



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Evaluación del riesgo ambiental de las aguas naturales y/o  
tratadas de consumo humano en el Distrito de Chalcos –  
Ayacucho - 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

Contreras Palomino, Jhon Cristian (ORCID: 0000-0002-3622-0895)

**ASESOR:**

Mg. Herrera Díaz, Marco Antonio (ORCID: 0000-0002-8578-4259)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

LIMA – PERÚ

2021

## Dedicatoria

Este estudio de evaluación va dedicada a mis padres quienes supieron apoyarme en mis objetivos profesionales trazados, por ofrecerme sus prudentes sugerencias, para tomar juicios firmes en el trayecto de mi vida. A mis compañeros de trabajo que me animaron durante el avance del proyecto.

## Agradecimiento

En primer lugar, corresponder a mi madre y padre por su ayuda durante esta etapa de mi vida. Y por supuesto reconocer al Mg. Herrera Días, Marco Antonio por la ayuda brindada durante la elaboración de la tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA .....	16
3.1 Tipos y diseño de investigación.....	16
3.2 Variables y Operacionalización.....	16
3.3 Población, muestra y muestreo .....	18
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	18
3.5 Procedimientos.....	18
3.6 Método de análisis de datos: .....	19
3.7 Aspectos éticos:.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN .....	30
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES .....	31
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Indicadores de la calidad del agua.....	9
<b>Tabla 2.</b> Límites Máximos Permisibles para parámetros Microbiológicos.....	12
<b>Tabla 3.</b> Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica.....	13
<b>Tabla 4.</b> Límites Máximos Permisibles de Parámetros Inorgánicos.....	14
<b>Tabla 5.</b> Matriz de Operacionalización de Categoría .....	17
<b>Tabla 6.</b> Resultados estadísticos N° 1 de toma de muestra de los puntos de muestreo en el Distrito de Chalcos según el ECA.....	21
<b>Tabla 7.</b> Resultados estadísticos N° 2 de toma de muestra de los puntos de muestreo en el Distrito de Chalcos según el ECA.....	24
<b>Tabla 8.</b> Resultados estadísticos N° 3 de toma de muestra de los puntos de muestreo en el Distrito de Chalcos según el ECA.....	26

## **Resumen**

La actual investigación tiene un enfoque cuantitativo. De igual modo, tiene como objetivo disponer cuál es el nivel de Evaluación de Riesgo Ambiental que se encuentra la capital del Distrito de Chalcos, por consumo de agua natural y/o tratada, se utilizó diferentes técnicas, una de ellas y la más importante es la posición y/o ubicación de los puntos de monitoreo (tres puntos tomados en campo), en las zonas donde se ubican los diferentes ojos de agua de acuerdo a la Resolución N° 010 - 2016 - ANA. Los resultados del laboratorio de ensayos acreditado por el INACAL determinaron que el riesgo es elevado (alto), por lo que estos parámetros sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA); siendo así muy dañino en la salubridad de los pobladores de la localidad de Chalcos. También analizando los resultados físicos, químicos con el resultado bacteriológico y/o microbiológico, se obtuvo nueve parámetros identificados como riesgo para la salud de las personas, porque sobrepasan el estándar de calidad ambiental.

Palabras clave: Aguas naturales, aguas tratadas, parámetros químicos, parámetros físicos, parámetros microbiológicos.

## **Abstract**

Current research has a quantitative approach. Likewise, it aims to establish the level of Environmental Risk Assessment found in the capital of the District of Chalcos, due to the consumption of natural and/or treated water, different techniques were modified, one of them and the most important is the position and/or location of the monitoring points (three points taken in the field), in the areas where the different water sources are located in accordance with Resolution No. 010 - 2016 - ANA. The results of the testing laboratory accredited by INACAL determined that the risk is high (high), so these parameters exceeded the Environmental Quality Standards (ECA); thus being very harmful to the health of the inhabitants of the town of Chalcos. Also analyzing the physical, chemical results with the bacteriological and/or microbiological result, nine identifying parameters were obtained as a risk to people's health, because they exceeded the environmental quality standard.

Keywords: Natural waters, treated waters, parameter parameters, parameter parameters, microbiological parameters.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el planeta Tierra se estima que alrededor de 2000 millones de seres humanos suministran gotas de agua alteradas o más conocidas como aguas contaminadas, que contiene excrementos fecales generando grandes cantidades de muertes por la negligencia de las personas. (OMS, 2019).

Nuestra corteza terrestre tiene alrededor del 25% al 28% del total de aguas sabrosas del planeta Tierra, pero estamos en un período de disputa frente al problema del agua. (Prashad, 2020).

También, en América Latina, la mayoría de los sectores contienen aguas que con desechos fecales, las cuales retornan a las cuencas, a distintos manantiales y ojos de agua hallados en los múltiples territorios. (FAO, 2014).

El deficiente manejo de los medios hídricos es una incógnita, que en las últimas décadas en el planeta Tierra está sucediendo y agregarle los ascendentes niveles de inoculación, nos ha llevado en las últimas décadas, a la excesiva explotación y al aumento de la exigencia del elemento vital, con sus resultados en la disposición. El aumento de las localidades, el incremento de las diferentes redes de abastecimiento, el aumento del espacio de riego, la expansión en la productividad agropecuaria, el desarrollo productivo, la mala administración en general y el menudo costo son causas que demuestran el daño generado al recurso agua. (Delgado, 2015).

Al tamaño que los pobladores van en incremento y a su momento, el bien aún es superior al servicio del líquido vital y se destaca la opresión sobre los medios hídricos, desde luego actualmente tienen un margen de condición. Una de las misiones primordiales entre el crecimiento global es establecer el líquido vital cuya porción y naturaleza a la fecha se ve intimidada por la carencia y nulas políticas de aplicación y producción. (Martínez & Villalejo, 2018)



Actualmente existen alrededor de 106 cuencas hidrográficas en el Perú, repartidas por el territorio peruano. De estos, 2,046,287 millones de m<sup>3</sup> de agua fluyen por varios ríos cada año. Gracias a estos ríos y las grandes masas de agua que fluyen por ellos, tenemos una gran biodiversidad, pero también nos enfrentamos a diferentes errores por parte de distintas autoridades de oficina. Este problema tiene un impacto negativo en nuestro medio ambiente que nos rodea. (Fabian, 2019)

El inadecuado uso del agua en todo el Perú, se debe a varias falencias de principios de educación ambiental que tienen los pobladores, como se sabe la falta de ética laboral que tienen muchas empresas y las personas que trabajan dentro y fuera de estas, generan los problemas de aguas contaminadas que afectan el presente y futuro, como también es la deshonestidad, las quejas y/o denuncias hacia los representantes de las localidades se realizan a diario, pero no hay manera de disminuir este gran problema ambiental. (Vasquez, 2019)

El recurso agua elemento esencial que es muy primordial para todo ser vivo incluido al hombre. En todo el planeta hay imperfecciones a la entrada de agua segura por el aumento de los pobladores, cambio climático y por las actividades productoras, y nuestro país del Perú no es una exclusión, en muchas de nuestros centros poblados los métodos de suministros de agua no son debidamente tratadas para el adecuado uso del agua, como resultado se ve afectado la salud de todos los centros poblados adquiriendo malestares parasitarias y enfermedades diarreicas agudas, llegando a tener desnutrición y anemia siendo los afectados los niños(as).

La localidad de Chalcos, es uno de los lugares más vulnerables en el tema ambiental, social y económico, así mismo es uno de los distritos más arrinconados y olvidados por las Instituciones del estado y de los representantes de la zona, en lo que concierne a la conservación y buen reaprovechamiento de los recursos agua, suelo y vegetación.

El Distrito de Chalcos, se encuentra en el sur de Ayacucho ubicado a 8 horas de viaje de la capital de Ayacucho, el acceso al Distrito es

accidentado para las atenciones prioritarias por las municipalidades provinciales y regionales del Departamento de Ayacucho, el Distrito de Chalcos, es considerado como zona de pobreza extrema teniendo como los servicios básico primordiales de forma deficiente, saneamiento básico con antigüedad de 15 años y la ausencia de mantenimiento de los componentes de tratamiento de agua dulce, este distrito es considerado como zona de minería ilegal contaminando los ojos de agua, los cuales son utilizados para consumo humano.

El problema general de la investigación fue **¿Cuál es el nivel de evaluación de Riesgo Ambiental que se encuentra la capital del Distrito de Chalcos por consumo de agua natural y/o tratada?** Los problemas específicos del presente trabajo son los siguientes:

- **PE1:** ¿A qué nivel de riesgo ambiental estará sometido la población de la capital del Distrito de Chalcos - Ayacucho?
- **PE2:** ¿A qué nivel cuantitativo estarán los parámetros físicos químicos y bacteriológicos, según el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de agua para consumo humano?

El objetivo general fue **Evaluar el nivel de Riesgo Ambiental que se encuentra la capital distrital de Chalcos por consumo de agua natural y/o tratada.** Los objetivos específicos son los siguientes:

- **OE1:** Determinar el nivel de riesgo ambiental que están sometidos la población de la capital distrital de Chalcos.
- **OE2:** Analizar y comparar los resultados del análisis físico químico y bacteriológico, según el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de agua para consumo humano.

## II. MARCO TEÓRICO

### Antecedentes

A nivel Internacional, Al respecto, (Piqueras Urban, 2015) en su trabajo de tesis: “La Calidad de Agua en los Manantiales de los Términos Municipales de Banefer, Caudal y Viver (Castellón)” – de la ciudad de México. Su propósito principal es: El saber la jerarquía normal de parámetros físicos y químicos del agua de manantial, Teniendo rangos de pH 7,4 – 7,7; cloruros 8,9 – 12,3 mg/ L; nitratos 39,3 – 42,4 mg/ L; magnesio 3,0 – 29,5 mg/ L; calcio 133,9 – 148,9 mg/ L; la labor fue de tipo representativa.

