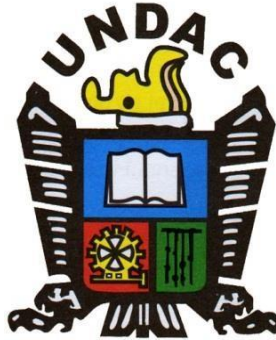


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL



T E S I S

**Calidad del agua del rio Chaupihuaranga para uso agrícola mediante
análisis fisicoquímico y bacteriológico en el caserío 8 de Octubre del
distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión,
Pasco-2022**

**Para optar el título profesional de:
Ingeniero Ambiental**

Autor:

Bach. Dalina Cristina RIPA PIELAGO

Asesor:

Dr. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS

Cerro de Pasco – Perú - 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL



T E S I S

**Calidad del agua del rio Chaupihuaranga para uso agrícola mediante
análisis fisicoquímico y bacteriológico en el caserío 8 de Octubre del
distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión,
Pasco-2022**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA
PRESIDENTE

Mg. Eleuterio Andrés ZA VALETA SANCHEZ
MIEMBRO

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 072-2023-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

“Calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola mediante análisis fisicoquímico y bacteriológico en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, Pasco-2022”

Apellidos y nombres de los tesistas

Bach. RIPA PIELAGO, Dalina Cristina

Apellidos y nombres del Asesor:

Dr. CUYUBAMBA ZEVALLOS, David Johnny

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería ambiental

Indici de Similitud
6 %

APROBADO

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 20 de julio del 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villar Requís Carbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios Todopoderoso por un nuevo amanecer seguidamente a mis docentes por las valiosas horas enseñadas y dedicadas hacia mi persona siempre con su presencia llena de optimismo, a mis colegas y familiares por brindarme su apoyo incondicional transmitiéndome conocimientos que van a mejorar mi aprendizaje en el trayecto de mi especialidad para obtener una formación profesional exitosa como futuro ingeniero que será de útil para la sociedad.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por estar presente cada instante de mi existencia, por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a personas que con sus sabias enseñanzas han formado mi carácter y aprendizaje a lo largo de mi formación profesional en las aulas universitarias dándome su capacidad para guiar ideas que han sido de mucha ayuda para terminar mi carrera profesional como ingeniero ambiental.

A todos los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental de la valiosa Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión quienes me brindaron conocimientos en mi formación profesional. A Todos ellos muchas gracias por su apoyo.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas amigos y familiares que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

RESUMEN

Para el estudio de la problemática del agua para el uso de riego agrícola en este sector se planteó el presente objetivo Analizar la calidad del agua del río Chaupihuaranga mediante los indicadores Físicoquímicos y microbiológicos para uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco. La investigación es cuantitativa porque se determinaron valores numéricos, cuyos resultados se cotejaron con los parámetros de los estándares de calidad ambiental para el agua de uso de regadío, cuyo nivel de investigación es de carácter relacional y explicativo porque sus variables son de causa efecto por la razón de que los indicadores físicoquímicos afectan la calidad del agua. El método de la investigación es descriptivo, porque me permitirá describir los resultados obtenidos en el lugar de monitoreo y los resultados obtenidos en el laboratorio. El diseño de la investigación es no experimental de tipo causal comparativo por lo que hubo manipulación de variables. Los resultados obtenidos nos demostraron que la calidad del agua no es apta para el riego agrícola debido a la elevada concentración de metales pesados peligrosos como el Cadmio, Cobre, Arsénico, Manganeso, Hierro, Plomo, Aluminio, Zinc, Cadmio, etc., sin embargo, para el caso de los indicadores microbiológicos no existe riesgo de contaminación de acuerdo a los ECA.

Palabras clave: Calidad del agua, parámetros físicoquímicos, microbiológicos, riego agrícola.

ABSTRACT

For the study of the problem of water for the use of agricultural irrigation in this sector, the present objective was formulated: Analyze the water quality of the Chaupihuaranga river through the Physicochemical and microbiological indicators for agricultural use in the 8 de Octubre hamlet of the Santa Ana de Tusi district, Daniel Alcides Carrión-Pasco province. The quantitative investigation is because numerical values were determined, the results of which were compared with the parameters of the environmental quality standards for water for irrigated use, whose level of investigation is relational and explanatory in nature because its variables are cause-and-effect due to the reason that the physicochemical indicators of water quality. The research method is descriptive, because it will allow me to describe the results obtained at the monitoring site and the results obtained in the laboratory. The research design is not experimental of a comparative causal type, so there was manipulation of variables. The results obtained show us that the quality of the water is not suitable for agricultural irrigation due to the high concentration of dangerous heavy metals such as Cadmium, Copper, Arsenic, Manganese, Iron, Lead, Aluminum, Zinc, Cadmium, etc. however, in the case of microbiological indicators there is no risk of contamination according to the ECAs.

Keywords: Water quality, physicochemical, microbiological parameters, agricultural irrigation.

INTRODUCCIÓN

El agua, parte de la naturaleza terrestre, fundamental para el desarrollo de la vida y las actividades del ser humano en todos los aspectos, creando una contaminación antropogénica, generando problemas ambientales y desequilibrio del ecosistema mundial.

Las causas de la contaminación de las aguas es el ser humano, que, a través de los desechos industriales, y aguas residuales en general son vertidas a los cuerpos de agua superficiales, generando contaminación y un desequilibrio térmico aumentando el efecto invernadero, causando enfermedades en los humanos y extinción de algunas especies de la flora y fauna.

En los países de Latino América, aún existen muchas industrias que no cumplen con el tratamiento de sus aguas residuales, las cuales terminan discurriendo en los ríos, lagos, lagunas y el mar contaminando con sustancias químicas y metales pesados como el plomo, mercurio y otros.

En el Perú la contaminación ambiental es uno de los problemas recurrentes que se afronta debido al irrespeto de las leyes por parte de la industria minera, metalúrgica, pesquera, textil, la industria de cuero y otras formas de contaminación, que el mismo estado no pone mano dura para su cumplimiento.

La contaminación del agua en el en la región Pasco es mayormente por la industria minera, cuyas aguas residuales son derivadas a los ríos y lagunas, cuyas aguas en los valles interandinos son usada para el riego agrícola generando una contaminación de las plantas por absorción de metales pesados, y otras sustancias químicas mayormente.

El objetivo general fue Analizar la calidad del agua del río Chaupihuaranga a través de los indicadores Fisicoquímicos y microbiológicos para uso agrícola en el

caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco. La hipótesis general se estableció como La calidad del agua del río Chaupihuaranga no es apta para el uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas Específicos	3
1.4. Formulación de Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Justificación de la investigación	4
1.6. Limitaciones de la Investigación.....	5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	6
2.2. Bases teóricas- científicas	12
2.3. Definición de términos básicos	14
2.4. Formulación de Hipótesis	16

2.4.1. Hipótesis general	16
2.4.2. Hipótesis Específicas	16
2.5. Identificación de variables	16
2.5.1. Variable independiente.....	16
2.5.2. Variable dependiente.....	16
2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.....	17

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	18
3.2. Nivel de la investigación.....	18
3.3. Método de la investigación	18
3.4. Diseño de la investigación	19
3.5. Población y muestra.....	19
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	20
3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos.....	21
3.9. Tratamiento estadístico	21
3.10. Orientación ética filosófica y epistemológica.....	21

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	22
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	23
4.3. Prueba de Hipótesis.....	40
4.4. Discusión de resultados.....	41

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La calidad del agua es de suma importancia, sobre todo aquellas aguas que se utilizan para el riego agrícola, agua fundamental para el desarrollo de vegetales, sobre todo los de consumo humano, cuya demanda se hace cada vez más grande debido al crecimiento de la población mundial que requiere de una producción agrícola de calidad, la cual es muy reducida y no está al alcance de la mayoría.

En los últimos años la población mundial se acrecentado y expandiendo sobre todo en los márgenes de los ríos, lagos y zonas donde se puedan obtener agua subterránea y en forma paralela el desarrollo de las industrias como la minería, hidrocarburos, metalúrgica, manufactura, y otros, los cuales desechan sus aguas residuales y residuos sólidos, generando una gran contaminación de las cuencas hidrográficas, convirtiéndose todo esto en un problema mundial tanto para la agricultura, la salud y el ecosistema en general.

En el ámbito latinoamericano en países productores de minerales e hidrocarburos existe contaminación de los cuerpos de agua por metales pesados, derrames de crudo, productos químicos como el ácido sulfúrico, Cianuro y otros tipos de sales generados en las aguas vertidas de las minas, conjuntamente con los residuos sólidos y aguas servidas desechados en los ríos generados por los pueblos rivereños y asentamientos alrededor de la industria minera, alterando el ecosistema muchas veces de forma irreversible. Estas aguas contaminadas afectan a la agricultura, las cuales mayormente es usada para riego agrícola en los valles interandinos.

El Perú como un país netamente minero y productor de hidrocarburos, con una ineficiente gestión del medioambiente tiene una alta contaminación de sus cuencas hidrográficas en casi todo nuestro territorio, cuyas aguas son utilizadas para uso de riego agrícola y en algunos casos para el consumo humano como es el caso de la ciudad de Cerro de pasco.

El departamento de Pasco tiene una actividad minera, agrícola y ganadera, con una proporción mayoritaria en minería, la cual genera alta contaminación del río San Juan el cual parte de sus aguas desemboca en el lago Junín y es afluente del río Mantaro y al mismo tiempo, sufre de una contaminación de residuos sólidos y de aguas servidas generada por la población pasqueña.

El presente trabajo tiene como finalidad determinar la calidad del agua del río Chaupihuaranga que surca a la provincia Daniel Alcides Carrión Pasco para uso de riego agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Carrión- Pasco.

1.2. Delimitación de la investigación

Tema: Evaluación de la calidad de agua para riego agrícola.

Problemática: Calidad del agua para riego agrícola.

Lugar: Caserío 8 de Octubre, Santa Ana de Tusi, Daniel Alcides Carrión, Pasco
- Perú.

Año de estudio: 2022

Teórica: La realización de este trabajo se fundamenta en la determinación de la calidad del agua del río Chaupihuaranga en el caserío 8 de octubre distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión Pasco.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco?

1.3.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuáles son los indicadores fisicoquímicos del agua del río Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco?
2. ¿Cuáles son los indicadores microbiológicos y parasitológicos del agua del río de Chaupihuaranga, caserío 8 de octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco?

1.4. Formulación de Objetivos

Los objetivos para esta investigación están dados por un general y dos específicas.

1.4.1. Objetivo general

Analizar la calidad del agua del río Chaupihuaranga mediante los indicadores Fisicoquímicos y microbiológicos para uso agrícola en el caserío 8

de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar los indicadores fisicoquímicos del agua del río Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.
2. Determinar los indicadores microbiológicos del agua del río de Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.

1.5. Justificación de la investigación

Esta investigación se justifica porque los productos de pan llevar y productos agrícolas de exportación deben de ser aptos para el consumo humano, los cuales están relacionados con el agua de riego con el cual son producidos estos alimentos.

Es de gran importancia conocer la calidad del agua para uso de riego agrícola, en primer lugar, conservar los suelos fértiles, libres de cualquier tipo de contaminación y para producir productos orgánicos para el consumo doméstico y de exportación en mejora de la economía de los agricultores.

La evaluación de la calidad del agua facilitará conocer si el agua es apta o no para el uso de riego agrícola.

La importancia de este estudio será de utilidad para la comunidad que se encuentra dentro del sector 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Carrión, quienes podrían tomar una decisión si así lo amerita con respecto a mejorar la calidad del agua en este sector.

1.6. Limitaciones de la Investigación

Una de las limitaciones que se tendrá serán los recursos económicos, ya que no cuento con los medios económicos necesarios para solventar viajes tanto para hacer el monitoreo y toma de muestras, alquiler de equipo multiparámetro y pagos de los análisis de muestra a un laboratorio certificado Por INACAL el cual es muy costoso.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Internacionales

Sarabia et al (2011) manifiesta en su artículo **Calidad del agua de riego en suelos agrícolas y cultivos del Valle de San Luis Potosí, México**, que debido a la amplia extensión de área agrícola ubicada en las zonas aledañas de San Luis Potosí, S.L.P., México Soledad de graciano Sánchez; los agricultores no cuentan con el agua suficiente para el riego agrícola, de manera que algunos hace uso de aguas subterráneas y los que no cuentan con esa disponibilidad, hace huso de las aguas servidas de la zona urbana y de uso industrial, generando un riesgo en la salud pública al consumo de estos cultivos debido a la presencia de coliformes fecales y metales pesados. Los autores de este trabajo, analizaron la calidad de las características químicas y microbiológicas de las muestras de agua subterránea y residuales. Los resultados arrojaron que algunas muestras excedieron los limites permisibles de las normas oficiales mexicanas (DOF1996) del agua de uso agrícola, sobre todo en la concentración de sulfatos (SO_4^{-2}) y conductividad

eléctrica (CE), así como un exceso de concentración de coliformes fecales y sólidos disueltos totales (SDT). Así como altas concentraciones de nitratos en las aguas de riego.

