

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**CALIDAD SANITARIA DEL AGUA POTABLE Y PERCEPCIÓN COMUNITARIA
FRENTE A LA CLORACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ANICHO – ILAVE, 2025.**

PRESENTADA POR:

KATIA CLORINDA MAQUERA FLORES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO - PERÚ

2025



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](https://www.upsc.edu.pe) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



8.47%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 5 AUG 2025, 6:17 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
2.53%

● CHANGED TEXT
5.94%

Report #27858623

KATIA CLORINDA MAQUERA FLORES // CALIDAD SANITARIA DEL AGUA POTABLE Y PERCEPCIÓN COMUNITARIA FRENTE A LA CLORACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ANICHO

– ILAVE, 2025. RESUMEN El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general evaluar cómo influye la ausencia de cloración del agua potable en los riesgos sanitarios de la comunidad de Anicho, Ilave, en el año 2025. Tanto la percepción negativa de los usuarios como los resultados de laboratorio evidencian que la falta de cloración incide de forma directa y negativa en la salud de la población. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, con el fin de analizar los efectos de la negativa a clorar el agua en la calidad sanitaria del agua potable en la comunidad. Se aplicó un diseño no experimental y de corte transversal, recolectando los datos en un único momento. Entre los principales hallazgos se identificaron valores que exceden los límites establecidos por la normativa vigente. Detectándose una concentración de cloro residual 0.0 mg/dl, coliformes totales de 2.2 NMP/100 mL, lo cual representa una amenaza para la salud. Asimismo, el análisis de correlación mediante la prueba Rho de Spearman arrojó un coeficiente de correlación de 0.797 y un nivel de significancia bilateral (p-valor) de 0.000, lo que indica una correlación positiva alta entre las variables. Es decir, a medida que mejora la percepción sobre la calidad del servicio de agua potable,

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS

**CALIDAD SANITARIA DEL AGUA POTABLE Y PERCEPCIÓN COMUNITARIA
FRENTE A LA CLORACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ANICHO – ILAVE, 2025.**

PRESENTADA POR:

KATIA CLORINDA MAQUERA FLORES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:



Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

PRIMER MIEMBRO

:



Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

SEGUNDO MIEMBRO

:



Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA

ASESOR DE TESIS

:



Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Línea de investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 03 de setiembre del 2025

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, Santiago Maquera Cusacani y Clotilde Flores Gomes, quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia sin límites.

Sus sacrificios y su amor incondicional ha sido la luz que guió mi camino durante estos años de estudio. Sin su apoyo y su ejemplo, este logro no habría sido posible.

Gracias por creer en mí, incluso cuando dudaba de mi misma.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de esta tesis. Su apoyo, orientación y dedicación fueron fundamentales para lograr este importante logro.

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a mi asesor, Dr. Esteban Isidro Leon Apaza, por su guía experta, paciencia y consejos valiosos a lo largo de todo el proceso de investigación.

No puedo dejar de mencionar a mi familia, quienes siempre creyeron en mí y me brindan su amor incondicional. Sus palabras de aliento y constante respaldo fueron fundamentales para mantenerme motivada durante los momentos más desafiantes.

Asimismo, extiendo mi gratitud a todos los participantes de este estudio, cuya colaboración generosa permitió obtener los datos necesarios para llevar a cabo esta investigación, Su contribución es invaluable y ha enriquecido significativamente los resultados presentados en esta tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ANEXOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. ANTECEDENTES	14
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	14
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES	17
1.3. OBJETIVOS	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	20
2.1.1. MARCO REFERENCIAL	20
2.1.2. MARCO CONCEPTUAL	24
2.1.3. MARCO NORMATIVO	25

2.3. HIPÓTESIS	26
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	26
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA	26

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	27
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.2.1. POBLACIÓN	28
3.2.2. MUESTRA	28
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	29
3.3.1. MÉTODO	29
3.3.2. MATERIALES QUE SE ESTARÁ USANDO:	29
3.3.3. DISEÑO METODOLÓGICO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1	30
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	32

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXO	48

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Operacionalización de variables	32
Tabla 02: Nivel de percepción respecto a la calidad del servicio de agua.	35
Tabla 03: Nivel de percepción hacia las autoridades.	36
Tabla 04: Resultados del laboratorio de los parámetros microbiológico, organoléptico y químico inorgánicos.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Vista satelital de la comunidad de Anicho - llave	27
Figura 02: Percepción de la calidad del servicio.	35
Figura 03: Nivel de percepción a las autoridades.	36
Figura 04: Entrevista con autoridades comunales.	65
Figura 05: Evaluación de parámetros del agua con equipos de campo (1).	66
Figura 06: Evaluación de parámetros del agua con equipos de campo (2).	67
Figura 07: Toma de muestra de agua para envío a laboratorio.	68
Figura 08: Rotulado de los frascos con muestra , para envío a laboratorio.	69
Figura 09: Traslado de muestras de agua a laboratorio (1).	70
Figura 10: Traslado de muestras de agua a laboratorio (2).	71
Figura 11: Aplicando encuesta a pobladores de Anicho (1)	72
Figura 12: Aplicando encuesta a pobladores de Anicho (2)	73
Figura 13: Aplicando encuesta a pobladores de Anicho (3)	74

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia.	49
Anexo 02: D.S. N° 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (MINSA, 2010)	50
Anexo 03: Encuesta a ser aplicada a los beneficiarios del agua potable.	52
Anexo 04: Validación de encuesta por experto 1/2	54
Anexo 05: Validación de encuesta por experto 2/2	55
Anexo 06: Tabulación de encuesta en programa excel 1/2	56
Anexo 07: Tabulación de encuesta en programa excel 2/2	57
Anexo 08: Reporte de laboratorio de analisis de agua 1/6	58
Anexo 09: Reporte de laboratorio de analisis de agua 2/6	59
Anexo 10: Reporte de laboratorio de analisis de agua 3/6	60
Anexo 11: Reporte de laboratorio de analisis de agua 4/6	61
Anexo 12: Reporte de laboratorio de analisis de agua 5/6	62
Anexo 13: Reporte de laboratorio de analisis de agua 6/6	63
Anexo 14: Resultados de laboratorio, parámetros químicos.	64
Anexo 15: Panel fotográfico.	65

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general evaluar cómo influye la ausencia de cloración del agua potable en los riesgos sanitarios de la comunidad de Anicho, Ilave, en el año 2025. Tanto la percepción negativa de los usuarios como los resultados de laboratorio evidencian que la falta de cloración incide de forma directa y negativa en la salud de la población. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, con el fin de analizar los efectos de la negativa a clorar el agua en la calidad sanitaria del agua potable en la comunidad. Se aplicó un diseño no experimental y de corte transversal, recolectando los datos en un único momento. Entre los principales hallazgos se identificaron valores que exceden los límites establecidos por la normativa vigente. Detectándose una concentración de cloro residual 0.0 mg/dl, coliformes totales de 2.2 NMP/100 mL, lo cual representa una amenaza para la salud. Asimismo, el análisis de correlación mediante la prueba Rho de Spearman arrojó un coeficiente de correlación de 0.797 y un nivel de significancia bilateral (p-valor) de 0.000, lo que indica una correlación positiva alta entre las variables. Es decir, a medida que mejora la percepción sobre la calidad del servicio de agua potable, también mejora la percepción sobre la gestión de los actores involucrados. Llegando a la conclusión que los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos evaluados confirman que el agua no cumple con los estándares mínimos de salubridad establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA. La presencia de coliformes totales, el elevado recuento de bacterias heterótrofas y la ausencia total de cloro residual representan un riesgo significativo para la salud pública, haciéndola no apta para el consumo humano.

Palabras Clave: Agua potable, Calidad sanitaria, Contaminación, Riesgo sanitario.

ABSTRACT

The general objective of this research was to evaluate how the lack of chlorination in drinking water will impact health risks in the community of Anicho, Ilave, in 2025. Both the negative perceptions of users and laboratory results show that the lack of chlorination directly and negatively impacts the population's health. The research was conducted using a quantitative, descriptive, and correlational approach to analyze the effects of the refusal to chlorinate water on the health quality of drinking water in the community. A non-experimental, cross-sectional design was used, collecting data at a single point in time. Among the main findings were values that exceed the limits established by current regulations. For example, a total coliform concentration of 2.2 MPN/100 mL was detected, which represents a health threat. Likewise, the correlation analysis using Spearman's Rho test yielded a correlation coefficient of 0.797 and a bilateral significance level (p-value) of 0.000, indicating a high positive correlation between the variables analyzed. That is, as the perception of the quality of the drinking water service improves, so does the perception of the management of the stakeholders involved. Furthermore, the physicochemical and microbiological parameters evaluated confirm that the water does not meet the minimum health standards established in Supreme Decree No. 031-2010-SA. The presence of total coliforms, the high count of heterotrophic bacteria, and the total absence of residual chlorine represent a significant risk to public health, especially given the possibility of waterborne diseases.

Key Words: Drinking water, Sanitary quality, Pollution, Health risk.

INTRODUCCIÓN

El acceso a agua potable segura es un derecho fundamental y una condición esencial para la salud pública. Sin embargo, en muchas comunidades rurales del país, este servicio se ve limitado por diversas deficiencias en los procesos de tratamiento, entre ellas, la ausencia de cloración. Tal es el caso de la comunidad de Anicho, ubicada en el distrito de Ilave, donde persiste una marcada resistencia por parte de los pobladores a la cloración del agua destinada al consumo humano, lo que ha generado preocupación sobre los posibles riesgos sanitarios asociados a esta práctica. La cloración del agua es una de las medidas más efectivas y ampliamente recomendadas para la desinfección microbiológica, ya que reduce significativamente la presencia de microorganismos patógenos responsables de enfermedades de origen hídrico. Su omisión compromete la calidad sanitaria del agua y expone a la población a riesgos que pueden afectar gravemente su bienestar, especialmente en contextos donde no existen otras barreras sanitarias efectivas.

En este marco, la presente investigación tiene como finalidad evaluar la influencia de la ausencia de cloración del agua potable en los riesgos sanitarios, así como analizar la percepción comunitaria frente a esta práctica en la comunidad de Anicho. Para ello, se empleó un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, mediante el cual se recopilieron datos tanto de la percepción de los usuarios como de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua. Los resultados obtenidos evidencian que la calidad del agua no cumple con los estándares mínimos establecidos por la normativa nacional vigente, en particular el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA. Asimismo, se identificó una percepción negativa generalizada de la población hacia el servicio de agua potable, asociada principalmente a la falta de procesos de desinfección como la cloración. Este estudio no solo pone en evidencia una situación crítica desde el punto de vista sanitario, sino que también busca aportar insumos técnicos y sociales que permitan implementar estrategias de mejora en la gestión del recurso hídrico, priorizando la salud de la población y el respeto a sus percepciones y creencias.