Mientras, (Pietro, 2014) su trabajo de “La Calidad Físicoquímica y Microbiológica del Agua de Municipio de Turbaco Bolívar de Colombia”. Los propósitos generales son: Luego de analizar los resultados para definir los criterios fisicoquímicos y bacteriológicos de la Municipalidad Distrital de Turbaco – Bolívar, en pH 7,0 – 7,5; turbiedad de 0,9 – 1,7 UNT; nitratos de 0,7 – 140,0 mg/ L; alcalinidad 55,2 – 302,4 mg/ L; dureza total 66,6 – 225,8 mg/ L; cloruros de 8,7 – 67,9 mg/l.

Igualmente, (Acevedo, 2016) el trabajo de investigación: “Calidad del Agua para Consumo Humano en el municipio de Turbaco- Bolívar, Colombia”. Objetivos de estudio; Evaluación de la calidad físico – química y microbiológico de aguas residuales domésticas en Turbaco, Bolívar. Los de las muestras de agua potable mostraron una falta de cualidades microbiológicas y fisicoquímicas como el cloro restante, que no cumple con los niveles establecidos para el agua dulce. Si la condición del agua es equivalente a la norma, demuestra que el agua que se utiliza para el consumo humano no cumple plenamente con las condiciones legales en cuanto a los niveles fisicoquímicos y microbiológicos normales del agua. El estudio fue desarrollado experimentalmente, confirmando que los parámetros aumentan la alcalinidad total, conductividad eléctrica, dureza acidez y cloruro.

Finalmente, (Terry González Scancelli, 2013). “Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Disposición de Excretas de la Población de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar”. El objetivo es evaluar el procedimiento local de agua dulce y tratamiento de residuos para proponer soluciones para el sistema local y la salud, para que el agua no esté en los estándares de calidad que realmente deberían cumplirse. Para el uso doméstico según se define en la resolución del país de Colombia del 2007, existen dos razones importantes. Uno es la falta de un sistema de manejo de fertilizantes adecuado y el otro es la falta de desarrollo regular de estructuras minerales en los tramos superiores del río Boque.

A nivel Nacional, (Fabián Paulino, Luy y Mendoza Wong, Jhoselyn Naguimy, 2016). En la investigación, “Análisis de la Calidad del Agua Potable y Formas de Intervención Para el Mejor Uso del Distrito de Huaura - Huacho”. Teniendo como objetivo Analizar el agua potable de parámetros físicos, químicos y microbiológicos. El producto final que se hallaron en el agua, no cumplía con el Límite Máximo Permisible (LMP) de tolerancia establecidos en el Estándar para la Calidad del Agua para Uso de las personas (DSN ° 30312010SA) y la Guía de Valores de la OMS.

Sin embargo, (Alex Rubén Soto Gamarra, 2014). “La Estabilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada- Cajamarca”. Dando como objetivo general de la investigación; En 2014 determinaron la sostenibilidad del procedimiento del agua dulce en la localidad de Nuevo Perú en el Distrito de Encañada Cajamarca. El producto son demasiados dolorosos porque el flujo de agua es insuficiente para abastecer de agua a toda la ciudad y proporcionar agua de buena calidad para la vida humana.

Al respecto, (Calsin, 2016) en la investigación: “Calidad Físico, Químico y Bacteriológico de Aguas Subterráneas para Uso Humano en el Lugar de Taparachi III de la Ciudad de Juliaca”. Expone el siguiente Propósito

General: Determinar el estado de los horizontes del agua del subsuelo, en el área de Taparachi de Juliaca. Teniendo en cuenta el producto de los parámetros físicos y bacteriológicos, como la temperatura oscilan entre 14,4 °C y 14,5 °C.; Total de sólidos disueltos 785 – 509,8 mg/ L; Conductividad 1636,2 – 1802,1 S/ cm; Turbidez 2,1 – 3 UNT; Sulfato 324 – 226,1 mg/ L; Cloruro de 206,5 – 134,3 mg/ L; Dureza Total 628,9 – 438,9 mg/ L; el parámetro bacteriano total para coliformes 628,9 a 438,9 UFC/ ml en las heces están en exceso y pueden ser adecuadas para el consumo posterior a la purificación.

Para finalizar, (Cava, 2016) en su trabajo: “Evaluación Físico, Químico y Microbiológica del Agua para Uso Humano en el lugar de Pacora – Lambayeque y Propuesta de Tratamiento”. Objetivo: Interpretar el análisis físico – químico y microbiológico del agua para uso de los pobladores de la localidad de Pacora. Por lo tanto, los parámetros fisicoquímicos del PMT del agua humana, como magnesio, cloruro, conductividad, sólidos disueltos totales, sulfato, PH, temperatura, no cambiaron. Aunque el producto microbiológico para coliformes totales y termoestables estuvieron por encima de los límites máximos permitidos, el agua se consideró no idóneo para la población. La investigación actual es descriptiva y analítica.

## **Bases Teóricas**

### **El Agua**

Esencial para todas (os) las personas, animales y vegetales, cuyos pesos o masa tienen un 70% de agua, se emplea el agua como un método de disolución y traslado interno de los componentes para el crecimiento o aumento de los diferentes organismos (Prieto, 2004); nuestra nación no es la excepción, muchas de nuestras localidades tienen la obligación de consumir agua en pésimas condiciones generando enfermedades a niños y adultos quienes son los más vulnerables, (MINSA, 2012); el agua en su estado natural es incolora, insípida, inodoro y es un excelente conductor

de electricidad y disolventes también tiene la capacidad de adaptarse a la forma del envase que lo contenga. (F.Zarza, 2009).

### **Agua Potable**

El agua potable se utiliza para cocinar todo tipo de alimento, por contener los componentes o los elementos sensoriales (olfato, gusto, vista), físicos, químicos y microbiológicos, que pueden ser usados por todos los pobladores del planeta, sin ocasionar daños y enfermedades. (Fraume, 2008).

El agua beneficiosa para la salud de los consumidores y debe ser suministrada en cantidad suficiente para ser almacenada y producir beneficios para la salud, muchas sustancias químicas y biológicas disueltas y suspendidas diferentes, disueltas. Puede contener componentes o elementos químicos. En cambio, contiene organismos que reactivan o alteran elementos físicos y químicos. En muchos casos, depende de si es perjudicial para un proceso industrial en particular o perfectamente adecuado para el ser humano. (Romero, 2010).

### **Estándares De Calidad Ambiental (ECA)**

Determinan los niveles altos aceptados de contaminantes en el medio donde realizamos nuestras actividades cotidianas. Se utiliza una variedad de herramientas de gestión ambiental para garantizar la protección de la calidad ambiental si lo desea. (Fraume, 2008).

### **Aguas Residuales**

Es la mezcla de desechos y agua desplazados y/o llevados por el agua que sale de los diferentes hogares, edificaciones mercantes, fábricas e instituciones públicas y privadas mezcladas con diferentes aguas del subsuelo, superficie o de las provenientes de las lluvias que están concurrentes. (García, 2012).

## **Constituyentes Del Agua Residual Domestica**

Los diversos componentes contenidos en las aguas residuales se pueden separar física, química y biológicamente. Con respecto a la estructura de las aguas residuales, los sólidos suspendidos totales, los compuestos orgánicos biodegradables y los organismos patógenos son importantes y es necesario considerar diversas estructuras de gestión de aguas residuales para separarlos, teniendo en consideración las diferentes características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales, se deben evaluar cuidadosamente los pasos analíticos tomados para determinar las aguas residuales. (García, 2012).

## **Usos Del Agua**

Lo define “uso” a la unidad de diferentes variedades de “uso” del agua según la disposición que tienen, esta medida deriva de la composición hidrológica la cual se toma de los estanques o se extrae de los diferentes ojos de agua. (Hernández, 2005).

“Uso” es una definición de uso que resulta de las cosas. En la terminología del agua, se conceptualiza como una similitud en el uso, consumo o demanda. De esta forma, la demanda de agua varía de una persona a otra, y el uso del agua determina la cantidad total de agua utilizada. El agua es esencial para el desarrollo de la vida en la Tierra, lo que significa que es el comienzo de la vida. “Uso” significa los beneficios del agua en una tarea, operación o gestión en particular. (Repda, 2010).

## **Calidad del agua**

Se define apta para para el ser vivo cuando esta tiene o mantiene un tratamiento adecuado, desinfección y que está vinculado con las lluvias que altera naturalmente los parámetros físico- químicos y microbianos del agua. (Zhen, 2009).

El agua dulce no es un riesgo para la salud del consumidor y existen muchas variaciones que se pueden encontrar en las etapas de la vida

humana a medida que las personas crecen. El agua tiene propiedades que cambian según el hábitat y el proceso de formación, que están determinadas por las propiedades químico- físico y biológicas de la calidad de agua. Estos son los que dan la calidad y lo hacen adecuado para una aplicación particular. Los principales parámetros se informan en la siguiente Tabla sobre la calidad de agua dulce y/o potable. (Organización Mundial de la Salud, 2004).

**Tabla 1.** *Indicadores de la calidad del agua.*

<b>Parámetros</b>	<b>Descripción</b>
Físico – Químicos	Se basan en parámetros físicos o químicos del agua como pH, sólidos en suspensión, temperatura, DBO5, etc. O un juego de ellos
Biológicos	Es un organismo que, por su presencia, señala la salud del medio acuático en el que se desarrolla su ciclo biológico. Los organismos utilizados como indicadores biológicos de la calidad del agua son: grandes invertebrados, peces, diatomeas, organismos patógenos.
Hidromorfológicos	Evalúan por un lado las diferencias entre las características geológicas e hidrológicas actuales de los cursos de agua y, por otro lado, los cursos de agua en ausencia de cambios humanos para asegurar el correcto funcionamiento de los ecosistemas fluviales. Evalúan las características que habrían tenido.

Fuente:(Organización Mundial de la Salud, 2008).

### **Contaminación Del Agua**

Cambio o variación de los caracteres organolépticos, físicos, químicos, radiactivos y microbiológicos como producto de las diferentes actividades realizadas por los seres humanos o procesos naturales que ocurren en el planeta, estos producen refuto, malestar o fallecimiento al usuario. Esta



contaminación es generada por los múltiples vertidos, derrames, desechos de toda clase de materiales existentes. (Fraume, 2008).