Can et al (2014), en este artículo **Calidad de agua para riego en la sierra norte de Puebla, México** Teniendo en consideración que las aguas superficiales en el estado de Puebla, en la sierra norte son usadas mayormente en el riego agrícola, cuyas aguas son contaminadas por aguas residuales y por aguas de origen termal, para lo cual los participantes en este proyecto buscaron determinar la calidad del agua para riego agrícola, quienes determinaron la concentración y composición química para determinar la calidad del agua que se utiliza en la agricultura. Los principales indicadores determinados son: pH, media de 7,7, mínimo 6,1 y máximo 9,2; conductividad eléctrica, media de 346, mínimo 61,0 y máximo 1 913,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$; relación de adsorción de sodio (RAS) con medias de $\text{RAS} = 1,0$, $\text{RAS}_{aj} = 1,4$ y $\text{RAS}^{\circ} = 1,0$; carbonato de sodio residual, con valores positivos en primavera y negativos en otoño; boro, media de 0,7, mínimo 0,0 y máximo 4,0 mg/L. concluyéndose que el agua es apta para el riego agrícola, con concentraciones iónicas bajas, con variaciones mayores cuando los afluentes reciben aguas termales y poca variación con respecto a las residuales. “La hidrogeoquímica indica que el carácter químico dominante del agua es resultado de los procesos fisicoquímicos del agua con la geología regional. El agua es bicarbonatada, con variaciones de sodio en estiaje y calcio en lluvias” (Can y otros, 2014).

Guerrero et al (2021) **Aptitud para el riego agrícola del agua superficial de la subcuenca Mampostón, Mayabeque, Cuba**, tuvieron como objetivo evaluar la calidad del agua superficial del afluente Mampostón, mediante los

indicadores fisicoquímicos y microbiológicos para riego agrícola; para lo cual se evaluaron el potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE), minerales metálicos, carbono orgánico disuelto (COD) y particular (COP), demanda química de oxígeno (DQO) y demanda biológica de oxígeno (DBO5) así como coliformes totales y fecales. El análisis de la variabilidad espacial que realizaron los investigadores indica que las estaciones G2, G3 (río Ganuza) y M5 (río Mampostón), presentan sales orgánicas solubles que no son aptas para su uso. Altas concentraciones medias de Pb disuelto referente a los límites permisibles en las estaciones G1, G2, G4 (río Ganuza), M2, M3 (río Mampostón) y P1 (derivadora Pedroso), lo que indica que el agua con esta concentración de Pb no es apta para riego agrícola. La estación M5 (río Mampostón) contiene concentraciones de coliformes fecales comprometedoras para el agua de riego. Las aguas del resto de las estaciones de muestreo para este parámetro son aptas para el riego agrícola.

Quispe (2016) **Evaluación de la calidad físico química y bacteriológica del agua de riego de la estación experimental de Cota Cota**, propuso el objetivo de evaluar la calidad del agua para riego de los cultivos agrícolas en las épocas de lluvias y de estiaje en los años 2013 y 2014. Determinados los puntos de muestreo (manantial, tanque y río) de los cuales se tomó muestras y determinó los indicadores fisicoquímicos; de los resultados obtenidos llegó a la siguiente conclusión: El pH de las muestras en ambas épocas presentan valores dentro del rango de 7,5 y 8,3; la conductividad eléctrica de las muestras del manantial y del tanque alcanzó un valor de 904, $33\mu S/cm$ respectivamente, estos resultados no se encuentran dentro de la norma NCh 1333, estas aguas son perjudiciales para cultivos sensibles ($750 < 1500\mu S/cm$), y la conductividad eléctrica (CE) del río

alcanzó un valor de $691,75 \mu S / cm$ la cual se encuentra dentro de la norma y es apta para riego agrícola. Los cationes de *Na*, *K*, *Ca*, *Mg*, *Fe* y *Al* en todas las aguas analizadas están dentro de la norma. Los aniones: Cl^{-1} , NO_3^{-1} , PO_4^{-2} , SO_4^{-2} están dentro de los límites permisibles. La dureza del agua clasificada como aguas medianamente duras, por lo que estas aguas son útiles para riego aún con un pH superior a 7. El bajo Porcentaje de Sodio Intercambiable (P.S.I.), no representa inestabilidad, permeabilidad y bajo aireamiento al suelo. La baja concentración de (B, Cl y Na) considerados tóxicos no afectan a las plantas o al suelo. Los niveles de coliformes totales en el río son altos, y en el agua del tanque están dentro de los límites y en el manantial en época de lluvias están fuera de los límites. Los coliformes fecales en las dos épocas, las aguas del manantial y del tanque no representan riesgo alguno y el agua del río; en época de estiaje presenta una severa contaminación. También determinó baja concentración de elementos pesados, como el Al, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Sb, Se, Fe, Co, Ni, Mg, Zn y Sn, están dentro de las normas ambientales nacionales e internacionales existentes. En conclusión, las aguas de manantial, tanque y de río clasifican para agua de riego de acuerdo a las normas Riverside, Norma Wilcox y la Norma H. Greene (FAO), tomando algunas precauciones.

Nacionales

Paz (2016) **Impacto geoambiental generado por la minería en el área circunscrita al río San Juan- provincia de Pasco departamento de Pasco**, Se estudian rocas del Neoproterozoico, Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico, instruidas por pequeños plutones hipabisales. Las fallas representativas como Milpo-Atacocha, Cerro de Pasco, Sacrafamilia, Ulcumayo-San Rafael. Los principales agentes de la contaminación ambiental de las aguas del río San Juan,

son las minas Volcan S.A.A., Minera Colquijirca y Minera Marcapunta, quienes generan aguas ácidas, residuos sólidos y aguas servidas, las cuales contaminan las aguas superficiales por escorrentía y por infiltración a las aguas subterráneas. Se planteó hacer un proceso de mitigación y rehabilitación de las aguas de los lugares afectados con la finalidad de mejorar el ecosistema y la salud.

Guerrero A. (2019) **Calidad del agua de uso agrícola en la cuenca media del río Jequetepeque, Perú**, tuvo como principal objetivo determinar la calidad del agua de uso agrícola en la cuenca media del río Jequetepeque, Perú. Se tomaron muestras de agua en seis puntos estratégicos de monitoreo en la cuenca media del río Jequetepeque, se hizo un análisis fisicoquímico bacteriológico y determinó el índice RAS. Los análisis fisicoquímicos determinaron que las aguas de la zona en estudio son aptas para el riego de diferentes cultivos cuyos indicadores no superaron los estándares de calidad en la categoría 3 para bebida de animales y D1 para riego agrícola. Los análisis bacteriológicos reportan, donde los valores promedio de coliformes termotolerantes sobrepasan a los ECAs en 1000NMP/100ml. Por último, se determinó el índice RAS encontrándose valores menores a 3, no siendo de riesgo para el riego agrícola.

Casilla (2014) **Evaluación de la calidad de agua en los diferentes puntos de descarga de la cuenca del río Suchez**, La cuenca del río Suchez limítrofe de los países de Perú y Bolivia, afluente de lago Titicaca, siendo uno de los de mayor envergadura de la zona con un gran potencial de minerales principalmente de oro, motivo por el cual se han formado asentamientos humanos a sus alrededores, dedicados a la agricultura ganadería y principalmente a la extracción del oro, generando una alta contaminación de sus aguas por el uso

desmesurado del mercurio y el desecho de otros minerales en desmedro y alteración del ecosistema por la que discurren sus aguas de este río, afectando también a la salud humana. El estudio se realizó en un tramo de 35km, medido desde su desembocadura, entre los 3844y 3904m.s.n.m. Para determinar la calidad de agua tomo en cuenta los siguientes indicadores como: sólidos suspendidos, conductividad eléctrica, iones electrolíticos inorgánicos y potencial de hidrógeno (pH), determinando un contenido de sólidos suspendidos < a 5 mg/l, incrementando, en la desembocadura donde los niveles son más altos con 240 ppm. También obtuvo sulfatos entre (32.0-24.0 ppm) y el catión de mayor presencia entre (24.0-16.0 ppm), otros iones como el sodio (6.4-6.9 ppm) y magnesio (5.1-3.4 ppm). La contaminación por mercurio es el que genera mayor preocupación en el entorno social.

Pinto (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**, tuvo como objetivo determinar la calidad de agua para riego agrícola y bebida de animales. Hizo los monitoreos en temporada de lluvia y en temporada de estiaje en cuatro puntos establecidos del río Chili. En la toma de datos in situ hizo uso de un multiparámetro para medir el potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), temperatura y conductividad eléctrica (CE) luego tomó muestras para análisis en laboratorio de Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sulfatos, Nitrato-N, metales pesados del mismo modo también analizó coliforme fecales o Termo tolerantes, Coliformes Totales, Escherichia Coli, Huevos y Larvas de Helminto. Los resultados obtenidos en la época de lluvia están dentro de los Estándares de

Calidad Ambiental de Agua D.S. 015-2015-MINAM y los resultados en la época de estiaje no superan los Estándares de Calidad Ambiental de Agua D.S. 004-2017-MINAM.

2.2. Bases teóricas- científicas

Uso del agua en el riego agrícola

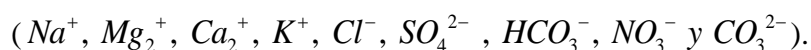
Teniendo en consideración que aproximadamente el 77% del agua dulce se utiliza con fines agrícolas, también es cierto que se genera un gran desperdicio en este proceso. Con la finalidad de generar un ahorro en su uso se ha fomentado el cambio del riego rodado (al surco) por el riego por aspersión el cual abarca una mayor superficie de riego y si fuera el riego por goteo el ahorro de agua es mucho mejor que los otros sistemas mencionados, generando una mayor eficiencia de riego con menos volumen de agua según (Castellón et al, 2014).

Contenido de sales en agua de riego

La calidad del agua para uso agrícola debe de estar relacionada bajo dos puntos importantes: 1) que el agua debe de estar sujeta a los estándares de calidad del agua para el uso de riego agrícola para obtener una producción sustentable 2) Que el manejo agrícola no cause impacto sobre la calidad del agua si estas son usadas en otras actividades como lo menciona (Casgtellón et al, 2014)

El manejo incorrecto del sistema de riego en la agricultura provoca un proceso de salinización en diferentes formas, El uso del agua con contenido salino sin tratamiento, dañan los terrenos de cultivo con el aumento de sales o también cuando se usa aguas con intrusión salina que provienen de pozos profundos cerca de los niveles del mar de acuerdo a (Aceves, 1979, citado por Casgtellón et al, 2014).

Si el riego de cultivos se hace con aguas con alto contenido salino, habrá un deterioro de los suelos y por consiguiente una disminución de la producción agrícola según los reportes de la (FAO, 2004). Las aguas con contenido salino mayormente se deben a la presencia de iones inorgánicos como los que se muestran a continuación:



La cuantificación de la salinidad en el agua se determina a través de la medición de la conductividad eléctrica (CE) de la cual se determinará el grado de concentración de sales, medida tomada con eficacia el lugar de muestreo según (Casgtellón et al, 2014).

Conductividad eléctrica para agua agrícola

Los cultivos agrícolas están condicionados por la calidad de los suelos y pueden ser más productivos o menos productivos de acuerdo a la calidad del agua que se le suministre. La calidad del agua se determina mediante la conductividad eléctrica, según (Mula, 2022).

La conductividad eléctrica mayormente se usa para determinar la salinidad de las aguas como también de los suelos. La salinidad de los suelos generalmente depende del grado de salinidad del agua usada para su riego según (Mula, 2022).

Calidad del agua agrícola

La calidad del agua para riego agrícola se determina por el grado de concentración de sales. Mediante los análisis de cationes y aniones, potencial de hidrogeno y conductividad eléctrica se puede caracterizar y clasificar el agua para riego de diferentes tipos de cultivos. Los parámetros de la conductividad eléctrica (CE) y el índice de relación de adsorción de Sodio (RAS) son los más

importantes para determinar la clasificación de la calidad del agua para riego para las normas de Salinidad de los Estados Unidos según (Sarabia y otros, 2011) que cita a (Richards 1982). Para aguas con alta salinidad y bajo contenido de sodio, su uso está restringido para la agricultura, pero sin embargo estas aguas estarían condicionadas para riego de cultivos tolerantes a la salinidad a la salinidad (Sarabia et al, 2011).

Origen de los metales pesados en el agua

Los metales pesados en las aguas superficiales pueden ser de origen geogénico y de origen antrópico. Los de origen geogénico o natural son aquellos que vienen arrastrados a través de sedimentos originados por las lluvias de los diferentes lugares por donde transcurren los ríos, o subcuencas y microcuencas que alimentan a los ríos de los cuales se toman sus aguas para el uso de riego agrícola. Los de origen antrópico son causados por el hombre a través de la actividad industrial en sus diversas modalidades, cuyas concentraciones son mayores que las de origen natural.

2.3. Definición de términos básicos

Salinidad

Es el contenido de sal disuelta en el agua, la salinidad del agua de mar es de 35g por cada litro de agua. mayormente casi todas las aguas contienen sales cuya concentración depende del origen de las cuales provengan o de su trayectoria seguida hasta ser utilizadas.

