

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

PERCEPCIÓN COMUNITARIA Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PILCUYO, 2024

PRESENTADA POR:

LUZ GICELA YAPURASI QUILLI

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/)



13.12%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 5 AUG 2025, 5:33 PM

Similarity report

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

IDENTICAL 0.83%
CHANGED TEXT 12.29%

Report #27858097

LUZ GICELA YAPURASI QUILLI // PERCEPCIÓN COMUNITARIA Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PILCUYO, 2024 RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la percepción de los usuarios sobre la calidad del agua potable y su relación con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, en la comunidad de Pilcuyo, durante el año 2024, se utilizó un diseño no experimental, de tipo descriptivo y correlacional. Para la recolección de datos se hizo uso de una encuesta estructurada, aplicada a los usuarios del servicio. Para evaluar la calidad del agua se realizaron análisis de campo y laboratorio, utilizando técnicas estandarizadas. **29** Los datos se procesaron mediante el programa estadístico SPSS V 26. Los resultados evidencian que el 55% de los encuestados manifestó insatisfacción con el servicio de agua potable, En contraste, apenas el 28% expresó un alto nivel de satisfacción señalando como principal problema la baja continuidad del suministro, lo cual resulta insuficiente para cubrir las necesidades básicas, en relación con las autoridades encargadas de la gestión, el 40.5% indicó estar insatisfecho, y un 30.1% manifestó una satisfacción media, lo que refleja una percepción crítica hacia la administración del servicio, los análisis del agua demostraron que todos los parámetros evaluados se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa vigente turbiedad de

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

**PERCEPCIÓN COMUNITARIA Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA
POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PILCUYO, 2024**

PRESENTADA POR:

LUZ GICELA YAPURASI QUILLI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

: 
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA


PRIMER MIEMBRO

: 
Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESIS

: 
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

Área: Ingeniería, Tecnología.

Sub Área: Ingeniería Ambiental:

Líneas de Investigación: Ciencias Ambientales -

Puno, 14 de agosto del 2025.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico principalmente a DIOS, por iluminar mi camino y brindarme fuerza y sabiduría necesaria en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres Jorge e Hilda, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años que me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

Gracias a mis padres y a mi hija Nahid que fueron mis mayores motores durante este proceso para alcanzar metas más altas.

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo agradezco a DIOS quien me ha guiado en el camino de lo prudente y darme sabiduría para mejorar día a día y seguir adelante.

A mi familia por su comprensión, su paciencia, su motivación y su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A mis docentes por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a compartir sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	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	13
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	13
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	15
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES	17
1.3. OBJETIVOS	20
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	20
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	21
2.2. MARCO CONCEPTUAL	26
2.3. HIPÓTESIS	30
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	30

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:	30
-------------------------------	----

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	31
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	33
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	36
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	36

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Límites máximos permisibles del agua (DS N° 031-2010-SA)	27
Tabla 02: operacionalización de variables	37
Tabla 03: Nivel de percepción del agua potable en términos de calidad del servicio.	38
Tabla 04: Percepción de los usuarios frente a la calidad del prestador de servicios.	39
Tabla 05: Resultados de los análisis fisicoquímicos, comparados con los LMP.	41
Tabla 06: Parámetro turbiedad	42
Tabla 07: Parámetro pH	43
Tabla 08: conductividad eléctrica (CE)	44
Tabla 09: Sólidos totales disueltos (STD)	45
Tabla 10: Cloro residual	46
Tabla 11: Recuento de heterótrofos	47
Tabla 13: correlación entre los LMP de la normativa con los resultados de campo.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Vista satelital de la localidad de Pilcuyo.	32
Figura 02: Percepción del servicio.	38
Figura 03: Nivel de percepción a la calidad del prestador de servicios.	39
Figura 04: Nivel de turbiedad.	42
Figura 05: Parámetro del pH.	43
Figura 06: conductividad eléctrica	44
Figura 07: Sólidos totales disueltos (STD)	45
Figura 08: Cloro residual	46
Figura 09: Recuento de heterótrofos	47
Figura 10: Visita a la Municipalidad de Pilcuyo	72
Figura 11: Toma de datos y muestreo en el reservorio del SAP-Pilcuyo.	73
Figura 12: Equipos portátiles de campo para monitoreo.	74
Figura 13: Evaluando parámetros de campo, con personal de Redess Collao.	75
Figura 14: Aplicando encuesta a beneficiarios del agua en Pilcuyo.	76
Figura 15: Realizando encuesta a vecinos sobre el agua potable en Pilcuyo.	77
Figura 16: Aplicando encuesta a beneficiarios del agua en Pilcuyo.	78
Figura 18: Evaluando parámetros del agua en viviendas de Pilcuyo.	79
Figura 19: Aplicando encuesta a comerciantes sobre el servicio del agua potable.	80

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia.	58
Anexo 02: Ficha de encuesta: “PERCEPCIÓN COMUNITARIA Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PILCUYO, 2024”	59
Anexo 03: Ficha de validación por experto, 1/2	61
Anexo 04: Ficha de validación por experto, 2/2	62
Anexo 05: Resultados del examen de laboratorio 1/5.	63
Anexo 06: Resultados del examen de laboratorio 2/5.	64
Anexo 07: Resultados del examen de laboratorio 3/5.	65
Anexo 08: Resultados del examen de laboratorio 4/5.	66
Anexo 09: Resultados del examen de laboratorio 5/5.	67
Anexo 10: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 1/4.	68
Anexo 11: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 2/4.	69
Anexo 12: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 3/4.	70
Anexo 13: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 4/4	71
Anexo 14: Panel fotográfico	72

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la percepción de los usuarios sobre la calidad del agua potable y su relación con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, en la comunidad de Pilcuyo, durante el año 2024, se utilizó un diseño no experimental, de tipo descriptivo y correlacional. Para la recolección de datos se hizo uso de una encuesta estructurada, aplicada a los usuarios del servicio. Para evaluar la calidad del agua se realizaron análisis de campo y laboratorio, utilizando técnicas estandarizadas. Los datos se procesaron mediante el programa estadístico SPSS V 26. Los resultados evidencian que el 55% de los encuestados manifestó insatisfacción con el servicio de agua potable, En contraste, apenas el 28% expresó un alto nivel de satisfacción señalando como principal problema la baja continuidad del suministro, lo cual resulta insuficiente para cubrir las necesidades básicas, en relación con las autoridades encargadas de la gestión, el 40.5% indicó estar insatisfecho, y un 30.1% manifestó una satisfacción media, lo que refleja una percepción crítica hacia la administración del servicio, los análisis del agua demostraron que todos los parámetros evaluados se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa vigente turbiedad de 0.3 UNT, cloro residual de 0.8 mg/dL, coliformes totales y *Escherichia coli* con valores inferiores a 1.8 NMP/100 ml, y un recuento de heterótrofos de 25 UFC/mL, confirmando que el agua es apta para el consumo humano, en conclusión, aunque la calidad del agua cumple con los estándares técnicos y normativos, la percepción de los usuarios es mayoritariamente negativa, principalmente debido a la baja frecuencia del abastecimiento y a la insatisfacción con la gestión del servicio. Estos hallazgos resaltan la necesidad urgente de mejorar la continuidad del suministro y fortalecer la confianza de la población en sus autoridades.

Palabras Clave: Agua potable, Calidad, Percepción, Satisfacción, Usuarios.

