, las muestras obtenidas, se encuentran por debajo; en cuanto al Uranio, el estándar es de 0.02, por lo que el resultado hallado está por debajo de lo indicado; en cuanto al Vanadio el estándar es de 0.1, por lo que, las muestras halladas están por debajo, y para finalizar el Zinc, tiene un parámetro de 3, sin embargo los resultados hallados se encuentran por debajo de lo establecido.



**Tabla 5. Ensayos Microbiológicos y Parasitológicos**

Parámetros analizados	Decreto supremo N° 004-2017-MINAM Categoría 3		Punto de muestreo	RCañi-01	RCañi-04	RCañi-02	RCañi-03	SW-CA-52
	D1	D2	Código de laboratorio	257750/2019-1.1	257733/2019-1.1	257734/2019-1.1	251529/2019	257736/2019-1.1
	Riego de Vegetales	Bebida de animales	Fecha / Hora	13/05/2019	13/05/2019	13/05/2019	09/05/2019	13/05/2019
				12:05:00	09:30:00	17:00:00	15:45:00	11:30:00
<b>ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>								
Coliformes termotolerantes	1000	1000	NMP/100m L	49		130	700	
Escherichia coli	1000		NMP/100m L	23		79	330	
Huevos de larva de helmintos	1		Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2019)

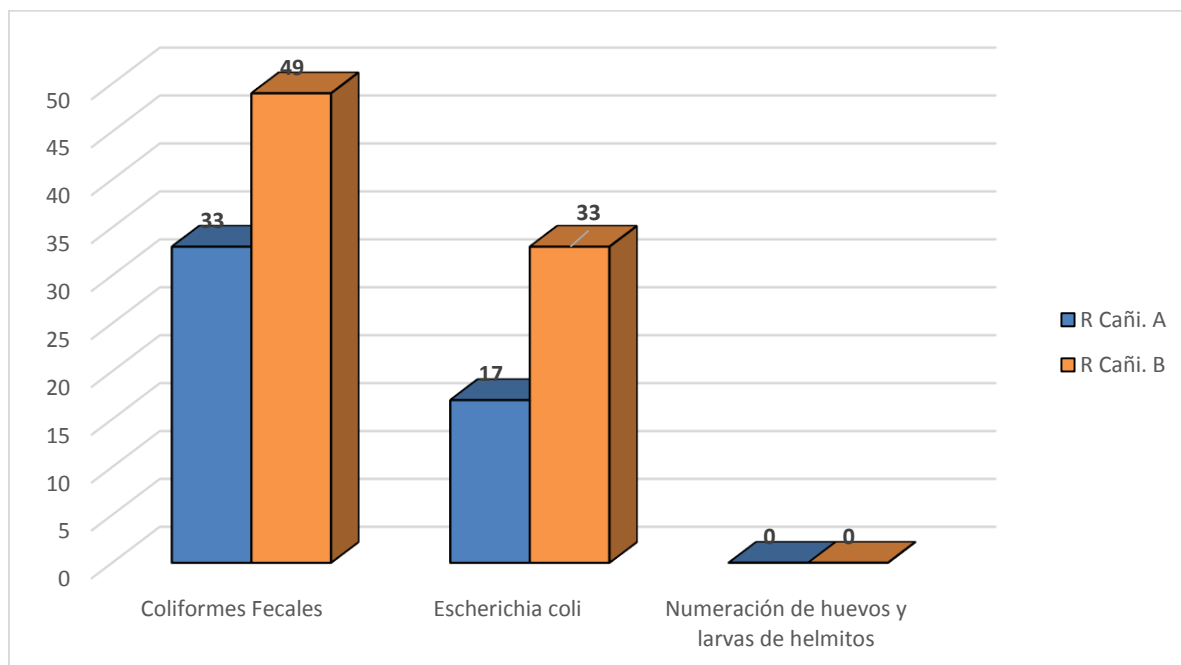
## Interpretación

Con relación a los ensayos microbiológicos y parasitológicos, se tuvo como indicadores a los Coliformes termotolerantes en el que el RCañi – 01, fue igual a 49, mientras que RCañi – 02 fue de 130 y en el RCañi – 03 fue igual a 700; mientras que en el Escherichia coli, el RCañi – 01 fue igual a 23, en el RCañi – 02 fue de 79, y RCañi – 03 fue igual a 330, finalmente en cuanto a los huevos de larva de helmintos fue de <1, en todas las muestras.

**Tabla 6.** *Análisis microbiológico*

Ensayos	Unidad	R Cañi. A	R Cañi. B
Coliformes Fecales	NMP/100ml	33	49
Escherichia coli	NMP/100ml	17	33
Numeración de huevos y larvas de helmintos	Org/L	0	0

Fuente: Elaboración propia



**Figura 2.** Análisis Microbiológico

Según el análisis microbiológico, se observa que los coliformes fecales se encuentra 33 y 49 NMP/100ml respectivamente en la muestra R-Cañi. A y B, respecto a Escherichia coli en los dos puntos de muestreo es menor, de acuerdo al Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM en el que se aprobó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua y establecen disposiciones complementarias, en cuanto a los coliformes termotolerantes, el estándar es de 2000, por lo tanto, las muestras tomadas se encuentran por debajo de lo indicado; en cuanto el Escherichia coli, no cuenta con un estándar definido, al igual que los huevos de larva de Helmintos.

## V. DISCUSIÓN

Se planteó como objetivo general identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022 para lo cual se realizaron estudios en dimensiones y respecto a la primera Los parámetros físico químicos del distrito de Yauri de Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM es apto para la categoría 3, porque los valores de pH fueron en promedio 8, encontrándose dentro de lo establecido. Asimismo, en los resultados obtenidos de los ensayos Físico – Químicos se denoto que los aceites y grasas fueron <1, en todas las muestras tomadas, el Cianuro WAD fue de <0.001, detergentes casi todas las muestras dieron <0.01, los Sulfuros en promedios son <0.004 y se encuentran por debajo de los parámetros establecidos.