El presente trabajo es presentado en cuatro capítulos: en el capítulo I, se describe el planteamiento del problema, como también los antecedentes, internacionales, nacionales y locales, como los objetivos de la investigación; en el capítulo II, se hace referencia todo lo relacionado con el marco teórico, el marco conceptual como la hipótesis de la investigación; en el capítulo III se describe toda la metodología utilizada en el presente trabajo de investigación, en el capítulo IV se presenta una exposición como el análisis de los resultados encontrados, tanto en tablas como en gráficas para su mejor comprensión, además se presenta las conclusiones que se llegaron como sus recomendaciones, para finalizar se completa con la referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Garantizar que todas las poblaciones tengan acceso a agua potable y segura para el consumo diario es un derecho fundamental y una necesidad esencial para así proteger la salud pública. No obstante, en muchos lugares del mundo, la falta de cloración del agua continúa siendo una de las principales causas de enfermedades transmitidas por el agua. En la Región de las Américas, millones de personas aún viven en forma diaria sin una fuente adecuada de agua segura, ni tienen las condiciones apropiadas para el manejo de excretas. Para el año 2017, se estimaba que 28 millones de personas no contaban con una fuente de agua tratada y que 83 millones no tenían acceso a servicios de saneamiento adecuados (OPS, 2024). La Organización Mundial de la Salud advierte que casi más de 2 mil millones de personas en el mundo aún consumen agua contaminada con heces, lo que provoca en los consumidores, brotes de enfermedades como diarrea, hepatitis A y cólera. En América Latina, aunque las autoridades han hecho esfuerzos por mejorar la calidad del agua, muchas comunidades rurales siguen sin contar con un sistema de desinfección adecuado. En el caso de Perú, la situación es especialmente preocupante en las zonas rurales y alejadas, donde el suministro de agua potable para el consumo humano depende de sistemas gestionados y administrados por las Juntas de Administración de Servicios de Saneamiento (JASS). De acuerdo con el Censo Nacional de Saneamiento Rural, muchos de estos sistemas en sus instalaciones no realizan una cloración adecuada, lo que expone a la población a graves riesgos para su salud, más de

4.6 millones de habitantes de las poblaciones rurales del país, es decir el 75.2 % de la población en dicho ámbito, consume agua destinada al consumo humano, con un nivel inadecuado de cloro en el tratamiento, según la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales 2023, lo que los expone a la población beneficiaria a enfermedades infecciosas, anemia y desnutrición infantil, entre otras. (Sunass, 2024). En la región Puno, Provincia de El Collao llave, donde se encuentra la comunidad de Anicho, se observa que el deficiente tratamiento por cloración del agua potable ha sido una problemática recurrente debido a la falta de recursos, conocimientos técnicos y, en muchos casos, a la resistencia de la población.

La comunidad de Anicho, ubicada en la parte este de la provincia de El Collao - llave, es abastecida por un sistema de agua potable por bombeo con paneles solares, la que es administrada por una JASS. Sin embargo, en los monitoreos realizados por el área de salud, ha identificado que el tratamiento por cloración del agua no se está llevando a cabo de manera efectiva, incluso se puede evidenciar en algunos casos este proceso es rechazado por integrantes de la comunidad. Las principales razones que indican esta negativa, incluyen dentro de ellas la desinformación sobre los beneficios de la cloración, percepciones erróneas de los comuneros sobre el uso del cloro como un agente químico nocivo y la falta de apoyo técnico permanente a los integrantes de la comunidad. Como consecuencia de esta situación, según indican los propios comuneros, existen indicios de un aumento en las enfermedades de origen hídrico en la comunidad, tales como infecciones gastrointestinales diarreas, y parasitosis. La falta de un monitoreo constante de parte de las autoridades a la calidad del agua, refuerza la preocupación de que la población beneficiaria del agua potable, esté expuesta a microorganismos patógenos sin ser plenamente consciente de los riesgos.

El eje central de este trabajo de investigación, está en comprender cómo afecta la negativa de la población a usar cloro en la calidad sanitaria del agua potable en la comunidad de Anicho. Muchas personas en esta zona se resisten a clorar el agua, posiblemente por desconocimiento técnico o por creencias y costumbres que influyen en

cómo perciben el riesgo. Este estudio es especialmente importante porque busca aportar evidencia real sobre los peligros que implica no desinfectar el agua, sobre todo en comunidades rurales y alejadas como Anicho. Los resultados podrán ayudar a crear estrategias por parte de las autoridades que fomenten una mayor aceptación del cloro como una medida necesaria para cuidar la salud de su población. Además, los hallazgos serán útiles para que las instituciones del estado, como los centros de salud y organizaciones que trabajan por el acceso a agua segura, Área Técnica Municipal ATM, puedan brindar información clave para tomar mejores decisiones y aplicar políticas más eficaces en temas de saneamiento básico de la población.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Gonzales & Pinedo (2021), explican que su trabajo de investigación comenzó con el propósito de conocer cómo se trata el agua para el consumo humano en pequeñas comunidades que no cuentan con un suministro continuo. A partir de una amplia revisión bibliográfica sobre estos sistemas, observaron que en muchos países en desarrollo no existen las condiciones necesarias para garantizar agua potable en buen estado a las comunidades rurales, que son las más afectadas por esta situación. Como consecuencia, muchas personas sufren enfermedades adquiridas, siendo los problemas gastrointestinales los más comunes. Este trabajo nace del interés por explorar alternativas para tratar el agua para el consumo humano en estas pequeñas comunidades, con especial atención a los sistemas no convencionales, y también para evaluar si estos métodos cumplen con los requisitos necesarios que aseguren que el agua sea segura para el consumo sin representar riesgos para la salud.

1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Poma (2021) manifiesta en su investigación, donde señala que el estudio se llevó a cabo en el Centro Poblado Buena Vista, ubicado al este del distrito de Chancay, con el objetivo de analizar cómo influye el sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los habitantes. La metodología empleada fue de tipo aplicada, con un enfoque

cuantitativo y un nivel descriptivo-correlacional. La población estudiada estuvo compuesta por 56 viviendas, los resultados más relevantes mostraron que existe una relación moderada entre las variables analizadas, evidenciada en gráficos que indican un crecimiento progresivo sin grandes diferencias entre ellas. Para verificar la normalidad de los datos se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, adecuada para muestras superiores a 50 casos, así mismo en cuanto a las conclusiones, se pudo determinar que sí existe una conexión entre el sistema de agua potable y el bienestar de los pobladores de Buena Vista. Al analizar aspectos técnicos como el caudal, las dimensiones de las redes y la dirección del flujo, se generó un interés positivo en la comunidad beneficiaria, que valoró las posibles mejoras que podrían implementarse para lograr un sistema de abastecimiento más eficiente y así mejorar su calidad de vida en el centro poblado.

Hernandez (2022), indica que en su investigación, tuvo como objetivo explorar cómo se relacionan la calidad del servicio de agua potable y la satisfacción de los usuarios en el distrito de Tambogrande. Para su cumplimiento, utilizó una metodología de tipo básica, con un diseño no experimental y un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, analizando dos variables, la calidad del servicio y la satisfacción del usuario, para lo ello la población estudiada fue de 2,073 usuarios, que representan el 86% del total de los habitantes con acceso al servicio de agua potable, de los cuales se tomó una muestra de 378 personas beneficiarias, a quienes se les aplicó una encuesta con un cuestionario previamente establecida, en el análisis estadístico, se realizaron pruebas descriptivas e inferenciales, como el coeficiente Rho de Spearman, para medir la relación entre las variables y verificar las hipótesis, en la hipótesis general, se encontró una correlación alta entre la calidad del servicio y la satisfacción del usuario ($Rho = 0.793$, $p = 0.000 < 0.05$). Además, en las hipótesis específicas, las relaciones entre las variables fueron moderadas, como en el caso de la capacidad técnica y disponibilidad, la atención oportuna y la accesibilidad; y alta en lo que respecta a la calidad de los materiales y la sostenibilidad. En resumen, se concluyó que existe una relación directa y una correlación alta entre la calidad del servicio de agua potable y la satisfacción de los usuarios.

Atayupanqui (2023), indica que el objetivo de su investigación fue analizar el riesgo ambiental asociado a la presencia de cloro residual en el agua potable del distrito de Concepción, Junín, en 2022. Para lo cual, utilizó la observación como metodología, con un enfoque aplicado y descriptivo, y un diseño no experimental. Se centró en evaluar el nivel de riesgo ambiental siguiendo la guía propuesta por el Ministerio del Ambiente, realizando mediciones de cloro residual en campo y enviando muestras al laboratorio para estimar su concentración, los resultados de los análisis, mostraron que el nivel de riesgo sanitario es moderado, ya que en algunos puntos de monitoreo el cloro residual prácticamente no estaba presente. Sin embargo, se concluyó que el análisis reflejó un riesgo moderado en general, debido a la variabilidad en la concentración de cloro residual a lo largo de Concepción. En algunos lugares, el cloro incluso estaba ausente, lo que resalta la necesidad urgente de mejorar los controles en el proceso de potabilización del agua, involucrando a todos los actores relacionados, tanto autoridades y población beneficiaria.

Paredes (2023), indica en el estudio presentado que, tiene como objetivo evaluar cómo la dosificación con cloro influye en la eliminación de bacterias dentro de el sistema de agua potable para consumo humano del sector 2 del centro poblado de Supte San Jorge, en 2023. Para lo cual, se seleccionaron tres puntos de monitoreo a lo largo de la red de distribución, donde se midieron los nivel de los parámetros de cloro libre y diferentes tipos de bacterias, como coliformes totales, termotolerantes, heterotróficas y *Escherichia coli*, durante el período de mayo a octubre, El tratamiento que utilizó la dosis óptima de cloro calculada en el laboratorio mostró el mayor porcentaje de eliminación bacteriana, logrando reducir más del 99% de las bacterias en todo el sistema de agua potable. Además, indica que con este tratamiento se mantuvo niveles adecuados de cloro libre residual en todos los puntos monitoreados, siendo el valor más bajo de 0,58 ppm.

Pinedo (2021), indica que el objetivo principal de su trabajo fue analizar la relación entre las características del agua potable para el consumo humano de la red de distribución en la ciudad de Iquitos y la percepción de calidad que tienen los usuarios, la investigación

fue de tipo no experimental, con un diseño correlacional, en las conclusiones, se encontró que existe una relación del 27% entre las características del agua y la percepción de calidad de los usuarios, donde se describieron las principales parámetros del agua potable, tales como el cloro residual, pH, turbidez, y la presencia de bacterias como las termotolerantes, heterotróficas, coliformes totales y *Escherichia coli*. No se detectaron huevos ni larvas de mosquitos, ni organismos de vida libre, en cuanto a la calidad del agua, el 48% de los usuarios calificaron el agua como mala, se aceptó la hipótesis de que sí existe una relación entre las características del agua potable de la red de distribución en Iquitos y la percepción de calidad de los usuarios.

Ordoñez et al. (2024), en su investigación manifiestan, resaltar la importancia de medir el cloro libre residual, ya que es un indicador clave de la efectividad del proceso de desinfección del agua para el consumo humano, que se utiliza comúnmente. El estudio tuvo como finalidad evaluar la cantidad de cloro libre residual que se encuentre presente en el sistema de distribución de agua potable en los barrios Alto Perú, Los Ángeles y Bajo, de acuerdo con lo que exige el Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Los análisis realizados revelaron niveles bajos de cloro residual, y en el caso del barrio Alto Perú, ninguna de las muestras analizadas cumplía con los límites establecidos por la normativa. La misma situación se presentó en los barrios Los Ángeles y Bajo. Estos resultados de los análisis reflejan una deficiencia en el control y mantenimiento del cloro libre residual en la red de distribución del agua potable. Motivo por el cual se recomienda fortalecer el monitoreo del agua en forma constante y realizar mejoras tanto en la infraestructura del sistema de distribución como en las condiciones de almacenamiento del agua.

1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES

Mamani (2024), manifiesta en su trabajo de investigación, donde el objetivo principal fue evaluar la concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable del Distrito de Paucarcolla para así compararla con el Decreto Supremo N° 031-2010-SA para los Límites Máximos Permisibles (LMP). La metodología utilizada fue cuantitativa, con un enfoque de investigación básica, de tipo transversal y no

experimental, la población estudiada abarcó las redes de distribución de agua potable que utilizan el sistema de cloración por goteo en el distrito de Paucarcolla en 2023. Para llevar a cabo el estudio, se recolectaron 72 muestras de agua durante un periodo de dos meses. Los resultados mostraron que la concentración de cloro total en los tres puntos evaluados se mantenía dentro del límite permitido de hasta 0,5 mg/L. No obstante, en los puntos PM2 y PM3, los niveles de cloro libre residual no alcanzaron el valor mínimo requerido de 0,5 mg/L. Esto permitió concluir que la red de distribución de agua potable en el distrito de Paucarcolla presenta niveles bajos de cloro, por debajo de lo que establece el Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Esta situación evidencia que el proceso de cloración es insuficiente, lo que pone en riesgo la calidad del agua distribuida y, en consecuencia, la salud y bienestar de la población.