Los excrementos de los animales y/o personas son un factor importante de peligro para la alteración de los componentes de calidad de agua, generando muchas afecciones correspondientes en salud de las personas, se tiene que realizar un monitoreo de prevención y control sanitario adecuado y cronogramado para sostener saludables a las personas. (Aurazo, 2004).

### **Contaminantes Biológicos**

Todos los seres vivos, incluidos virus, bacterias, hongos, antígenos de mamíferos y aves, suelen poseer efectos negativos en el bienestar de nuestros habitantes. (Fraume, 2008).

### **Contaminantes Tóxicos Del Agua**

Estos son partículas no encontrados diariamente en el agua y los organismos que los beben o absorben tienen una mayor incidencia de muerte, malestar o defectos sistémicos. (Fraume, 2008).

### **Desinfección**

Es la purificación de fluidos y del suelo. Para desinfectar un fluido o un espacio que posee una variedad se tiene que aplicar ciertos criterios que estén a disposición, no solo esterilización con ozono. La desinfección generalmente consiste en eliminar la presencia de microorganismos con biosidas. (Fraume, 2008).

### **Hidrosfera**

También conocida como la capa o esfera de agua en la Tierra, se distribuye entre varios compartimentos líquidos y sólidos, agua de mar, agua continental de ríos, lagos, agua subterránea y agua sólida de la capa de hielo. (Fraume, 2008).

## **Ph**

Esta es una estimación que define si un constituyente es ácido, neutro o básico y se calcula a partir del número de iones de hidrógeno presentes en el cuerpo de agua con una numeración comprendida del 0 al 14. (Fraume, 2008).

## **Coliformes Fecales**

También se le conoce como bacteria coliforme resistente al calor porque es resistente a altas temperaturas 45 °C, es un grupo muy pequeño de microorganismos. Estas bacterias provienen de las heces y se encuentran en *E. coli* y *Klebsiella*, por lo que representan la calidad del agua. (Hernandez, 2008).

## **Coliformes Totales**

Las bacterias aeróbicas y anaeróbicas negativas grandes con formas alargadas que desarrollan colonias y tienen un color rojo metálico brillante en medio, deben combinarse con lactosa después de una incubación de 2hrs a 35 °C, y estas bacterias son humanas, que indican la calidad de agua. (Flores, 2016).

## **Microbiológica del agua**

Las diferentes especies bacterias en el agua dan como resultado a la calidad de esta, y por lo general hay muchos métodos de las cuales muchas bacterias son menos efectivas que otras y su distribución es diferente. Por tanto, se clasifica entre las bacterias coliformes como la primordial señal del nivel de calidad de agua. (kornacki & johnson, 2005).

Las bacterias coliformes son grandes bacilos aerobios y anaeróbicos negativos que fermenta la lactosa a gas cuando se cultivan en el laboratorio a 35 °C durante 8hrs, Contiene bacterias halladas en el tracto gastrointestinal de la fauna y las personas. (Cutimbo, 2012).

## **Limite Máximo Permissible (LMP)**

Son aquellos números altos máximos permitidos de los parámetros más característicos de la calidad del agua (DIGESA, 2010).

## **Sistema de abastecimiento de agua para el uso humano**

Estos son los elementos hidráulicos y diversas estructuras, operaciones de procesos de gestión, y equipos requeridos desde las cuencas hasta las redes de agua. (DIGESA, 2010).

## **Normativa Peruana sobre la Calidad del Agua**

a) Por criterio microbiológico.

**Tabla 2.** *Límites Máximos Permisibles para parámetros Microbiológicos.*

<b>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>		
<b>Parámetros</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
a. Bacterias Coliformes Totales	ufc/100 ml a 35°C	0 (*)
b. E. Coli	ufc/100 ml a 44.5°C	0 (*)
c. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	ufc/100 ml a 44.5°C	0 (*)
d. Bacterias Heterotróficas	ufc/ml a 35°C	500
e. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	nº org/l	0
f. Virus.	ufc / ml	0
g. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus	nº org/l	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.8 /100 ml

Fuente: DS N°031-2010-SA. (DIGESA) – Perú.

b) Para criterio Organoléptico

**Tabla 3.** *Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica*

<b>Parámetros</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
1. Olor	Aceptable
2. Sabor	Aceptable
3. Color	15
4. Turbiedad	5
5. pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	1 500
7. Sólidos totales disueltos	1000
8. Cloruros	250
9. Sulfatos	250
10. Dureza total	500
11. Amoniaco	1,5
12. Hierro	0,3
13. Manganeso	0,4
14. Aluminio	0,2

15. Cobre	2,0
16. Zinc	3,0
17. Sodio	200

Fuente: DS N°031-2010-SA. (DIGESA)-Perú.

c) Por criterio inorgánico

**Tabla 4.** *Límites Máximos Permisibles de Parámetros Inorgánicos*

<b>Parámetros</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
1. Antimonio	0,020
2. Arsénico (nota 1)	0,010
3. Bario	0,700
4. Boro	1,500
5. Cadmio	0,003
6. Cianuro	0,070
7. Cloro (nota 2)	5
8. Clorito	0,7
9. Clorato	0,7
10. Cromo total	0,050
11. Flúor	1,000
12. Mercurio	0,001
13. Niquel	0,020
14. Nitratos	50,00

15. Nitritos	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	0,010
17. Selenio	0,010
18. Molibdeno	0,07
19. Uranio	0,015

Fuente: DS N°031-2010-SA. (DIGESA) – Perú.

Finalmente, el 07 de junio de 2017, con el Decreto Supremo N° 004 – MINAM. La parte Legislativa del Gobierno del Perú ratificó los nuevos Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y abolió el antiguo Estándar de Calidad Ambiental (ECA) N° 002 – 2008, El ministerio competente de Medio Ambiente ha creado las “Normas Ambientales”. El propósito de la Escuela de Calidad del Agua es establecer la concentración de sustancias que recibe el agua y es un componente fundamental de los organismos acuáticos que no representa un peligro. Estos criterios clasifican los elementos de agua en 4 jerarquías: Jerarquía 1 (Poblacional y Recreacional). Jerarquía 2 (Actividades Marino Costeras). Jerarquía 3 (Riego de Plantas (Vegetales) y Bebida de Animales). Jerarquía 4 (Conservación del ambiente acuático).

Para este caso de investigación se usará la Jerarquía 1 (Poblacional y Recreacional), Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. (MINAM, 2017).

### **III. METODOLOGÍA**

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

Tipo de investigación: La investigación es conocida como aplicada; que también se conoce como investigación acción; ya que al finalizar la investigación se propondrán opciones para la minimización de contaminación de la calidad de agua generada por la deficiente forma de tratamiento y la contaminación de los ojos de agua por minería ilegal, estos análisis físico químicos y bacteriológico se realizaron con un laboratorio de ensayos acreditado INACAL, en la cual se evidencia problemas de la sociedad.

Diseño de Investigación: La investigación es cuantitativa experimental; la cual nos permite evaluar los resultados y hay una respuesta definitiva, de esta forma, los resultados obtenidos se pueden comparar y calcular.

#### **3.2 Variables y Operacionalización**

##### **Variable independiente**

Evaluación del nivel de riesgo ambiental.

##### **Variable dependiente**

Cuantificación de los parámetros físicos químicos y bacteriológicos.

##### **Indicadores**

- Parámetros físicos
- Parámetros Químicos
- Parámetros Bacteriológicos

**Tabla 5. Matriz de Operacionalización de Categoría**

<b>MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE CATEGORIA</b>					
<b>CATEGORIA DE ESTUDIO</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>SUB CATEGORIAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>
Tipos de materiales	Se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente.	Tiene solo un tipo de material de análisis, mediante la acreditación del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).	Análisis de Campo según R.J. N° 010-2016-ANA.  Guía de evaluación de riesgo ambiental del MINAM	R.J. N° 010-2016-ANA.  OMS, OPS. Ministerio de Salud Pública (2013)	Ordinal
Condiciones operativas	Son los procesos de análisis de monitoreo de calidad de agua tomadas en campo, detallando el proceso de toma de muestra, espacio y momento del análisis según las resolución jefatura del ANA. Como proceso final se procede a la Evaluación del nivel de riesgo ambiental.	Cuantificación de los parámetros físico químicos y bacteriológicos.  Parámetros físicos  Parámetros químicos	Análisis de Campo según R.J. N° 010-2016-ANA.  Guía de evaluación de riesgo ambiental del MINAM	R.J. N° 010-2016-ANA.  OMS, OPS. Ministerio de Salud Pública (2013).  Solís-Castro, Y., Zúñiga-Zúñiga, L., & Mora-Alvarado, D. (2018).	Ordinal

Fuente: Elaboración Propia.



### **3.3 Población, muestra y muestreo**

**Población:** Esta investigación cuenta con el contexto de estudio analizado, que es el Distrito de Chalcos, que se encuentra en el sur de Ayacucho ubicado a 8 horas de viaje de la capital de Ayacucho.

**Muestra:** Se tomó tres puntos de análisis de agua la cual se determinó mediante el T – Student, según el resultado de la muestra de agua.

**Muestreo:** La técnica utilizada es el protocolo de monitoreo de agua; según la Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

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

Se han utilizado diferentes métodos, una de ellas y la más importante es ubicar la posición de los puntos de monitoreo en zonas donde se ubican los ojos de agua según la Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA

Instrumentos de recolección de datos: Materiales de monitoreo de toma de muestra de agua (frascos y cooler), Microsoft Excel, Cuaderno pequeño de apuntes, Lapicero de color azul y negro, Papel bond de 75gr. A4, Imágenes satelitales, Dispositivo GPS o aplicativo GPS, Cámara fotográfica digital, Mapa de la zona de estudio.

### **3.5 Procedimientos**

La selección de muestras es situar un punto, esencial en los métodos de evaluación de la calidad del agua, y es importante porque es requerido de acuerdo a los sistemas de suministro de agua. Debe tener un etiquetado correcto e inequívoco de la muestra, el recipiente de la muestra debe tener las propiedades adecuadas, para la variedad de análisis que se va realizar. También debe enviarse a un laboratorio para su análisis relativo. Para asegurar la calidad de la recolección, se deben lavar manos con agua y tener las medidas de seguridad adecuadas (guantes, bata, mascarilla, casco) antes de iniciar el proceso.