También al estudiar los parámetros inorgánicos los resultados demostraron que conforme al Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM y los estándares de calidad se encuentran por debajo de lo establecido; puesto que en elemento como la Plata tiene un resultado promedio de <0.000003, el **Aluminio** tuvo un estándar es de 0.2, en cuanto al Arsénico, el parámetro estándar es de 0.01, el Boro, su parámetro es de 0.5 y todos se encontraron por debajo de los establecido.

Y respecto a los parámetros microbiológicos del río Cañipía respecto a los Coliformes Termo tolerantes según el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM el estándar es de 2000 y de acuerdo a los resultados del río Cañipía son inferiores a este arrojaron en el RCañi – 01 fue igual a 49 NMP/100mL; en RCañi – 02 fue de 79 NMP/100mL; en RCañi – 03 fue igual a 700 NMP/100mL y por lo que el Río Cañipía y se encuentra dentro de los límites en el RCañi – 01 y RCañi – 02.

Por otro lado, en estudios precedentes como el realizado por Bonifaz (2018) Argentina de Dubny (2017) se encontró que existe un riesgo de salud del ganado vacuno cuando consume agua subterránea. Asimismo, Carvajal y Olives (2019) se encontraron valores de 1300 NMP de 100ml de Coliformes fecales , lo que sobrepasa los rangos permitidos por las normas para el agua de riego debido a que se hallan contaminadas con excremento de los animales que toman agua de la acequia Puma Maqui. Del mismo modo, Pinto (2018) evalúa la calidad de agua en el río Chili de Arequipa, se determinó que el número de bacterias fecales en los

meses de enero a septiembre supera los estándares de calidad ambiental para el agua, no siendo posible su uso para riego de cultivos y consumo para animales. Finalmente, en el estudio de Pasapera (2019) respecto a los indicadores de *Escherichia coli* y coliformes termotolerantes, señala que se notó una reducción del 69% para estas bacterias cuando aumenta el caudal del río Lurín; encontrándose dentro de los estándares de calidad ambiental para el agua y siendo posible su uso en riego de campos y bebida de animales.

El primer objetivo específico, se planteó identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros físico químicos del distrito de Yauri. Respecto al pH los resultados fueron de un promedio de 8 y el parámetro establecido por Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM es de 6.0 a 9.0; por lo que las aguas del río Cañipía se encuentra dentro de lo establecido, aunque es ligeramente alcalina. Con relación a la temperatura en el RCañi – 01 fue igual a 15.3, en el RCañi – 04 fue 12, mientras que en el RCañi – 02 fue de 13.7, y en el RCañi – 03 fue de 17.6.

Sin embargo, en el oxígeno disuelto tuvo resultados del presente estudio en promedio de arrojaron 7. Finalmente, respecto a la conductividad, en el RCañi – 01 fue de 540, en el RCañi – 04, fue igual a 659, en el RCañi-02 fue 561, en el RCañi – 03 fue igual a 516. Asimismo, en los resultados de los ensayos Físico – Químicos se denota que los aceites y grasas fue <1, en todas las muestras tomadas y de acuerdo al Decreto supremo N° 004-2017-MINAM existe ausencia de película visible. Mientras que el Cianuro WAD fue de <0.001 lo cual indica que se encuentra dentro de los parámetros. Sin embargo, la Demanda química de oxígeno tuvo distintos resultados, en RCañi-01 fue igual a 5, en RCañi-04 fue igual a 8, mientras que RCañi-02 fue igual a <2, en RCañi-03 fue de 10 y en SW-CA-52 fue igual a 14 y la demanda química de oxígeno requiere un estándar de 30, en cambio en las muestras tomadas tiene un máximo de 14. En tanto, en la Categoría de detergentes casi todas las muestras dieron <0.01 y también se encuentra por debajo de los parámetros. En cuanto a los Sulfuros solo en RCañi-02, RCañi-03 y SW-CA-52 se obtuvo resultados de <0.004 y el parámetro estándar fue de 0.05, lo que demuestra que los valores se encuentran por debajo.

En contraste con el estudio de Carvajal y Olives (2019) , ellos obtuvieron que la acequia Puma Maqui el pH fue de 5.0. Y en el estudio de Montoya (2019) se determinó que el río Olía presenta 8.49 de pH, el valor es similar al que se obtuvo en la presente investigación. Asimismo, la investigación realizada por Costa (2021), analiza los parámetros físico- Químicos indicando en su estudio que los aportes de aguas residuales domésticas no mostraron valores preocupantes en cuanto a pH en los meses que pruebas se obtuvo en promedio 8.12. En cuanto a la temperatura según Carvajal y Olives (2019) fue de 16 grados Celsius en su estudio es indica que es apto y que va incrementando su temperatura a lo largo de la trayectoria del río. En otro estudio realizado por Costa (2021) halló que se encuentra desde los 22.9 grados a los 23.1 grados en el plazo de seis meses. Respecto al oxígeno disuelto, en esta categoría Carvajal y Olives (2019) en su investigación obtuvieron 8.34 que era permanente en el trayecto del río también obtuvieron en la conductividad el valor de 248.0 que es apto para el riego de vegetales, así como también, para el consumo de animales.

Respecto al segundo objetivo, que es identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros inorgánicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar. En base a los resultados, la Plata tiene un resultado promedio de  $<0.000003$  y conforme al Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM el parámetro estándar es de 0.01; es decir se encuentra por debajo de lo establecido. Sin embargo, en el **Aluminio** en la muestra de RCañi – 01, fue de 0.073, en el RCañi – 04 fue de 0.024, en el RCañi – 02 fue igual a 0.026 y el estándar es de 0.2, por lo que también se encuentran por debajo de los establecido. En cuanto al Arsénico, el parámetro estándar es de 0.01, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo, también con el Boro, su parámetro es de 0.5, por lo que los hallazgos se encuentran por debajo de lo establecido. En cotejo con otros estudios de investigación, en el estudio que se desarrolló por Acosta y Salvadori (2017) en cuerpos de agua también destinadas al riego, señala que 55% de esta agua presenta salinidad media; lo que es adecuado para el uso de riego de suelos con permeabilidad moderada para que no afecte a las planta y también indica que; si la salinidad fuera mayor no podría ser adecuado para el riego porque causa daño a las plantas. Por otro lado, según Carvajal y Olives (2019) en el

estudio de la Cuenca del Arroyo Azul que es agua destinada al consumo de animales mayores y menores; se encontró presencia de fungicidas, insecticidas lo que constituye en un somero riesgo de salud del ganado vacuno. Respecto al tercer objetivo específico en la presente investigación se planteó identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros microbiológicos del distrito de Yauri.