Machaca (2024), en su trabajo titulado “Análisis de la calidad del agua potable en el sector de Patallani, distrito de Paucarcolla - Puno 2024”, el autor evaluó la calidad del agua destinado al consumo humano, desde el punto de captación hasta su llegada a la última vivienda del sector Patallani. El objetivo principal fue analizar y verificar si el agua destinada al consumo humano cumple con los estándares establecidos por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, en cuanto a los parámetros físico-químicos y microbiológicos. Para ello, se tomaron muestras de agua en cuatro puntos distintos dentro del sector, a fin de comparar los resultados y evaluar la calidad del servicio en toda la red. Los resultados para los parámetros físico-químicos mostraron que el agua en todos los puntos de muestreo cumple con los límites establecidos por el D.S. 004-2017 MINAM. Sin embargo, es importante señalar que, en cuanto a los parámetros microbiológicos, solo el reservorio (PM2) cumplió con los límites permitidos para coliformes totales. En cambio, en los otros puntos evaluados —la captación, una vivienda intermedia y la última vivienda del sector (PM1, PM3 y PM4)— se detectaron niveles de coliformes totales por encima de lo permitido, lo que evidencia la presencia de contaminación en esas zonas. En resumen, los parámetros físico-químicos están dentro de los estándares en todos los puntos de muestreo, mientras que en los parámetros

microbiológicos, solo el reservorio PM2 cumple con los requisitos, tal es así que en la captación y las viviendas media y última presentan niveles elevados de coliformes totales y bacterias heterotróficas, no haciéndolas aptas para el consumo humano.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar, cómo influye la ausencia de cloración del agua potable, en los riesgos sanitarios en la comunidad de Anicho, Ilave, 2025

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el nivel de percepción respecto a la calidad del servicio de agua potable debido a la falta de cloración de los habitantes de la comunidad de Anicho, Ilave
- Determinar la calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico de la comunidad de Anicho, Ilave.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. MARCO REFERENCIAL

2.1.1.1. Cloro residual

Cuando en una comunidad rural se informa que el agua para el consumo humano será tratada con cloro, algunas personas pueden pensar que el agua tendrá un mal sabor o que el cloro residual es perjudicial para la salud. Sin embargo, ninguno de estos temores es cierto. Si el cloro se usa en las dosis adecuadas, el sabor del agua puede cambiar ligeramente, pero no resulta tan desagradable como se imaginan. Es solo cuestión de acostumbrarse. Es importante recordar que, cuando se usa correctamente, el cloro no solo es seguro, sino que sigue activo en el agua, ayudando a eliminar cualquier riesgo de infección por microorganismos patógenos. Gracias a su capacidad para mantenerse activo después de entrar en contacto con el agua, el cloro sigue eliminando bacterias y otros gérmenes, haciendo que el agua sea más segura para su consumo (Manual Cloración, 2021).

2.1.1.2. Riesgo sanitario

Un riesgo sanitario se dice que es cualquier factor o situación que pueda poner en peligro nuestra salud. Estos riesgos pueden surgir en muchos aspectos de nuestra vida diaria, como los alimentos que comemos, los productos que usamos o los lugares en los que vivimos y trabajamos. El riesgo sanitario también está relacionado con cómo llevamos nuestra vida, el entorno en el que nos encontramos, nuestra cultura y el medio ambiente. Si no tomamos medidas para prevenir, este riesgo puede afectar nuestra salud y, a largo

plazo, también puede tener consecuencias negativas para la economía y la sociedad en general (Regulate, 2023).

2.1.1.3. Disponibilidad del agua potable

Contar con agua potable segura y con servicios de saneamiento no es solo una necesidad básica, sino también una parte esencial para vivir con dignidad y ejercer plenamente los derechos humanos. Sin embargo, todavía hay miles de millones de personas en el mundo que no tienen garantizados estos derechos fundamentales. Para que se cumplan realmente, es necesario que el agua para beber, para el uso diario y las instalaciones de higiene estén disponibles, sean seguras, accesibles, aceptables y asequibles para todas las personas, sin ningún tipo de discriminación. Lamentablemente, quienes más sufren esta falta de acceso son las personas que ya enfrentan condiciones de mayor vulnerabilidad y exclusión social (ACNUDH, 2010).

2.1.1.4. Acceso al agua potable en zonas rurales.

El acceso al agua segura para el consumo humano, es más que un derecho humano de primer lugar, es esencial e imprescindible para la vida misma, es mucho más que un bien ya que la mala calidad del agua e la inadecuada disposición sanitaria de excretas, influyen negativamente de modo directo en la salud y bienestar de las personas, principalmente, en la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas, las cuales repercuten sobre la desnutrición infantil, siendo una de las causas de mortalidad y morbilidad en la niñez (Palacios, 2020).

2.1.1.5. Consecuencias de la falta de cloración en el agua potable

Tener acceso a agua clorada y/o tratada, ayuda a reducir en casi un 10 % las probabilidades de que los niños desarrollen anemia. Uno de los motivos detrás de esta enfermedad es no contar con agua segura para el consumo humano, lo que puede provocar infecciones por parásitos que afectan la capacidad del cuerpo para absorber los nutrientes que necesita. En Perú, la anemia impacta gravemente, afectando a la mitad de los niños en las zonas rurales y a tres de cada diez en áreas urbanas. Los parásitos contribuyen a la pérdida de hierro y proteínas, lo que facilita la aparición de anemia y

desnutrición crónica. Como consecuencia, los niños pueden presentar sintomatología como cansancio constante, dificultad para concentrarse, sueño excesivo y otros problemas que perjudican su salud y su desarrollo. Por eso, es clave asegurar que el agua esté correctamente clorada, tanto en el campo como en la ciudad, en todo el país (Sunass.gob.pe, 2024).

2.1.1.6. Impacto en la salud pública y en grupos vulnerables por falta de la cloración del agua potable

Cuando el agua está contaminada y no se cuenta con un buen sistema de saneamiento, se facilita la propagación de enfermedades como el cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. La falta de servicios adecuados de agua y saneamiento, o una mala gestión de los mismos, pone en riesgo la salud de las personas, aunque son riesgos que en muchos casos se podrían evitar. Además, el agua que consumimos —especialmente la que proviene del subsuelo— puede contener sustancias químicas peligrosas, como arsénico, fluoruros o plomo, este último debido al desgaste de las tuberías. Se estima que cada año, cerca de un millón de personas mueren por enfermedades diarreicas causadas por agua insalubre, malas condiciones de saneamiento o falta de higiene, especialmente en el lavado de manos. Lo más preocupante es que la mayoría de estos casos podrían prevenirse. En lugares donde escasea el agua potable, muchas personas sienten que no pueden darse el lujo de usarla para lavarse las manos, lo que aumenta aún más el riesgo de que se propaguen enfermedades evitables (OMS, 2023).

2.1.1.7. Agua potable

El agua potable es aquella que podemos beber sin ningún tipo de restricción, ya que su calidad no representa un peligro para nuestra salud. Esto significa que cumple con los estándares establecidos por las autoridades sanitarias. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el agua se considera potable cuando sus componentes no representan riesgos para la salud, incluso si se consume a lo largo de toda la vida. En el caso del Perú, la calidad del agua destinada al consumo humano está regulada por el

Decreto Supremo N.° 031-2010-SA, el cual establece los parámetros físicos, químicos y microbiológicos que deben controlarse a nivel nacional, así como los límites máximos permitidos para garantizar su seguridad (MINSA, 2010).

2.1.1.8. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua para consumo humano.

Los parámetros para determinar la calidad del agua se basan en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que luego cada país adapta y convierte en leyes y normas propias. Los parámetros que se toman en cuenta son el color, el olor, el sabor, la turbidez, la conductividad, el nivel de pH, la presencia de bacterias coliformes y de *Escherichia coli* (*E. coli*), su presencia puede indicar contaminación del agua. Además, si se utiliza cloro para el tratamiento, para hacer el agua segura para el consumo, también se deben medir esos niveles como parte del control de calidad (Aconsa, 2021).

2.1.1.9. pH

El pH es uno de los indicadores químicos más importantes para evaluar la calidad del agua, nos muestra qué tan ácida o alcalina es, y se calcula a partir de la concentración de iones de hidrógeno en el agua. El agua pura tiene un pH neutro, que está cerca de 7.0 a una temperatura de 25 °C. Sin embargo, es poco común que el agua que consumimos tenga exactamente ese valor, ya que hay varios factores que pueden alterarlo. Por ejemplo, el agua de lluvia tiende a ser un poco ácida debido al dióxido de carbono presente en el aire, y también puede verse afectada por los metales de las tuberías por donde circula (Aconsa, 2021).

2.1.1.10. Cloro residual

El agua pura no contiene cloro de forma natural, pero este se añade para desinfectarla y hacerla segura para el consumo. Aunque el cloro es un gas tóxico en su estado puro, cuando se disuelve en el agua en las cantidades adecuadas, no representa un riesgo para la salud. Sin embargo, si se usa en concentraciones demasiado bajas, la desinfección puede ser insuficiente y permitir el crecimiento de bacterias peligrosas. Hay dos tipos de cloro residual: el libre y el combinado. Solo el cloro libre asegura que la

desinfección se ha realizado correctamente. Para medirlo, uno de los métodos más comunes es el uso de DPD (dietil-p-fenilendiamina) (Aconsa, 2021).

2.1.2. MARCO CONCEPTUAL

- Agua cruda: Se conoce como tal al agua que, en su estado natural, es captada para abastecimiento sin haber pasado por ningún tipo de tratamiento previo. (MINSA, 2010).
- Agua tratada: Es cualquier agua que ha pasado por tratamientos físicos, químicos y/o biológicos con el fin de hacerla segura e inofensiva para el consumo humano. (MINSA, 2010)
- Agua de consumo humano: dicese del agua que está apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal (MINSA, 2010).
- Cloro residual libre, es la cantidad de cloro, en forma de ácido hipocloroso e hipoclorito, que debe mantenerse en el agua destinada al consumo humano después del proceso de cloración, su presencia es esencial para seguir protegiendo el agua frente a posibles contaminaciones microbiológicas que puedan ocurrir luego del tratamiento (MINSA, 2010).
- La gestión de la calidad del agua para consumo humano se refiere a un conjunto de acciones técnicas, administrativas y operativas cuyo objetivo es garantizar que el agua destinada al consumo de la población cumpla con los límites máximos permitidos según las normativas vigentes (MINSA, 2010).
- Límite máximo permisible: Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua (MINSA, 2010).
- Monitoreo: Seguimiento y verificación de parámetros físicos, químicos, microbiológicos u otros señalados en el presente Reglamento, y de factores de riesgo en los sistemas de abastecimiento del agua (MINSA, 2010).
- Organización comunal: Son juntas administradoras de servicios de saneamiento, asociación, comité u otra forma de organización, elegidas voluntariamente por la

comunidad constituidas con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento (MINSa, 2010).

- **Parámetros microbiológicos:** Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano analizados en el agua de consumo humano (MINSa, 2010).
- **Parámetros organolépticos:** Son los parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial (MINSa, 2010).
- **Parámetros inorgánicos:** Son los compuestos formados por distintos elementos pero que no poseen enlaces carbono-hidrógeno analizados en el agua de consumo humano.
- **Parámetros de control obligatorio (PCO),** Son los criterios que todo proveedor de agua está obligado a evaluar en el agua destinada al consumo humano. (MINSa, 2010).
- **Proveedor del servicio de agua para consumo humano,** es toda persona, grupo u organización —ya sea una empresa, junta administradora, comité vecinal, comunidad u otra forma de gestión— que se encarga de brindar agua para el consumo humano. Esto también incluye a quienes lo hacen bajo condiciones particulares o especiales. (MINSa, 2010).
- **Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano:** Conjunto de elementos hidráulicos e infraestructuras físicas que funcionan a través de procesos operativos, administrativos y equipos requeridos, desde la captación hasta la distribución del agua (MINSa, 2010).

2.1.3. MARCO NORMATIVO

- **Decreto Supremo N° 031-2010-SA,** El Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano establece los límites máximos permitidos para los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua potable. Regula los procedimientos para

la supervisión sanitaria del agua destinada al consumo humano, asegurando así la protección de la salud pública.