Conductividad Eléctrica

La conductividad eléctrica se da en las soluciones electrolíticas de sales inorgánicas cuya medida se da en $\mu S/cm$, dS/m . Tiene una gran relación con la salinidad y sólidos disueltos totales (TDS).

Soluciones electrolíticas

Las soluciones electrolíticas son aquellas sales disueltas en agua, como el cloruro de sodio, el cloruro de potasio, el cloruro de calcio, formando iones y otras sales inorgánicas.

Potencial de hidrogeno pH

El pH es un parámetro de gran importancia que determina el grado de acides o estado básico del agua. El pH tiene una escala de 0 al 14 siendo el 7 el termino neutro y los valores por debajo de 7 se consideran asidos, que, conforme tienden a cero sus valores se hacen más acidas y los valores por encima de 7 la sustancia se considera básica o alcalina y que conforme los valores tienden a 14 la sustancia se hace más alcalina.

Metales pesados

Los metales pesados, caracterizados por su alta masa molar, considerados tóxicos para la salud humana, como los que podemos mencionar el Cobre, Cinc, Plomo, Mercurio, Cromo, Vanadio, Níquel y otros.

Calidad del agua

La calidad del Agua está determinada de acuerdo al uso que se la quiera dar, o desde el punto de vista ambiental en que esta contribuya a mantener el equilibrio del ecosistema bajo ciertos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos.

Contaminación hídrica

La contaminación hídrica es todo aquello que altera las condiciones naturales del agua por actividades antropogénicas o naturales convirtiéndola en aguas toxica inservibles para todo tipo de uso.

Elementos traza

Son elementos químicos presentes en una sustancia en cantidades muy pequeñas con concentraciones menores a los 100ppm.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La calidad del agua del río Chaupihuaranga no es apta para el uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.

2.4.2. Hipótesis Específicas

1. Los indicadores fisicoquímicos del agua del río Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco; sobrepasan los estándares de calidad para uso agrícola.
2. Los parámetros microbiológicos del agua del río de Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco; sobrepasan los estándares de calidad para el uso agrícola.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

Indicadores fisicoquímicos y microbiológicos

2.5.2. Variable dependiente

Calidad del agua del río Chaupihuaranga

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Variables	Dimensión	Definición operacional	
		indicadores	índices
Independiente Calidad del agua del río Chaupihuaranga	Análisis fisicoquímico	Potencial de hidrógeno	pH
		Conductividad	$\mu S/cm$
		Aceites y grasas	mg/L
		Demanda química de oxígeno	mg/L
		Oxígeno disuelto	mg/L
		Sulfatos	mg/L
		Cadmio	mg/L
		Cobre	mg/L
		Cobalto	mg/L
		Magnesio	mg/L
		Manganeso	mg/L
		Hierro	mg/L
		Plomo	mg/L
		Análisis microbiológicos y parasitológicos	Coliformes Fecales
	Escherichia coli		$NMP/100ml$
Helmintos y Protozoos	$N^{\circ}Org/L$		
Dependiente Para uso agrícola	Calidad	- Parámetros fisicoquímicos - Parámetros microbiológicos y parasitológicos	$ECA, D.S$ $N^{\circ}004-2017-$ $MINAM$

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es cuantitativa por que se hizo una toma y análisis de muestras, cuyos resultados servirán para hacer un estudio correlacional de los resultados obtenidos con los estándares de calidad del agua para riego agrícola.

3.2. Nivel de la investigación

El nivel de esta investigación es de carácter relacional porque cuando aparece la variable independiente aparece la independiente y explicativo debido a que la relación de sus variables es de causa efecto o sea de causalidad, donde los indicadores fisicoquímicos y microbiológicos afectan la calidad del agua para riego agrícola.

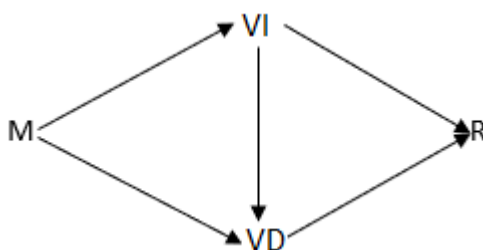
3.3. Método de la investigación

Es descriptivo, porque me permitirá describir los resultados obtenidos en el lugar de monitoreo y los resultados obtenidos en el laboratorio conjuntamente con los estándares de calidad ambiental para el agua de tipo 3 del agua del río

Chaupihuaranga en el sector 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Carrión Pasco.

3.4. Diseño de la investigación

Dado que el objetivo de la investigación es determinar la calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola, se hará un diseño no experimental de tipo causal comparativo debido a que no habrá manipulación de los indicadores analizados, pero que si se determinará el impacto que estos causan con respecto a la calidad del agua para uso agrícola.



M = muestra

VI = Variable independiente

VD = variable dependiente

R = resultados

3.5. Población y muestra

Población

La población se considera a las aguas que vierten por el río Chaupihuaranga en el sector 8 de Octubre en el distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión - Pasco.

Muestra

Las muestras de agua son las que se tomarán en los puntos de monitoreo establecidos.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se hizo uso de frascos debidamente desinfectados e etiquetados, proporcionados por el laboratorio que se hará cargo de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y parasitológicos. También se tomaron datos in situ para la medición del pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto.

Como instrumentos de recolección de datos se usarán tablas en un cuaderno de campo, frascos de polietileno debidamente esterilizados, depositados en un recipiente con la temperatura adecuada hasta llegar al laboratorio en el tiempo establecido por la norma. dichos análisis se reportarán en un formato dado por el laboratorio.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos de la investigación usados para este trabajo son de carácter físico como un multiparámetro HANNA HI 98194 y los instrumentos utilizados en el laboratorio debidamente certificado por INACAL, mostrando de esta manera una confiabilidad de sus servicios, los cuales arrojaron los resultados utilizados para el análisis de la investigación.

Los instrumentos fueron validados por los siguientes profesionales expertos:

- Dr. Romel Luís, López Alvarado, válida con un valor de 98%
- Dr. Luís Alberto, Pacheco Peña, Valida con un valor de 97%
- Mg. Mayvi, Uscuchagua Cornelio valida con un valor de 98%

Por lo tanto el instrumento queda validado para el uso y toma de datos in situ.

3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos

Los datos obtenidos in situ se presentan en tablas e histogramas comparados con los parámetros establecidos en los estándares de calidad de agua (ECA) categoría 3 de la cual se tomaron las conclusiones.

Los análisis de los indicadores determinados en el laboratorio se procesaron en tablas para cada elemento e histogramas comparados con los estándares de calidad del agua de los cuales se concluyó la calidad del agua para cada elemento y una conclusión general de acuerdo a los objetivos planteados y comprobar las hipótesis planteadas.

3.9. Tratamiento estadístico

Se hizo un estudio de los elementos analizados luego se comparó con los parámetros de los estándares de calidad ambiental para el agua tipo 3 de cada elemento en una hoja de Excel, representada mediante un histograma.

3.10. Orientación ética filosófica y epistemológica

En esta investigación se cumplió con las normas APA séptima edición aplicada en nuestra universidad, así como el reglamento de grados académicos y títulos profesionales 2022.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Se procedió en primer lugar a la toma de datos en el sitio de muestreo de los indicadores como la temperatura del agua, la conductividad eléctrica, y el pH con un multiparámetro HANNA HI 98194 previamente calibrado cuyos resultados se anotaron en la cadena de custodia, posteriormente se hizo el rotulado de los frascos esterilizados proporcionados por el laboratorio de análisis L&M y se hizo la toma de muestras tanto para los análisis de los indicadores fisicoquímicos y para los análisis bacteriológicos en punto de muestreo ubicado en el centro poblado 8 de Octubre distrito de Yanahuanca provincia de Daniel Alcides Carrión región Pasco anotados la hora y fecha del muestreo en una cadena de custodia y luego almacenados en un cooler provisto de empaque de hielo con una temperatura adecuada y luego transportados al laboratorio mencionado.

4.2. **Presentación, análisis e interpretación de resultados**

Para hacer los análisis y sus respectivas interpretaciones, se procederá primeramente con presentar los resultados de las pruebas in situ y luego se analizará los resultados de los análisis hechos en el laboratorio correspondiente a los fisicoquímicos y microbiológicos, como se procede a continuación

Resultados obtenidos in - situ

Tabla 1

Temperatura del Agua

	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Temperatura	19,77	19,80	19, 83	$\Delta 3$	°C

Interpretación

Hay una variación de temperatura entre los meses de Mayo, Julio y Setiembre en el rango de 0,03°C pero que no sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental.

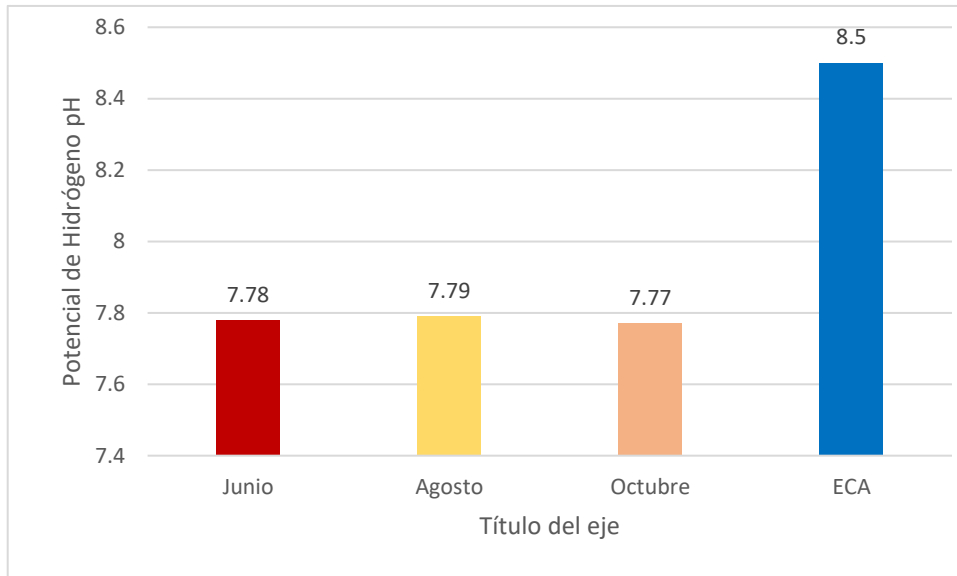
Tabla 2

Potencial de Hidrogeno

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	Unidades
P.M	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	
Potencial de hidrógeno	7,78	7,79	7,77	6,5-8,5	<i>pH</i>

Gráfico 1

Potencial de Hidrógeno



Interpretación

El potencial de hidrógeno de las muestras de agua del río Chaupihuaranga en el centro poblado 8 de Octubre están dentro de los estándares de calidad ambiental para el agua.

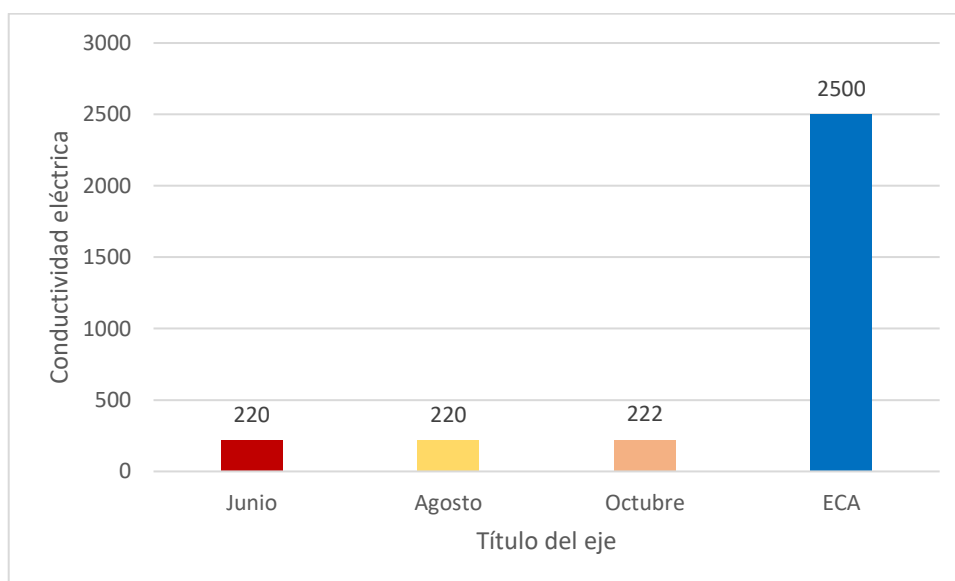
Tabla 3

Conductividad eléctrica

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Conductividad eléctrica	220	220	222	2 500	$\mu S/cm$

Gráfico 2

Conductividad Eléctrica



Interpretación

Las aguas del río Chaupihuaranga en el sector 8 de octubre presentan una baja conductividad, adecuada para el riego agrícola como se visualiza en el gráfico 2 para este indicador.