Los resultados de los estudios respecto a la dimensión de parásitos, específicamente respecto a los Coliformes Termotolerantes arrojaron en el RCañi – 01 el número más probable por 100 mL (NMP/100mL) de estas bacterias fueron igual a 49; en RCañi – 02 fue de 79 NMP/100mL; en RCañi – 03 fue igual a 700 NMP/100mL y según el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM el estándar es de 2000 por lo que el Río Cañipía se encuentra dentro de los límites en el RCañi – 01 y RCañi – 02.

En contraste con los resultados respecto a los coliformes en el estudio de Carvajal y Olives (2019) se encontró que en la Acequia Puma Maqui el valor se encontró un valor de 1300 NMP/100mL , porcentaje que no es apto para consumo humano y riego. Asimismo, Cubides (2018) indica de acuerdo a su estudio que las condiciones anaeróbicas empeoran los niveles de coliformes y cada año son más perjudiciales para el riego. También Mendoza (2018) en el estudio de masas de agua destinada para el riego obtuvo que para coliformes las aguas del río Yura un 91.6% se encuentra apto para utilizarlos en cultivos. Por otro lado, según Pasapera (2019) los coliformes termotolerantes en los meses en los que los ríos se presentan mayor caudal reducen y aumentan los estándares de calidad ambiental del agua.

Estas investigaciones se van relacionando con el presente estudio, porque se realizaron con aguas de calidad categoría 3 de conformidad con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Y en el R Cañi – 02 fue de 79 y el RCañi – 03, que fue igual a 700 NMP/100mL no se encuentra dentro del estándar de calidad 3 según el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Respecto a la Escherichia Coli en el río Cañipía, el RCañi – 01 fue igual a 23 NMP/100mL, en el RCañi – 02 fue de 79 NMP/100mL, y en el RCañi – 03 que fue igual a 330 NMP/100mL .

Contrastando estos valores con el estudio de Montoya (2019) que encontró >1600 NMP/100mL en la microcuenca del río Olia de la Región Amazonas en el presente estudio son menores pero también se debe considerar que se construya una Planta de Tratamiento para Aguas Residuales.



## **VI. CONCLUSIONES**

Primero, se concluye que las excretas de los vacunos no influyen significativamente en la contaminación del río Cañipía debido a que según los parámetros físico-químicos, parámetros de campo, parámetros inorgánicos, parámetros microbiológicos evaluados en los cuatro puntos muestrales (RCañi-01, RCañi – 02, RCañi – 03, RCañi – 04 y SW-CA-52) están por dentro de los límites establecidos por el Decreto supremo N° 004-2017-MINAM. Sin embargo, en el RCañi-03 se encontró que los valores de Coliformes que fueron igual a 700 y estándar establecido por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM es de 2000.

Segundo, se concluye que las excretas de vacuno no influyen significativamente en el estado físico del agua del Río Cañipía del Distrito de Yauri; puesto que los valores hallados en las muestras tomadas se encuentran por debajo de los valores estándar que establece el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Tercero, se concluye que las excretas de vacuno no influyen significativamente al estado químico del agua del Río Cañipía del Distrito de Yauri; debido a que los datos obtenidos de los estudios de las muestras tomadas se encuentran por debajo de los valores estándar que establece el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Cuarto, las excretas de vacuno no influyen significativamente al estado biológico del agua del Río Cañipía del Distrito de Yauri; mientras porque los valores obtenidos de las muestras tomadas se encuentran por debajo de los valores estándar que establece el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Primero: Se recomienda que la Autoridad Nacional del Agua, realice más muestras para analizar la contaminación de los Ríos, ya que estos no revelan con exactitud la ubicación exacta de las muestras; así mismo, que se especifique la temporalidad exacta de las muestras realizadas.

Segundo: Se recomienda realizar un análisis cualitativo de la dinámica de los vacunos y el uso del río Cañipía con el fin de analizar la capacidad de uso en los cultivos cercanos.

Tercero: Se recomienda establecer protocolos de alerta temprana ante algún incidente respecto a eventos químicos; así mismo, realizar talleres a la población para prevenir los accidentes.

Cuarto: Se recomienda ampliar los exámenes para evaluar otros tipos de bacterias o parásitos como los Helmintos para analizar la situación microbiológica del río.