ABSTRACT

This study aimed to analyze user perceptions of drinking water quality and its relationship with the physicochemical and microbiological parameters established in Supreme Decree No. 031-2010-SA in the community of Pilcuyo during the year 2024. A non-experimental, descriptive, and correlational design was used. Data collection was carried out using a structured survey administered to service users. Field and laboratory analyses were performed to assess water quality using standardized techniques. The data was processed using the statistical program SPSS V 26. The results show that 55% of respondents expressed dissatisfaction with the drinking water service. In contrast, only 28% expressed a high level of satisfaction, indicating as their main problem the low continuity of supply, which is insufficient to cover basic needs. In relation to the authorities in charge of management, 40.5% indicated being dissatisfied, and 30.1% expressed average satisfaction, reflecting a critical perception towards the administration of the service. Water analysis showed that all parameters evaluated are within the limits established by current regulations: turbidity of 0.3 NTU, residual chlorine of 0.8 mg / dL, total coliforms and *Escherichia coli* with values lower than 1.8 NMP / 100 ml, and a heterotroph count of 25 CFU / mL, confirming that the water is suitable for human consumption. In conclusion, although the water quality complies Regarding technical and regulatory standards, user perceptions are overwhelmingly negative, primarily due to the low frequency of supply and dissatisfaction with service management. These findings highlight the urgent need to improve the continuity of supply and strengthen public trust in their authorities.

Key words: Drinking water, Quality, Perception, Satisfaction, Users.

INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de agua potable de calidad es esencial para garantizar la salud pública y el bienestar de las comunidades. En el Perú, especialmente en zonas rurales como Pilcuyo, el acceso a este recurso básico presenta desafíos significativos, relacionados tanto con la calidad del agua como con la percepción que tienen los usuarios sobre el servicio de abastecimiento. La calidad del agua para consumo humano está regulada por el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, el cual establece estándares que buscan proteger la salud de la población. Sin embargo, en diversas localidades, el cumplimiento de estos estándares puede verse afectado por factores como la infraestructura inadecuada, el mantenimiento insuficiente de los sistemas de abastecimiento y la mala gestión de estos recursos en este contexto, la percepción de la comunidad juega un papel crucial, ya que refleja las experiencias y expectativas de los usuarios respecto a la calidad y continuidad del servicio de agua potable. La calidad del líquido distribuido tanto en centros urbanos como rurales ha ido mermando. Estos hallazgos coinciden con la tendencia nacional que indica que pese a la mejoría en la cobertura, los problemas de acceso y calidad del agua impactan diferencialmente a la población, agudizando en las áreas rurales. (Ortiz et al., 2021)

El presente trabajo de investigación tiene como propósito analizar la percepción comunitaria sobre el servicio de agua potable en Pilcuyo, evaluando simultáneamente la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua en comparación con los estándares establecidos por el Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Esta doble perspectiva busca proporcionar una visión integral del estado actual del recurso hídrico en la localidad, así como ofrecer insumos valiosos para mejorar la gestión y garantizar el acceso a agua segura para todos.

El contenido del presente documento se divide en cuatro capítulos, además se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes, el capítulo I trata sobre el planteamiento del problema, antecedentes y objetivos de la investigación, en el capítulo II se presenta todo lo referente al marco teórico, marco conceptual y la hipótesis de la

investigación, la metodología de la investigación se presenta en el capítulo III y por último en el capítulo IV la exposición y análisis de los resultados.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El acceso a agua potable de buena calidad es un derecho humano fundamental reconocido a nivel mundial. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos internacionales para asegurar este derecho, muchas comunidades, especialmente en las zonas rurales de países en desarrollo, continúan enfrentando dificultades tanto en la disponibilidad como en la calidad del agua para el consumo humano. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), indica que en el año 2022 en el mundo había no menos de 1700 millones de personas que consumían agua para consumo directamente de fuentes que se encontraban contaminadas con heces. La contaminación del agua potable con microorganismos provenientes de heces es uno de los mayores peligros para la salud, ya que puede llevar a la propagación de enfermedades como diarreas, cólera, disentería, fiebre tifoidea y poliomielitis. Cada año, esta contaminación contribuye a alrededor de 505.000 muertes por enfermedades diarreicas. Además, más de 2.200 millones de personas carecen de agua potable segura, lo que pone en riesgo su salud y calidad de vida. En América Latina, y especialmente en Perú, esta situación es alarmante en las zonas rurales, donde los sistemas de abastecimiento de agua son limitados y muchas comunidades no tienen acceso al agua segura.

En Perú, se han adoptado políticas y normativas para mejorar la calidad del agua potable, como el DS N° 031-2010-SA, que establece los Límites Máximos permisibles (LMP) para el agua, (MINSA, 2010) sin embargo, a pesar de estos avances legislativos, en muchas

regiones del país, la implementación efectiva y el mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua continúan siendo deficientes, especialmente en áreas rurales. El distrito de Pilcuyo, ubicado en la provincia de El Collao, Puno, enfrenta esta problemática, ya que la población recibe agua potable solo por una hora al día, lo que genera preocupación respecto a su calidad y a los efectos en la población beneficiaria.

Aunque la calidad del agua en Pilcuyo ha sido objeto de estudio en el pasado, los análisis previos no han abordado de manera integral cómo la comunidad percibe la calidad del agua que consume ni han evaluado en detalle los riesgos asociados a un suministro tan limitado y la posible contaminación del recurso. Esta falta de estudios actualizados ha dejado un vacío en la toma de decisiones informadas, lo que ha dificultado la implementación de soluciones efectivas para mejorar el servicio.

Este estudio tiene como objetivo llenar ese vacío mediante la evaluación tanto de la percepción de la comunidad sobre la calidad del agua, como de los aspectos fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable que se distribuye en Pilcuyo. La investigación es especialmente relevante porque no solo permitirá identificar los factores que influyen en la calidad del agua, sino también entender cómo la población percibe los riesgos relacionados con su consumo. Los resultados servirán de base para desarrollar políticas y estrategias que mejoren el servicio de abastecimiento, contribuyendo directamente a la salud y el bienestar de los residentes de la localidad. Además, permitirá concienciar a la comunidad ya las autoridades locales sobre la necesidad de garantizar un suministro continuo y seguro de agua potable, fortaleciendo la gestión del recurso hídrico en Pilcuyo y fomentando una cultura de cuidado y conservación del agua.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Santos (2020), en su estudio, se buscó evaluar la calidad física, química y biológica del agua potable en la ciudadela San Miguel, cantón Montalvo, con el objetivo de proponer medidas de prevención y control. Para ello, se analizaron diversos parámetros utilizando técnicas de colorimetría e inoculación. Luego, la calidad del agua fue comparada

empleando el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCACH) y se contrastó con la normativa ambiental vigente. Se tomaron doce muestras de agua potable de grifos en Montalvo, determinando que el agua en la Cdma. San Miguel excede los límites permisibles establecidos por la norma INEN 1108 y los estándares de calidad de la normativa ambiental (TULSMA) en cinco parámetros químicos, los cuales fueron evaluados mediante tiras reactivas. Dos de estos parámetros resultaron especialmente preocupantes, ya que en la mayoría de las muestras sobrepasaron los límites: el cromo, con una media de 2,00 mg/l, y el fluoruro, con una media de 27,08 mg/l. El Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA) indicó que, en promedio, el agua potable de la ciudadela presenta un riesgo bajo. Se destaca la necesidad de realizar mantenimiento en las instalaciones de la planta, para reducir la oxidación de los tanques, controlar la dosis adecuada de tensoactivos y llevar a cabo un monitoreo periódico de la calidad del agua.