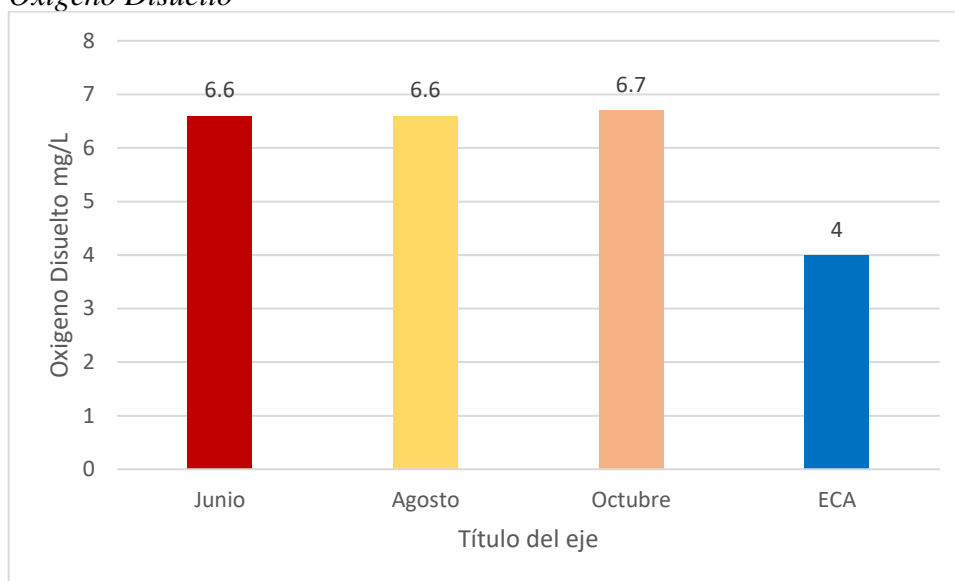
Tabla 4

Oxígeno Disuelto

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
OD	6,6	6,6	6,7	≥ 4	mg/L

Gráfico 3

Oxígeno Disuelto



Interpretación

Los resultados obtenidos para el OD en los meses de Junio, Agosto y Octubre son favorables para el uso en la agricultura en el centro poblado de 8 de Octubre del distrito de Yanahuanca debido a que presenta valores mayores que 4 (>4) como indican los ECA para el agua.

Resultados obtenidos del laboratorio

Tabla 5

Aceites y Grasas

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Aceites y grasas	<LCM	<LCM	<LCM	5	mg/L

Interpretación

Para el caso de las muestras tomadas para el análisis de aceites y grasas en los tres meses indicados, estas presentan pequeñas trazas como indica el límite de concentración del método (LCM) que es <LCM que indica que la concentración es mínima para estos elementos. Como se muestra en la tabla 5,

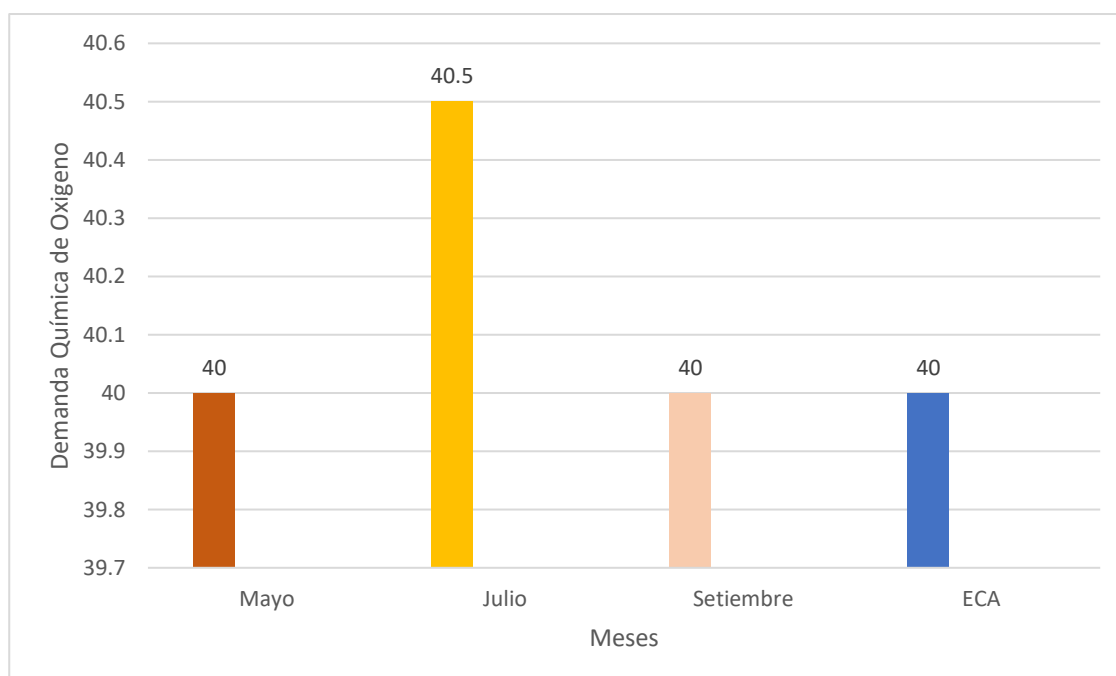
Tabla 6

Demanda Química de Oxígeno

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
DQO	40,0	40,5	40,0	40	<i>mg/L</i>

Gráfico 4

Demanda Química de Oxígeno



Interpretación

Como se observa el gráfico 4 la DQO está en el límite del nivel establecido en la norma ECA y en el mes de junio al 40,5 de demanda, lo cual nos muestra que se requiere un tratamiento adecuado para disminuir las cantidades de sustancias disueltas o en suspensión de ser oxidadas en estas aguas.

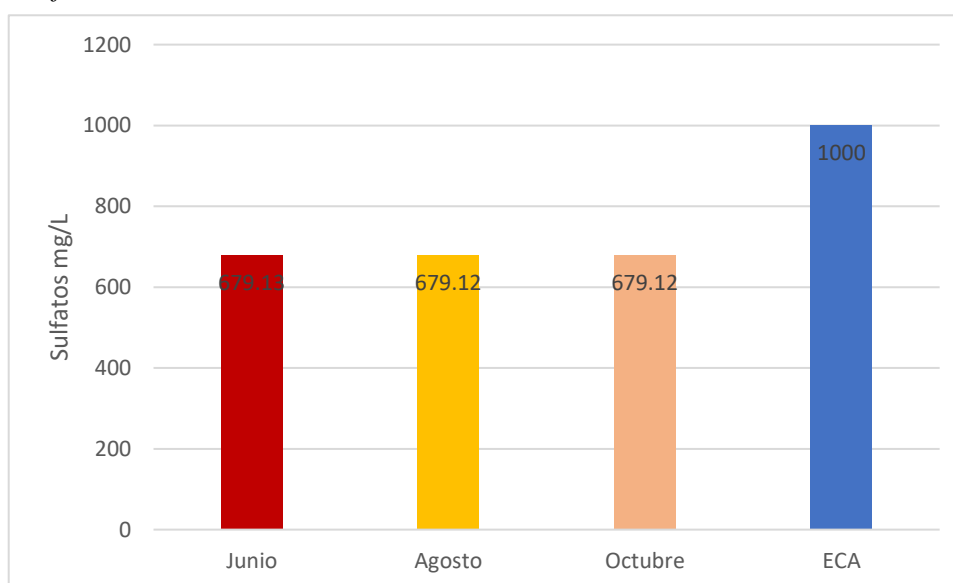
Tabla 7

Sulfatos

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Sulfatos	679,13	679,12	679,12	1 000	<i>mg/L</i>

Gráfico 5

Sulfatos



Interpretación

El resultado de las muestras de sulfato obtenidas en los meses de Junio, Agosto y octubre son estables con un valor de 679,12 mg/L, que de acuerdo al gráfico 5 este indicador cumple con la norma establecida.

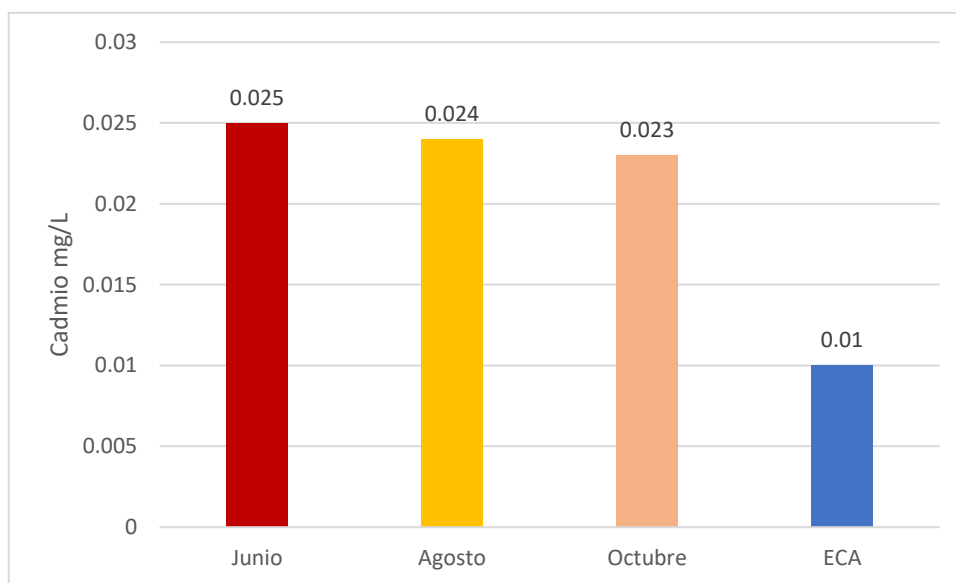
Tabla 8

Cadmio

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre		
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Cadmio	0,025	0,024	0,023	0, 01	<i>mg/L</i>

Gráfico 6

Cadmio

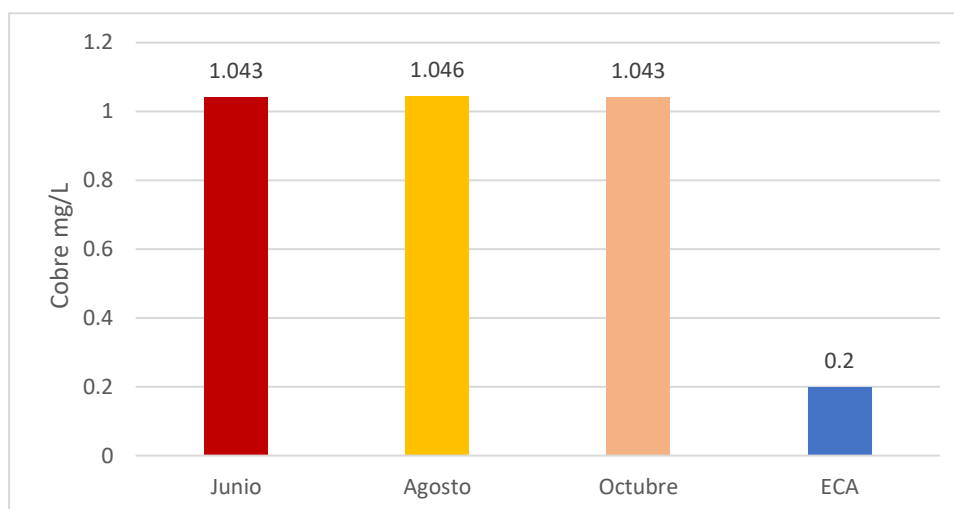


Interpretación

De acuerdo al gráfico mostrado El cadmio se encuentra en un nivel excesivo en las aguas del río Chaupihuaranga en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi- Yanahuanca, sobrepasando el nivel establecido en su concentración, lo cual indica estas aguas no es apta para riego para este parámetro.

Tabla 9*Cobre*

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre		
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Cobre	1,043	1,046	1,043	0,2	<i>mg/L</i>

Gráfico 7*Cobre***Interpretación**

De acuerdo la gráfico7 los resultados obtenidos de las muestras para cobre, este elemento se encuentra en exceso en una cantidad mayor al permitido con valores de 1,043mg/L y 1,046mg/L del permitido en 0,2mg/L, lo que muestra que estas aguas tienen una alta concentración de cobre no aptas para el cultivo agrícola.

Tabla10*Cobalto*

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Cobalto	<LCM	<LCM	<LCM	0,05	<i>mg/L</i>

Interpretación

Para el caso del Cobalto las aguas muestreadas contienen pequeñas trazas de este elemento, lo cual no representa riesgo alguno para el riego de cultivos como se muestra en la tabla 10.