- **Decreto Legislativo N° 1280**, La Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento regula la provisión de servicios de saneamiento, incluyendo el suministro de agua potable, garantizando su sostenibilidad y calidad. Establece la responsabilidad de las municipalidades y de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) en la gestión del agua.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

- La ausencia de cloración del agua potable influye negativamente en los riesgos sanitarios de la comunidad de Anicho, Ilave.

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- La falta de cloración del agua influye negativamente en la percepción de los habitantes de la comunidad de Anicho respecto a la calidad del servicio de abastecimiento de agua en la comunidad de Anicho, Ilave
- La calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico, están fuera de los LMP en la comunidad de Anicho, Ilave

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

La comunidad de Anicho se encuentra ubicada al este de la ciudad de Ilave, de la Provincia de El Collao, actualmente tiene una población de 219 habitantes según el último padrón electoral de la comunidad, distribuidos en 65 familias, la comunidad de Anicho cuenta con un sistema de abastecimiento de agua mediante bombeo a base de paneles solares, la población beneficiaria del agua son 45 hogares con servicio regular, su ubicación geográfica mediante UTM es 0434911.26 E, 8222096.9 N

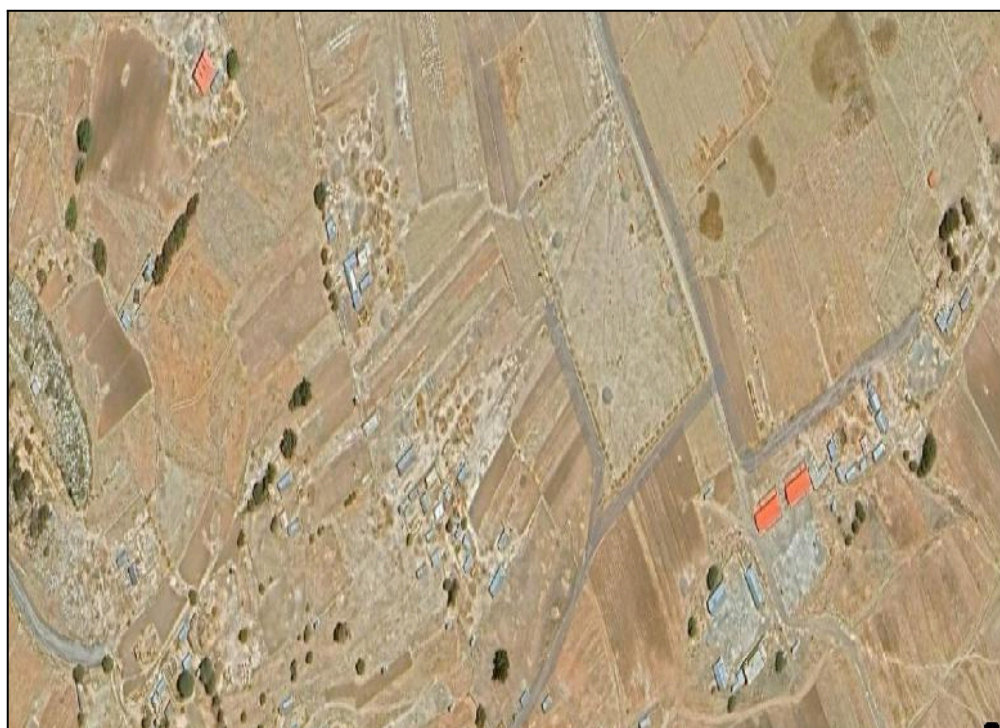


Figura 01: Vista satelital de la comunidad de Anicho - Ilave

Fuente: Google Maps.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio estuvo compuesta por los habitantes de la comunidad de Anicho llave que consumen agua proveniente del sistema de agua potable de la comunidad. Según el último padrón electoral interno de la comunidad, incluye a 45 familias beneficiarias del servicio de agua potable, se seleccionará una muestra representativa mediante muestreo aleatorio, tomando en cuenta factores como la ubicación geográfica y el acceso al agua potable, y representando así a las 45 familias beneficiarias.

3.2.1. POBLACIÓN

La población de estudio está formada por todos los elementos que serán parte del mismo, y es definida por el propio investigador según los objetivos del trabajo de investigación. En realidad, los términos población y universo se usan de manera similar, ya que ambos se refieren al mismo conjunto de características, por lo que pueden emplearse indistintamente. (Arias, 2021), para el presente trabajo representa el total de familias beneficiarias del agua potable de la comunidad.

3.2.2. MUESTRA

En este estudio la muestra estuvo conformada por la totalidad de las familias beneficiarias, la misma que consta de 45 familias de la comunidad que son beneficiarias del servicio de agua potable. A estas familias se les aplicó una encuesta previamente diseñada y validada. Además, se tomaron al azar dos muestras de agua para ser analizadas en laboratorio. El muestreo es una herramienta que permite estudiar a una población a partir de una parte representativa de ella. A través de este proceso, se obtiene un dato estadístico que refleja, mediante cálculos, una aproximación al comportamiento o características de toda la población. Esta técnica se utiliza especialmente cuando el número de personas o elementos a estudiar es muy grande; en cambio, si la población es reducida, muchas veces no es necesario aplicar un muestreo (Arias, 2021).

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. MÉTODO

Este trabajo de investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, con el objetivo de evaluar cómo influye la ausencia de cloración. del agua potable en los riesgos sanitarios en la comunidad de Anicho - llave. Se utilizó un diseño no experimental y de corte transversal, ya que los datos se recopilaron en un solo momento, utilizando encuestas como técnica principal y un cuestionario previamente validado por especialistas como instrumento, para la recolección de datos, se aplicaron técnicas como la encuesta, para recoger la información necesaria. Entre ellas, también se tomarán muestras representativas del agua que actualmente consume la comunidad de Anicho. Estas muestras fueron evaluadas en el mismo lugar con equipos de campo, como son los análisis físico-químico donde evaluaron parámetros como pH, turbidez, temperatura, conductividad eléctrica y presencia de cloro residual.y también se tomaron dos muestras representativas que se enviaron a un laboratorio para su análisis microbiológico donde se realizaron cultivos para detectar la presencia de coliformes totales, Escherichia coli y otros microorganismos patógenos.

Asimismo, se aplicó una encuesta a la población beneficiaria del agua potable de la comunidad de Anicho, para conocer su percepción sobre la calidad del agua y los efectos en su salud, una vez recogida la información los datos fueron tabulados en hoja de cálculo Excel, luego se procesaron utilizando el paquete estadístico SPSS V 26, y para su análisis, se utilizó estadística descriptiva realizando tablas y gráficas y también se empleó estadística inferencial, para calcular correlaciones.

La contrastación de las hipótesis fueron procesadas mediante el coeficiente de correlación de Rho de Spearman.

3.3.2. MATERIALES QUE SE ESTARÁ USANDO:

Para la realización del estudio se utilizó los siguientes materiales:

- **Equipos de medición:**
- Turbidímetro

- Colorímetro digital.
- Multiparamétrico (pH, temperatura, sólidos totales, conductividad)
- Kit de pruebas de cloro residual

Materiales para la recolección de muestras:

- Botellas estériles de 500 ml
- Guantes y mascarillas
- Neveras portátiles con refrigerantes para transporte de muestras.

Herramientas para encuestas:

- Cuestionarios estructurados en formato físico
- Cuadernos de campo para anotaciones.

Con estos materiales, se obtuvieron resultados precisos sobre la situación del agua potable en la comunidad de Anicho - llave y generar recomendaciones fundamentadas para mejorar la calidad sanitaria del recurso hídrico.

Enfoque: cuantitativo

Diseño de investigación: No experimental

Tipo de investigación: Descriptivo-correlacional

Población: 65 familias

Muestra: 45 usuarios

Muestreo: No probabilístico y por conveniencia.

Método estadístico: SPSS

3.3.3. DISEÑO METODOLÓGICO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

3.3.3.1. Analizar el nivel de percepción respecto a la calidad del servicio de agua potable, debido a la falta de cloración de los habitantes de la comunidad de Anicho, llave

Para comprender los factores socioculturales y las percepciones que influyen en la negativa de la comunidad a implementar un sistema de cloración del agua potable, previa coordinación con las autoridades locales, se aplicó una encuesta estructurada, dirigidas a

los habitantes de la comunidad, autoridades locales y representantes de la JASS, con el fin de conocer sus conocimientos y opiniones sobre la cloración del agua, para profundizar en las razones culturales, sociales y organizativas detrás de esta resistencia, con toda esta información, se realizó un análisis tanto cualitativo como cuantitativo, que permitió identificar patrones y tendencias en la percepción de la comunidad, relacionados con la gestión del agua en Anicho, lo que ayudará a contextualizar mejor los resultados obtenidos los mismos que fueron tabulados en hojas de cálculo de excel y analizados mediante el programa estadístico SPSS.

3.3.3.2. Determinar la calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico de la comunidad de Anicho, llave

Para evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable en la comunidad de Anicho - llave y compararla con los Límites Máximos Permitidos establecidos en el DS N.º 031-2010-SA, se siguió la metodología definida en la Resolución Directoral N.º 160-2015/DIGESA/SA. Esta resolución detalla el “Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano”, para la toma de muestras, se identificaron puntos y lugares de consumo, tal como lo indica la normativa. En el análisis fisicoquímico se evaluaron parámetros como el pH, la turbidez, la temperatura, la conductividad eléctrica y el cloro residual. Estas mediciones se realizaron utilizando equipos de campo estandarizados, que fueron alquilados al área de salud ambiental de la Red de Salud El Collao - llave, y se realizaron en el mismo lugar donde se tomen las muestras, en cuanto al análisis microbiológico, se aplicaron pruebas y técnicas de laboratorio para detectar la presencia de coliformes totales, *Escherichia coli* y otras bacterias que indican contaminación. Para ello, las muestras recolectadas fueron transportadas el mismo día al laboratorio, siguiendo protocolos técnicos para su correcto traslado. Una vez en el laboratorio, se realizaron los análisis respectivos. Los resultados obtenidos fueron comparados con los límites máximos permitidos según el DS N.º 031-2010-SA, lo que

permitió determinar el grado de cumplimiento de la normativa y detectar posibles riesgos para la salud pública.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: Ausencia de cloración.

Variable dependiente: Riesgo sanitario

Tabla 01: Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente:	Parametros fisicoquimicos y microbiologicos del agua	pH y Turbiedad del Cloro residual sólidos totales Coliformes totales Coliformes termotolerentes E Coli	Valor pH UNT mg/dl UFC UFC UFC
Variable dependiente:	Disponibilidad Accesibilidad Sostenibilidad	Presencia ausencia hipoclorito de calcio al 70 %	o Nominal: del (Si) (No)

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Este trabajo de investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional, con el objetivo de evaluar cómo influye la ausencia de cloración del agua potable, en los riesgos sanitarios en la comunidad de Anicho, Ilave, 2025. Se utilizó un

diseño no experimental y de corte transversal, ya que los datos se recopilaron en un solo momento, utilizando encuestas como técnica principal y un cuestionario, Una vez recogida la información los datos fueron tabulados en hoja de cálculo Excel para luego ser procesados utilizando el paquete estadístico SPSS V 26, y para su análisis se utilizó estadística descriptiva donde se realizaron tablas y gráficas y también se empleó estadística inferencial, para calcular correlaciones entre las variables.

La contrastación de las hipótesis fueron procesadas mediante el coeficiente de correlación de Rho de Spearman.