Salas (2024), indica que llevó a cabo un análisis centrado en un problema que afecta a la comunidad, la contaminación en dos barrancas localizadas al norponiente de Cuernavaca, Morelos. El propósito principal del trabajo fue entender qué está provocando esta contaminación a nivel local, considerando que estos ecosistemas son clave para el suministro de agua, la conservación de la biodiversidad y la captación de agua de lluvia. Para ello, se investigó cómo perciben los habitantes la contaminación del agua en las barrancas de Tetela del Monte, una zona de Cuernavaca. De acuerdo con estudios previos, las principales causas de la contaminación son las descargas de aguas residuales y la acumulación de basura doméstica, problemas que han aumentado con la expansión urbana en las zonas cercanas. El estudio, basado en la psicología ambiental, buscó entender cómo tanto la ciudadanía como las instituciones públicas ven y valoran estas barrancas y la contaminación que enfrentan. Para lograrlo, se utilizó un enfoque cualitativo que incluyó entrevistas semiestructuradas, mapeo comunitario y actividades participativas. Estas herramientas ayudan a conocer las diferentes formas en que la comunidad interpreta el problema y a explorar maneras de fomentar actitudes y acciones más respetuosas con el medio ambiente.

1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Vasquez (2020), el estudio se desarrolló en la comunidad de Gallito, ubicada en el distrito de Fernando Lores, con el propósito de analizar las propiedades tanto físicas, químicas y biológicas del agua que está destinada al consumo humano, en el contexto del proyecto de agua segura que se estará implementado en la zona. Asimismo, se buscó evaluar la percepción de los habitantes sobre dicho proyecto. Para lo cual, se tomó como base el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Decreto Supremo N° 031-2010-SA). donde se seleccionaron dos puntos clave para el muestreo, el reservorio de almacenamiento y una pileta pública de la red de distribución del proyecto. En cada uno de estos lugares se recolectaron tres muestras para su análisis tanto físico, químico y microbiológico. La percepción de los usuarios fue medida mediante encuestas realizadas a los beneficiarios del proyecto. Dentro de los resultados estos mostraron que la calidad del agua consumida por la comunidad cumple con los estándares de potabilidad, ya que todos los parámetros evaluados, incluyendo coliformes totales y fecales, se encuentran dentro de los LMP establecidos por la normativa vigente. Asimismo, la mayoría de los habitantes expresó un alto nivel de satisfacción con el servicio que brinda el proyecto de agua segura. Señalaron también estar informados sobre la potabilidad del agua gracias a los análisis realizados y compartidos por la ONG Misiones del Agua Perú y el comité local de agua segura. También recomendaron el proyecto a otros vecinos de la comunidad.

Barcena (2023), indica que en este estudio se llevó a cabo en el distrito de Tambobamba, en la región de Apurímac, teniendo como grupo de análisis a los habitantes de la microcuenca de Palccaro. Se tuvo como objetivo principal evaluar la calidad del agua destinada al consumo humano así como la percepción que la población local tiene respecto a esta calidad en la microcuenca de Palccaro, Tambobamba, Apurímac-2022. Para cumplir con dicho objetivo, se diseñó una metodología basada en un enfoque inductivo, descomponiendo inicialmente las variables en partes para luego obtener conclusiones generales. El alcance del estudio fue analítico, con un nivel de investigación correlacional, y se recurrió tanto a análisis de laboratorio como a la aplicación de

encuestas a 364 pobladores. Los resultados revelaron que la percepción de la calidad del agua es regular, mientras que la calidad real del agua fue catalogada como mala. En conclusión, se determina que la calidad del agua en la microcuenca de Palccaro es deficiente, y la percepción de los habitantes es regular, ya que el 51.92% de ellos lo afirma.

Romero (2022), identifica los parámetros de calidad del agua de una fuente ubicada cerca del centro poblado Capitán Arellano, analizados tanto en la temporada de estiaje. Los resultados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, y también se evaluó la percepción de la población respecto al uso del agua para consumo humano. El análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos reveló variaciones a lo largo de los meses. Al comparar los resultados con los ECAs para agua potable, se encontró que el nivel de cloro no cumplía con los valores establecidos por la normativa, mientras que en otros puntos de muestreo, el agua sí cumplía con los estándares para consumo humano. Sin embargo, en la toma de captación se detectaron coliformes totales y termotolerantes que excedían los límites permitidos por las ECA. La percepción de la población encuestada mostró insatisfacción y desconocimiento sobre la calidad del agua que se consume, sin poder determinar si es de buena o mala calidad. Se concluyó que la calidad del agua no tiene un impacto significativo en la percepción de los habitantes de Naranjillo, aunque existen algunas amenazas o daños menores que podrían afectar las condiciones ideales del agua.

Suarez & Vargas (2023), indican que el objetivo de este estudio es evaluar la calidad del agua para consumo humano y analizar su relación con el desempeño en la gestión de los sistemas de abastecimiento en la zona urbana del distrito de San Marcos, en la provincia de Huari, departamento de Ancash. Para lo cual, se llevó a cabo un monitoreo de la calidad del agua para el consumo humano tanto antes como después del proceso de desinfección en los sistemas de abastecimiento. Además, se entrevistó a los responsables de su gestión, como el Área Técnica Municipal (ATM) y las Juntas

Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS). Los resultados obtenidos mostraron una relación directa entre la calidad del agua y la forma en que se gestiona el sistema. En los casos donde la gestión está a cargo de la ATM y su desempeño es solo regular, se encontraron señales de contaminación microbiológica en las muestras tomadas de las viviendas, incluyendo bacterias heterotróficas, coliformes totales, coliformes fecales y E. coli. En la localidad de Tucuhuaganán, el 50% de las muestras superó el límite máximo permisible (LMP) de turbidez, y una muestra superó el LMP de plomo disuelto. En contraste, los sistemas administrados por las JASS en Huallanca y Garrapatac, donde la gestión es deficiente, mostraron altos niveles de contaminación microbiológica en el 100% de las muestras analizadas. Además, en una muestra de Garrapatac y en la mitad de las muestras tomadas en Huallanca, se superaron los límites permitidos de turbidez. En todos estos sistemas, el proceso de desinfección no logra mantener una concentración adecuada de cloro libre residual en las redes de distribución, lo que compromete la calidad del agua que llega a la población.

1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES

Mamani (2024), tuvo como objetivo principal evaluar la calidad del agua potable suministrada por la UGASS y su relación con el nivel de satisfacción de los usuarios según su percepción. Para ello, se monitorean los parámetros en campo y se aplicó una encuesta como técnica para medir la satisfacción, utilizando un cuestionario como instrumento. Los datos recolectados provinieron de una población específica de 252 usuarios de agua potable, con una muestra de 90 usuarios activos. El diseño de la investigación no fue experimental, sino de tipo descriptivo-correlacional. Los resultados se compararon con los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en el DS N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Uno de los parámetros principales, el cloro residual, se encontró por debajo de la normativa con un valor de 0,42 mg/dl, lo que disminuye la calidad del agua, aspecto que fue percibido por los usuarios. Para el análisis de los datos obtenidos en la encuesta, se utilizó el programa SPSS. Al evaluar el coeficiente de valoración de Spearman, se encontró una relación

significativa, ya que el valor de p fue menor a 0.05, lo que llevó a aceptar la hipótesis alterna y rechazar la nula. En cuanto al nivel de satisfacción, los usuarios del barrio Los Olivos, en el distrito de llave, manifestaron estar insatisfechos con el servicio de agua potable,