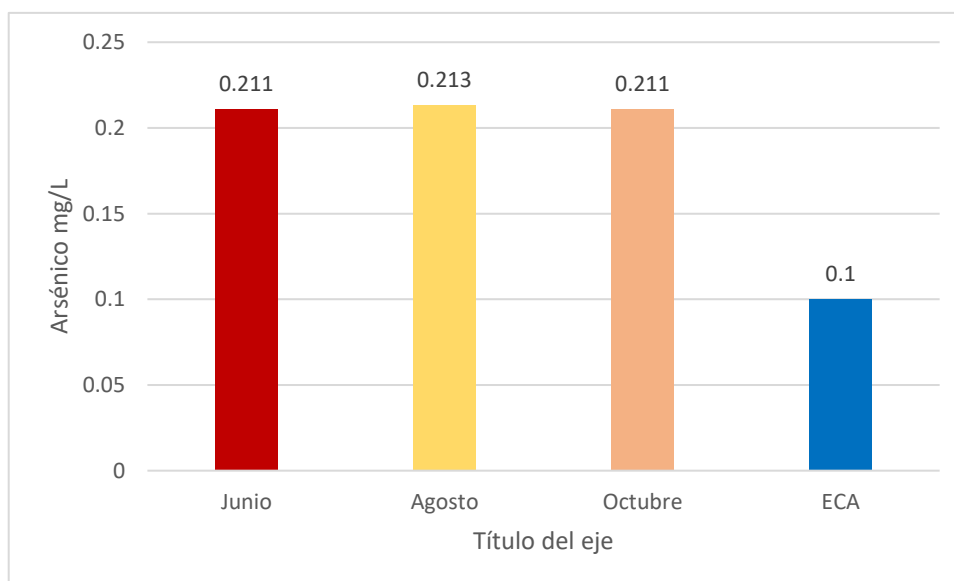
Tabla 11

Arsénico

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Arsénico	0,211	0,213	0,211	0,1	<i>mg/L</i>

Gráfico 8

Arsénico



Interpretación

El arsénico siendo un elemento peligroso para la salud en su estado inorgánico, se encuentra sobre el nivel del permitido con 0,211mg/L en los meses de Junio y Octubre y 0,213mg/L en el mes de Agosto, estas aguas no cumplen

con los estándares de calidad Ambiental para este uso, ya que la concentración mínima permitida es de 0,1mg/L.

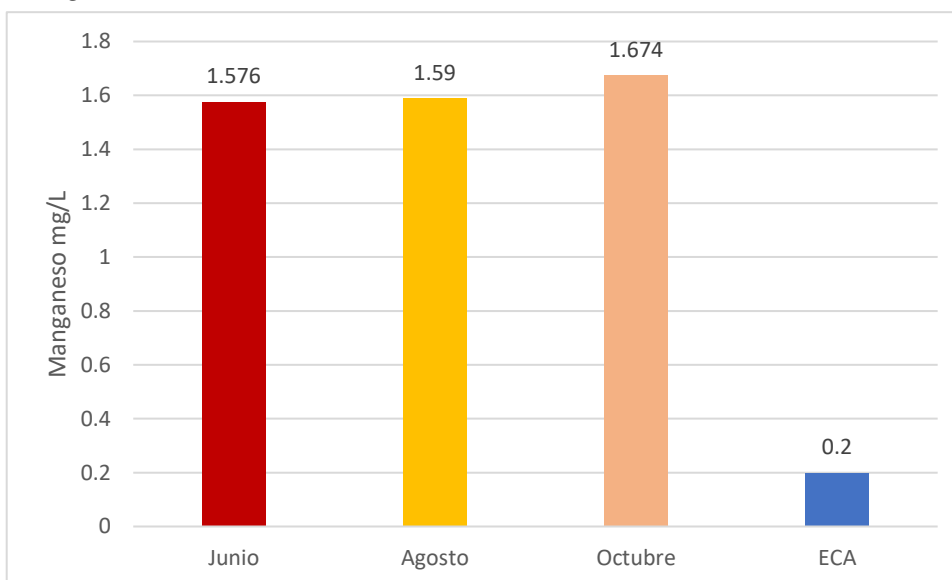
Tabla 12

Manganeso

Meses de monitoreo	junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Manganeso	1,576	1,590	1,674	0,2	mg/L

Gráfico 9

Manganeso

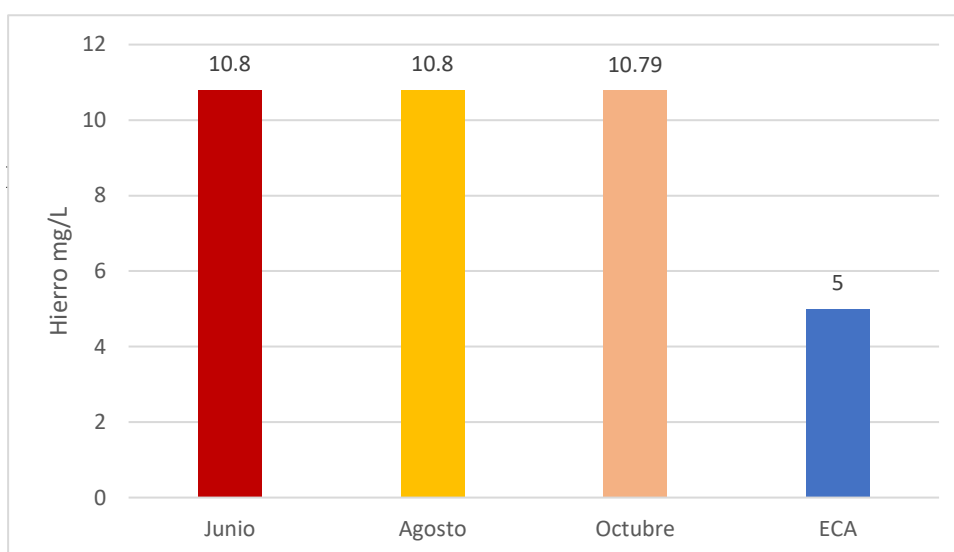


Interpretación

El Manganeso, como metal pesado también se encuentra con una concentración mayor que el permitido por la norma ECA con un valor de 1,576 mg/L en el mes de Junio, 1,590 mg/L en el mes de Agosto y 1,674 mg/L, valores mayores al de 0,2mg/L valor máximo establecido de concentración por el MINAM.

Tabla 13*Hierro*

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Hierro	10,80	10,80	10,79	5	<i>mg/L</i>

Gráfico 10*Hierro***Interpretación**

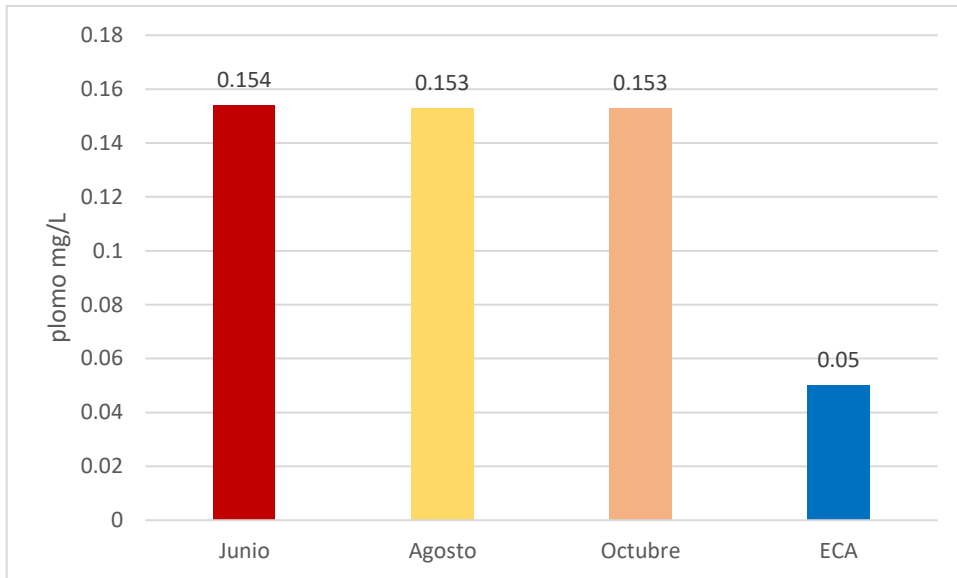
El hierro como se muestra en el gráfico 10 presenta un nivel excesivo de este elemento con un valor de 10,8mg/L en los meses de Junio y Agosto y con un valor de 10,79 mg/L en el mes de octubre los cuales nos indican que estas aguas en el sector referido no son aptas para el riego agrícola referente a este indicador.

Tabla 14*Plomo*

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Plomo	0,154	0,153	0,153	0,05	<i>mg/L</i>

Gráfico 11

Plomo



Interpretación

Siendo el plomo un metal pesado se encuentra con un exceso de concentración con respecto al valor establecido en la norma ECA, lo que implica que estas aguas están contaminadas con plomo generando contaminación de los campos de cultivo y por ende de los cultivos regados con estas aguas.

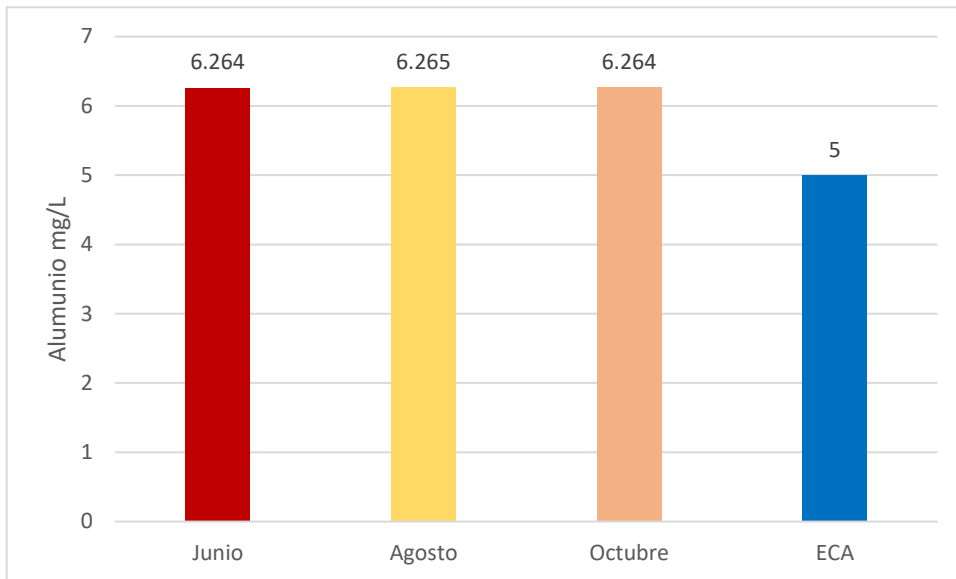
Tabla 15

Aluminio

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Aluminio	6,263	6,265	6,264	5	mg/L

Gráfico 12

Aluminio



Interpretación

De lo que podemos observar en el gráfico 12, el Aluminio también excede en cantidad en las aguas del río Cahaupihuaranga en el sector 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi comparados con los límites ambientales establecidos por el MINAM para el agua.

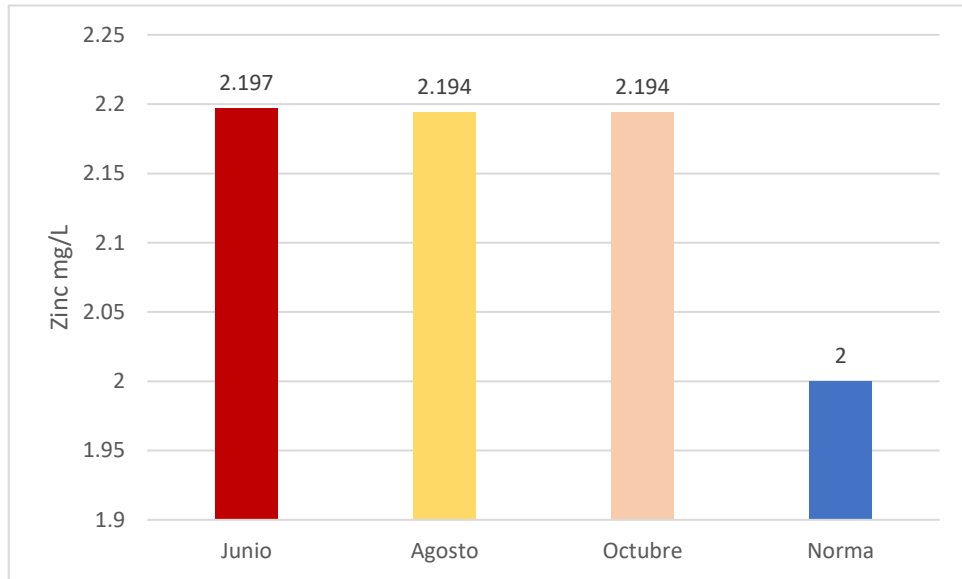
Tabla 16

Zinc

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Zinc	2,197	2,194	2,194	2	mg/L

Gráfico 13

Zinc



Interpretación

El Zinc en el mes de junio presenta una concentración de 2,197mg/L en el mes de agosto y octubre una concentración de 2,194mg/L; estas concentraciones están fuera de la norma establecida por los ECA para el agua de riego como se puede observar en el cuadro 13 por lo que no lo hace apta para este fin.