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Objetivo general: Evaluar, cómo influye la ausencia de cloración del agua potable, en los riesgos sanitarios en la comunidad de Anicho, Ilave, 2025

En la comunidad de Anicho, se percibe un fuerte descontento por parte de los usuarios respecto al servicio de agua potable, ya que el 75.5 % de los encuestados manifestaron una opinión negativa. Esta percepción está directamente relacionada con los resultados del análisis de laboratorio, los cuales muestran una ausencia total de cloro residual (0.0 mg/L) y la presencia de coliformes totales (2.2 NMP/100 ml). Esto confirma que la falta de un sistema adecuado de cloración está afectando negativamente la calidad sanitaria del agua, lo que representa un riesgo para la salud pública, especialmente en personas vulnerables como niños y adultos mayores. El sistema de abastecimiento actual no garantiza la seguridad del agua consumida, lo que aumenta las probabilidades de enfermedades de origen hídrico. La información recopilada, tanto cualitativa como cuantitativa, evidencia una relación clara entre el malestar de la población y la ausencia de medidas sanitarias efectivas en el tratamiento del agua. Esta percepción también funciona como una señal de alerta temprana frente a posibles amenazas sanitarias, respaldada por los análisis microbiológicos realizados. De acuerdo con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, el agua evaluada no cumple con los estándares de calidad requeridos para el consumo humano. En esa línea, los resultados obtenidos coinciden con lo planteado por Pinedo (2021), quien indica que la falta de condiciones adecuadas para garantizar agua potable impacta directamente en la salud y percepción de la población. En su estudio, el 48 % de los

usuarios calificaron negativamente el servicio, señalando problemas gastrointestinales como una de las principales consecuencias.

Objetivo específico 01: Analizar el nivel de percepción respecto a la calidad del servicio de agua potable debido a la falta de cloración de los habitantes de la comunidad de Anicho, llave.

Tabla 02: Nivel de percepción respecto a la calidad del servicio de agua.

CALIFICACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mala	15	33.3 %
Regular	19	42.2 %
Buena	11	24.4 %

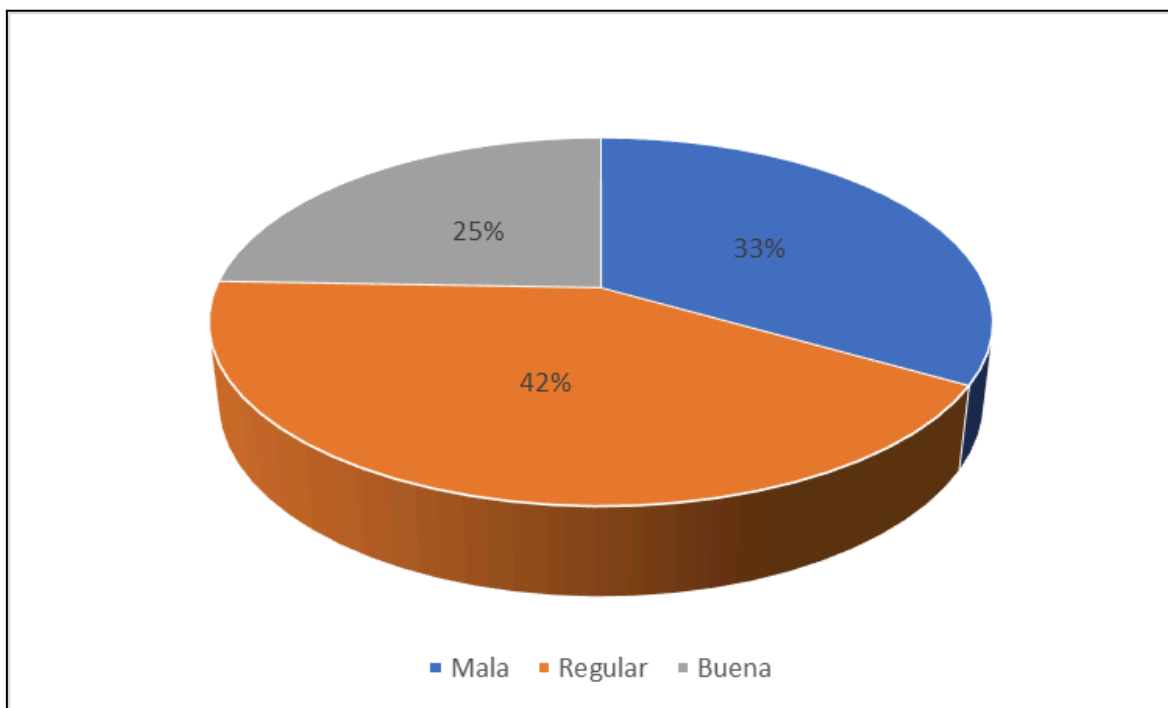


Figura 02: Percepción de la calidad del servicio.

Se observa en la tabla 02 y figura 02, un 33% de encuestados (15 familias beneficiarias) califica, según su percepción de mala la calidad del servicio de agua potable, asimismo un 42% (19 familias beneficiarias) califica de regular el servicio y que solo un 24.4% (11 familias beneficiarias) califica de buena la calidad del servicio de agua potable de la comunidad de Anicho. Esto refleja una percepción globalmente negativa, asociada a la ausencia de un sistema de cloración. Razón por la que se concuerda con Hernandez

(2022), donde presenta, que un 37% de los encuestados califica de mala la calidad del servicio, un 62.2% lo califica de regular y que solo un 0.8% lo califica de buena, por otra parte, Pinedo (2021), presenta el 48% de los usuarios lo calificaron como de mala calidad, el servicio del agua potable, el 30 % de regular, y solo un 8% considera de buena calidad. Al analizar la percepción de las familias beneficiarias hacia las autoridades comprometidas con brindar el servicio del agua potable, en la comunidad de Anicho, se obtuvieron los siguientes datos.

Tabla 03: Nivel de percepción hacia las autoridades.

Calificación a las autoridades.	Frecuencia	Porcentaje
Mala	34	75.6 %
Buena	11	24.4 %

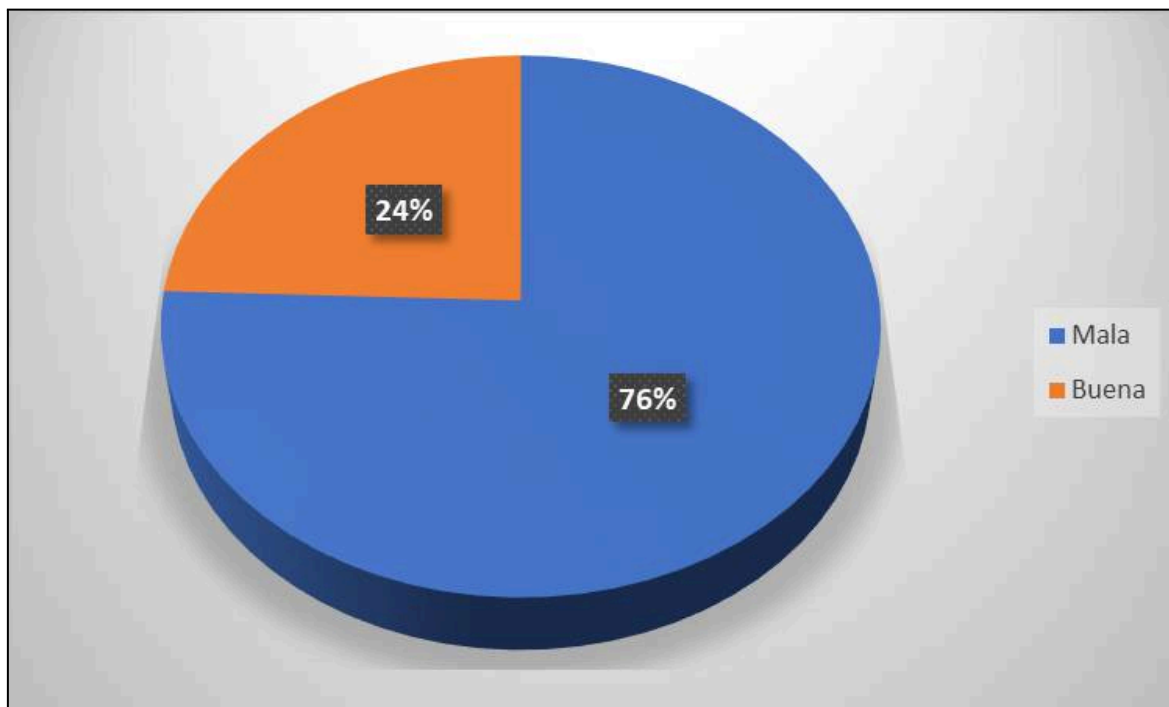


Figura 03: Nivel de percepción a las autoridades.

En la tabla 03 y la figura 03, un 76 % de las familias beneficiarias encuestadas, según su percepción califica a las autoridades como mala su gestión y por consiguiente sólo un 24

% lo califica como buena la gestión de las autoridades (autoridades locales, Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS, operadores del sistema).

En este contexto (Atayupanqui 2023), resalta la necesidad urgente de involucrar a todos los actores relacionados para mejorar el proceso de potabilización del agua, autoridades y población beneficiaria, por otro lado Poma (2021), indica que se debe de implementar mejoras para lograr un sistema de abastecimiento más eficiente y así mejorar su calidad de vida de la población, a partir de estas afirmaciones revertir la percepción negativa de las familias beneficiarias.

Objetivo específico 02: Determinar la calidad de agua según parámetros microbiológicos, organolépticos y químico inorgánico de la comunidad de Anicho, llave.

Tabla 04: Resultados del laboratorio de los parámetros microbiológico, organoléptico y químico inorgánicos.

N°	ITEM	Unidad de medida	NORMATIVA	MUESTREO P1	MUESTREO P2
Características Físicos:					
1	pH	Valor de pH	6.5 - 8.5	7.1	7.2
1	TURBIEDAD	UNT	5	1.2	1.8
2	CONDUCTIVIDAD	µmho/cm	1500	130	156
3	TEMPERATURA	°C		14.2	15.1
4	SÓLIDOS TOTALES	mgL ⁻¹	1000	978	965
Características químicas:					
5	Dureza total	mg/l	500	290.6	–
6	Alcalinidad	mg/l		150.3	–
7	Cloruros	mg/l	250	60.2	–
8	Sulfatos	mg/l	250	102	–
9	Cloro residual	mg/l	0.5 - 1.0	0.0	–
10	Clorito	mg/l	0.7		–
11	Clorato	mg/l	0.7		–

12	Cadmio	mg/l	0.003	<0.001	–
13	Plomo	mg/l	0.010	0.002	–
14	Cromo	mg/l	0.050	<0.001	-
15	Arsénico	mg/l	0.010	0.005	–
16	Mercurio	mg/l	0.001	0.00	–

Características microbiológicas:

16	COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	<1.8	<1.8	2.2
17	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	<1.8	<1.8	<1.8
18	ESCHERICHIA COLI	NMP/100 ml	<1.8	<1.8	<1.8
19	RECUESTO DE HETERÓTROFOS	UFC/100 ml	500	240	550

En la tabla 04, se presenta un resumen de los LMP establecidos por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (DS N.º 031-2010-SA), y los resultados físico-químicos y microbiológicos en el punto de muestreo 1 y el punto de muestreo 2, para este punto, los valores encontrados están fuera de los límites establecidos por la normativa, como es el caso del cloro residual en 0.0 mg/dl, coliformes totales se detectó una concentración de 2.2 NMP/100 mL, cuando la normativa exige ausencia total (0 NMP/100 mL). Recuento de bacterias heterótrofas se encontró un valor de 550 UFC/mL, superando el límite recomendado de 500 UFC/mL. En los parámetros químicos los valores evaluados se encuentran dentro de lo que establece la normativa. En conjunto, estos hallazgos en el punto indican una inadecuada o inexistente cloración o fallas en la infraestructura sanitaria (limpieza de reservorios, filtraciones, conexiones cruzadas, etc.). De manera semejante, Machaca (2024) manifiesta que solo la presencia de coliformes totales con >2,400 NMP100ml y bacterias heterotróficas 880 UFC/100 ml, superaron los límites permitidos en el agua, haciéndolas no aptas para el consumo humano, para contrarrestar estas cifras negativas Paredes (2023), recomienda un tratamiento del agua con dosis óptima de cloro, >0.5 mg/dl en la red de distribución, la que asegura un mayor

porcentaje de eliminación bacteriana, logrando reducir más del 99% de las bacterias en todo el sistema de agua potable.

Tabla 05: Nivel de correlación entre dimensiones.