Ccapa (2024), presenta la investigación que se llevó a cabo con el objetivo de evaluar la calidad del agua destinada al consumo humano en el Sector Tunuhiri Grande, en el Centro Poblado de Ichu, Puno, durante el año 2023. El estudio es de tipo básico con un alcance descriptivo y enfoque cuantitativo, utilizando un diseño no experimental-transversal descriptivo. La metodología empleada fue de carácter observacional descriptivo, tomando cinco puntos estratégicos de muestreo a lo largo de la red de distribución de agua. A diferencia de otros casos, los sistemas gestionados por las JASS en Huallanca y Garrapatac, donde la administración es deficiente, presentaron una alta contaminación microbiológica en todas las muestras analizadas. Además, se detectaron niveles de turbidez por encima de lo permitido en una muestra de Garrapatac y en el 50% de las muestras de Huallanca. En general, ninguno de estos sistemas asegura una adecuada concentración de cloro residual en las redes de distribución, lo que pone en riesgo la calidad del agua que consume la población. Sin embargo, el cloro residual fue inexistente en todas las muestras, con 0 mg/L, lo cual está fuera del rango permitido por los LMP. Además, se observará la presencia de coliformes totales con valores entre 7.2 y 290 NMP/100 ml, y coliformes termotolerantes con valores de 3.6 a 93 NMP/100 ml, con mayores concentraciones en el punto de muestreo PM-5 y menores en el PM. -4, ambos superando ampliamente los LMP establecidos en el DS N° 031-2010-SA. En resumen, el agua que consumen las familias del sector Tunuhiri Grande no es segura para el consumo humano, ya que contiene microorganismos perjudiciales para la salud, lo que demuestra que no recibe un tratamiento o desinfección adecuada.

Mamani (2024) su trabajo de investigación tuvo como objetivo principal analizar la concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable del

Distrito de Paucarcolla y compararla con los LMP establecidos en el DS N°031-2010-SA. La metodología utilizada fue con enfoque cuantitativo, básico, y con un diseño transversal, no experimental. El estudio se centró en las redes de distribución de agua potable que utilizan un sistema de cloración por goteo en Paucarcolla durante el año 2023. Para recolectar las muestras, se utilizó la técnica de observación, y como herramientas, se emplearon un comparador de cloro residual. y fichas para registrar los datos cuantitativos. Al tomar muestras de agua en los domicilios, se dejó correr el agua entre uno y tres minutos antes de recogerla. Los resultados indicaron que en los puntos de monitoreo PM2 y PM3, la concentración de cloro libre residual no alcanzó el valor mínimo de $\geq 0,5$ mg/L. En conclusión, los niveles de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable de Paucarcolla son bajos y están por debajo de los límites aceptables, lo que evidencia una deficiencia en el proceso de cloración y, por ende, no se garantiza la calidad del agua potable para los beneficiarios.

Cruz (2023), indica que, el estudio se realizó en el distrito de llave con el objetivo de analizar los diferentes niveles de contaminación en los principales parámetros microbiológicos que determinan la calidad sanitaria del agua potable, durante los años 2021 y 2022. Esta investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño no experimental y de corte transversal. Paralelos exámenes laboratoriales, se siguió el protocolo establecido tanto para la recolección, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de muestras de agua destinada al consumo humano, según lo establecido en el RD N° 160-2015-DIGESA-SA. Además, se tuvo que considerar los lineamientos que se encuentran establecidos en el Reglamento de la Calidad del Agua (DS N° 031-2010-SA) y en el DS N° 004-2017-MINAM. Se analizaron 10 muestras de agua, recolectadas en puntos como la captación, el reservorio y las principales redes de suministro en viviendas, con tres repeticiones durante tres meses. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de salud ambiental del Hospital Rafael Ortiz Ravinez, y los datos se analizaron con el software estadístico SPSS. Los resultados promedio obtenidos fueron: coliformes totales 37 UFC/100 ml, coliformes termotolerantes o fecales 9 UFC/100 ml, y Escherichia

Coli 2 UFC/100 ml. Estos resultados se compararon con las normativas del DS N° 004-2017-MINAM, mostrando que en el parámetro de E. Coli supera en 2 UFC/100 ml lo permitido, mientras que para los valores de coliformes totales y termotolerantes los parámetros se encuentran dentro de los límites establecidos. Sin embargo, al compararlos con los Límites Máximos Permisibles (LMP) del DS N° 031-2010-SA, los tres parámetros exceden el valor permitido, que es de 0 UFC/100 ml. En conclusión, se identificó un alto nivel de contaminación microbiológica en el agua potable del Distrito de llave.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la percepción de los usuarios sobre la calidad de agua potable y su relación con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos según el DS N° 031-2010-SA de la comunidad de Pilcuyo 2024

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la percepción de los usuarios del agua potable en términos de calidad y frecuencia del abastecimiento en la localidad de Pilcuyo, 2024.

Comparar los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el DS N° 031-2010-SA.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

Marco referencial

Percepción comunitaria sobre la calidad del agua

La percepción comunitaria refleja cómo la población entiende y evalúa la calidad del agua que consume. Esta percepción puede estar influenciada por elementos como el aspecto, el sabor, el olor del agua y las experiencias anteriores de la comunidad con el servicio de agua potable. Aunque estas opiniones pueden no coincidir con los análisis técnicos de calidad, juegan un papel fundamental en la disposición de la comunidad para el anuncio.

Percepción como fuente de información

Los estudios previos sobre percepción, permiten comprender claramente las interpretaciones y los significados que la población designa a sus impresiones y experiencias. Según los usuarios, la percepción implica reconocer el entorno a través de los sentidos, lo que a su vez proporciona las bases para orientar y regular las actividades cotidianas de las personas. Además, las percepciones se consideran una fuente valiosa de información, ya que ofrecen una perspectiva subjetiva que permite profundizar en la valoración que los individuos realizan sobre el significado de los servicios que utilizan (Cortez et al., 2019).

Importancia de la participación comunitaria

La gestión comunitaria se entiende como un espacio donde se construyen relaciones sociales, políticas y comunitarias para impulsar el desarrollo de la comunidad. Este

enfoque refuerza la capacidad de colaboración entre las personas y contribuye a mejorar su calidad de vida. En el caso de la gestión del agua para consumo humano, se centra en tres pilares clave para analizar las experiencias: i) la ecología de saberes, que fomenta el intercambio entre el conocimiento local y el de otros actores; ii) las capacidades colectivas, que permiten reconocer las soluciones y acciones conjuntas que surgen dentro de la comunidad; y iii) la gestión comunitaria en sí misma, que se concibe como un principio y un estilo de vida, más allá de la participación en actividades concretas (Acosta et al., 2019).

En las áreas rurales, gestionar de manera eficiente y sostenible los sistemas de agua potable y saneamiento comunitario presenta diversos retos. Entre ellos están la falta de una normativa adecuada, el escaso apoyo y reconocimiento por parte del gobierno, la poca disponibilidad de capacitación continua y la limitación de recursos económicos para operar, mantener y reparar estos sistemas. La rica diversidad étnica y cultural del país contribuye a una amplia variedad de prácticas locales que sostienen el funcionamiento de estos sistemas a través de la gestión comunitaria. Estos saberes y prácticas reflejan los conocimientos y las innovaciones que cada comunidad ha desarrollado en el manejo de sus propios recursos (Acosta et al., 2019).

Gestión del agua potable en zonas rurales

En localidades rurales como Pilcuyo, los sistemas de distribución de agua suelen enfrentar desafíos significativos, como la escasez de infraestructura, la falta de tratamiento adecuado y el acceso limitado a recursos financieros y técnicos. Esto puede afectar tanto la calidad del agua como la percepción que los habitantes tienen de su seguridad.