### **3.6 Método de análisis de datos:**

Los diversos recipientes de la muestra se esterilizaron adecuadamente y rotulados respectivamente para luego recoger la muestra, se envían en un enfriador de plástico con refrigerante para que las muestras se puedan almacenar a 2 – 8 °C, el rotulo de las muestras presentan los detalles siguientes.

- Lugar
- Número de muestra
- Fecha
- Hora exacta
- Temperatura
- Nombre y firma del muestreador
- Observaciones: (valores atípicos inusuales).

### **3.7 Aspectos éticos:**

La investigación actual incluye una variedad de fuentes confiables, pero no todas las ideas y conocimientos son míos. Esta apropiadamente citada en honor al autor. Las referencias están de acuerdo al Manual de la Universidad Cesar Vallejo (2017), respaldada por estándares científicos establecidos y rigurosos, la información está disponible para quien lo desee.

## **IV.RESULTADOS**

### **ANÁLISIS DEL SISTEMA O ANÁLISIS METODOLÓGICO**

**Diagrama:**

**Casos de uso, actividades, secuencia, colaboración, estados.**

#### **ANÁLISIS METODOLÓGICO MEDIANTE EL PROTOCOLO DE MONITOREO DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – (ANA).**

El análisis del trabajo se da por la exigencia de recomfortar las tareas referidas a la hidrología para evaluar, los bienes acuáticos por factores de calidad del agua, ha permitido considerar el desarrollo del monitoreo en el sitio del observatorio hidrológico. Incluye las siguientes actividades técnicas.

Durante este período, se implementa el muestreo y monitoreo de los parámetros físicos utilizando los diferentes dispositivos móviles disponibles en DGH: El avance de la labor se lleva a cabo de la siguiente manera.

A continuación, se procede la medición de la temperatura del agua.

El aparato portátil ODEON, se usa para medir el pH, conducción eléctrica y el oxígeno disuelto en el campo (se toman 10 muestras para asegurar la confiabilidad de las lecturas inscritas en el aparato).

En las diferentes juntas donde se llevó a campo el multiparámetro, previa calibración del equipo, se hicieron tomas de temperatura ( $T^{\circ}$ ), pH, oxígeno disuelto (OD), y la conductividad eléctrica (CE).

Finalmente se toman muestras aleatorias de botellas plásticas, se sellan, catalogan y se almacenan para cada análisis. Finalmente se toman muestras aleatorias de botellas plásticas, se sellan, catalogan y se almacenan para cada análisis.

## PARÁMETROS MONITOREADOS

Los parámetros monitoreados fueron:

1. Análisis Físico, Químicos
2. Análisis Microbiológico y/o bacteriológico

### 3.2. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.

**Tabla 6.** Resultados estadísticos N° 1 de toma de muestra de los puntos de muestreo en el Distrito de Chalcos según el ECA

Recolección de Información					
"Evaluación del Riesgo Ambiental de las Aguas Naturales y/o Tratadas de Consumo Humano en el Distrito de Chalcos – Ayacucho - 2021"					
UBICACIÓN		DISTRITO DE CHALCOS – PROVINCIA DE SUCRE – DEPARTAMENTO DE AYACUCHO		X	Y
DISTRITO		CHALCOS		Coordenadas	73° 45' 09"
		13° 51' 03"			
ITEM	DESCRIPCION/EVIDENCIA				
		1	2	3	
CODIGO DE LABORATORIO		M – 20 - 05133	M – 20 - 05134	M – 20 - 05135	
CODIGO DE CLIENTE		P1	P2	P3	
COORDENADAS		E: 0635351	E: 0635648	E: 0635021	
UTM WGS 84		N: 8466875	N: 8467690	N: 8465997	
PRODUCTO		AGUA NATURAL			
SUB PRODUCTO		SUBTERRANEA			
INSTRUCTIVO DE MUESTREO		NO APLICA			
	MUESTREO	FECHA	2020- 03- 06	2020- 03- 06	2020- 03- 06
		HORA	04:00	04:00	04:00
	ENSAYO	UNIDAD	L. C. M	RESULTADOS	
	Cianuro Total	mg/ l	0.0125	<0.0125	<0.0125
	Coliformes Fecales (termotolerantes) (NMP)	NMP/ 100 ml	1.1	<1.1	<1.1
	Coliformes Totales (NMP)	NMP/ 100 ml	1.1	<1.1	49.0

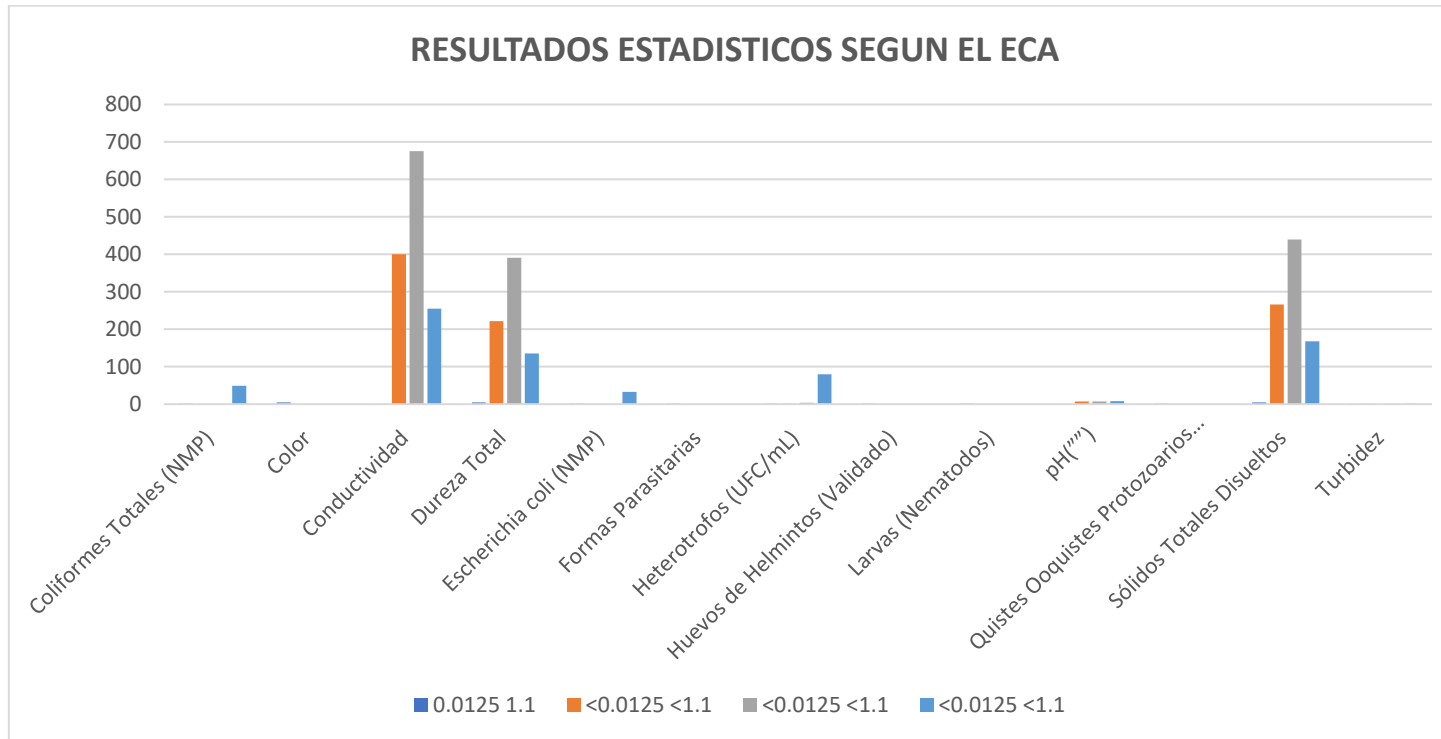
Color	UC	5	<5	<5	<5
Conductividad	µS/cm	0.01	400.00	675.00	254.80
Dureza Total	mg CaCO/ L	5	222	391	135
Escherichia coli (NMP)	UFC/100MI	1	<1	<1	33.0
Formas Parasitarias	Org/ L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Heterotrofos (UFC/mL)	UFC/ mL	1.0	1.0	4.0	80.0
Huevos de Helminthos (Validado)	Huevo/ L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Larvas (Nematodos)	Larvas/ L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
pH <sup>(*)</sup>	Unid. pH	0.01	7.39	7.43	7.88
Quistes Ooquistes Protozoarios Patógenos	Quiste – Ooq	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sólidos Totales Disueltos	mg/ L	5	266	440	168
Turbidez	NTU	0.01	0.25	0.60	1.60

L.C.M: Límite de cuantificación del método, “<” = Menor que el L.C.M

L.D.M: Límite de detección del método, “<” = Menor que el L.D.M

(\*) El ensayo indicado no ha sido acreditado por el INACAL – DA e IAS

**Gráfico 1.** Resultados Estadísticos del ECA de acuerdo a la tabla N° 6



## INTERPRETACIÓN DE LA TABLA Nº 6 ESTADÍSTICA DE RESULTADOS:

- Según la estimación de los resultados con el Estándar de la calidad Ambiental. Se dio como resultado el riesgo ambiental en los siguientes parámetros (Conductividad, Dureza total y solidos totales disueltos), siendo así un riesgo para la salud, animales y medio ambiente estos parámetros sobrepasan el estándar de calidad ambiental afectando a la salud de la población del Distrito de Chalcos.