		SERVICIO			GESTION
Rho	de	SERVICIO	Coefficiente	de	1,000
					,797**
Spearman	O		correlación		
			Sig. (bilateral)		. ,000
			N		45 45
		GESTION	Coefficiente	de	,797**
			correlación		1,000
			Sig. (bilateral)		,000 .
			N		45 45

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El nivel del coeficiente de correlación de las dimensiones con Rho de Spearman, es de 0.797, que indica una correlación positiva alta entre ambas dimensiones, esto significa que, a medida que mejora la percepción de la calidad del servicio de agua potable, también mejora la percepción sobre la gestión realizada por los actores involucrados (como la JASS, autoridades locales, operadores), por otra parte el nivel de significancia bilateral (p-valor) de 0.000, menor al nivel de significancia que es de 0.005, esto implica que, según la regla de decisión se debe de aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula, quedando que, La falta de cloración del agua influye negativamente en la percepción de los habitantes de la comunidad de Anicho respecto a la calidad del servicio de abastecimiento de agua en la comunidad de Anicho, llave.

Contrastación de la hipótesis específica 1

H₀:La falta de cloración del agua NO influye negativamente en la percepción de los habitantes de la comunidad de Anicho respecto a la calidad del servicio de abastecimiento de agua en la comunidad de Anicho, llave.

H_1 : La falta de cloración del agua influye negativamente en la percepción de los habitantes de la comunidad de Anicho respecto a la calidad del servicio de abastecimiento de agua en la comunidad de Anicho, Ilave.

Regla de decisión de Spearman

Nivel de significancia = 0.05

Regla de decisión: Si p valor < 0.05 en este caso se se acepta la H_1 y se rechaza la H_0

Si p valor > 0.05 en este caso se acepta la H_0 y se rechaza la H_1

Tabla 06: Nivel de correlación entre parámetros evaluados con la normativa.

		NORMATIVA RESULTADO		
Rho de Spearman	NORMATIVA	Coefficiente de correlación	de 1,000	,741*
		Sig. (bilateral)	.	,022
		N	9	9
	RESULTADO	Coefficiente de correlación	de ,741*	1,000
		Sig. (bilateral)	,022	.
		N	9	10

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Existe una relación positiva, fuerte y estadísticamente significativa (0.741) entre los límites normativos y los resultados de laboratorio, lo que indica que la jerarquía de riesgos establecida por la normativa se refleja de manera consistente en las concentraciones reales medidas, por lo tanto según la regla de decisión de Rho de Spearman cuando el p valor se encuentra por debajo de 0.05, en este caso 0.022 se debe de aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula, concluyendo que la calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico, están fuera de los LMP en la comunidad de Anicho.

Contrastación de la hipótesis específica 2

H_0 : La calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico, NO están fuera de los LMP en la comunidad de Anicho, llave

H_1 : La calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico, están fuera de los LMP en la comunidad de Anicho, llave.

Regla de decisión de Rho de Spearman

Nivel de significancia = 0,05

Regla de decisión: Si p valor < 0,05 en este caso se acepta la H_1 y rechaza el H_0

Si p valor > 0,05 en este caso se acepta H_0 y se rechaza la H_1

CONCLUSIONES

PRIMERA.- Los resultados obtenidos evidencian que la ausencia de cloración en el sistema de agua potable de la comunidad de Anicho, reflejada en un valor de 0.0 mg/L de cloro residual, esta influye de manera directa en el aumento de los riesgos sanitarios. Por un lado, la población manifiesta un alto nivel de descontento y desconfianza hacia el servicio, ya que el 75.5 % de los encuestados no lo considera de buena calidad. Por otro lado, los análisis fisicoquímicos y microbiológicos confirman que el agua no cumple con los estándares mínimos de salubridad establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA. En particular, la presencia de coliformes totales en una concentración de 2.2 NMP/100 ml y un recuento elevado de bacterias heterótrofas de 550 UFC/100 ml representan un riesgo considerable para la salud pública, al evidenciar contaminación microbiológica. Estas condiciones incrementan la probabilidad de enfermedades de origen hídrico, lo que hace que el agua no sea apta para el consumo humano.

SEGUNDA.- Según el análisis del nivel de percepción de los habitantes de la comunidad de Anicho con respecto a la calidad del servicio de agua potable, en el contexto de la falta de cloración, revela una tendencia marcadamente negativa. Un 33.3 % de los encuestados calificó el servicio como malo y un 42.2 % como regular, sumando un 75.5 % de usuarios insatisfechos. Esta alta proporción refleja una significativa desconfianza de la población hacia la calidad sanitaria del agua, atribuida principalmente a la ausencia de un proceso básico y fundamental de desinfección, como lo es la cloración. La falta de cloro residual no solo compromete la seguridad microbiológica del agua y pone en riesgo la salud pública, sino que también influye directamente en la percepción y aceptación del

servicio por parte de los usuarios, generando rechazo y preocupación frente a su consumo diario.

TERCERA.- Según la evaluación de los parámetros organolépticos y microbiológicos, el agua de la comunidad de Anicho no es apta para el consumo humano. El análisis comparativo de los parámetros del agua para consumo humano, según la Tabla 05, muestra que los puntos de muestreo 01 y 02 no cumplen con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, el punto de muestreo 02 presenta incumplimientos en los parámetros microbiológicos, específicamente por la presencia de coliformes totales (2.2 NMP/100 mL) y un elevado recuento de bacterias heterótrofas (550 UFC/mL), ambos valores por encima de los límites establecidos por la normativa. Estos resultados evidencian deficiencias en los procesos de desinfección y posibles fallas sanitarias en el sistema de distribución del agua, lo que compromete su calidad microbiológica y representa un riesgo potencial para la salud de los consumidores.

RECOMENDACIONES

PRIMERA.- Al Área Técnica Municipal (ATM) de la Municipalidad Provincial de El Collao - Ilave su intervención de manera inmediata en la comunidad de Anicho, implementando un sistema de desinfección adecuado, continuo y debidamente supervisado, que garantice una desinfección efectiva del agua destinada al consumo humano. Esta medida debe estar acompañada de la capacitación técnica del personal responsable de la operación y mantenimiento del sistema de agua, así como de campañas de sensibilización dirigidas a la población, con el objetivo de informar sobre la importancia del tratamiento del agua para la prevención de enfermedades. Asimismo, se sugiere establecer un programa de monitoreo regular de la calidad del agua, con un enfoque tanto preventivo como correctivo, asegurando el cumplimiento de la normativa sanitaria vigente y la protección de la salud pública.

SEGUNDA.- Al Área Técnica Municipal (ATM) de la Municipalidad Provincial de El Collao Ilave, implementar de manera inmediata y sostenida capacitaciones permanente a autoridades y población beneficiaria, esta medida debe ir acompañada de jornadas de sensibilización y educación sanitaria, con el objetivo de informar sobre los beneficios de la cloración y reducir temores o creencias erróneas respecto a su uso. Asimismo, se sugiere fortalecer la supervisión técnica del sistema de agua potable y establecer un monitoreo continuo de la calidad, asegurando la difusión transparente de los resultados. Estas acciones permitirán restablecer la confianza de los usuarios en el servicio y contribuirán a mejorar la percepción ciudadana sobre la seguridad del agua destinada al consumo humano.

TERCERA.- A las autoridades de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) y al Área Técnica Municipal (ATM) de la Municipalidad Provincial de El Collao – Ilave, implementar con carácter urgente un proceso de cloración efectivo y continuo en el sistema de abastecimiento de agua, asegurando un control adecuado del cloro residual libre en toda la red de distribución. Asimismo, es necesario realizar de forma periódica la limpieza y desinfección de los reservorios, redes de distribución y puntos de almacenamiento, como parte de un mantenimiento integral del sistema. Además, se debe establecer un programa permanente de monitoreo microbiológico, con el fin de garantizar el cumplimiento sostenido de los estándares de calidad establecidos en la normativa sanitaria vigente, y así proteger la salud de la población abastecida.

BIBLIOGRAFÍA

- ACNUDH. (2010). *Agua y saneamiento* | OHCHR.
<https://www.ohchr.org/es/topic/water-and-sanitation>
- Aconsa. (2021). *Parámetros químicos de calidad del agua: ¿Cuáles incluye la normativa?*
-Aconsa.
<https://aconsa-lab.com/parametros-quimicos-calidad-agua-cuales-incluye-la-normativa/>
- Arias. (2021). *Diseño y metodología de la Investigación*,
- Atayupanqui, K. S. A. (2023). *Análisis del nivel de riesgo ambiental asociado a la presencia de cloro residual en el agua potable en la ciudad de Concepción, Junín—2022*.
- Gonzales, R., Angela Patricia, & Pinedo, E., Thalia del Mar. (2021). *Sistema de tratamiento de agua para consumo humano en pequeñas comunidades*.
- Hernandez Viera, K. M. (2022). *Calidad del servicio de agua potable y la satisfacción del usuario en un distrito de la región Piura, 2022*.
- Machaca Condori, T. (2024). *Análisis de la calidad de agua potable en el sector de Patallani, Distrito de Paucarcolla—Puno 2024*.
<https://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/1166>
- Mamani Atamari, M. A. (2024). *Concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable del distrito de Paucarcolla - 2023*.
- Manual Cloración*. (s. f.). Recuperado 30 de marzo de 2025, de
https://agua.guanajuato.gob.mx/pdf/manuales/Manual_Cluracion.pdf
- MINSA. (2010). *Decreto Supremo N.º 031-2010-SA - Normas y documentos legales—Ministerio de Salud—Plataforma del Estado Peruano*.
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/244805-031-2010-sa>
- OMS. (2023). *Agua para consumo humano*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- OPS. (2024). *Agua y Saneamiento—OPS/OMS | Organización Panamericana de la*

- Salud. <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>
- Ordoñez, F. R. R., Burga Mendoza, E., Vega Cruz, J., & Gonzales Rojas, J. E. (2024). *Repositorio UNJ: Determinación del cloro libre residual en la red de distribución de agua potable en el Distrito de Chirinos – San Ignacio, 2023.* <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/707>
- Palacios, P. J. B. (2020). *Agua con calidad para la población rural.*
- Paredes, P., Merille Y mishell. (2023). *Evaluación de la dosificación de cloro en la eliminación bacteriana del sistema de agua potable del centro poblado Supte San Jorge, 2023.*
- Pinedo, G. J. J. (2021). *Características del agua potable de la red de distribución de la ciudad de Iquitos y percepción de calidad de los usuarios, Loreto 2019.*
- Poma Tafur, C. A. (2021). *Sistema de abastecimiento de agua potable y su relación con la calidad de vida en el centro poblado Buena Vista, Chancay, 2021.*
- Regulate. (2023). *¿Qué es un riesgo sanitario?* <https://regulateya.com.mx/que-es-un-riesgo-sanitario/>
- Sunass.gob.pe. (2024). *Acceder a agua clorada reduce en 9.6 % la posibilidad de que los niños tengan anemia—Noticias—Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento—Plataforma del Estado Peruano.* <https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/997491-acceder-a-agua-clorada-red-uce-en-9-6-la-posibilidad-de-que-los-ninos-tengan-anemia>.
- Sunass. (2024). *4.6 millones de pobladores de zonas rurales consumen agua con niveles inadecuados de cloro—Noticias—Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento—Plataforma del Estado Peruano.* <https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/1008128-4-6-millones-de-pobladores-de-zonas-rurales-consumen-agua-con-niveles-inadecuados-de-cloro>.

ANEXO

Anexo 01: Matriz de consistencia.