Modelos de gestión comunitaria

Un enfoque común de las zonas rurales es la gestión comunitaria del agua, en la que las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) son responsables de la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable. El rol de las JASS incluye la

recaudación de tarifas, la reparación de infraestructuras y la supervisión del servicio. Sin embargo, la falta de capacitación técnica y recursos puede dificultar una gestión eficiente.

Desafíos en la provisión de agua en Pilcuyo

- **Falta de infraestructura adecuada:** La provisión intermitente de agua potable en Pilcuyo indica limitaciones en la infraestructura de distribución.
- **Problemas en el tratamiento del agua:** El tratamiento del agua puede no ser eficiente, lo que lleva a la distribución de agua de calidad cuestionable.
- **Desigualdad en el acceso:** La dotación de agua por solo una hora al día revela un problema de cobertura y acceso al agua potable en la localidad.

La importancia del agua para el ser humano

El agua es esencial para todos los seres vivos y tiene beneficios inmediatos para nuestra salud. Pero cuando falta, los efectos también son rápidos: si tienes sed y no bebes agua, en pocas horas puedes empezar a experimentar molestias como fuertes dolores de cabeza, irritabilidad y hasta estrés en los riñones. Si pasas uno o dos días sin beber agua, es probable que sufras de estreñimiento, y podrías enfrentar problemas en la boca, en el sistema respiratorio e incluso infección urinaria (Bupasalud, 2024).

Motivos por los que debes beber agua de forma abundante cada día:

Para regular la temperatura corporal

Así es, el agua es fundamental para regular nuestra temperatura corporal. Cuando hace mucho calor, nuestro cuerpo utiliza el agua que tiene disponible para liberar el exceso de calor. Probablemente ya sabes cómo lo logra mediante el sudor (Bupasalud, 2024).

Eliminar toxinas

En los últimos años, las toxinas han ganado atención en temas de salud. Todos sabemos de sus efectos dañinos en el cuerpo y de las diversas maneras de eliminarlas, como los conocidos batidos. Sin embargo, hay una forma mucho más simple y efectiva de beber agua en forma diaria, según indican los especialistas (Bupasalud, 2024).

Para transportar nutrientes y oxígeno

Sabemos bien que el agua regula la temperatura del cuerpo, pero ¿sabías que también

es esencial para nuestra alimentación y el suministro de oxígeno en el cuerpo? El agua ayuda a descomponer los alimentos, facilita la digestión, permite la absorción de nutrientes y ayuda en la eliminación de desechos. Sin suficiente agua, uno de los problemas más comunes es el estreñimiento. Además, el agua transporta nutrientes clave como vitaminas, minerales y proteínas; Si no tenemos suficiente agua en el cuerpo, nuestra nutrición se ve afectada y podemos enfermarnos. Por eso, además de beber agua, consumir alimentos ricos en agua nos ayuda a absorber mejor sus nutrientes y mantenernos saludables (Bupasalud, 2024).

Impacto en la salud pública

Tener acceso a agua potable de buena calidad está estrechamente ligado a la salud pública. El agua contaminada con microorganismos o sustancias químicas puede generar diversas enfermedades, entre ellas diarrea, infecciones gastrointestinales e, incluso, afecciones más graves como el cólera o la hepatitis. En áreas rurales donde los sistemas de agua no son adecuados, el riesgo de brotes de enfermedades relacionadas con el agua es mayor.

Evaluación de la calidad del agua

La evaluación de la calidad del agua potable involucra un conjunto de análisis fisicoquímicos y microbiológicos, que permiten determinar si el agua cumple con los estándares establecidos. Esta evaluación incluye la toma de muestras en puntos clave del sistema de distribución, como las plantas de tratamiento y los puntos de consumo final. En el contexto de Pilcuyo, es fundamental evaluar la calidad del agua proporcionada a la población, considerando las características geográficas y climáticas de la región que pueden influir en la disponibilidad y calidad del recurso.

Métodos de evaluación

- **Análisis fisicoquímico:** Incluye la medición de parámetros como el pH, la turbidez, la conductividad, sólidos totales disueltos, cloro residual, entre otros.

- **Análisis microbiológico:** Se enfocan en identificar la presencia de bacterias patógenas, como **E. coli**, que son indicadores de contaminación fecal y un riesgo importante para la salud pública.

La calidad del agua y su importancia

El agua y su calidad, es un factor determinante en la salud de la población y un tema en el que los países ponen especial importancia en garantizar. La calidad del agua puede definirse como aquellos factores que describen las características químicas, físicas y biológicas del agua, dependiendo del uso que le vayamos a dar. En la definición, ya nos indican que, dependiendo de su uso, un mismo agua no vale para todo y unos determinados valores no implican la misma calidad. La contaminación o alteración de su calidad puede venir determinada por factores naturales, el clima, el estado de las tuberías, la contaminación del terreno o la concentración de los elementos presentes en el mismo de manera natural. El agua, en su recorrido por toda la red de distribución puede arrastrar ciertos elementos hasta llegar a nuestro grifo, que hacen que la calidad de la misma se vea alterada, por ello, es recomendable medir su calidad justo en el momento del consumo (AQQ Labs, 2020).

Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Los parámetros fisicoquímicos incluyen aspectos como el pH, la turbidez, la conductividad eléctrica, entre otros. Por otro lado, los parámetros microbiológicos abarcan la presencia de bacterias como *Escherichia coli*, coliformes fecales, y otros microorganismos patógenos que pueden afectar la salud humana. El agua que se encuentra destinada al consumo humano debe tener características como color, sabor y olor agradables para los consumidores. La presencia de ciertas sustancias o microorganismos puede modificar estas características y comprometer su calidad. Por esta razón, el agua suele ser rechazada si tiene un aspecto turbio, colores extraños o un sabor desagradable. En general, se considera que un agua apta para el consumo no debe superar una turbidez de 5 unidades nefelométricas (Sánchez & Guangasig, 2023).

Normativa sobre calidad del agua en el Perú

La normativa vigente es el Decreto Supremo N° 031-2010-SA donde se establecen los requisitos mínimos de calidad del agua que está destinada al consumo humano en el Perú. La normativa especifica tanto los valores máximos permisibles para contaminantes físicos, químicos y biológicos, como las directrices para el monitoreo regular del agua por parte de las entidades responsables. Asimismo, el Ministerio de Salud es la entidad encargada de supervisar el cumplimiento de estos estándares en el país, en coordinación con las autoridades locales (MINSA, 2010).

Tabla 01: Límites máximos permisibles del agua (DS N° 031-2010-SA)

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
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
Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
Amoníaco	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

(MINSA, 2010)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

- Agua cruda, es el agua en estado natural es aquella que se extrae directamente de la

fuelle de abastecimiento sin pasar por ningún proceso de tratamiento. Por otro lado, el agua tratada es aquella que ha sido sometida a procesos físicos, químicos y/o biológicos para hacerla segura y apta para el consumo humano (MINSAs, 2010).