**Tabla 7.** Resultados estadísticos N° 2 de toma de muestra de los puntos de muestreo en el Distrito de Chalcos según el ECA

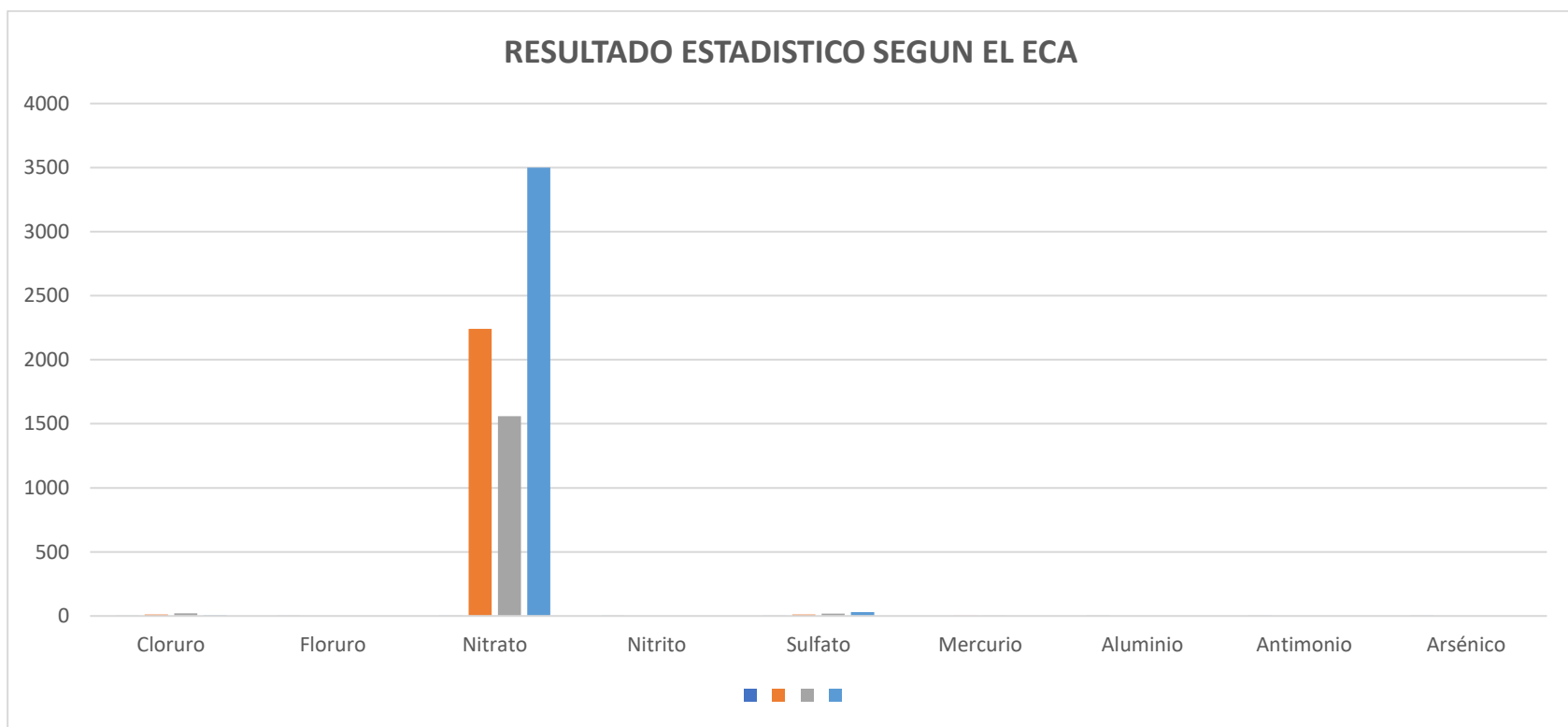
Recolección de Información					
"Evaluación del Riesgo Ambiental de las Aguas Naturales y/o Tratadas de Consumo Humano en el Distrito de Chalcos – Ayacucho - 2021"					
UBICACIÓN		DISTRITO DE CHALCOS – PROVINCIA DE SUCRE – DEPARTAMENTO DE AYACUCHO		X	Y
DISTRITO		CHALCOS		Coordenadas	73º 45' 09"
ITEM	DESCRIPCION/EVIDENCIA				
		1	2	3	
CODIGO DE LABORATORIO		M – 20 - 05133	M – 20 - 05134	M – 20 - 05135	
CODIGO DE CLIENTE		P1	P2	P3	
COORDENADAS		E: 0635351	E: 0635648	E: 0635021	
UTM WGS 84		N: 8466875	N: 8467690	N: 8465997	
PRODUCTO		AGUA NATURAL			
SUB PRODUCTO		SUBTERRANEA			
INSTRUCTIVO DE MUESTREO		NO APLICA			
MUESTREO		FECHA	2020- 03- 06	2020- 03- 06	2020- 03- 06
		HORA	04:00	04:00	04:00
ENSAYO	UNIDAD	L. C. M	RESULTADOS		
<b>ANIONES</b>					
Cloruro	mg/ L	1.0	12.1	21.3	5.1
Fluoruro	mg/ L	0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nitrato	mg/ L	0.050	2240	1560	3500

Nitrato	mg/ L	0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Sulfato	mg/ L	0.5	12.4	18.4	30.7
<b>ENSAYO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>L. C. M</b>	<b>RESULTADOS</b>		
Mercurio	mg/ L	0.0001	0.0010	0.0013	<0.0001
<b>METALES TOTALES</b>					
Aluminio	mg/ L	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Antimonio	mg/ L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Arsénico	mg/ L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002

L.C.M: Límite de cuantificación del método, "<" = Menor que el L.C.M

L.D.M: Límite de detección del método, "<" = Menor que el L.D.M

**Gráfico 2.** Resultado Estadísticos según el ECA de acuerdo a la tabla N° 7





## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA TABLA N° 7:

- Según la evaluación de los resultados con el Estándar de la calidad Ambiental. Se dio como resultado el riesgo ambiental en el siguiente parámetro como el (Nitrato), siendo así un riesgo para la salud, animales y medio ambiente estos parámetros sobrepasan el estándar de calidad ambiental afectando a la salud de la población del Distrito de Chalcos.

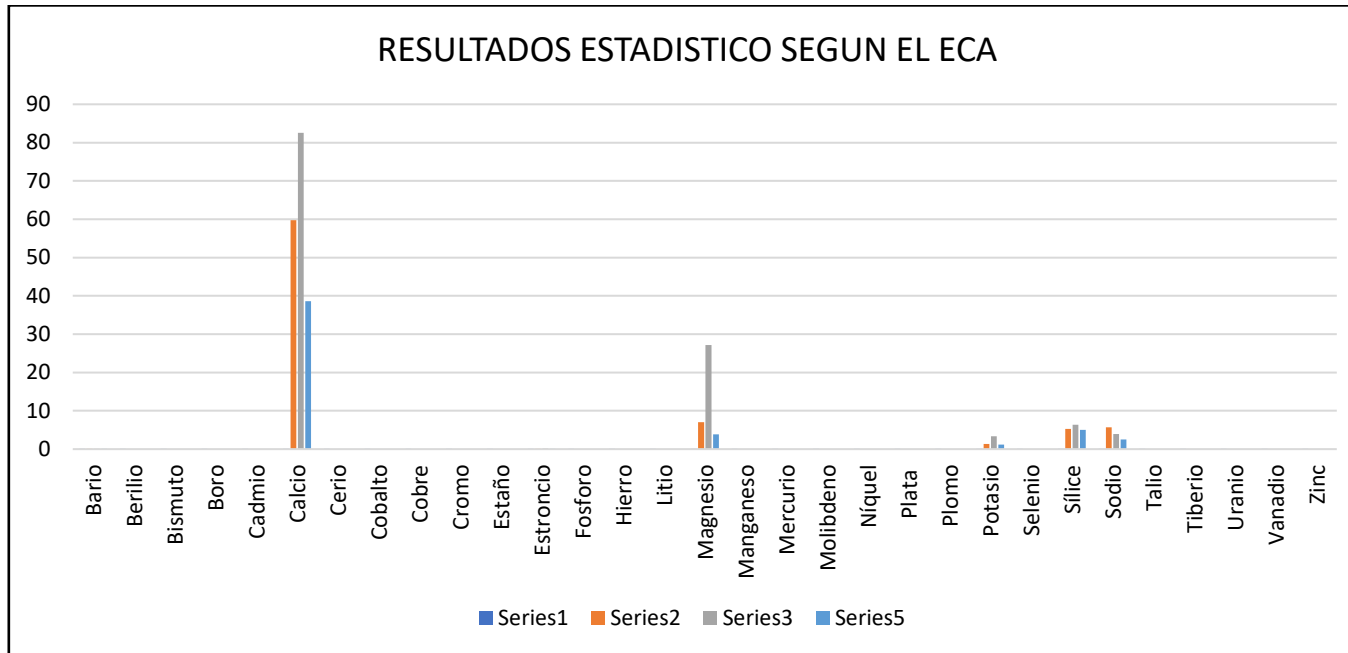
**Tabla 8.** Resultados estadísticos N° 3 de toma de muestra de los puntos de muestreo en el Distrito de Chalcos según el ECA

Recolección de Información					
"Evaluación del Riesgo Ambiental de las Aguas Naturales y/o Tratadas de Consumo Humano en el Distrito de Chalcos – Ayacucho - 2021"					
UBICACIÓN		DISTRITO DE CHALCOS – PROVINCIA DE SUCRE – DEPARTAMENTO DE AYACUCHO		X	Y
DISTRITO		CHALCOS	Coordenadas	13° 51' 03"	73° 45' 09"
ITEM	DESCRIPCION/EVIDENCIA				
	1	2	3		
CODIGO DE LABORATORIO	M – 20 - 05133	M – 20 - 05134	M – 20 - 05135		
CODIGO DE CLIENTE	P1	P2	P3		
COORDENADAS	E: 0635351	E: 0635648	E: 0635021		
UTM WGS 84	N: 8466875	N: 8467690	N: 8465997		
PRODUCTO	AGUA NATURAL				
SUB PRODUCTO	SUBTERRANEA				
INSTRUCTIVO DE MUESTREO	NO APLICA				
MUESTREO		FECHA	2020- 03- 06	2020- 03- 06	2020- 03- 06
		HORA	04:00	04:00	04:00
ENSAYO	UNIDAD	L. C. M	RESULTADOS		
<b>METALES TOTALES</b>					
Bario	mg/ L	0.0002	0.0664	0.0123	0.0326
Berilio	mg/ L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003

Bismuto	mg/ L	0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Boro	mg/ L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cadmio	mg/ L	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Calcio	mg/ L	0.002	59.755	82.540	38.647
Cerio	mg/ L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cobalto	mg/ L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cobre	mg/ L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cromo	mg/ L	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Estaño	mg/ L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio	mg/ L	0.00004	0.07645	0.15147	0.07509
Fosforo	mg/ L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Hierro	mg/ L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Litio	mg/ L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Magnesio	mg/ L	0.005	7.044	27.134	3.873
Manganeso	mg/ L	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Mercurio	mg/ L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Molibdeno	mg/ L	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Níquel	mg/ L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Plata	mg/ L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Plomo	mg/ L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Potasio	mg/ L	0.04	1.31	3.32	1.17
Selenio	mg/ L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Sílice	mg/ L	0.001	5.271	6.360	5.029
Sodio	mg/ L	0.004	5.736	3.959	2.541
Talio	mg/ L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Tiberio	mg/ L	0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007
Uranio	mg/ L	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Vanadio	mg/ L	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Zinc	mg/ L	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

L.D.M: Límite de detección del método, "<" = Menor que el L.D.M

**Gráfico 3.** *Resultados Estadísticos según el ECA de acuerdo a la tabla N° 8*



**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA TABLA N° 9:**

Según la evaluación de los resultados con el Estándar de la calidad Ambiental. Se dio como resultado el riesgo ambiental en los siguientes parámetros como el (Calcio, Magnesio, potasio, sílice, sodio), siendo así un riesgo para la salud, animales y medio ambiente estos parámetros sobrepasan el estándar de calidad ambiental afectando a la salud de la población del Distrito de Chalcos.