## REFERENCIAS

- ACOSTA, J. y SALVADORI, J., 2017. *Evaluación de la calidad de agua para riego mediante el empleo de criterios actualizados*. S.l.: Universidad Nacional de La Pampa.
- ARCOS, M., ÁVILA, S., ESTUPIÑAN, S. y GÓMEZ, A., 2005. Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua. *División de Investigaciones, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca*, vol. 5, no. 1794–2470, pp. 69–79.
- ÁRIAS RUBIO, H., CONTRERAS CARAVEO, M., SAUCEDO TERÁN, R., QUINTANA, R.M. y PIALES MUNGUÍA, A., 2013. Physical-chemical-microbiological contamination of water from the Luis L. León Dam in Mexico. *Revista de Investigación en Ciencias Ambientales y Toxicología*, vol. 6, no. 2315–5698, pp. 110–120.
- BAQUERIZO, M., ACUÑA, M. y SOLIS-CASTRO, M., 2019. Contamination of river: case Guayas river and its affluent. *Manglar*, vol. 16, no. 1, pp. 63–70. ISSN 24141046. DOI 10.17268/manglar.2019.009.
- BAUER, J., CASTRO, C. y CHUNG, B., 2017. CALIDAD DEL AGUA. 2017. S.l.: Centro de Investigación en Geografía Aplicada.
- BAVERA, G. y PEÑAFORT, C., 2006. Lectura de la bosta de Bovino y su relación con alimentación. *Manejo del alimento y carga animal*. Argentina: s.n., pp. 9.
- BERNAL, C., 2016. *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. S.l.: PEARSON.
- BONIFAZ, E., 2018. *Evaluación de la contaminación fecal de origen humano y animal en la cuenca alta del río Guayllabamba mediante indicadores virales*. S.l.: Para optar su título, Universidad de las Américas.
- BUTU, A., SADIQ, O., DADAN, A., NAMADI, M. y EMERIBE, C., 2019. Assessment of Some Chemical Contaminants in River Kaduna, Nigeria. *African Journal of Earth and Environmental Sciences*, pp. 49–62. DOI 10.11113/ajeess.v3.n1.104.
- CAMPOS, M.C., BELTRÁN, M., FUENTES, N. y MORENO, G., 2018. Helminth eggs as parasitic indicators of fecal contamination in agricultural irrigation water, biosolids, soils and pastures. *Biomédica*, vol. 38, no. 1, pp. 42. ISSN 0120-4157. DOI 10.7705/biomedica.v38i0.3352.
- CARVAJAL, J. y OLIVES, M., 2019. *Determinación de puntos de muestreo para el estudio de la calidad de agua de la acequia Pumamaqui*. S.l.: Universidad Politécnica Salesiana.

- CHÁVEZ, J., LEIVA, D. y CORROTO, F., 2016. Caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas residuales en la ciudad de Chachapoyas, Región Amazonas. *Revista de la Universidad Científica del Perú Ciencia Amazónica*, vol. 6, no. 1, pp. 16–27.
- CHOQUE-QUISPE, D., FROEHNER, S., PALOMINO-RINCÓN, H., PERALTA-GUEVARA, D.E., BARBOZA-PALOMINO, G.I., KARI-FERRO, A., ZAMALLOA-PUMA, L.M., MOJO-QUISANI, A., BARBOZA-PALOMINO, E.E., ZAMALLOA-PUMA, M.M., MARTÍNEZ-HUAMÁN, E.L., CALLA-FLOREZ, M., ARONÉS-MEDINA, E.G., SOLANO-REYNOSO, A.M. y CHOQUE-QUISPE, Y., 2022. Proposal of a Water-Quality Index for High Andean Basins: Application to the Chumbao River, Andahuaylas, Peru. *Water*, vol. 14, no. 4, pp. 654. ISSN 2073-4441. DOI 10.3390/w14040654.
- Comportamiento de *Escherichia coli* en heces de vacas adicionadas con taninos hidrolizables. *Abanico Veterinario*, 2016. vol. 6, no. 3. ISSN 2007428X. DOI 10.21929/abavet2016.63.4.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA, 2017a. *Ley de reforma constitucional que reconoce el derecho de acceso al agua como derecho constitucional*. 2017. Perú: s.n.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA, 2017b. *Ley N° 28611, Ley General del Ambiente*. 2017. Perú: s.n.
- COSTA, C., 2021. *Evaluación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la calidad del agua de efluentes del río Chillón durante los meses enero a junio del 2019*. S.l.: Universidad Ricardo Palma.
- CUBIDES, P., 2018. *Evaluación de un tratamiento para mejorar la calidad del agua utilizada para riego en la Sabana occidental de Cundinamarca*. S.l.: Universidad Nacional de Colombia.
- DASGUPTA, A. y SEN, S., 2022. Sustainable Solution to River Pollution & Rejuvenation An Indian Exemplification. ,
- DIJKSTRA, J., BANNINK, A., BOSMA, P.M., LANTINGA, E.A. y REIJS, J.W., 2018. Modeling the Effect of Nutritional Strategies for Dairy Cows on the Composition of Excreta Nitrogen. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 2. ISSN 2571-581X. DOI 10.3389/fsufs.2018.00063.
- DOS SANTOS, R., CARDOSO, F. y LEMOS, R., 2017. Waterborne Giardia and Cryptosporidium: contamination of human drinking water by sewage and cattle feces. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 38, no. 5, pp. 3395. ISSN 1679-0359. DOI 10.5433/1679-0359.2017v38n5p3395.
- DUBNY, S., 2017. *Riesgo ambiental para el ganado vacuno por el consumo de agua superficial y subterránea contaminada en la cuenca del arroyo del Azul*. S.l.: Universidad Tecnológica Nacional.
- EBENEZAR, S., SANKAR, T., KISHORE, P., PANDA, S., LINGA PRABU, D., CHANDRASEKAR, S., WILSON, L. y VIJAYAGOPAL, P., 2018. Evaluation of

the Quality of Commercial Fish Feeds in India with Respect to Microbiological Parameters. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, ISSN 23197692. DOI 10.20546/ijcmas.2018.702.179.