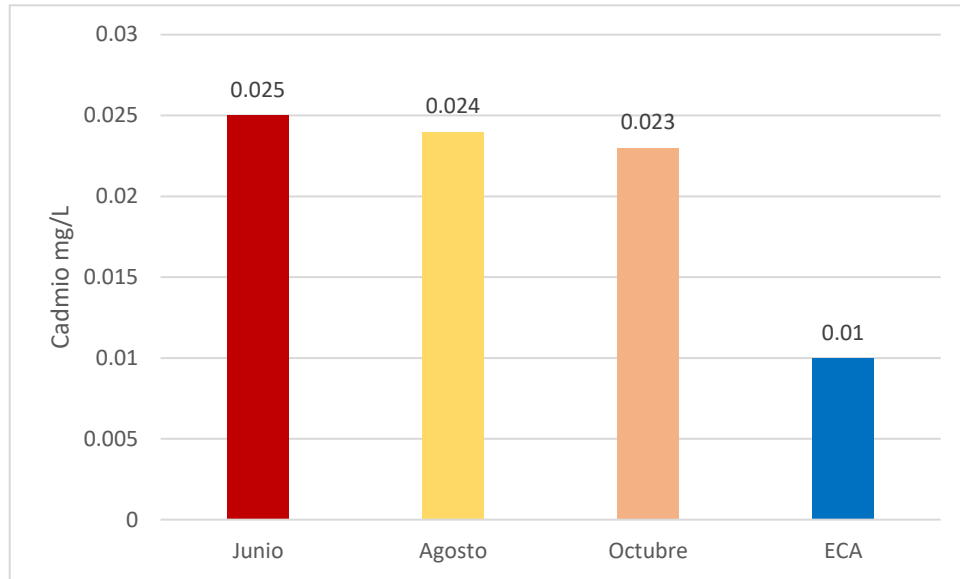
Tabla 17

Cadmio

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Punto de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Sodio	0.025	0,024	0,023	0,01	mg/L

Gráfico 14

Cadmio



Interpretación

El Cadmio como metal pesado también se encuentra con concentraciones en exceso de lo establecido por la norma en la categoría 3 para riego no restringido de vegetales; por lo que se establece que estas aguas no son aptas para el riego agrícola respecto a este indicador como se muestra en el cuadro 14.

Resultados Microbiológicos

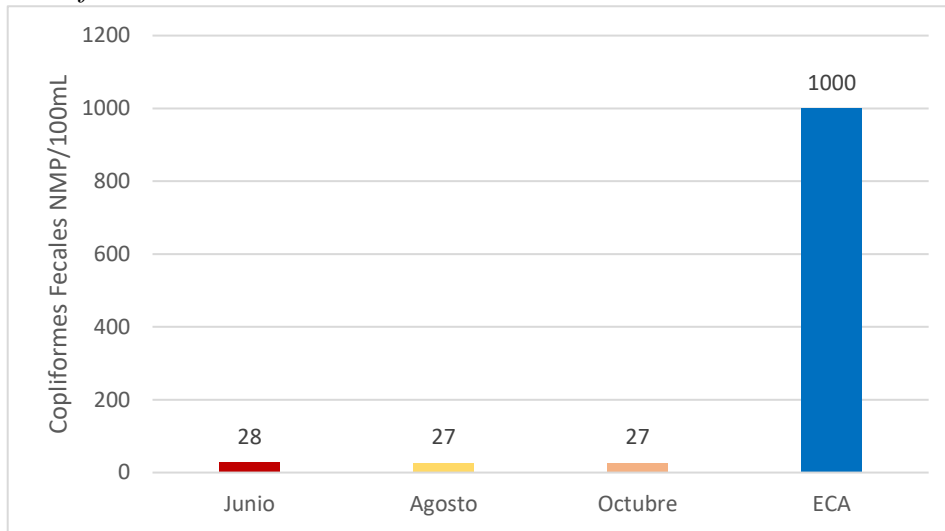
Tabla 18

Coliformes Fecales

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Puntos de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Coliformes fecales	28	27	27	1 000	NMP/100mL

Gráfico 15

Coliformes Fecales



Interpretación

Los resultados obtenidos de coliformes fecales en los meses de Junio, Agosto y Octubre están dentro de los estándares establecido Por el ECA para el riego agrícola como se puede ver en el cuadro 15.

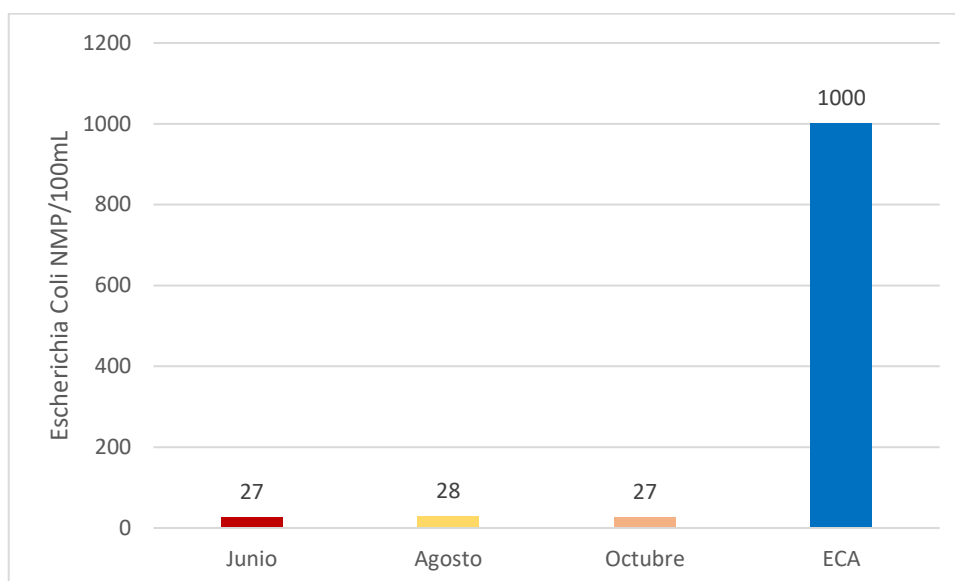
Tabla 19

Escherichia Coli

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Puntos de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Escherichia Coli	27	28	27	1 000	NMP/100mL

Gráfico 16

Escherichia Coli



Interpretación

Los análisis de las muestras del agua para el riego de cultivos para los meses de Junio, Agosto y Octubre muestran concentraciones de E. Coli por debajo de límite establecido por lo que estas aguas están permitidas para el riego para este indicador como se indica en el cuadro 16.

Tabla 20

Helmintos y Protozoos

Meses de monitoreo	Junio	Agosto	Octubre	Norma	
Puntos de monitoreo	Ri-1	Ri-1	Ri-1	ECA	Unidades
Helmintos y protozoos	<1	<1	<1	1	N°Org/L

Interpretación

Los resultados de las muestras para Helmintos y Protozoos son menores al valor permitido por la norma con valores menores que uno (<1), lo cual se permite que estas aguas son aptas para riego ver table 20.

4.3. Prueba de Hipótesis

H₁: la calidad del agua del río Chaupihuaranga no es apta para el uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco

H₀: la calidad del agua del río Chaupihuaranga es apta para el uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.

Con respecto a los análisis Fisicoquímicos hay cuatro elementos que cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para el agua como son: los Aceites y Grasas, Oxígeno Disuelto, los sulfatos, Cobalto y en el límite del ECA la Demanda Química de Oxígeno; los otros nueve elementos no cumplen con las normas establecidas por el ECA. Para los análisis microbiológicos si cumplen; por lo que se valida la hipótesis alternativa “la calidad del agua del río Chaupihuaranga no es apta para el uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco” para el caso de los parámetros de: Cadmio, Cobre, Arsénico, Manganeso, Hierro, plomo, Aluminio, Zinc y Cadmio y otros elementos metálicos, por lo que requiere un tipo de tratamiento para estos parámetros para su uso. Para el caso de Aceites y grasas, Oxígeno Disuelto (DO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), sulfatos, Cobalto y los resultados de los análisis bacteriológicos los resultados están dentro de los estándares de calidad Ambiental para el agua de tipo 3 (riego agrícola); por lo que se rechaza la hipótesis alternativa para estos indicadores y se valida la hipótesis nula “la calidad del agua del río Chaupihuaranga es apta para el uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco”.

4.4. **Discusión de resultados**

Después de analizado e interpretado los resultados de la calidad del agua para riego agrícola, mencionaremos los resultados de los indicadores que no cumplen con las normas establecidas por el MINAM.

La demanda química de oxígeno (DQO) tuvo como resultado de 40mg/L en el mes de Junio y Octubre y en el mes de agosto se elevó a 40,5mg/L, lo que indica que un exceso de cantidad de materia orgánica oxidable en forma disuelta o en suspensión. En el caso del Cadmio en el mes de Junio presenta una concentración de 0,025mg/L en el mes de Agosto 0,024mg/L y en el mes de Octubre 0,023mg/L que en los tres casos la concentración es mayor que lo establecido en los ECA que admite como valor máximo de 0,1mg/L. De la misma forma para el caso del Cobre los análisis de las muestras presentan valores excesivos de 1,043mg/L en los meses de Junio y Octubre y de 0,046Mmg/L en el mes de Agosto respecto a la norma que establece un valor límite de 0,2mg/L. El Arsénico un elemento altamente toxico presenta concentraciones de 0,211mg/L en los meses de Junio y Octubre y de 0,213mg/L en el mes de Agosto, valores que exceden a lo establecido con un valor límite de 0,1mg/L en la norma. Para el Manganeso sus resultados también están por encima del valor establecido con valores de concentración del orden de 1,576mg/L, en el mes de Junio, 1,590mg/L en el mes de Agosto y un valor 1,674mg/L frente al valor máximo establecido de 0,2mg/L. Los valores analizados para el Hierro son muy altos con resultados de 10,80mg/L en los meses de Junio y Agosto y con una pequeña disminución de 10,79mg/L respecto al valor de 5mg/L establecido para ser el agua apta para riego de cultivos vegetales. El Plomo es un elemento que se encuentra con un valor de 0,154mg/L en el mes de Junio y con un valor de 0,153mg/L en los meses de

Agosto y Octubre respectivamente que también representan una contaminación importante respecto a lo establecido como valor máximo de 0,05mg/L para ser agua apta para riego. En el caso del Aluminio también es otro elemento que sobrepasa los estándares de calidad ambiental para el agua tipo3 en 1,64mg/L más que el permitido. El Zinc considerado como metal pesado muestra resultados 2,193mg/L en el mes de Junio, de 2,194/L en el mes de Agosto y de 2,194mg/L en el mes de Octubre que en los tres casos se considera agua contaminada en exceso. Finalmente, el Cadmio también excede en un promedio de 0,014mg/L de lo permitido.

Para el caso de los análisis bacteriológicos y microbiológicos, muestran una calidad de agua aceptable para el riego de cultivos agrícolas.

CONCLUSIONES

Con estos resultados se puede concluir que los metales pesados están contaminando las aguas del río Chaupihuaranga en el sector 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión- Pasco, considerándose aguas no aptas para el uso de riego agrícola.

El caso de la Demanda Química de Oxígeno nos muestra que estas aguas están contaminadas por material orgánico disuelto estando en el límite del permitido de 40mg/L.

Las aguas del río Chaupihuaranga en el sector 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi no presentan una contaminación de riesgo por indicadores microbiológicos y parasitológicos ya que los resultados son menores que uno.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al gobierno regional contribuir con la instalación una planta de tratamiento para mejorar la calidad del agua para el riego de cultivos agrícolas a lo largo de este valle para la mejora de los cultivos y la mejora de la calidad de vida de los pueblos rivereños de este río, así como de las ciudades de Ambo, Huánuco y otros más a los que se abastece.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Can, A., Ortega, H., Sánchez, E., & Cruz, E. (2014). Calidad del agua para riego en la Sierra Norte de Puebla, México. *SciELO*, 5(5), 77-96. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v5n5/v5n5a5.pdf>
- Casgtellón, J., Bernal, R., & Hernández, M. (2014). Calidad del agua para riego en la agricultura protegida en Tlaxcala. *In geniería*, 19(1), 39-50. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750924004.pdf>
- Casilla, S. (2014). *Evaluación de la calidad de agua en los diferentes puntos de descarga de la cuenca del río Suchez*[tesis para título profesional, Universidad Nacional del Altiplano Puno]. Puno. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4546/Casilla_Quispe_Sergio.pdf?sequence=1
- Guerrero, A. (2019). *Calidad del agua de uso agrícola en la cuenca media del río Jequetepeque, Perú*[Tesis de grado de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Lima. Obtenido de <https://acortar.link/MaRc5u>
- Guerrero, L., Mesa, M., Hernandez, D., Oscar, D., & Sánchez, J. (2021). Aptitud para el riego agrícola del agua superficial de la subcuenca Mampostón, Mayabeque, Cuba. *SciELO*, 42(3). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v42n3/1819-4087-ctr-42-03-e11.pdf>
- Mula, J. (2022). La conductividad eléctrica del agua de riego. *Agromática*. Obtenido de <https://www.agromatica.es/conductividad-electrica-del-agua/>
- Paz, E. (2016). *Impacto geoambiental generado por la minería en el área circunscrita al río San Juan -provincia de Pasco departamento de Pasco*[Tesis de pregrado,

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Arequipa. Obtenido de
<https://acortar.link/H9B5Wh>