## **V. DISCUSIÓN**

Esta investigación tuvo como propósito identificar la determinación de la magnitud de los parámetros Fisicoquímicos del ojo de agua Chalcos, comparado con los estándares de calidad Ambiental mediante la prueba estadística comparativa con el resultado del ECA- DE AGUA, Sobre todo, se pretendió comparar los resultados de los datos tomados en campo, comparando con los Estándares de Calidad Ambiental. De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que llegamos a demostrar con el método de Estadístico comparativo encontrando un riesgo ambiental a la salud en los ojos de agua para consumo humano en el Distrito de Chalcos.

## **VI. CONCLUSIONES**

- ✓ Mediante el trabajo se determinó que existe un riesgo ambiental a la salud de la población del Distrito de Chalcos, en los siguientes parámetros (Conductividad, Dureza total, sólidos totales disueltos, Nitrato, Calcio, Magnesio, potasio, sílice, sodio)
  
- ✓ Se determinó que el nivel de riesgo es alto ya que estos parámetros sobrepasan el ECA siendo así muy dañino para la salud.
  
- ✓ Se analizó los resultados físico químicos con el resultado bacteriológico y/o microbiológico, obteniendo 9 parámetros identificados como riesgo para la salud porque sobrepasan el estándar de calidad ambiental.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Se recomienda aplicar los Estándares de Calidad Ambiental como un sistema de reglamentación para el cuidado del agua para consumo humano en el Distrito de Chalcos.
  
- ✓ Continuar haciendo campañas de sensibilización, reflexión con la población para establecer estrategias para el cuidado de los ojos de agua para que no sea un botadero de basura o sea deforestado.
  
- ✓ Hacer un control más estricto sobre la calidad del agua permanente de todos los ojos de agua que son destinados para el consumo humano.

## REFERENCIAS

1. Acevedo, A. (2016). Calidad del Agua para Consumo Humano en el municipio de trubaco. Colombia, Bolivar
2. Alex Rubén Soto Gamarra (2014). La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La EncañadaCajamarca, 2014. Cajamarca
3. Calsin, K. (2016). Calidad Física, Química y Bacteriológica de Aguas Subterráneas para Consumo Humano en el sector de taparachi . Puno - Juliaca.
4. Cava. (2016). Evaluación Física, Química y Bacteriológica del Agua para Consumo Humano . Lambayeque - Pacora.
5. Delgado, W. (2 de Diciembre de 2015). Gestión y valor económico del recurso hídrico. Obtenido de Gestión y valor económico del recurso hídrico:
6. DIGESA. (2010). DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. En Decreto Supremo N° 031-2010 (pág. 10). LIMA - PERÚ.
7. Espinoza, E., & Toscano, D. (2015). Metodología de investigación educativa y técnica. Ecuador: UTMACH.
8. Fabián Paulino, Luy y Mendoza Wong, Jhoselyn Naguimy (2016). Análisis de la Calidad del Agua Potable y Estrategias de Intervención Para su Mejor uso en el Distrito de Huaura. Huacho.
9. Fabian, M. (22 de Marzo de 2019). La Republica. Obtenido de La Republica:
10. FAO. (09 de enero de 2014). FAO. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/513301>
11. FUNASA (Fundación Nacional de la Salud). 2013. Manual práctico de análisis de agua. 4ta ed. Brasilia, Brasil.
12. Gert Spaargaren. (2012). This accomplished book argues that we can only make sense of environmental issues if we consider them as part of a more encompassing process of social transformation.
13. Grandez, P. (2 de agosto de 2018). Actualidad ambiental. Obtenido de Actualidad Ambiental: <https://www.actualidadambiental.pe/denuncian-que-fabricas-pesqueras-contaminan-playas-del-callao/>

14. Guerrero, T. (20 de Febrero de 2020). El Mundo. Obtenido de El Mundo:  
<https://www.elmundo.es/elmundo/2012/02/15/natura/1329324929.html>
15. Hernandez, R. (2014). Metodología de la investigación - Sexta edición. Mexico: Mc Graw Hill Education.  
<https://larepublica.pe/mundo/1435485-contaminacion-agua-causas-consecuencias-evitarla/>  
<https://www.redalyc.org/pdf/3235/323540781003.pdf>  
<https://www.un.org/waterforlifedecade/quality.shtml>
16. Imarpe (1997). Borrador del diagnóstico regional sobre las actividades realizadas en tierra que afectan los ambientes marinos, costero y dulceacuícola asociados en el pacífico sudeste. Recuperado 23 abril 2017.
17. Kenneth J. Gregory. (2012). Introduction to the major concepts and contemporary issues that are essential for students of environmental science and environmental studies to know.
18. Ki-moon, B. (22 de Octubre de 2014). UnWater. Obtenido de UnWater:
19. Kiran B. Chhokar. (2013). This text has been written by ten top ranking Indian specialists involved in different fields of environmental studies. With current data organized in an interesting manner, the book makes stimulating reading and should encourage students to explore on their own and find out more about the topics under discussion.
20. Martínez, Y., & Villalejo, V. (2018). Scielo. Obtenido de Scielo:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1680-03382018000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382018000100005)
21. Mayorga, María P. (s.f.). Arsénico en aguas subterráneas su transferencia al suelo y a la planta. Tesis Doctoral, *Universidad de Valladolid*.
22. Mendez, J., & Marchan, J. (2008). Diagnostico situacional de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en las EPS del Peru y propuesta de solucion. Lima: SUNASS.
23. Michael K. Lindell.(2012) Communicating Environmental Risk in Multiethnic Communities is the first book to address the theory and

practice of disseminating disaster warnings and hazard education messages to multiethnic communities.

24. Ministerio del Ambiente (2017). Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
25. Noreña, A., Alcaraz-Moreño, N., Rojas, J., & Rebolledo-Malpica, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa.
26. OMS, OPS. *Ministerio de Salud Pública (2013)*. Guía rápida para la vigilancia sanitaria del agua. Santo Domingo.
27. OMS. (14 de junio de 2019). OMS. Obtenido de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water#:~:text=En%20todo%20el%20mundo%2C%20al,que%20est%20contaminada%20por%20heces.&text=Se%20calcula%20que%20la%20contaminaci%C3%B3n,zonas%20con%20escasez%20de%20agua>.
28. Organización Mundial de la Salud. (2006). Guía para la Calidad del Agua Potable.
29. Pica, G. Yolanda (2012). Contribuciones al conocimiento de la ecotoxicología y química ambiental en México. *Instituto Mexicano de tecnología del Agua*.
30. Pietro Niebles, A. &. (2014). Calidad físicoquímica y microbiológica del agua del municipio de turbaco . Turbaco - Colombia.
31. Piqueras Urban, V. (2015). Calidad Física Química del Agua en los Manantiales de los Términos Municipal de Benafer, Caudiel y Viver. Valencia.
32. Prashad, J. (28 de julio de 2020). Humanium. Obtenido de Humanium: <https://www.humanium.org/es/la-crisis-de-la-contaminacion-del-agua-de-america-latina-y-sus-efectos-en-la-salud-de-los-ninos>
33. Revista Tecnología En Marcha, 31(1), 35-46. <https://doi.org/10.18845/tm.v31i1.3495>.



34. Rodriguez, H. (13 de marzo de 2017). iAgua. Obtenido de iAgua: <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>
35. Salvador, R. María E. (2013). Estudio general del sistema de almacenamiento de agua potable en los distritos de Lima Sur y Lima Centro. *Tesis Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Ambiental. Lima*. Recuperado 19.06.2017.
36. Solís-Castro, Y., Zúñiga-Zúñiga, L., & Mora-Alvarado, D. (2018). La conductividad como parámetro predictivo de la dureza del agua en pozos y nacientes de Costa Rica.
37. SUNASS. (2004). Resolución de Gerencia General N°037.
38. Terry González Scancelli (2013). Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Disposición de Excretas de la Población del Corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, Proponiendo Soluciones Integrales al Mejoramiento de los Sistemas y la Salud de la Comunidad. Bogotá Colombia.
39. Tracylee Clarke. (2016). Environmental Conflict Management
40. Vasquez, M. (01 de febrero de 2019). Servindi. Obtenido de Servindi: <https://www.servindi.org/actualidad-noticias/01/02/2019/agua-y-mineria-la-corrupcion-no-trae-desarrollo>
41. World Health Organization. (W.H.O 2004). Guidelines for Drinking-water Quality. 3a. ed. Geneva: *World Health Organization*; 2004.
42. Zhang, B., Huang, D., Shen, Y., Yin, W., Gao, X., & C, B. Z. (2020). *Revista de ingeniería química ambiental*. 8.