- HAMMAD, A., ELTAHAN, A., HASSAN, H., ABBAS, N., HUSSIEN, H. y SHIMAMOTO, T., 2022. Loads of Coliforms and Fecal Coliforms and Characterization of Thermotolerant *Escherichia coli* in Fresh Raw Milk Cheese. *Foods*, vol. 11, no. 3, pp. 332. ISSN 2304-8158. DOI 10.3390/foods11030332.
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. S.l.: s.n. ISBN 978-1-4562-6096-5.
- LARREA, J., ROJAS, Marcia, ÁLVAREZ, B., ROJAS, Mercedes y PÉREZ, M., 2013. Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. *Revista CENIC Ciencias Biológica*, vol. 44, pp. 24–34.
- LUNG, W.-S., 2022. Coliforms, Pathogens, and Viruses. *Water Quality Modeling That Works*. Cham: Springer International Publishing, pp. 203–230.
- MACIEL, I.C.F., BARBOSA, F.A., ALVES, B.J.R., ALVARENGA, R.C., TOMICH, T.R., CAMPANHA, M.M., ROWNTREE, J.E., ALVES, F.C. y LANA, Â.M.Q., 2021. Nitrous oxide and methane emissions from beef cattle excreta deposited on feedlot pen surface in tropical conditions. *Agricultural Systems*, vol. 187, pp. 102995. ISSN 0308521X. DOI 10.1016/j.agsy.2020.102995.
- MALCOLM, B., 2017. Coliform bacteria are nonpathogenic bacteria that occur in the feces of warm-blooded animals. *ScienceDirect*,
- MENDOZA, J., 2018. *Determinación de la calidad bacteriológica en aguas de regadío y cultivos de vegetales de tallo bajo ubicados al margen izquierdo del río Yura durante los meses de julio - septiembre, Arequipa 2018*. S.l.: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO, 2015. La contaminación del agua. .
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2017. *Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM*. 2017. Perú: s.n.
- MIZRAKÇI, S., 2022. Rotavirus Konulu Yayinlara global bakis. *Black Sea Journal of Health Science*, ISSN 2619-9041. DOI 10.19127/bshealthscience.1078616.
- MOHD, N., AMIRRUDIN, A., MUHAMMAD, F. y ZAINUDIN, B., 2020. Physical-Chemical Parameters in Relation to Fish Assemblages in The East Coast of Peninsular Malaysia. *Malaysian Applied Biology*, ISSN 2462-151X. DOI 10.55230/mabjournal.v49i4.1618.
- MONTOYA, J., 2019. *Evaluación de la contaminación fecal y propuesta de control en la microcuenca del río Olía, Región Amazonas*. S.l.: Para optar título, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

- PASAPERA, L., 2019. *Influencia del caudal en la calidad del agua en la parte baja del río Lurín*. S.I.: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- PEÑA, F., FARFÁN, J. y LONG, W., 2013. Evaluación Hidrogeológica de la microcuencas Cañipía y Salado, zona de influencia de la Compañía minera Tintaya. . Cusco:
- PERALTA, L., JUSCAMAITA, J. y MEZA, V., 2016. Obtención y caracterización de abono orgánico líquido a través del tratamiento de excretas del ganado vacuno de un establo lechero usando un consorcio microbiano ácido láctico. *Ecología Aplicada*, vol. 15, no. 1, pp. 1726–2216.
- PÉREZ, R., 2008. El lado oscuro de la ganadería. *Revista Universidad Nacional Autónoma de México*, vol. 39, pp. 177–184.
- PINTO, M., 2018. *Calidad de agua superficial en el río chili – en los sectores de Sachaca, Jacobo Hunter, Tiabaya y Uchumayo para uso de riego de vegetales y bebida de animales en la Provincia de Arequipa*. S.I.: Universidad Nacional de San Agustín.
- RAMA, N., 2021. Heavy metal sources and their effects on human health. *Heavy Metals - Their Environmental Impacts and Mitigation*. S.I.: IntechOpen,
- REGO, E., GOMES, D., DA SILVA, J., HEROK, D., PORTO, E. y LEITE, O., 2017. Evaluation of Physic-chemical Parameters of Water Quality on Agricultural Fields of Western Bahia. *Orbital - The Electronic Journal of Chemistry*, ISSN 1984-6428. DOI 10.17807/orbital.v9i2.880.
- RIVERA, J.E. y CHARÁ, J., 2021. CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O Emissions From Cattle Excreta: A Review of Main Drivers and Mitigation Strategies in Grazing Systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 5. ISSN 2571-581X. DOI 10.3389/fsufs.2021.657936.
- SAGAR, M., 2020. Turag River Pollution. *Research*,
- SARMIENTO, V.G.S., 2019. *Síndrome de Burnout y satisfacción laboral en el departamento de Emergencia del Hospital Antonio Lorena del Cusco 2017*. S.I.: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- SHEN, S., ZHOU, R., LI, Y., LIU, B., PAN, G., LIU, Q., XIONG, Q., WANG, X., XIA, X. y TU, J., 2019. Bacterium, Fungus, and Virus Microorganisms for Energy Storage and Conversion. *Small Methods* [en línea], vol. 3, no. 12, pp. 1900596. ISSN 2366-9608. DOI 10.1002/smt.201900596. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smt.201900596>.
- SHRIDHAR, P., SIEPKER, C., NOLL, L., SHI, X., NAGARAJA, T.G. y BAI, J., 2017. Shiga Toxin Subtypes of Non-O157 Escherichia coli Serogroups Isolated from Cattle Feces. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, vol. 7. ISSN 2235-2988. DOI 10.3389/fcimb.2017.00121.
- SIMMONDS, P. y AIEWSAKUN, P., 2018. Virus classification – where do you draw

- the line? *Archives of Virology*, vol. 163, no. 8, pp. 2037–2046. ISSN 0304-8608. DOI 10.1007/s00705-018-3938-z.
- VALDERRAMA, M.S. y JAIMES, V.C., 2019. *El desarrollo de la tesis. Descriptiva, comparativa, correlacional y cuasiexperimental*. Lima-Perù: s.n.
- VAN BEEK, C.L., VAN DEN, E., VAN SHAIK, F.H., VELTRHOF, G.L. y OENEMA, O., 2004. La contribución de la ganadería lechera en suelos de turba a la carga de N y P de Superficie del agua. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, pp. 85–95.
- VARGAS FEBRES, C.G. y SERNA CUBA, M.A., 2020. Condiciones de habitabilidad de viviendas aledañas a la cuenca de ríos: caso Huancaro - Cusco. *Yachay - Revista Científico Cultural*, vol. 9, no. 01, pp. 530–542. ISSN 2520-9051. DOI 10.36881/yachay.v9i01.283.
- VERGARAY, G., MÉNDEZ, C., MORANTE, H., HEREDIA, V. y BÉJAR, V., 2007. Enterococcus y Escherichia coli como indicadores de contaminación fecal en playas costeras de Lima. *Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG*, vol. 10, pp. 82–86.
- VIKRAM, A., ROVIRA, P., AGGA, G., ARTHUR, T., BOSILEVAC, J., WHEELER, T., MORLEY, P., BELK, K. y SCHMIDT, J., 2017. Impact of “Raised without Antibiotics” Beef Cattle Production Practices on Occurrences of Antimicrobial Resistance. En: C.A. ELKINS (ed.), *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 83, no. 22. ISSN 0099-2240. DOI 10.1128/AEM.01682-17.
- VINUEZA, D., OCHOA-HERRERA, V., MAURICE, L., TAMAYO, E., MEJÍA, L., TEJERA, E. y MACHADO, A., 2021. Determining the microbial and chemical contamination in Ecuador’s main rivers. *Scientific reports*, vol. 11.
- ZAYNAB, M., AL-YAHYAI, R., AMEEN, A., SHARIF, Y., ALI, L., FATIMA, M., KHAN, K.A. y LI, S., 2022. Health and environmental effects of heavy metals. *Journal of King Saud University - Science*, vol. 34, no. 1, pp. 101653. ISSN 10183647. DOI 10.1016/j.jksus.2021.101653.