- Agua de consumo humano, es el agua tratada que está apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal (MINSAs, 2010).
- Consumidor, se refiere a toda persona que hace uso del agua potable que es suministrada por el proveedor para su consumo (MINSAs, 2010).
- Cloro residual libre, es la cantidad de cloro presente en el agua en forma de ácido hipocloroso e hipoclorito que debe encontrar en el agua de consumo humano para así proteger de posible contaminación microbiológica, se encuentra posterior a la cloración como parte del tratamiento (MINSAs, 2010).
- Fiscalización sanitaria, es una facultad de la Autoridad de Salud que permite verificar el cumplimiento de las normativas, imponer sanciones y establecer medidas de seguridad en caso de que el proveedor no acate lo dispuesto en este Reglamento o en las normas sanitarias relacionadas con la calidad del agua emitidas por dicha autoridad (MINSAs, 2010).
- La gestión de la calidad del agua para consumo humano, implica realizar acciones técnicas, administrativas y operativas con el objetivo de asegurar que el agua que llega a la población cumpla con los límites permitidos establecidos por la normativa vigente. (MINSAs, 2010).
- Inocuidad: Todo elemento que no hace daño a la salud humana. (MINSAs, 2010)
- Límite máximo permisible, indica a los valores máximos admisibles de los parámetros de la calidad del agua. (MINSAs, 2010).
- Monitoreo, consiste en el seguimiento y la verificación de parámetros físicos, químicos, microbiológicos y otros especificados en este Reglamento, así como de los factores de riesgo asociados a los sistemas de abastecimiento de agua. (MINSAs, 2010)
- Organización comunal, se refiere a juntas administradoras, asociaciones, comités u

otras formas de agrupación, elegidas de manera voluntaria por la comunidad, con el objetivo de gestionar, 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 que se pueda encontrar en el agua destinada al consumo humano (MINSa, 2010).
- Parámetros organolépticos, son características físicas, químicas y/o microbiológicas del agua para consumo humano que pueden ser detectadas por los consumidores mediante sus sentidos (MINSa, 2010).
- Parámetros de control obligatorio (PCO), hacen referencia a los parámetros que todo proveedor de agua debe realizar obligatoriamente al agua que está destinada al consumo humano.
- Parámetros adicionales de control obligatorio (PACO) son aquellos que, si superan los Límites Máximos Permisibles, se añaden a la lista de parámetros que deben ser controlados obligatoriamente. Esto continuará hasta que el proveedor demuestre que dichos parámetros cumplen con los límites establecidos, dentro del plazo que determine la Autoridad de Salud de la jurisdicción (MINSa, 2010).
- Plan de control de la calidad (PCC), es una herramienta técnica que establece un conjunto de medidas necesarias para implementar, garantizar y cumplir con la normativa sanitaria, con el objetivo de proporcionar agua segura y proteger la salud de los consumidores (MINSa, 2010).
- Proveedor del servicio de agua para el consumo humano, es cualquier persona, ya sea natural o jurídica, que opere bajo cualquier modalidad empresarial, junta administradora, organización vecinal, comunal u otro tipo de organización que se encargue de suministrar agua para el consumo humano. Esto incluye también a los proveedores que operan en condiciones especiales (MINSa, 2010).
- Proveedores de servicios de agua potable en condiciones especiales, son aquellos que suministran agua para el consumo humano, mediante camiones cisterna,

surtidores portátiles, reservorios móviles. Quedan excluidos de esta categoría los casos de recolección individual de agua directamente de fuentes como lluvia, ríos o manantiales (MINSA, 2010).

- Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, son un conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que funcionan mediante procesos operativos, administrativos y el uso de equipos necesarios para llevar el agua desde su captación hasta su distribución (MINSA, 2010).
- Sistema de tratamiento de agua, es un conjunto de componentes hidráulicos, unidades que realizan procesos físicos, químicos y biológicos, así como equipos electromecánicos y métodos de control, cuyo objetivo es producir agua segura para el consumo humano. (MINSA, 2010)
- Supervisión, es el proceso de evaluación periódica y sistemática para verificar que se cumpla este reglamento y las normativas sanitarias de calidad del agua emitidas por la Autoridad de Salud. También incluye la revisión de los procesos administrativos y técnicos del proveedor de agua potable, con el objetivo de aplicar medidas correctivas que aseguren el cumplimiento de las normativas (MINSA, 2010).

Marco normativo

- La Constitución Política del Perú, es la norma fundamental que establece el marco jurídico y los principios que rigen al país, define la organización y competencias del Estado, los derechos y deberes fundamentales de las personas, y las bases de la economía y el sistema político. La Constitución garantiza derechos como la vida, la libertad, la igualdad ante la ley, y establece principios como la separación de poderes y el estado de derecho. Además, regula aspectos sobre la administración de justicia, la seguridad, la salud, la educación y la protección ambiental.
- Decreto Supremo N° 031-2010-SA, establece el Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano en Perú. Este reglamento fija los Límites Máximos permisibles (LMP) específicos que deben cumplir los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos del agua destinada al consumo humano. Además, define los

procedimientos para la vigilancia y el control de la calidad del agua, asegurando su adecuación para el consumo seguro.

- La Ley General de Salud N° 26842, establece el marco normativo para garantizar el derecho a la salud en el Perú. Definir las bases, principios y obligaciones del Estado en la protección de la salud de la población. La ley regula aspectos como los derechos y deberes de los usuarios de los servicios de salud, la organización y funcionamiento de los servicios de salud públicos y privados, la regulación de actividades y productos que puedan afectar la salud, y las sanciones ante el incumplimiento de las disposiciones,
- La Ley de Recursos Hídricos N° 29338, establece el marco normativo para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos en Perú. La ley promueve el uso eficiente y equitativo del agua, priorizando el consumo humano y estableciendo la autoridad del Estado en la administración y protección de los recursos hídricos. Definir los derechos y obligaciones de los usuarios, fomentar la participación de la población en la gestión del agua, y regular aspectos como la calidad, conservación y distribución del agua para diversos usos, incluyendo consumo, riego, industria.

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

- No existe una relación significativa entre la percepción de los usuarios sobre la calidad del agua potable y los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua, según los parámetros establecidos en el DS N° 031-2010-SA. en comunidad de Pilcuyo 2024.

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:

- Los usuarios del servicio de agua potable en Pilcuyo tienen una percepción negativa sobre la calidad y la frecuencia del abastecimiento, durante el año 2024.
- Los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo cumplen con los LMP establecidos en el DS N° 031-2010-SA, en el año 2024.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se empleó un diseño de investigación descriptivo y correlacional. La metodología combina enfoques cuantitativos y cualitativos, para analizar tanto la percepción de los usuarios como los resultados de los análisis de calidad del agua, los mismos que fueron comparados con el Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano: D.S. N° 031-2010-SA.

3.1. ZONA DE ESTUDIO

La investigación se llevó a cabo en la localidad de Pilcuyo, uno de los cinco distritos de la Provincia de El Collao, ubicado en el Departamento de Puno, bajo la jurisdicción del Gobierno Regional de Puno. Pilcuyo fue fundado el 24 de noviembre de 1961, según el Decreto Ley N.º 13753, promulgado durante el gobierno de Manuel Prado. La inauguración del distrito se realizó el 18 de enero de 1962, cuando se instaló el primer Concejo Municipal. La ubicación geográfica de Pilcuyo, en coordenadas UTM, es 0440686.7 E y 82188742.1 N, en la zona 19K..



Figura 01: Vista satelital de la localidad de Pílcuyo.

Fuente: Google Maps.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

Según el último censo del año 2017, la población total de la localidad de Pílcuyo es de 1156 habitantes, de los cuales se estima que la población beneficiaria del agua potable es de 187 usuarios con servicio regular, la muestra se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2p * q}$$

Ecuación 1. Fórmula para el cálculo de la muestra

Donde:

n: Tamaño de muestra inicial.

N: Tamaño de la población o universo. 187 usuarios de agua potable

Z: Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC). [95% de confianza, entonces $z = 1.96$]

e: Error de estimación máximo aceptado. [5%]

p: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito). [90%]

q: $(1 - p)$ = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado. [10%]

Aplicada la presente fórmula, se obtiene que nuestra muestra para el presente trabajo será de **126 usuarios** de la localidad de Pilcuyo.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

El trabajo de investigación se llevó a cabo en toda la jurisdicción de la localidad de Pilcuyo, en el distrito de Pilcuyo, Provincia de El Collao, llave. Para el objetivo específico 1, se aplicó la técnica de la encuesta utilizando como instrumento un cuestionario, dirigido a todos los beneficiarios del servicio de agua potable, con el fin de recopilar información relevante para el estudio. El instrumento utilizado fue diseñado por Angulo y Peralta (2018), el cual ha sido validado y tiene un coeficiente de alfa de Cronbach de 0.950, lo que lo califica como muy satisfactorio según los parámetros de evaluación.