## ANEXOS



**Toma de muestra Físico – Químico - Bacteriológico en la Captación Rumi (punto 1)**





**Llenado de la cadena de custodia (Punto 1)**





**Toma de muestra Físico – Químico - Bacteriológico en la Captación Hatum (punto 2)**





**Captación Warmi (punto 3)**

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	UNIDADES DE MEDIDA
<p><b>GENERAL</b> ¿Cuál es el nivel de evaluación de Riesgo Ambiental que se encuentra la capital del Distrito de Chalcos por consumo de agua natural y/o tratada?</p>	<p><b>GENERAL</b> Evaluar el nivel de Riesgo Ambiental que se encuentra la capital distrital de Chalcos por consumo de agua natural y/o tratada.</p>	<p>Sera posible el nivel de riesgo ambiental en la capital del distrito de Chalcos</p>	<p><u>Variable Independiente</u> Evaluación del nivel de riesgo ambiental.</p>	<p>Se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente.</p>	<p>Tiene solo un tipo de material de análisis, mediante la acreditación del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).</p>	<p>R.J. N° 010-2016-ANA.  OMS, OPS. Ministerio de Salud Pública (2013)</p>	<p>Ordinal</p>
<p><b>ESPECÍFICO</b> ¿A qué nivel de riesgo ambiental estará sometido la población de la capital del Distrito de Chalcos - Ayacucho?</p> <p>¿A qué nivel cuantitativo estarán los parámetros físicos químicos y bacteriológicos, según el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de agua para consumo humano?</p>	<p><b>ESPECÍFICO</b> Determinar el nivel de riesgo ambiental que están sometidos la población de la capital distrital de Chalcos.  Analizar y comparar los resultados del análisis físico y bacteriológico, según el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de agua para consumo humano.</p>	<p>El nivel de riesgo ambiental que están sometidos la población de la capital distrital de Chalcos es alto.</p> <p>Analizar y comparar los resultados del análisis físico y bacteriológico, según el ECA de agua sobrepasando los estándares de calidad ambiental.</p>	<p><u>Variable Dependiente</u> Cuantificación de los parámetros físico químicos y bacteriológicos.</p>	<p>son los procesos de análisis de monitoreo de calidad de agua tomadas en campo, detallando el proceso de toma de muestra, espacio y momento del análisis según las resolución jefatura del ANA. Como proceso final se procede a la Evaluación del nivel de riesgo ambiental.</p>	<p>Cuantificación de los parámetros físico químicos y bacteriológicos.  Parámetros físicos  Parámetros químicos</p>	<p>R.J. N° 010-2016-ANA.  OMS, OPS. Ministerio de Salud Pública (2013).  Solís-Castro, Y., Zúñiga-Zúñiga, L., &amp; Mora-Alvarado, D. (2018).</p>	<p>Ordinal</p>



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y Nombres del validador: Rivera Ccoyllo, Abel Alexander

1.2 Cargo e institución donde labora: Sub - Gerente General - Environmental A & C LIDERS S.A.C

1.3 Especialidad del validador: Ingeniero Ambiental

1.4 Nombre de Instrumento: Validación de Instrumentos

1.5 Título de Investigación: “Evaluación del Riesgo Ambiental de las Aguas Naturales y/o Tratadas de Consumo Humano en el Distrito de Chalcos – Ayacucho - 2021”

1.6 Autor(es) del Instrumentos: Jhon Cristian Contreras Palomino

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

“Evaluación del Riesgo Ambiental de las Aguas Naturales y/o Tratadas de Consumo Humano en el Distrito de Chalcos – Ayacucho - 2021”		
TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	UND.
Cianuro Total <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 4500 – CN C, F, 23 rd Ed. 2017	mg/ L
Coliformes Fecales (termotolerantes) (NMP) <sup>2</sup>	SMEWW 9221 F 2, 23 rd Ed. 2017	NMP/100 mL
Coliformes Totales (NMP) <sup>2</sup>	SMEWW 9221 B 2, 23 rd Ed. 2017	NMP/100 mL
Color <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 2120 C 23 rd Ed. 2017	UC
Conductividad <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 2510 B 23 rd Ed. 2017	μS/cm

Dureza Total <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 2340 – C, 23 rd Ed. 2017	mg CaCO/ L
Escherichia coli (NMP) <sup>2</sup>	SMEWW 9221 F.2, 23rd Ed. 2017	UFC/100MI
Formas Parasitarias <sup>2</sup>	MVAL – LAB - 34	Org/ L
Heterotrofos (UFC/mL) <sup>2</sup>	SMEWW 9215 B, 23 rd Ed. 2017	UFC/ mL
Huevos de Helmintos (Validado) <sub>2</sub>	ALAB – LAB – 27	Huevo/ L
Larvas (Nematodos) <sup>1</sup>	MVAL – LAB - 32	Larvas/ L
Mercurio <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 3112 B, 23 rd Ed. 2017	mg/ L
Organismo de Vida Libre: Fitoplancton (Algas) + Zooplancton (Protozoarios, copépodos rotíferos y nematodos) <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 10200 C.1.2, F.2 a, F.2.c.1, 23 rd Edition / SMEWW – APHA – AWWA – MEF Part 10200 G, 23 rd Edition 2017	-
pH <sup>“”</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 4500 – H + B, 23 rd Ed. 2017	Unid. pH
Quistes Ooquistes Protozoarios Patógenos <sup>2</sup>	MVAL – LAB - 31	Quiste – Ooq
Sólidos Totales Disueltos <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 2540 C, 23 rd Ed. 2017	mg/ L
Turbidez <sup>1</sup>	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 2130 B 23 rd Ed. 2017	NTU
Aniones <sup>2</sup>	MVAL – LAB – 36 (Validado fuera del Alcance)	mg/ L



Metales Totales <sup>2</sup>	EPA Method 200.7 Rev. 4.4 1994	mg/ L
------------------------------	--------------------------------	-------

“EPA”: U.S. Environmental Protection Agency Methods for Chemicals Analysis

“SMEWW”: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

<sup>1</sup> Ensayo Acreditado por el INACAL – DA

<sup>2</sup> Ensayo Acreditado por el IAS

“” El ensayo indicado no ha sido acreditado por el INACAL – DA el IAS

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

-El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Si

-Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Ayacucho, 25 de agosto del 2021

  
 Ing. Abel A. Rivera Ccoyllo  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 179040



	problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores																				
<b>9. METODOLOGIA</b>	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis																				x
<b>10. PERTINENCIA</b>	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.																				x

**VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

Si

**VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

Ayacucho, 25 de agosto 2021

Ing. Joel A. Rivera Ccoyllo  
INGENIERO ARQUITECTO  
Reg. CIP N° 179040

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE CATEGORIA					
CATEGORIA DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	SUB CATEGORIAS	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Tipos de materiales	Se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que por forma natural o por acción humana se produzca daño en el medio ambiente.	tiene solo un tipo de material de análisis, mediante la acreditación del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).	Análisis de Campo según R.J. Nº 010-2016-ANA.  Guía de evaluación de riesgo ambiental del MINAM	R.J. Nº 010-2016-ANA.  OMS, OPS. Ministerio de Salud Pública (2013)	ordinal
Condiciones operativas	son los procesos de análisis de monitoreo de calidad de agua tomadas en campo, detallando el proceso de toma de muestra, espacio y momento del análisis según las resolución jefatura del ANA.  Como proceso final se procede a la Evaluación del nivel de riesgo ambiental.	Cuantificación de los parámetros físico químicos y bacteriológicos.  Parámetros físicos  Parámetros químicos	Análisis de Campo según R.J. Nº 010-2016-ANA.  Guía de evaluación de riesgo ambiental del MINAM	R.J. Nº 010-2016-ANA.  OMS, OPS. Ministerio de Salud Pública (2013).  Solís-Castro, Y., Zúñiga-Zúñiga, L., & Mora-Alvarado, D. (2018).	ordinal

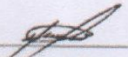
## INFORME DE ENSAYO N° IE-20-1698


### I. DATOS DEL SERVICIO

**1.-RAZON SOCIAL** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALCOS  
**2.-DIRECCIÓN** : PLAZA PRINCIPAL S/N CHALCOS  
**3.-PROYECTO** : CARACTERIZACIÓN DE FUENTES DE AGUA - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALCOS  
**4.-PROCEDENCIA** : NO INDICA  
**5.-SOLICITANTE** : RIVERA CCOYLLLO ABEL ALEXANDEF  
**6.-ORDEN DE SERVICIO N°** : OS-20-0549  
**7.-PLAN DE MONITOREO** : NO APLICA  
**8.-MUESTREADO POR** : EL CLIENTE

### II. DATOS DE ÍTEM DE ENSAYO

**1.-PRODUCTO** : AGUA  
**2.-NÚMERO DE MUESTRAS** : 3  
**3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA** : 2020-03-07  
**4.-PERIODO DE ENSAYO** : 2020-03-07

  
**Marco A. Valencia Huerta**  
Ing. Químico  
Gerente General  
N° CIP 152207

  
**Rosa Vilma Romo Salome**  
Biólogo  
Supervisora de Microbiología y Parasitología  
CBP 9568



**INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1698**

**III-MÉTODOS Y REFERENCIAS**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Cianuro Total <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN C, F, 23 rd Ed. 2017	Cyanide. Total Cyanide after Distillation, Cyanide-Selective Electrode Method
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) <sup>2</sup>	SMEWW 9221 F.2, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes Totales (NMP) <sup>2</sup>	SMEWW 9221 B, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Color <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23 rd Ed. 2017	Color. Spectrophotometric - Single - Wavelength Method
Conductividad <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B 23rd Ed. 2017	Conductivity, Laboratory Method.
Dureza Total <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340-C, 23 rd Ed. 2017	Hardness. EDTA Titrimetric Method
Escherichia coli (NMP) <sup>2</sup>	SMEWW9221 F.2, 23rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Formas Parasitarias <sup>2</sup>	MVAL-LAB-34	Quantification and Identification of Parasitic Forms in Water.
Heterotrofos (UFC/mL) <sup>2</sup>	SMEWW 9215 B, 23 rd Ed. 2017	Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
Huevos de Helmintos (Validado) <sup>2</sup>	ALAB-LAB-27	Quantification and Identification of Helminth Eggs in Water.
Larvas (Nematodos) <sup>1</sup>	MVAL-LAB-32	Quantification and Identification of Helminth Larvae (Nematodes) in Water.
Mercurio <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3112 B, 23 rd Ed. 2017	Metals by Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method
Organismo de Vida Libre: Fitoplancton (Algas)+ Zooplancton (Protozoarios, copepodos rotíferos y nematodos) <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2. a F.2.c.1, 23 rd Edition / SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23 rd Edition 2017	Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques
pH <sup>(*)</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23 rd Ed. 2017	pH Value Electrometric Method