## ANEXOS

### 5.4. Matriz de Consistencia

Evaluación de la contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos, Distrito de Yauri, Provincia de Espinar – Cusco, 2022				
1. PROBLEMA PRINCIPAL	2. OBJETIVO GENERAL	3. HIPÓTESIS	4. VARIABLES	5. METODOLOGÍA
1.1. ¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022?	2.1. Identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022.	3.1. Las excretas de vacunos contaminan el agua del río Cañipía del Distrito de Yauri de la Provincia de Espinar.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>  Excretas de Vacunos	— <b>Tipo:</b> Aplicada  — <b>Nivel:</b> Descriptiva y transversal  — <b>Método:</b> Descriptivo/ Experimental
<b>3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>3.3. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>		
1.2.1 ¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros físico químicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022? 1.2.2 ¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros inorgánicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022? 1.2.3 ¿Cuál es el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros microbiológicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022?	2.2.1. Identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros físico químicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022. 2.2.2. Identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros inorgánicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022. 2.2.3. Identificar el nivel de contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos de acuerdo a parámetros microbiológicos del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022.	3.3.1. Existe contaminación de acuerdo a parámetros físico químicos por excretas de vacunos en el río Cañipía del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022 3.3.2. Existe contaminación de acuerdo a parámetros inorgánicos químicos por excretas de vacunos en el río Cañipía del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022 3.3.3. Existe contaminación de acuerdo a parámetros microbiológicos por excretas de vacunos en el río Cañipía del distrito de Yauri en la provincia de Espinar, 2022	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>  Contaminación del Río Cañipía	



## Instrumento de recolección de datos

### Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda.

Urb. Velasco Astete D-18-B  
Wanchaq - Cusco - Perú  
Telefax: 084-234727  
Celular: 975 713500 - 974787151  
laboratoriolouispasteur@yahoo.es  
www.lablouispasteur.pe

**INFORME DE ENSAYO**  
**LLP-1108-2022**  
**SO-0286-2022**



LABORATORIO LOUIS PASTEUR

Pág. 1 de 1

#### INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Solicitante: - Dalya L. Pampa Ayala  
- Efrain Aquepucho Quispe

Dirección Legal: Av. Cultura 210 Int. A-5

#### IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Agua superficial  
Fecha de Ingreso de Muestra: 2022/04/16  
Fecha de Ensayo: 2022/04/16  
Nro Cotización: 48-04-2022

#### INFORMACIÓN DE LA MUESTRA (Datos declarados por el cliente):

Muestreo realizado por: Efrain Aquepucho Quispe y Dalya Pampa Ayala

Fecha de muestreo: 2022/04/15

Hora de muestreo: 16:05

Procedencia de la Muestra: R Cañi. A – Río Cañipia – Sector Huarca, Yauri – Espinar – Coordenadas:  
240379E / 8355409N

Cantidad y Descripción de la Muestra: 01 frasco de polietileno estéril de 250 ml y 01 frasco de polietileno de 1L, transportado en cadena de frío.

#### REPORTE DE RESULTADOS

Fecha de Emisión de Informe de Ensayo: 2022/04/23

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió de acuerdo a los datos declarados por el cliente.

#### RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Ensayo(s)	Unidad	Resultado(s)
Coliformes Fecales	NMP/100ml	33
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	17
Numeración de huevos y larvas de helmintos	Org/L	0

#### Métodos de Referencias:

Coliformes Fecales (NMP)  
*Escherichia coli*  
Numeración de huevos y larvas de Helmintos

SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 9221 E-1, 23rd (2017)  
SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 9221.7, *Escherichia coli* Procedure using fluorogenic substrate, 23rd (2017)  
Analysis of Wastewater for Use in Agriculture - A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Techniques Cap. 2 (1996)

  
Blga. Mercedes Mariza Quispe Florez  
C. B. P. 4917  
DIRECTOR DE SISTEMA DE CALIDAD



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad de producto o una certificación del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce. Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda. Los resultados solo se refieren a los ítems ensayados. El presente informe de ensayo se refiere únicamente a la muestra analizada.

**Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda.**

Urb. Velasco Astete D-18-B  
Wanchaq - Cusco - Perú  
Telefax: 084-234727  
Celular: 975 713500 - 974787151  
laboratoriolouispasteur@yahoo.es  
www.lablouispasteur.pe

**INFORME DE ENSAYO**  
**LLP-1109-2022**  
**SO-0286-2022**



Pág. 1 de 1

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

**Solicitante:** - Dalya L. Pampa Ayala  
- Efrain Aquepucho Quispe

**Dirección Legal:** Av. Cultura 210 Int. A-5

**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

**Nombre del Producto:** Agua superficial  
**Fecha de Ingreso de Muestra:** 2022/04/16  
**Fecha de Ensayo:** 2022/04/16  
**Nro Cotización:** 48-04-2022

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA (Datos declarados por el cliente):**

**Muestreo realizado por:** Efrain Aquepucho Quispe y Dalya Pampa Ayala  
**Fecha de muestreo:** 2022/04/15  
**Hora de muestreo:** 17:00  
**Procedencia de la Muestra:** R Cañi. B – Río abajo del puente de la amistad, Yauri – Espinar – Coordenadas: 241433E / 8361747N.  
**Cantidad y Descripción de la Muestra:** 01 frasco de polietileno estéril de 250 ml y 01 frasco de polietileno de 1L, transportado en cadena de frío.