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*[Tesis para título profesional, *Universidad Nacional de San Agustín*]. Arequipa. Obtenido de
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6160/AMpipama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quispe, J. (2016). *Evaluación de la calidad físico química y bacteriológica del agua de riego de la estación experimental de Cota Cota*[Tesis de licenciatura, *Universidad Mayor de San Andrés*]. La Paz. Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6781/T-2215.pdf?sequence=1>

Sarabia, I., Cisneros, R., Aceves, J., Durán, H., & Castro, J. (2011). Calidad del agua de riego en suelos agrícolas y cultivos en el valle de San Luis Potosí, México. *SciELO*, 27(2), 103-113. Obtenido de
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v27n2/v27n2a2.pdf>

ANEXOS

Instrumentos de Recolección de datos

 LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.	LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148	 INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado Registro N°LE-148
--	---	--

INFORME DE ENSAYO N° 321-072022

INFORMACION DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL/USUARIO : Ripa Pielago Dalina Cristina RUC: -

DIRECCIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

CONTACTO : Ripa Pielago Dalina Cristina

INFORMACION DE LA MUESTRA

ENSAYOS SOLICITADOS : Físicoquímico

ITEM(S) DE ENSAYO(S) : Agua de Río

PRODUCTO DECLARADO POR EL
CLIENTE : Agua de Río

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Frasco de vidrio ámbar de 1L (01), Frasco de plástico de 500mL (02), Frasco de plástico de 250 mL (03)

CONDICION DE LA MUESTRA : Cumple con los requisitos de volumen y preservación

INFORMACION DEL MUESTREO

RESPONSABLE DEL MUESTREO : Muestreado por el cliente

LUGAR DE MUESTREO : C.P. 8 de Octubre, Distrito Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión, Departamento Pasco¹

PLAN DE TOMA DE MUESTRA : No Aplica

INFORMACION DEL LABORATORIO

COTIZACIÓN : N°411-062022

FECHA/HORA DE RECEPCIÓN : 13/06/2022 09:30:00

FECHA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES : 13/06/2022

LUGAR DE EJECUCIÓN : Laboratorio Loayza Murakami SAC

EMISION DEL INFORME : Trujillo, 12 de julio del 2022

AUTORIZA LA EMISIÓN

CARGO : Responsable de la Calidad

NOMBRE : Juan Carlos Colina Venegas

COLEGIATURA : C.B.P 9924

FIRMA :




Carretera Vía Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad

Celular: 923078350, 948326553 - Teléfono: 044-754293

Email: laboratoriojmm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Código: SGC L M F-P-21/01

Versión: 02

Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021



LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148



INFORME DE ENSAYO N° 321-072022

Código de Laboratorio	875-062022-2	
Código de Cliente	Ri-1	
Item de Ensayo	Agua de Río	
Fecha de Muestreo	10/06/2022	
Hora de Muestreo	11:35:10	
ENSAYOS		FISICOQUÍMICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
pH*	Units pH	8.54
Conductividad	µS/cm	395.0
Oxígeno Disuelto*	mg/L	6.75
Demanda Química de Oxígeno (DQO)*	mg O ₂ /L	40.0
Sulfato (SO ₄)*	mg/L	679.13
Aceites y Grasas*	mg HEM/L	<LCM
Plata (Ag)**	mg/L	<LCM
Aluminio (Al)**	mg/L	6.263
Arsénico (As)**	mg/L	0.211
Boro (B)**	mg/L	0.023
Bario (Ba)**	mg/L	0.061
Berilio (Be)**	mg/L	<LCM
Bismuto (Bi)**	mg/L	<LCM
Calcio (Ca)**	mg/L	44.67
Cadmio (Cd)**	mg/L	0.025
Cobalto (Co)**	mg/L	<LCM
Cromo (Cr)**	mg/L	0.075
Cobre (Cu)**	mg/L	1.043
Hierro (Fe)**	mg/L	10.80
Potasio (K)**	mg/L	1.87
Litio (Li)**	mg/L	<LCM
Magnesio (Mg)**	mg/L	15.78
Manganeso (Mn)**	mg/L	1.576
Molibdeno (Mo)**	mg/L	<LCM
Sodio (Na)**	mg/L	4.740
Niquel (Ni)**	mg/L	<LCM
Fósforo (P)**	mg/L	0.250
Plomo (Pb)**	mg/L	0.154
Azufre (S)**	mg/L	32.64
Antimonio (Sb)**	mg/L	<LCM
Selenio (Se)**	mg/L	<LCM
Silicio (Si)**	mg/L	5.725
Estroncio (Sr)**	mg/L	0.163
Titanio (Ti)**	mg/L	<LCM
Talio (Tl)**	mg/L	<LCM
Uranio (U)**	mg/L	<LCM
Vanadio (V)**	mg/L	0.024
Zinc (Zn)**	mg/L	2.197



Carretera Via Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad

Celular: 923078350, 948326553 - Teléfono: 044-754293

Email: laboratoriojmm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Código: SGC L M F-P-21/01

Versión: 02

Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021

N° 983-112022-Ripa Pielago Dalina Cristina

	<p style="text-align: center;">LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148</p>	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO N° 413-092022

INFORMACION DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL/USUARIO : Ripa Pielago Dalina Cristina RUC: -

DIRECCIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

CONTACTO : Ripa Pielago Dalina Cristina

INFORMACION DE LA MUESTRA

ENSAYOS SOLICITADOS : Físicoquímico

ITEM(S) DE ENSAYO(S) : Agua de Río

PRODUCTO DECLARADO POR EL CLIENTE : Agua de Río

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Frasco de vidrio ámbar de 1L (01), Frasco de plástico de 500mL (02), Frasco de plástico de 250 mL (03)

CONDICION DE LA MUESTRA : Cumple con los requisitos de volumen y preservación

INFORMACION DEL MUESTREO

RESPONSABLE DEL MUESTREO : Muestreado por el cliente

LUGAR DE MUESTREO : C.P. 8 de Octubre, Distrito Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión, Departamento Pasco¹

PLAN DE TOMA DE MUESTRA : No Aplica

INFORMACION DEL LABORATORIO

COTIZACIÓN : N°321-082022

FECHA/HORA DE RECEPCIÓN : 28/08/2022 10:25:00

FECHA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES : 28/08/2022

LUGAR DE EJECUCIÓN : Laboratorio Loayza Murakami SAC

EMISION DEL INFORME : Trujillo, 12 de setiembre del 2022

AUTORIZA LA EMISIÓN

CARGO : Responsable de la Calidad

NOMBRE : Juan Carlos Colina Venegas

COLEGIATURA : C.B.P 9924

FIRMA :



Carretera Vía Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad

Celular: 923078350, 948326553 - Teléfono: 044-754293

Email: laboratoriojlm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Código: SGC L M F-P-21/01

Versión: 02

Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021

INFORME DE ENSAYO N° 413-092022

Código de Laboratorio		890-082022-1
Código de Cliente		Ri-1
Item de Ensayo		Agua de Río
Fecha de Muestreo		25/08/2022
Hora de Muestreo		13:10:00
ENSAYOS		FISICOQUÍMICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
pH*	Units pH	8.51
Conductividad	µS/cm	394.0
Oxígeno Disuelto*	mg/L	6.77
Demanda Química de Oxígeno (DQO)*	mg O ₂ /L	40.5
Sulfato (SO ₄) ⁻² *	mg/L	679.12
Aceites y Grasas*	mg HEM/L	<LCM
Plata (Ag)**	mg/L	<LCM
Aluminio (Al)**	mg/L	6.265
Arsénico (As)**	mg/L	0.213
Boro (B)**	mg/L	0.022
Bario (Ba)**	mg/L	0.065
Berilio (Be)**	mg/L	<LCM
Bismuto (Bi)**	mg/L	<LCM
Calcio (Ca)**	mg/L	44.66
Cadmio (Cd)**	mg/L	0.024
Cobalto (Co)**	mg/L	<LCM
Cromo (Cr)**	mg/L	0.008
Cobre (Cu)**	mg/L	1.046
Hierro (Fe)**	mg/L	10.80
Potasio (K)**	mg/L	1.879
Litio (Li)**	mg/L	<LCM
Magnesio (Mg)**	mg/L	15.76
Manganeso (Mn)**	mg/L	1.590
Molibdeno (Mo)**	mg/L	<LCM
Sodio (Na)**	mg/L	4.817
Niquel (Ni)**	mg/L	<LCM
Fósforo (P)**	mg/L	0.270
Plomo (Pb)**	mg/L	0.153
Azufre (S)**	mg/L	32.63
Antimonio (Sb)**	mg/L	<LCM
Selenio (Se)**	mg/L	<LCM
Silicio (Si)**	mg/L	6.721
Estroncio (Sr)**	mg/L	0.164
Titanio (Ti)**	mg/L	<LCM
Talio (Tl)**	mg/L	<LCM
Uranio (U)**	mg/L	<LCM
Vanadio (V)**	mg/L	0.022
Zinc (Zn)**	mg/L	2.194



Carretera Via Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad

Celular: 923078350, 948326553 - Teléfono: 044-754293

Email: laboratoriojlm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Código: SGC L M F-P-21/01

Versión: 02

Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021

 <p>L & M LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p>	<p>LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p> <p>LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado</p> <p>Registro N° LE - 148</p>
--	---	--

INFORME DE ENSAYO N° 983-112022

Pág. 2 de 5

Código de Laboratorio		976-102022-1
Código de Cliente		Ri-1
Item de Ensayo		Agua de Río
Fecha de Muestreo		28/10/2022
Hora de Muestreo		15:18:00
ENSAYOS		FISICOQUÍMICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
pH*	Units pH	8.52
Conductividad	µS/cm	393.0
Oxígeno Disuelto*	mg/L	6.70
Demanda Química de Oxígeno (DQO)*	mg O ₂ /L	40.0
Sulfato (SO ₄)*	mg/L	679.12
Aceites y Grasas*	mg HEM/L	<LCM
Plata (Ag)**	mg/L	<LCM
Aluminio (Al)**	mg/L	6.264
Arsénico (As)**	mg/L	0.211
Boro (B)**	mg/L	0.021
Bario (Ba)**	mg/L	0.062
Berilio (Be)**	mg/L	<LCM
Bismuto (Bi)**	mg/L	<LCM
Calcio (Ca)**	mg/L	44.65
Cadmio (Cd)**	mg/L	0.023
Cobalto (Co)**	mg/L	<LCM
Cromo (Cr)**	mg/L	0.008
Cobre (Cu)**	mg/L	1.043
Hierro (Fe)**	mg/L	10.79
Potasio (K)**	mg/L	1.913
Litio (Li)**	mg/L	<LCM
Magnesio (Mg)**	mg/L	15.78
Manganeso (Mn)**	mg/L	1.674
Molibdeno (Mo)**	mg/L	<LCM
Sodio (Na)**	mg/L	4.836
Niquel (Ni)**	mg/L	<LCM
Fósforo (P)**	mg/L	0.284
Plomo (Pb)**	mg/L	0.153
Azufre (S)**	mg/L	32.64
Antimonio (Sb)**	mg/L	<LCM
Selenio (Se)**	mg/L	<LCM
Silicio (Si)**	mg/L	5.722
Estroncio (Sr)**	mg/L	0.164
Titanio (Ti)**	mg/L	<LCM
Talio (Tl)**	mg/L	<LCM
Uranio (U)**	mg/L	<LCM
Vanadio (V)**	mg/L	0.021
Zinc (Zn)**	mg/L	2.194



Carretera Via Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad

Celular: 923078350, 948326553 - Teléfono: 044-754293

Email: laboratoriojmm@gmail.com - web: www.laboratoriosym.com

Código: SGC L MF-P-21/01

Versión: 02

Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021

N° 983-112022-Ripa Pielago Dalina Cristina

INFORME DE ENSAYO N° 983-112022

Pág. 1 de 5

INFORMACION DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL/USUARIO : Ripa Pielago Dalina Cristina RUC: -

DIRECCIÓN : TRUJILLO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

CONTACTO : Ripa Pielago Dalina Cristina

INFORMACION DE LA MUESTRA

ENSAYOS SOLICITADOS : Físicoquímico

ITEM(S) DE ENSAYO(S) : Agua de Río

PRODUCTO DECLARADO POR EL CLIENTE : Agua de Río

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Frasco de vidrio ámbar de 1L (01), Frasco de plástico de 500mL (02), Frasco de plástico de 250 mL (03)

CONDICION DE LA MUESTRA : Cumple con los requisitos de volumen y preservación

INFORMACION DEL MUESTREO

RESPONSABLE DEL MUESTREO : Muestreado por el cliente

LUGAR DE MUESTREO : C.P. 8 de Octubre, Distrito Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión, Departamento Pasco¹

PLAN DE TOMA DE MUESTRA

: No Aplica

INFORMACION DEL LABORATORIO

COTIZACIÓN : N° 510-102022

FECHA/HORA DE RECEPCIÓN : 29/10/2022 12:03:00

FECHA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES : 29/10/2022

LUGAR DE EJECUCIÓN

: Laboratorio Loayza Murakami SAC

EMISION DEL INFORME

: Trujillo, 10 de Noviembre del 2022

AUTORIZA LA EMISIÓN

CARGO : Responsable de la Calidad

NOMBRE : Juan Carlos Colina Venegas

COLEGIATURA : C.B.P 9924

FIRMA :