Alfa de Cronbach, su interpretación es de la siguiente forma

Valores de Alfa	Interpretación
0.90 - 1.00	muy satisfactoria
0.80 - 0.89	adecuada
0.70 - 0.79	moderada
0.60 - 0.69	baja
0.50 - 0.59	muy baja

< 0.50 no confiable.

Para el objetivo específico 2, se aplicó la técnica de la evaluación de los parámetros en campo del agua, donde se obtuvieron datos de la calidad del agua, en los diferentes parámetros, se hizo uso de un turbidímetro HANNA, modelo HI 93703, un colorímetro para cloro residual de la marca HANNA, modelo HI 701, del multiparamétrico EZDO, modelo 7200, para determinar pH, conductividad y sólidos totales disueltos, instrumentos que fueron alquilados al Centro de Salud de Pilcuyo, al área de salud ambiental que cuenta con estos equipos portátiles de campo para sus monitoreos de la calidad del agua de su jurisdicción, para la evaluación microbiológica se envió muestras representativas según protocolos de envío, al laboratorio de aguas del centro de Salud de Mazocruz para su evaluación.

PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Determinar la percepción de los usuarios del agua potable en términos de calidad y frecuencia del abastecimiento en la localidad de Pilcuyo, 2024, Para cumplir con el objetivo específico se desarrolló de acuerdo a la siguiente metodología, se empleó una encuesta a la población de estudio, la cual estuvo conformada por los beneficiarios del agua potable de la localidad de Pilcuyo, para lo cual se hizo uso de la técnica del muestreo aleatorio simple, la técnica fue la encuesta y el instrumento para la recolección de los datos es el cuestionario (anexo 02) para determinar la percepción de los usuarios sobre la calidad y frecuencia del abastecimiento, el cuestionario incluía ítems donde el usuario pudo responder sobre su percepción a los parámetros organolépticos del agua potable, como también sobre la frecuencia y horario de la dotación del agua de su localidad, una vez recogida la información esta se tabulo en hoja de cálculo del programa excel, para luego ser procesado en el programa estadístico SPSS, V 26 se aplicó el análisis de correlación con el rho spearman para explorar correlaciones entre las variables. Además se elabora un informe detallado con los hallazgos del estudio, incluyendo gráficos, tablas y análisis interpretativos, se concluye dejando recomendaciones sobre los hallazgos del estudio.

PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Comparar los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo con los LMP establecidos en el DS N° 031-2010-SA. Para cumplir con el objetivo específico 2, se siguió la metodología del muestreo aleatorio para la evaluación de los parámetros de campo del agua, en puntos representativos para la toma de muestras de agua como lo indica la normativa como es el DS N° **031-2010-SA**. una vivienda cerca al reservorio, segundo punto, una vivienda en el punto intermedio de la red de distribución y por ultimo una vivienda en el punto mas alejado del la red de distribución del agua en la localidad de Pilcuyo, los mismos que fueron debidamente identificados y georreferenciados en el sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) con el uso del equipo GPS, los parámetros que se evaluaron son pH, turbiedad, conductividad, sólidos totales disueltos, temperatura y cloro residual, todo estos parámetros fueron evaluados en el mismo lugar de la toma de muestra con equipos portátiles que fueron alquilados al área de salud ambiental del Centro de Salud de Pilcuyo, asimismo se tomó muestras representativas que se enviaron al laboratorio de aguas del Centro de Salud de Mazocruz según protocolos de muestreo, utilizando materiales y recipientes adecuados para prevenir algún tipo de contaminación que altere los resultados, estas muestras fueron transportadas al laboratorio el mismo día de la recolección, para los análisis microbiológicos donde se identificaron los parámetros indicadores de contaminación fecal, como son coliformes totales, coliformes termotolerantes y escherichia coli, para el procedimiento se emplearon técnicas microbiológicas según el laboratorio. Los resultados obtenidos se compararon con los Límites Máximos permisibles (LMP) del agua, establecidos según lo indica el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano, donde se evaluó la calidad del agua potable de la localidad de Pilcuyo, estos resultados sirvieron para llegar a conclusiones claras para luego poder dejar recomendaciones a quienes corresponda para así mejorar la calidad del servicio como la calidad del agua en la población beneficiaria de la localidad de Pilcuyo.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Tabla 02: operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente	Percepción organoléptica:	olor	
Percepción comunitaria sobre la calidad del agua potable.		sabor	Alto
			Medio
		color	Bajo
Variable dependiente. Resultados de la evaluación fisicoquímica y microbiológica del agua potable.	Examen físico químico del agua: pH Turbiedad Conductividad Temperatura Cloro residual Examen microbiológica del agua Coliformes totales. Coliformes termotolerantes E. coli	UNT °C PPM mg/dl	

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Una vez recogida la información estas se procesaron utilizando el programa 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 el nivel de correlaciones entre las variables.

Tipo de investigación: Descriptivo-correlacional

Diseño de investigación: No experimental de un corte transversal, donde la información se recogió en un solo momento.

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Determinar la percepción de los usuarios del agua potable en términos de calidad y frecuencia del abastecimiento en la localidad de Pilcuyo, 2024.

El nivel de percepción de los usuarios del agua potable en términos de calidad y frecuencia de la localidad de Pilcuyo, se determinó aplicando la técnica de encuesta y como instrumento el cuestionario, donde se refleja el sentir de la población frente a la calidad del servicio del agua potable, la misma que es proveído por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento JASS - Pilcuyo, conjuntamente con el Área técnica municipal ATM de la municipalidad de Pilcuyo, en el cuadro siguiente se presenta un resumen de la encuesta tabulada con el programa excel y analizada con el programa estadístico SPSS V 26.

Tabla 03: Nivel de percepción del agua potable en términos de calidad del servicio.