Título: CALIDAD SANITARIA DEL AGUA POTABLE Y PERCEPCIÓN COMUNITARIA FRENTE A LA CLORACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ANICHO – ILAVE, 2025.					
Problemas	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Instrumentos	Metodología
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cómo influye la ausencia de cloración del agua potable, en los riesgos sanitarios en la comunidad de Anicho, Ilave, 2025?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál es el nivel de percepción respecto a la calidad del servicio de agua potable debido a la falta de cloración de los habitantes de la comunidad de Anicho, Ilave?</p> <p>¿Cuál es la calidad de agua según parámetros microbiológicos, organolépticos y químico inorgánico de la comunidad de Anicho, Ilave?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Evaluar, cómo influye la ausencia de cloración del agua potable, en los riesgos sanitarios en la comunidad de Anicho, Ilave, 2025</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Analizar el nivel de percepción respecto a la calidad del servicio de agua potable debido a la falta de cloración de los habitantes de la comunidad de Anicho, Ilave</p> <p>Determinar la calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico de la comunidad de Anicho, Ilave</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La ausencia de cloración del agua potable influye negativamente en los riesgos sanitarios de la comunidad de Anicho, Ilave.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</p> <p>La falta de cloración del agua influye negativamente en la percepción de los habitantes de la comunidad de Anicho respecto a la calidad del servicio de abastecimiento de agua en la comunidad de Anicho, Ilave.</p> <p>La calidad de agua según parámetros microbiológicos organolépticos y químico inorgánico, están fuera de los LMP en la comunidad de Anicho, Ilave</p>	<p>VI: Ausencia de cloración.</p> <p>VD: Riesgo sanitario.</p>	<p>DS N° 031-2010-SA</p> <p>Encuesta</p> <p>Laboratorio</p>	<p>Enfoque: cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación: No experimental</p> <p>Tipo de investigación: Descriptivo transversal</p> <p>Población: 65 familias</p> <p>Muestra: 45 usuarios</p> <p>Muestreo: No probabilístico y por conveniencia.</p> <p>Método estadístico: Estadística descriptiva</p>

Anexo 02: D.S. N° 031-2010-SA Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (MINSA, 2010)

El presente Reglamento establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población. (MINSA, 2010)

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
Virus	UFC / mL	0
Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Olor	—	Aceptable
Sabor	—	Aceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5

Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
Cloruros	mg Cl - L ⁻¹	250
Sulfatos	mg SO ₄ = L ⁻¹	250
Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
Amoniaco	mg N L ⁻¹	1,5
Hierro	mg Fe L ⁻¹	0.3
Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0.4
Aluminio	mg Al L ⁻¹	0.2
Cobre	mg Cu L ⁻¹	2.0
Zinc	mg Zn L ⁻¹	3.0
Sodio	mg Na L ⁻¹	200

Fuente: DS 031 - 2010-SA

Anexo 03: Encuesta a ser aplicada a los beneficiarios del agua potable.

**CALIDAD SANITARIA DEL AGUA POTABLE Y PERCEPCIÓN COMUNITARIA FRENTE
A LA CLORACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ANICHO – ILAVE, 2025.**


Escala de conversión

- **1: Totalmente en desacuerdo**
- **2: En desacuerdo**
- **3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- **4: De acuerdo**
- **5: Totalmente de acuerdo**

		ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	La ausencia de cloración del agua en la comunidad de Anicho aumenta significativamente el riesgo de enfermedades gastrointestinales.					
2	El consumo de agua no clorada en Anicho puede ser la causa de enfermedades como la diarrea, el cólera, entre otras					
3	La falta de cloración del agua potable en la comunidad representa un riesgo elevado para la salud de los niños y personas mayores					
4	Los residentes de Anicho están bien informados sobre los riesgos de consumir agua no clorada					
5	El gobierno local debería tomar medidas inmediatas para garantizar que el agua de Anicho esté clorada y sea segura para el consumo.					
6	El riesgo de enfermedades derivadas del agua no clorada es uno de los mayores problemas de salud pública en Anicho					
7	La educación sobre los peligros de consumir agua no clorada podría reducir los riesgos sanitarios en la comunidad					
8	La comunidad de Anicho ha tomado medidas para purificar el agua de forma alternativa (hervir, filtrar, usar tabletas purificadoras, etc.).					
9	Las autoridades locales deberían informar más sobre las consecuencias de consumir agua no clorada.					
10	El acceso a agua potable clorada debería ser una prioridad en las políticas de salud pública de Anicho.					
11	La falta de cloración del agua hace que la calidad del servicio de agua potable en Anicho sea deficiente					

12	Confío en la calidad del agua potable de Anicho, a pesar de la falta de cloración					
13	La falta de cloración en el agua potable aumenta mi preocupación por los riesgos para la salud					
14	El servicio de agua potable en Anicho es adecuado para el consumo, incluso sin cloración					
15	Las autoridades locales han hecho suficiente esfuerzo para garantizar que el agua potable de Anicho sea segura a pesar de la falta de cloración					
16	La calidad del agua en mi hogar ha mejorado desde que comencé a usar métodos adicionales de purificación debido a la falta de cloración					
17	El agua no clorada en Anicho tiene un olor desagradable, lo que me hace dudar de su calidad					
18	El agua potable de Anicho debería ser clorada para mejorar su calidad y asegurar su seguridad					
19	El servicio de agua potable en Anicho es fiable a pesar de la falta de cloración.					
20	El agua no clorada en Anicho me genera incertidumbre sobre su limpieza y seguridad					
21	Las autoridades deben mejorar la infraestructura del sistema de agua potable para incluir la cloración como medida básica de seguridad.					

Anexo 04: Validación de encuesta por experto 1/2

	Manual de Presentación del Proyecto de Investigación e Informe Final	COD DE DOC. MAN. COD. OF- UI	VERSION: 1.0	PAGINA 43
---	--	------------------------------	--------------	-----------

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del experto:

Leon Apaza, Esteban I.

1.2 Grado académico:

Doctor

1.3 Título de la investigación:

Calidad Sanitaria del Agua Potable y Percepción Comunitaria Frente a la cloración en la Comunidad de Anicho -Iloilo, 2025

1.4 Denominación del instrumento:

ENCUESTA

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS / CUANTITATIVOS	D	E	B	MB	E
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado			X		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables medibles				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad			X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de estudios			X		
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos y del tema de estudio				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores dimensiones y variables				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio			X		
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas paulas en la investigación y construcción de teorías			X		
SUB TOTAL				10	15	
TOTAL				25		

Escaneado con CamScanner

Anexo 05: Validación de encuesta por experto 2/2

	Manual de Presentación del Proyecto de Investigación e Informe Final	COD DE DOC: MAN COD OF: UI	VERSION: 1.0	PAGINA 43
---	--	-------------------------------	--------------	-----------

VALORACION

D	R	B	MB X	E
0-8	9-16	17-24	25-32	33-40

Firma: 13 de MAYO 2025

.....
Firma del experto

Nombre: Esteban León Apaza

DNI: 01221490

REVISADO POR: V°B°	APROBADO POR: V°B°	FECHA DE APROBACION
Prohibida su reproducción sin autorización del Director de la Unidad y Aprobación		

Anexo 06: Tabulación de encuesta en programa excel 1/2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1		Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 16	Pregunta 17	Pregunta 18	Pregunta 19	Pregunta 20	Pregunta 21
2	Encuesta 01	2	4	3	4	2	3	4	4	5	3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	2	3
3	Encuesta 02	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
4	Encuesta 03	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
5	Encuesta 04	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
6	Encuesta 05	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3
7	Encuesta 06	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
8	Encuesta 07	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
9	Encuesta 08	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
10	Encuesta 09	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
11	Encuesta 10	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
12	Encuesta 11	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3
13	Encuesta 12	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
14	Encuesta 13	2	4	3	4	2	3	4	4	5	3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	2	3
15	Encuesta 14	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
16	Encuesta 15	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
17	Encuesta 16	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
18	Encuesta 17	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
19	Encuesta 18	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
20	Encuesta 19	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
21	Encuesta 20	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3
22	Encuesta 21	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
23	Encuesta 22	2	4	3	4	2	3	4	4	5	3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	2	3
24	Encuesta 23	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
25	Encuesta 24	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4

Anexo 07: Tabulación de encuesta en programa excel 2/2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1		Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13	Pregunta 14	Pregunta 15	Pregunta 16	Pregunta 17	Pregunta 18	Pregunta 19	Pregunta 20	Pregunta 21
26	Encuesta 25	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3
27	Encuesta 26	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
28	Encuesta 27	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
29	Encuesta 28	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
30	Encuesta 29	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
31	Encuesta 30	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
32	Encuesta 31	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
33	Encuesta 32	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3
34	Encuesta 33	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
35	Encuesta 34	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
36	Encuesta 35	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3
37	Encuesta 36	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
38	Encuesta 37	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
39	Encuesta 38	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
40	Encuesta 39	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
41	Encuesta 40	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
42	Encuesta 41	3	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	2	4
43	Encuesta 42	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	3
44	Encuesta 43	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
45	Encuesta 44	3	3	4	4	3	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	5	2	5	5	3	4
46	Encuesta 45	2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4

Anexo 08: Reporte de laboratorio de analisis de agua 1/6



**CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ
LABORATORIO DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO**

INFORME DE ENSAYO N° 03 -2025-LB-SA-MRD-MAZOCRUZ-RED COLLAO

Solicitante : Katia Clorinda Maquera Flores
 Dirección : Comunidad de ANICHO
 Atención :
 Producto declarado : Red de abastecimiento
 Numero de muestras : 01
 Cantidad de muestra : 1 litro aproximado
 Forma de presentación : En frascos de vidrio transparente
 Ensayo realizado en : Laboratorio de Microbiología del C. S. Mazocruz
 Fecha de recepción : 11/06/2025
 Fecha de inicio del ensayo : 11/06/2025
 Fecha de término del ensayo : 14/06/2025
 Fecha de emisión : **sábado, 14 de junio de 2025**

Cod	Nombre de muestra	Matriz de la muestra	Zona, Urb, AAHH/Dist/Prov/Reg	Punto de muestreo y/o coordenadas UTM		Fecha de inicio de muestreo	Hora de inicio de muestreo
				ESTE	NORTE		
03-25	"Punto 1"	Red de abastecimiento	Comunidad de Anicho	19K0434882	8222123	11/06/25	06:10

Datos proporcionados por el responsable que realizo la toma de muestra: **el interesado**

Condiciones de recepción de la muestra
Cooler refrigerado 4° C
Observaciones: Ninguna

- 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. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (muestra recibida en laboratorio) no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de Lab Salud Ambiental del C.S. MAZOCRUZ. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Anexo 09: Reporte de laboratorio de analisis de agua 2/6



**CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ
LABORATORIO DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO**

RESULTADOS

Parámetros	Límite de detección	Límite máximo permisible	Estación de muestreo	Red de Abast. Comunidad Anicho
			Fecha y hora de muestreo	11/06/2025 06:10
			Tipo de muestra	Agua natural
			Unidad de medida	Resultados
(*) (1) Color	-----	≤ 15	UCV escala Pt/Co	0
(*) (1) Sabor	-----	Aceptable		Aceptable
(*) (1) Olor	-----	Aceptable		Aceptable
(*) (1) Material flotante	-----	Ausencia	Presencia/Ausencia	Ausencia
(*) Coliformes Totales	1.8	<1.8	NMP/100 ml	<1.8
(*) Coliformes Termotolerantes	1.8	<1.8	NMP/100 ml	<1.8
(*) <i>Escherichia coli</i>	1.8	<1.8	NMP/100 ml	<1.8
(*) Recuento de heterótrofos	1	500	UFC/mL	240

ABREVIATURAS:

UFC/mL : Unidades formadoras de colonia por mililitro
 NMP/mL : Numero más Probable por 100 mililitros
 UVC Pt/Co : Unidad de color verdadero platino cobalto

OBSERVACIONES:

Cualquier valor por "<" indica menor al límite de detección del método
 (*) los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA
 (1) parámetros analizados In Situ



- 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. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (muestra recibida en laboratorio) no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de Lab Salud Ambiental del C.S. MAZOCRUZ. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Anexo 10: Reporte de laboratorio de analisis de agua 3/6



CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ LABORATORIO DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO

MÉTODOS DE ENSAYOS UTILIZADOS

- **APHA, AWWA, WPCF.** Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS.
- **Coliformes termotolerantes:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF Part 9221 E1, 23rd Ed. 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for members of the Coliform group. Thermotolerant (Fecal) Coliforme procedure. Thermotolerant Coliform test (EC Medium)
- **Coliformes Totales:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 9221 B, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
- **Escherichia coli:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 9221 F1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluogenic Substrate. Escherichia coli Test(EC-MUG Medium).
- **Parámetros organolépticos:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1992.
- **Recuento de heterótrofos en placa:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 9215 b, 23 rd Ed. 2017. Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
- **Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.** Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud Lima – Perú 2011. <http://www.dggesa.minsa.gob.pe>.