 <p>L&M LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p>	<p style="text-align: center;">LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p> <p style="text-align: center;">LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado</p> <p style="text-align: center;">Registro N°LE - 148</p>
--	---	--

INFORME DE ENSAYO N° 983-112022

Pág. 3 de 5

Código de Laboratorio		976-102022-1
Código de Cliente		Ri-1
Item de Ensayo		Agua de Río
Fecha de Muestreo		28/10/2022
Hora de Muestreo		15:18:00
ENSAYOS		FISICOQUÍMICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
Cerio (Ce)**	mg/L	<LCM
Estaño (Sn)**	mg/L	<LCM

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, LDM: Límite de Detección del Método, VALOR <LCM ó <LDM significa que la concentración de analito es mínima (trazas)

* Los parámetros están fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA

** Parámetros terciarizados acreditados ante INACAL-DA

***Parámetros terciarizados y que no son acreditación ante INACAL-DA



Carretera Vía Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad

Celular: 923078350, 948326553 - Teléfono: 044-754293

Email: laboratoriojimm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Código: SGC L M F-P-21/01

Versión: 02

Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021

N° 983-112022-Ripa Pielago Dalina Cristina

	<p style="text-align: center;">LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p> <p style="text-align: center;">LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148</p>	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO N° 21-072022

INFORMACION DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL/USUARIO : Ripa Pielago, Dalina Cristina RUC: -

DIRECCIÓN : Trujillo - Trujillo - La Libertad

CONTACTO : Ripa Pielago, Dalina Cristina

INFORMACION DE LA MUESTRA

ENSAYOS SOLICITADOS : Microbiológico, Parasitológico

ITEM(S) DE ENSAYO(S) : Agua de Río

PRODUCTO DECLARADO POR EL CLIENTE : Agua de Río

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Frasco de vidrio estéril de 300 mL (01), frasco de plástico de 1L (01)

CONDICION DE LA MUESTRA : Cumple con los requisitos de volumen y preservación

INFORMACION DEL MUESTREO

RESPONSABLE DEL MUESTREO : Muestreado por el cliente

LUGAR DE MUESTREO : C.P. 8 de octubre, provincia Daniel Carrión - Pasco

PLAN DE TOMA DE MUESTRA

: No Aplica

INFORMACION DEL LABORATORIO

COTIZACIÓN : N°315062022

FECHA/HORA DE RECEPCIÓN : 13/06/2022 09:30:00

FECHA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES : 13/06/2022

LUGAR DE EJECUCIÓN : Laboratorio Loayza Murakami SAC

EMISION DEL INFORME : Trujillo, 12 de julio del 2022

AUTORIZA LA EMISIÓN

CARGO : Responsable de la Calidad

NOMBRE : Juan Carlos Colina Venegas

COLEGIATURA : C.B.P 9924

FIRMA :




	LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148	 <small>Registro N° LE - 148</small>
---	--	--

INFORME DE ENSAYO N° 21-072022

Código de Laboratorio		215-062022-1
Código de Cliente		C.P. 8 de octubre Daniel Carrión - Pasco Ri-1
Item de Ensayo		Agua de Río
Fecha de Muestreo		10/06/2022
Hora de Muestreo		11:40:00
ENSAYOS		MICROBIOLÓGICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
Coliformes fecales	NMP/100mL	28
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	27
ENSAYOS		PARASITOLÓGICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
Helmintos y protozoos*	Nº Org/L	<1

* Los parámetros están fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA

** Parámetros terciarizados acreditados ante INACAL-DA



***Parámetros terciarizados y que no son acreditación ante INACAL-DA



Carretera Via Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad
 Celular: 948326553 - Teléfono: 044-250043
 Email: laboratoriojlm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Código: SGC L M F-P-21/01
 Versión: 02
 Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021

N° 09-012021 - Yolanda Josselly Salazar Ramirez

	<p style="text-align: center;">LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p> <p style="text-align: center;">LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148</p>	
---	--	---

INFORME DE ENSAYO N° 13-092022

INFORMACION DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL/USUARIO : Ripa Pielago, Dalina Cristina RUC: -

DIRECCIÓN : Trujillo - Trujillo - La Libertad

CONTACTO : Ripa Pielago, Dalina Cristina

INFORMACION DE LA MUESTRA

ENSAYOS SOLICITADOS : Microbiológico, Parasitológico

ITEM(S) DE ENSAYO(S) : Agua de Río

PRODUCTO DECLARADO POR EL CLIENTE : Agua de Río

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Frasco de vidrio estéril de 300 mL (01), frasco de plástico de 1L (01)

CONDICION DE LA MUESTRA : Cumple con los requisitos de volumen y preservación

INFORMACION DEL MUESTREO

RESPONSABLE DEL MUESTREO : Muestreado por el cliente

LUGAR DE MUESTREO : C.P. 8 de octubre, provincia Daniel Carrión - Pasco

PLAN DE TOMA DE MUESTRA : No Aplica

INFORMACION DEL LABORATORIO

COTIZACIÓN : N°330082022

FECHA/HORA DE RECEPCIÓN : 28/08/2022 10:25:00

FECHA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES : 28/08/2022

LUGAR DE EJECUCIÓN : Laboratorio Loayza Murakami SAC

EMISION DEL INFORME : Trujillo, 22 de setiembre del 2022

AUTORIZA LA EMISIÓN

CARGO : Responsable de la Calidad

NOMBRE : Juan Carlos Colina Venegas

COLEGIATURA : C.B.P 9924

FIRMA :






LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO
DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148



INFORME DE ENSAYO N° 21-072022

Código de Laboratorio	215-062022-1	
Código de Cliente	C.P. 8 de octubre Daniel Carrión - Pasco Ri-1	
Item de Ensayo	Agua de Río	
Fecha de Muestreo	10/06/2022	
Hora de Muestreo	11:40:00	
ENSAYOS		MICROBIOLÓGICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
Coliformes fecales	NMP/100mL	28
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	27
ENSAYOS		PARASITOLÓGICOS
Parámetro	Unidad	Resultados
Helmintos y protozoos*	N° Org/L	<1

* Los parámetros están fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA

** Parámetros terciarizados acreditados ante INACAL-DA

***Parámetros terciarizados y que no son acreditación ante INACAL-DA



	<p style="text-align: center;">LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148</p>	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO N° 08-112022

INFORMACION DEL CLIENTE

RAZÓN SOCIAL/USUARIO : Ripa Pielago, Dalina Cristina RUC: -

DIRECCIÓN : Trujillo - Trujillo - La Libertad

CONTACTO : Ripa Pielago, Dalina Cristina

INFORMACION DE LA MUESTRA

ENSAYOS SOLICITADOS : Microbiológico, Parasitológico

ITEM(S) DE ENSAYO(S) : Agua de Río

PRODUCTO DECLARADO POR EL CLIENTE : Agua de Río

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Frasco de vidrio estéril de 300 mL (01), frasco de plástico de 1L (01)

CONDICION DE LA MUESTRA : Cumple con los requisitos de volumen y preservación

INFORMACION DEL MUESTREO

RESPONSABLE DEL MUESTREO : Muestreado por el cliente

LUGAR DE MUESTREO : C.P. 8 de octubre, provincia Daniel Carrión - Pasco

PLAN DE TOMA DE MUESTRA

: No Aplica

INFORMACION DEL LABORATORIO

COTIZACIÓN : N°400-102022

FECHA/HORA DE RECEPCIÓN : 29/10/2022 12:03:00

FECHA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES : 29/10/2022

LUGAR DE EJECUCIÓN : Laboratorio Loayza Murakami SAC

EMISION DEL INFORME : Trujillo, 10 de noviembre del 2022

AUTORIZA LA EMISIÓN

CARGO : Responsable de la Calidad

NOMBRE : Juan Carlos Colina Venegas

COLEGIATURA : C.B.P 9924

FIRMA :




Carretera Via Evitamiento N° 7 KM. 577 LT 7 - A3 Piso 3 – Huanchaco-Trujillo-La Libertad
 Celular: 948326553 - Teléfono: 044-250043
 Email: laboratoriojlm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

Código: SGC L M F-P-21/01
 Versión: 02
 Fecha de entrada en vigencia: 11/01/2021

 <p>LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p>	<p>LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C.</p> <p>LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO No LE-148</p>	 <p>INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado</p> <p>Registro N°LE-148</p>
---	---	---

INFORME DE ENSAYO N° 08-112022

Código de Laboratorio	684-102022-1	
Código de Cliente	C.P. 8 de octubre Daniel Carrión - Pasco Ri-1	
Item de Ensayo	Agua de Río	
Fecha de Muestreo	26/10/2022	
Hora de Muestreo	15:40:00	
ENSAYOS		
MICROBIOLÓGICOS		
Parámetro	Unidad	Resultados
Coliformes fecales	NMP/100mL	27
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	27
ENSAYOS		
PARASITOLÓGICOS		
Parámetro	Unidad	Resultados
Helminfos y protozoos*	N° Org/L	<1

* Los parámetros están fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA

** Parámetros terciarizados acreditados ante INACAL-DA

***Parámetros terciarizados y que no son acreditación ante INACAL-DA



Procedimiento de validación y confiabilidad



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del Informante: PACHECO PENA, Luis Alberto
 1.2. Grado Académico: DOCTOR CIENCIAS AMB. Y DES. SOST.
 1.3. Cargo e institución donde labora: DOCENTE ASOCIADO P.E.

Título de investigación: "Calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola mediante análisis fisicoquímico y bacteriológico en el caserío 8 de Octubre del distrito de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, Pasco-2022"

- 1.4. Autor del Instrumento: RIPA PIELAGO, Cristina Dalina
 1.5. Nombre de los Instrumentos: Multiparámetro HANNA HI 98194.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy Buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad del Agua					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					X
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto la tabla					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X

- III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 970/0
 IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN Aplicable

Sector 8 de Octubre - Tusi <u>10-07-2022</u>	<u>19910127</u>		<u>994314835</u>
Lugar y fecha	N° DNI	Firma de Experto	N° celular



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del Informante: López Alvarado Rommel
1.2. Grado Académico: Doctor
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente UNDAC

Título de investigación: "Calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola mediante análisis fisicoquímico y bacteriológico en el caserío 8 de Octubre del distrito de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, Pasco-2022"

- 1.4. Autor del Instrumento: RIPA PIELAGO, Cristina Dalina
1.5. Nombre de los Instrumentos: Multiparámetro HANNA HI 98194.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy Buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad del Agua					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales				X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					X
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto la tabla					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X

- III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 98%
IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN Aplicable

Sector 8 de Octubre - Tusi			
<u>11-07-2022</u>	<u>04016633</u>		<u>996506846</u>
Lugar y fecha	N° DNI	Firma de Experto	N° celular



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del Informante: Uscuchagua Cornelio Magui Degsi
1.2. Grado Académico: Magister
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente UNDAC

Título de investigación: "Calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola mediante análisis fisicoquímico y bacteriológico en el caserío 8 de Octubre del distrito de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, Pasco-2022"

1.4. Autor del Instrumento: RIPA PIELAGO, Cristina Dalina

1.5. Nombre de los Instrumentos: Multiparámetro HANNA HI 98194.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad del Agua					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos					X
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto la tabla					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías					X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 98%

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN Aplicable

<u>8 de Octubre</u> <u>08-07-2022</u>	<u>42216195</u>		<u>951096725</u>
Lugar y fecha	N° DNI	Firma de Experto	N° celular

Matriz de Consistencia

“Calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, Pasco-2022”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Cuál es la calidad del agua del río Chaupihuaranga para uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco?	Analizar la calidad del agua del río Chaupihuaranga mediante los indicadores Físicoquímicos y microbiológicos para uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.	La calidad del agua del río Chaupihuaranga no es apta para el uso agrícola en el caserío 8 de Octubre del distrito de Santa Ana de Tusi provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
1. ¿Cuáles son los parámetros físicoquímicos del agua del río Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco?	1. Determinar los parámetros físicoquímicos del agua del río Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.	1. Los indicadores físicoquímicos del agua del río Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco; sobrepasan los estándares de calidad para uso agrícola.
2. ¿Cuáles son los parámetros microbiológicos y parasitológicos del agua del río de Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco?	2. Determinar los parámetros microbiológicos del agua del río de Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco.	2. Los parámetros microbiológicos del agua del río de Chaupihuaranga, caserío 8 de Octubre, distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión-Pasco; sobrepasan los estándares de calidad para el uso agrícola.

PANEL FOTOGRAFICO



LUGAR: SECTOR 8 DE OCTUBRE-SANTA ANA DE TUSI



LUGAR: SECTOR 8 DE OCTUBRE-SANTA ANA DE TUSI



LUGAR: SECTOR 8 DE OCTUBRE-SANTA ANA DE TUSI



LUGAR: SECTOR 8 DE OCTUBRE-SANTA ANA DE TUSI



LUGAR: SECTOR 8 DE OCTUBRE-SANTA ANA DE TUSI



LUGAR: SECTOR 8 DE OCTUBRE-SANTA ANA DE TUSI