**REPORTE DE RESULTADOS**

**Fecha de Emisión de Informe de Ensayo:** 2022/04/23

**Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió de acuerdo a los datos declarados por el cliente.**

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

Ensayo(s)	Unidad	Resultado(s)
Coliformes Fecales	NMP/100ml	49
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	33
Numeración de huevos y larvas de helmintos	Org/L	0

**Métodos de Referencias:**

Coliformes Fecales (NMP)  
*Escherichia coli*  
Numeración de huevos y larvas de Helmintos

SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 9221 E-1, 23rd (2017)  
SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 9221.7, *Escherichia coli* Procedure using fluorogenic substrate, 23rd (2017)  
Analysis of Wastewater for Use in Agriculture - A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Techniques Cap. 2 (1996)

  
Biga Mercedes Maritz Quispe Florez  
C. B. P. 4917  
DIRECTOR DE SISTEMA DE CALIDAD



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad de producto o una certificación del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce. Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda. Los resultados solo se refieren a los ítems ensayados. El presente informe de ensayo se refiere únicamente a la muestra analizada.

## CARTA DE PRESENTACION

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Cusco, 18 de abril del 2022.

CARTA N° 02-2022/UCV-CALLAO/DG

**Señor:**

**Autoridad Nacional del Agua**

Administración Local del Agua Alto Apurímac - Velille

**Estimado.** -

Asunto: Solicito constancia de autorización para tomar datos de la información dada, en la investigación de tesis de los resultados de monitoreo de calidad de agua.

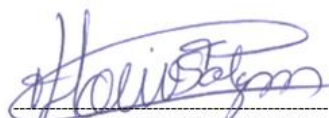
De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial San Juan de Lurigancho y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar **CONSTANCIA DE AUTORIZACION DE USO DE DATOS** en la investigación de TESIS de la información de los resultados de monitoreo de calidad de agua a fin de que los Bach. Pampa Ayala Dalya Lisbeth y Aquepucho Quispe Efraín del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, pueda continuar con su elaboración, aprobación y sustentación de su investigación titulada: **“Evaluación de la contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos, Distrito de Yauri, Provincia de Espinar – Cusco, 2022”**, ; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,



Mgtr. César Francisco Honores Balcázar



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Administración Local de Agua Alto Apurímac - Velille  
RECIBIDO

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

18 ABR. 2022

Folio N° 9.48  
Firma

Cusco, 18 de abril del 2022.

CARTA N° 02-2022/UCV-CALLAO/DG

Señor:

**Autoridad Nacional del Agua**

Administración Local del Agua Alto Apurímac - Velille

**Estimado.** -

Asunto: Solicito constancia de autorización para tomar datos de la información dada, en la investigación de tesis de los resultados de monitoreo de calidad de agua.

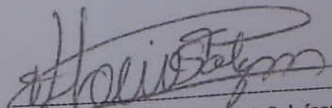
De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial San Juan de Lurigancho y en el mío propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar **CONSTANCIA DE AUTORIZACION DE USO DE DATOS** en la investigación de TESIS de la información de los resultados de monitoreo de calidad de agua a fin de que los Bach. Pampa Ayala Dalya Lisbeth y Aquepucho Quispe Efrain del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, pueda continuar con su elaboración, aprobación y sustentación de su investigación titulada: **"Evaluación de la contaminación del río Cañipía por excretas de vacunos, Distrito de Yauri, Provincia de Espinar – Cusco, 2022"**, ; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

  
Mgtr. César Francisco Honores Balcázar



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por ALVAREZ  
CAMPANO Dennis Marcelino Gustavo  
FAU 20620711865 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 02/03/2022

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CUT: 23650-2022

**INFORME N° 0016-2022-ANA-AAA.PA-ALA.VE/DMGAC**

**A** : RODOLFO FABIAN TALAVERA ZUÑIGA  
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA  
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA ALTO APURIMAC - VELILLE

**ASUNTO** : Remisión de monitoreo de calidad de aguas superficiales cuenca  
APURIMAC

**REFERENCIA** : CARTA 001-2022/UCV-CALLAO/DG

**FECHA** : Espinar, 02 de marzo de 2022

Tengo el agrado de dirigirme a usted, y por intermedio del presente informar en atención a la CARTA 01-2022/UCV-CALLAO/DG, donde la citada carta requiere los informe de monitoreo de calidad de aguas superficiales de la cuenca Apurímac parte alta. De los años 2018 al presente. Requerido por los profesionales a graduarse Pampa Ayala Dalya Lisbeth y Aquepucho Quispe Efraín.

Al respecto debo informar que se está adjuntando al presente informe los citados monitoreo de los años 2018 2019 y 2020 el correspondiente al año 2021 aún está en proceso de elaboración

Sirva remitir la citada información mediante Oficio acusando CARGO de recepción.

Atentamente

**FIRMADO DIGITALMENTE**  
**DENNIS MARCELINO GUSTAVO ALVAREZ CAMPANO**  
PROFESIONAL  
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA ALTO APURIMAC – VELILLE

Pasaje Grau 107 Espinar -  
Cusco  
T: 084 - 301122  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Uri:<http://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 4D189021





**INFORME N° 0029-2022-ANA-AAA.PA-ALA.VE/DMGAC**

**A** : RODOLFO FABIAN TALAVERA ZUÑIGA  
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA  
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA ALTO APURIMAC - VELILLE

**ASUNTO** : Informar que todo ciudadano tiene acceso a la INFORMACIÓN PÚBLICA

**REFERENCIA** : CARTA 002-2022-ucv-callao/dg

**FECHA** : Espinar, 04 de mayo de 2022

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle lo siguiente:

**I) ANTECEDENTES:**

- 1.1 Con fecha 20.04.2022 se registra el ingreso de la Carta N°02-2022-UCV-CALLAO/DG. procedente de la Universidad Cesar Vallejo Callao, donde dicha institución requiere se le otorgue una **constancia de autorización** para la toma de datos de la información emitida en la investigación de tesis los resultados de monitoreo de calidad de aguas superficiales de la cuenca Cañipia, en Espinar Cusco.
- 1.2 Al respecto esta Administración Local del Agua, cumple con informar que toda información generada por las entidades del Estado es de **carácter público**, y que todo ciudadano tiene acceso a dicha información, utilizando los medios que estime convenientes. Sin embargo se pone de conocimiento que en la elaboración de documentos o información donde se tenga que tomar como insumo la información pública, deberá de **citarse la procedencia tal como**: La institución a la que pertenece, tipo de documento; (informe, carta, oficio página párrafo numeral etc.) Todo ello a fin de NO generar suspicacias, o información divagante.

**II) RECOMENDACIONES**

- 3.1 Sirva remitir una copia del presente informe al recurrente del documento de referencia, para su conocimiento y fines.

Es todo lo que tengo que informar a usted.

Atentamente:

**FIRMADO DIGITALMENTE**

**DENNIS MARCELINO GUSTAVO ALVAREZ CAMPANO**

Pasaje Grau 107 Espinar -  
Cusco  
T: 084 - 301122  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Uri:<http://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : FA628681



Fotos de la recolección de información



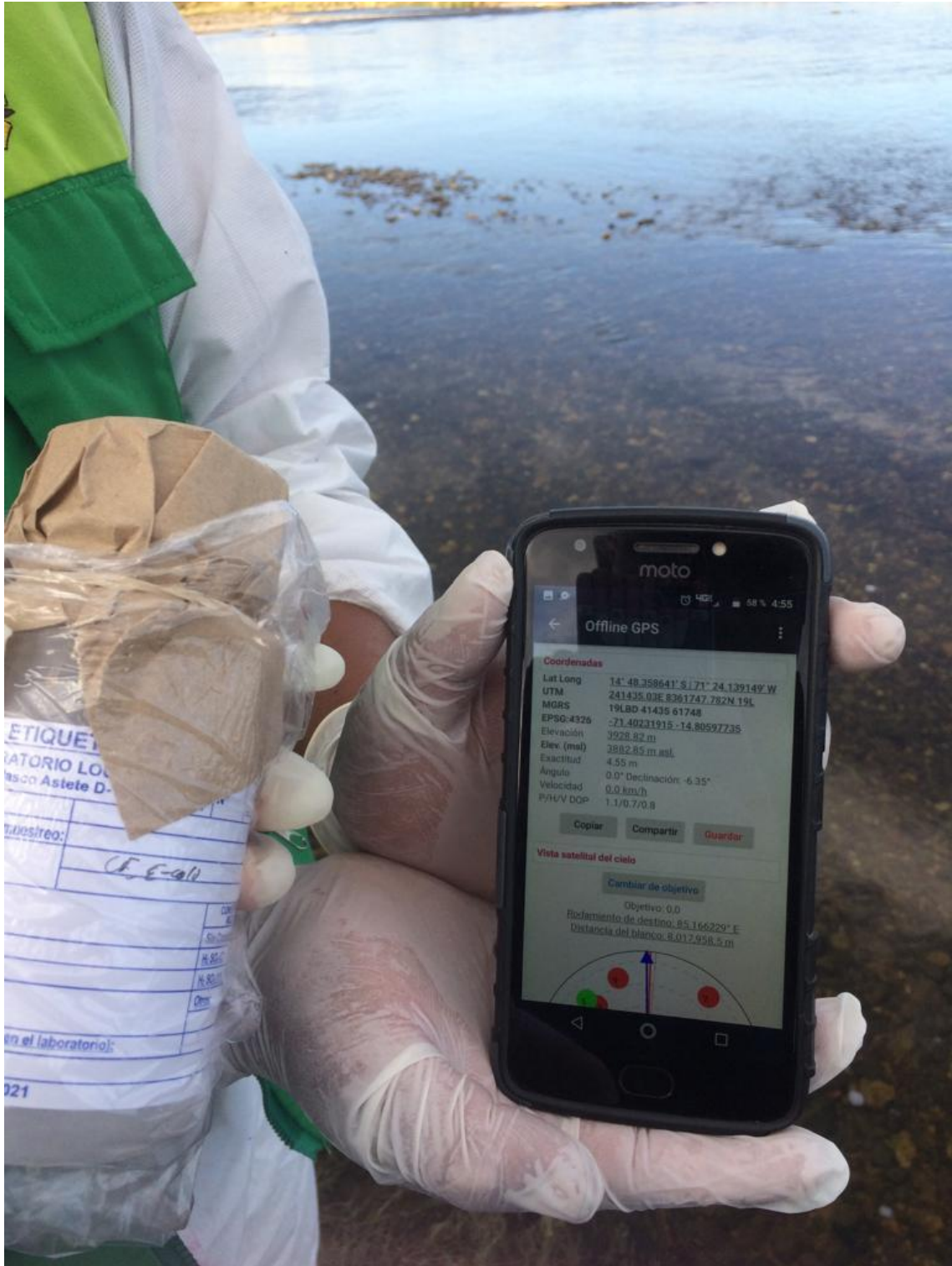












Offline GPS

**Coordenadas**

Lat Long	14° 48.358641' S 121° 24.139149' W
UTM	241435.03E 5391747.782N 19L
MGRS	19LBD 41435 61748
EPSG:4326	-21.4023191E -14.8059723S
Elevación	3928.82 m
Elev. (msl)	3882.85 m.msl
Exactitud	4.55 m
Angulo	0.0° Declinación: -6.35°
Velocidad	0.0 km/h
PdV/DOP	1.1/0.7/0.8

Copiar Compartir Guardar

**Vista satelital del cielo**

Cambiar de objetivo

Objetivo: 0.0  
Rumamiento de destino: 85.166229° E  
Distancia del blanco: 8.017958.3 m