\*EPA\* : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

\*SMEWW\* : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

<sup>1</sup> Ensayo Acreditado por el INACAL- DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

(\*) El ensayo indicado no ha sido acreditado por el INACAL-DA e IAS



**INFORME DE ENSAYO Nº: IE-20-1698**

**III-METODOS Y REFERENCIAS**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TITULO
Quistes Ooquistes Protozoarios Patógenos <sup>2</sup>	MVAL-LAB-31	Quantification and Identification of Cysts and Oocysts of Pathogenic Protozoa in Water
Sólidos Totales Disueltos <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23 rd Ed. 2017	Solids Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Turbidez <sup>1</sup>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B 23rd Ed. 2017	Turbidity, Nephelometric Method.
Aniones <sup>2</sup>	MVAL-LAB-36 (Validado fuera del Alcanoe)	EPA METHOD 300.0 REV.2.1, 1993, Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography (Validado fuera del Alcanoe)
Metales Totales <sup>2, 1</sup>	EPA Method 200.7 Rev.4.4 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

\*EPA : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

\*SMEWW : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

<sup>1</sup> Ensayo Acreditado por el INACAL- DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS



**INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1698**
**IV. RESULTADOS**

ITEM			1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-20-05133	M-20-05134	M-20-05135
CÓDIGO DEL CLIENTE:			P1	P2	P3
COORDENADAS:			E:0635351	E:0635648	E:0635021
UTMWGS84:			N:8466875	N:8467690	N:8465997
PRODUCTO:			AGUA NATURAL		
SUB PRODUCTO:			SUBTERRANEA		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			NO APLICA		
MUESTREO	FECHA:		2020-03-06	2020-03-06	2020-03-06
	HORA:		04:00	04:00	04:00
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS		
Cianuro Total	mg/L	0.0125	<0.0125	<0.0125	<0.0125
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP)	NMP/100mL	1.1	<1.1	<1.1	<1.1
Coliformes Totales (NMP)	NMP/100mL	1.1	<1.1	<1.1	49.0
Color	UC	5	<5	<5	<5
Conductividad	µS/cm	0.01	400.00	675.00	254.80
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	5	222	391	135
Escherichia coli (UFC)	UFC/100mL	1	<1	<1	33.0
Formas Parasitarias	Org/L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Heterotrofos (UFC/mL)	UFC/mL	1.0	1.0	4.0	80.0
Huevos de Helmintos (Validado)	Huevo/L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Larvas (Nematodos)	Larvas/L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
pH <sup>(*)</sup>	Unid. pH	0.01	7.39	7.43	7.88
Quistes Ooquistes Protozoarios Patógenos	Quiste-Ooq	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	5	286	440	168
Turbidez	NTU	0.01	0.25	0.60	1.80

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, \*<= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, \*<= Menor que el L.D.M.

(\*) El ensayo indicado no ha sido acreditado por el INACAL-DA e IAS

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



**INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1698**

**IV. RESULTADOS**

ITEM			1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-20-05133	M-20-05134	M-20-05135
CÓDIGO DEL CLIENTE:			P1	P2	P3
COORDENADAS:			E:0635351	E: 0635648	E: 0635021
UTMWGS84:			N: 8466875	N:8467890	N: 8465817
PRODUCTO:			AGUA NATURAL		
SUB PRODUCTO:			SUBTERRANEA		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			NO APLICA		
MUESTREO	FECHA:		2020-03-06	2020-03-06	2020-03-06
	HORA:		04:00	04:00	04:00
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS		
<b>Aniones</b>					
Cloruro	mg/L	1.0	12.1	21.3	5.1
Fluoruro	mg/L	0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nitrato	mg/L	0.050	2.240	1.560	3.500
Nitrito	mg/L	0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Sulfato	mg/L	0.5	12.4	18.4	30.7
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	RESULTADOS		
Mercurio	mg/L	0.0001	0.0010	0.0013	<0.0001
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio	mg/L	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Antimonio	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Arsénico	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, \*<= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, \*<= Menor que el L.D.M.

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



**INFORME DE ENSAYON: IE-20-1698**

**IV. RESULTADOS**

ITEM			1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-20-05133	M-20-05134	M-20-05135
CÓDIGO DEL CLIENTE:			P1	P2	P3
COORDENADAS:			E:0635351	E: 0635648	E: 0635021
UTMWGS84:			N: 8468875	N:8467690	N: 8465987
PRODUCTO:			AGUA NATURAL		
SUB PRODUCTO:			SUBTERRANEA		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			NO APLICA		
MUESTREO	FECHA:		2020-03-06	2020-03-06	2020-03-06
	HORA:		04:00	04:00	04:00
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	RESULTADOS		
<b>Metales Totales</b>					
Bario	mg/L	0.00132	0.0664	0.0123	0.0326
Berilio	mg/L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Bismuto	mg/L	0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Boro	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cadmio	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Calcio	mg/L	0.002	59.755	82.540	38.647
Cerio	mg/L	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cobalto	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cobre	mg/L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cromo	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Estaño	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio	mg/L	0.00004	0.07646	0.16147	0.07509
Fosforo	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Hierro	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	0.002
Litio	mg/L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Magnesio	mg/L	0.005	7.044	27.134	3.873
Manganeso	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Mercurio	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Molibdeno	mg/L	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Niquel	mg/L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao  
Telf. +51 453 1389 / 717 0636 Email: ventas@alab.com.pe  
www.alab.com.pe



**INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1698**

**IV. RESULTADOS**

ITEM	1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-20-06133	M-20-05134	M-20-05135
CÓDIGO DEL CLIENTE:	P1	P2	P3
COORDENADAS:	E: 0635351 N: 8468875	E: 0635648 N: 8467690	E: 0635021 N: 8465997
UTM WGS 84			
PRODUCTO:	AGUA NATURAL		
SUB PRODUCTO:	SUBTERRANEA		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA		
FECHA:	2020-03-06	2020-03-06	2020-03-06
HORA:	04:00	04:00	04:00
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	RESULTADOS
<b>Metales Totales</b>			
Plata	mg/L	0.002	<0.002
Piombo	mg/L	0.002	<0.002
Potasio	mg/L	0.04	1.31
Selenio	mg/L	0.001	<0.001
Silice	mg/L	0.001	5.271
Sodio	mg/L	0.004	5.736
Talio	mg/L	0.0003	<0.0003
Titanio	mg/L	0.0007	<0.0007
Uranio	mg/L	0.005	<0.005
Vanadio	mg/L	0.0002	<0.0002
Zinc	mg/L	0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método, % = Menor que el L.D.M.

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



**INFORME DE ENSAYO Nº: IE-20-1698**

**IV. RESULTADOS**

**ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (Algas)**

					Item 1	Item 2	Item 3
Código de laboratorio :					M-20-5133	M-20-5134	M-20-5135
Código del cliente :					P1	P2	P3
Coordenadas :					E:0635351 N:8466875	E:0635648 N: 8467690	E: 0636121 N: 8465897
Producto :					AGUA NATURAL		
Suo Producto :					SUBTERRANEA		
Instructivo de muestreo :					NO APLICA		
Fecha de muestreo :					2020-03-06	2020-03-06	2020-03-06
Hora :					04:00	04:00	04:00
Límite de cuantificación de método :					1 Org./L	1 Org./L	1 Org./L
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ÉNERO Y/O ESPECI	Densidad Org./L	Densidad Org./L	Densidad Org./L
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp.	<1	<1	960
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	Cymbella sp.	<1	<1	320
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	Gomphonema acuminatum	<1	<1	100
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	Gomphonema sp.	<1	<1	200
BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp.	<1	<1	580
<b>TOTAL ALGAS 0dL.</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2160</b>

<1: simboliza 0

ND : No determinado

NOTA 1: Organismos de vida libre se compone de los siguientes grupos: Copepodos, rotíferos,

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



**IV. RESULTADOS**

**INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1698**

**ORGANISMOS DE VIDA LIBRE (Protozoarios-copepodos-rotíferos-nemátodo s)**

		Item 1	Item 2	Item 3	
Código de laboratorio :		M-20-5133	M-20-5134	M-20-5135	
Código del cliente :		P1	P2	P3	
Coordenadas :		E: 0635351 N: 8466875	E: 0635648 N: 8467690	E: 0635021 N: 8466967	
Producto :		AGUA NATURAL			
Sub Producto :		SUBTERRANEA			
Instructivo de muestreo :		NO APLICA			
Fecha de muestreo :		2020-03-06	2020-03-06	2020-03-06	
Hora :		04:00	04:00	04:00	
Limite de cuantificación de método		1 Org./L	1 Org./L	1 Org./L	
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y/O ESPECIE (1)	Densidad Org./L
PROTOZOA	Filosia	Aconchulinida	Euglyphidae	<i>Trinema</i> sp.	<1
PROTOZOA	Filosia	Aconchulinida	Euglyphidae	<i>Euglypha</i> sp.	<1
<b>TOTAL (Protozoarios, copepodos, rotíferos y nemátodos)</b>					<b>0</b> <b>14</b> <b>0</b>

(1) Fuente: <http://www.itis.gov/>  
<1: simboliza 0

ND : No determinado

NOTA 1: Organismos de vida libre se compone de los siguientes grupos: Copepodos, rotíferos, protozoarios, nemátodos y algas, según Normativa Decreto Supremo N° 031-20-10-SA

**V. OBSERVACION**

Los resultados se aplican a la muestra como se recibió

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.  
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

"FIN DEL DOCUMENTO"