- 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. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (muestra recibida en laboratorio) no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de Lab Salud Ambiental del C.S. MAZOCRUZ. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Página 3 de 3

Anexo 11: Reporte de laboratorio de analisis de agua 4/6



**CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ
LABORATORIO DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO**

INFORME DE ENSAYO N° 04 -2025-LB-SA-MRD-MAZOCRUZ-RED COLLAO

Solicitante : Katia Clorinda Maquera Flores
 Dirección : Comunidad de ANICHO
 Atención :
 Producto declarado : Red de abastecimiento
 Numero de muestras : 01
 Cantidad de muestra : 1 litro aproximado
 Forma de presentación : En frascos de vidrio transparente
 Ensayo realizado en : Laboratorio de Microbiología del C. S. Mazocruz
 Fecha de recepción : 11/06/2025
 Fecha de inicio del ensayo : 11/06/2025
 Fecha de término del ensayo : 14/06/2025
 Fecha de emisión : sábado, 14 de junio de 2025

Cod	Nombre de muestra	Matriz de la muestra	Zona, Urb, AAHH/Dist/Prov/Reg	Punto de muestreo y/o coordenadas UTM		Fecha de inicio de muestreo	Hora de inicio de muestreo
				ESTE	NORTE		
04-25	"Punto 2"	Red de abastecimiento	Comunidad de Anicho	19K0434982	8222485	11/06/25	07:05

Datos proporcionados por el responsable que realizo la toma de muestra: **el interesado**

Condiciones de recepción de la muestra
Cooler refrigerado 4° C
Observaciones: Ninguna

- 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. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (muestra recibida en laboratorio) no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de Lab Salud Ambiental del C.S. MAZOCRUZ. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Anexo 12: Reporte de laboratorio de analisis de agua 5/6



CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ
LABORATORIO DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO

RESULTADOS

Parámetros	Límite de detección	Límite máximo permisible	Estación de muestreo	Red de Abast. Comunidad Anicho
			Fecha y hora de muestreo	11/06/2025 07:05
			Tipo de muestra	Agua natural
			Unidad de medida	Resultados
(*) (1) Color	-----	≤ 15	UCV escala Pt/Co	0
(*) (1) Sabor	-----	Aceptable		Aceptable
(*) (1) Olor	-----	Aceptable		Aceptable
(*) (1) Material flotante	-----	Ausencia	Presencia/Ausencia	Ausencia
(*) Coliformes Totales	1.8	<1.8	NMP/100 ml	2.2
(*) Coliformes Termotolerantes	1.8	<1.8	NMP/100 ml	<1.8
(*) <i>Escherichia coli</i>	1.8	<1.8	NMP/100 ml	<1.8
(*) Recuento de heterótrofos	1	500	UFC/mL	550

ABREVIATURAS:

UFC/mL : Unidades formadoras de colonia por mililitro
 NMP/mL : Numero más Probable por 100 mililitros
 UVC Pt/Co : Unidad de color verdadero platino cobalto

OBSERVACIONES:

Cualquier valor por "<" indica menor al limite de detección del método
 (*) los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA
 (1) parámetros analizados In Situ



- 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. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (muestra recibida en laboratorio) no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de Lab Salud Ambiental del C.S. MAZOCRUZ. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Anexo 13: Reporte de laboratorio de analisis de agua 6/6



Perú

Ministerio de
Salud

Dirección Regional
de Salud - Puno

RED DE SALUD
COLLAO

MICRORED
MAZOCRUZ

CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ LABORATORIO DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO


MÉTODOS DE ENSAYOS UTILIZADOS

- **APHA, AWWA, WPCF.** Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Ediciones DIAZ DE SANTOS.
- **Coliformes termotolerantes:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF Part 9221 E1, 23rd Ed. 2017. Multiple-tube Fermentation Technique for members of the Coliform group. Thermotolerant (Fecal) Coliforme procedure. Thermotolerant Coliform test (EC Medium)
- **Coliformes Totales:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 9221 B, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
- **Escherichia coli:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 9221 F1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluogenic Substrate. Escherichia coli Test(EC-MUG Medium).
- **Parámetros organolépticos:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA, AWWA, WPCF. Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. 1992.
- **Recuento de heterótrofos en placa:** Standard Methods for the examination of Water and wastewater APHA-AWWA-WEF. Part 9215 b, 23 rd Ed. 2017. Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
- **Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.** Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud Lima – Perú 2011. [http:// www.digesa.minsa.gob.pe](http://www.digesa.minsa.gob.pe).

- 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. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (muestra recibida en laboratorio) no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de Lab Salud Ambiental del C.S. MAZOCRUZ. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Página 3 de 3

Anexo 14: Resultados de laboratorio, parámetros químicos.



MEGALABORATORIOS QUÍMICOS DE LOS ANDES S.A.C

MEGALABORATORIOS QUÍMICOS DE LOS ANDES S.A.C
ANÁLISIS DE AGUAS – SUELOS – MINERALES Y OTROS.
CON EQUIPOS CALIBRADOS Y CERTIFICADOS POR
COMPARACIÓN DE TRAZABILIDAD DIRECTA DE INACAL.
RUC: 20612800741.

INFORME DE ENSAYO 0154/MQA
RESULTADO DE ANÁLISIS

ASUNTO: ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUA

PROCEDENCIA : COMUNIDAD DE ANICHO.
INTERESADO : KATIA CLORINDA MAQUERA FLORES.
MOTIVO : ANALISIS FISICO – QUIMICO.
FECHA DE MUESTREO : 11/06/2025 (por el interesado).
FECHA DE ANALISIS : 12/06/2025.

CARACTERÍSTICAS FISICOS:

PARAMETROS	UNIDAD	PM - 01	METODOLOGÍA
pH		7.20	Potenciómetro
C.E	mS/cm	0.55	Conductímetro
Turbidez	NTU	0.5	Turbidímetro
Temperatura (°C)	°C	14.00	Termómetro
Solidos Disueltos Totales	g/l	0.33	Evaporación y pesaje


CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Dureza Total (como CaCO ₃)	mg/l	290.60	Titulación con EDTA
Alcalinidad (como CaHCO ₃)	mg/l	150.30	Titulación ácido-base
Cloruros (como Cl ⁻)	mg/l	60.20	Titulación de Mohr
Sulfatos (como SO ₄ ⁻²)	mg/l	102.00	Espectrofotometría (Método de bario).
Cloro Residual (como ClO ⁻)	mg/l	0.00	DPD / Colorimétrico
Clorito (como ClO ₂ ⁻)	mg/l	<0.002	Espectrofotometría / método colorimétrico
Clorato (como ClO ₃ ⁻)	mg/l	<0.001	Espectrofotometría / IC (sugerido)
Cadmio (como Cd)	mg/l	<0.001	Absorción atómica
Plomo (como Pb)	mg/l	0.002	Absorción atómica
Cromo (como Cr)	mg/l	<0.01	Absorción atómica
Arsénico (como As)	mg/l	0.005	Absorción atómica
Mercurio (como Hg)	mg/l	0.00	Absorción atómica


INTERPRETACION:

El agua analizada es en iones líquido por lo tanto los resultados serán interpretados en el área correspondiente.

- > La muestra se recibió en el laboratorio.



Gerente
RUC: 20612800741



Salomón Justo Morales YUEFA
INGENIERO QUÍMICO
ANALISTA DE LABORATORIO

Jr. Esmeralda N°193 URB - Villa Florida – a una cuadra del local Pérgola - Puno
Cel. 973296546 – 983003185

Escaneado con CamScanner

Anexo 15: Panel fotográfico.



Figura 04: Entrevista con autoridades comunales.



Figura 05: Evaluación de parámetros del agua con equipos de campo (1).



Figura 06:Evaluación de parámetros del agua con equipos de campo (2).

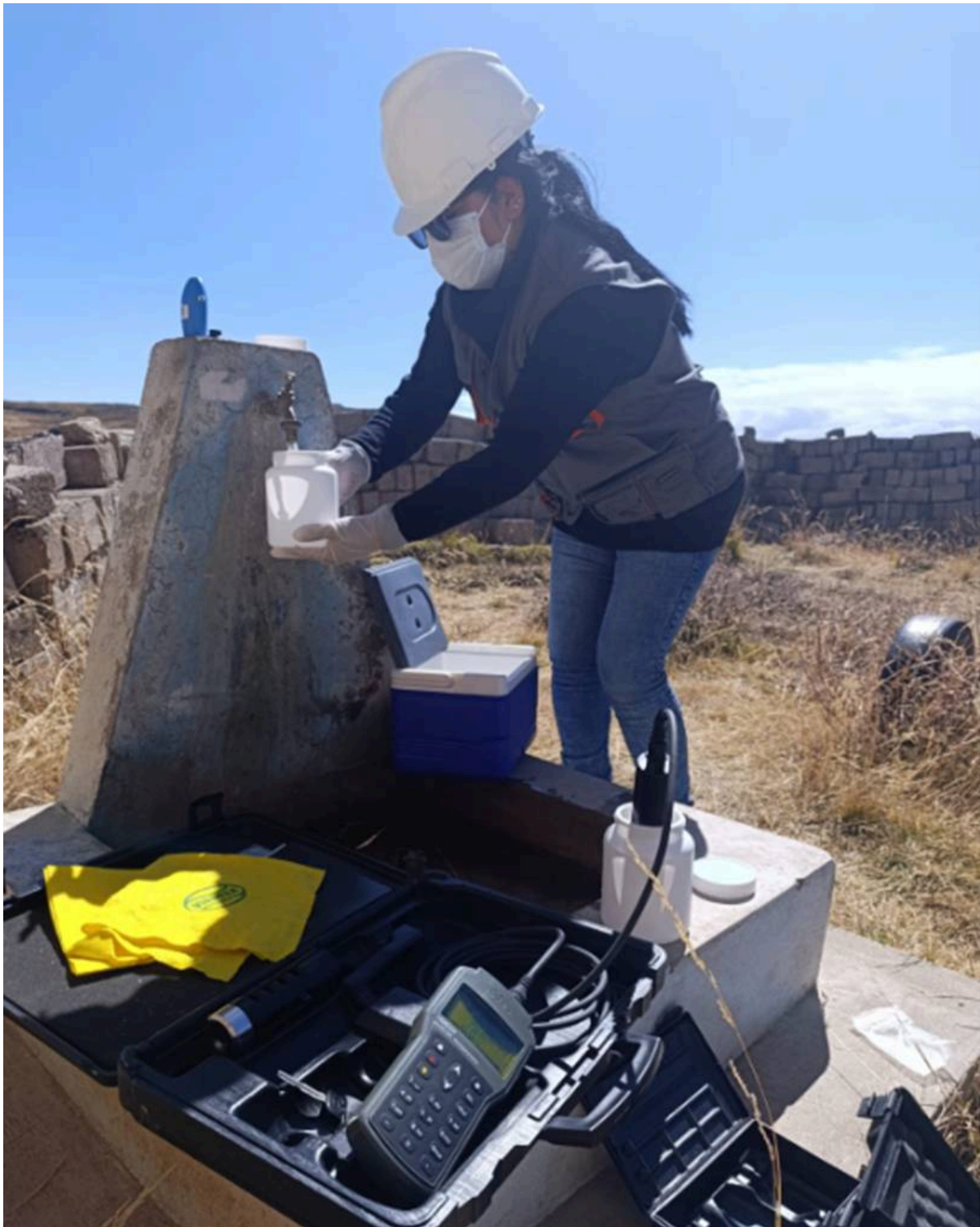


Figura 07: Toma de muestra de agua para envío a laboratorio.



Figura 08: Rotulado de los frascos con muestra , para envío a laboratorio.



Figura 09: Traslado de muestras de agua a laboratorio (1).



Figura 10: Traslado de muestras de agua a laboratorio (2).



Figura 11: Aplicando encuesta a pobladores de Anicho (1)



Figura 12: Aplicando encuesta a pobladores de Anicho (2)



Figura 13: Aplicando encuesta a pobladores de Anicho (3)