SERVICIO			
MUY SATISFECHO	SATISFECHO	INSATISFECHO	TOTAL
35	22	69	126
28%	17%	55%	100%

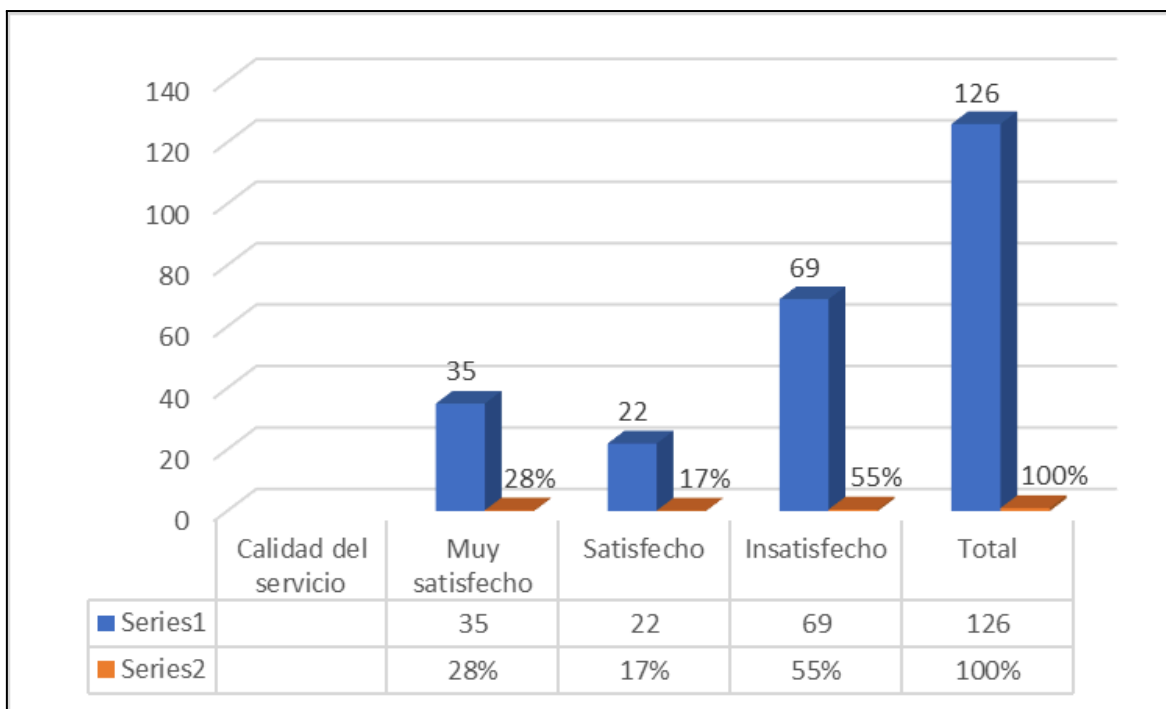


Figura 02: Percepción del servicio.

Según la Tabla 03 y figura 02, se desprende que, 35 usuarios (28%) se encuentran muy satisfechos con el servicio del agua potable en términos de calidad, 22 usuarios (17%) manifiesta satisfacción, mientras que 69 usuarios (55%) expresan su insatisfacción del servicio del agua potable en términos de calidad, determinando que más de 50% de los encuestados, tienen una percepción negativa a la calidad del servicio, principalmente debido a la baja continuidad del servicio, estos hallazgos coinciden con los de Romero (2022), quien manifiesta que un 86.05% de viviendas encuestadas no están satisfechas con el agua que consume debido a que no es lo suficiente para cubrir sus necesidades.

Tabla 04: Percepción de los usuarios frente a la calidad del prestador de servicios.

Calidad del prestador			
MUY SATISFECHO	SATISFECHO	INSATISFECHO	TOTAL
37	38	51	126
29.4%	30.1%	40.5%	100%

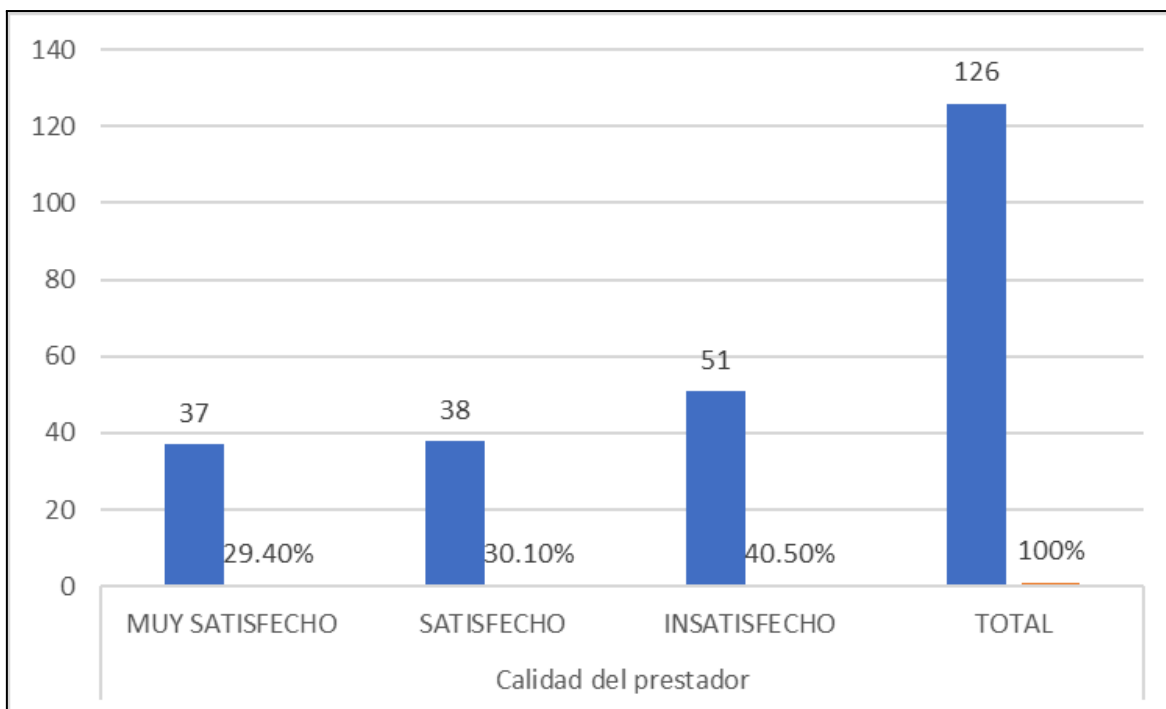


Figura 03: Nivel de percepción a la calidad del prestador de servicios.

La tabla 04 y figura 03, se evalúa la calidad del prestador de servicios, donde se muestra que, 37 usuarios (29.4%) encuestados manifiestan estar muy satisfechos con respecto a la calidad del prestador del servicio, 38 usuarios (30.1%) manifiestan satisfacción, por otro lado 51 usuarios (40.5%) manifiesta su insatisfacción respecto a la calidad del prestador, esto por el poco compromiso que se evidencia por parte de las diferentes autoridades, según estos datos se coincide con Suarez & Vargas (2023) quienes concluyen en su tesis el desempeño de la JASS es deficiente con el 40.5% de usuarios insatisfechos

Comparar los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el DS N° 031-2010-SA.

Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua para el consumo humano evaluados de la localidad de Pilcuyo se comparan con los LMP establecidos en el DS N° 031-2010-SA. El resumen se describe en el siguiente cuadro.

Tabla 05: Resultados de los análisis fisicoquímicos, comparados con los LMP.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO	RESULTADOS
Turbiedad	UNT	5	0.3
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5	7.1
Conductividad (25°C)	µmho/cm	1,500	235
Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1,000	193
Cloro residual	mg/dl	1 - 0.5	0.8
temperatura	° C		13.5
Coliformes totales	NMP/100 ml	< 1.8	< 1.8
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	< 1.8	< 1.8
Escherichia coli	NMP/100 ml	< 1.8	< 1.8
Recuento de heterótrofos	UFC/mL	500	25

Como se presenta en la tabla 05, la turbiedad 0.3 UNT, el valor obtenido está muy por debajo del límite máximo permitido de 5 UNT; pH 7.1, se encuentra dentro del rango permitido de 6.5 a 8.5, lo que indica que el agua no es ni ácida ni alcalina; conductividad eléctrica 235 µmho/cm, el valor registrado está muy por debajo del límite de 1,500 µmho/cm, lo que indica una baja concentración de sales disueltas; los sólidos totales disueltos 193 mg/L, este resultado se encuentra muy por debajo del límite de 1,000 mg/L, el cloro residual 0.8 mg/dL, el valor está dentro del rango normativo de 0.5 a 1.0 mg/dL, lo que indica que el proceso de desinfección ha sido eficaz; temperatura 13.5 °C, si bien este parámetro no tiene un límite normativo específico; coliformes totales, Coliformes Termotolerantes y Escherichia coli <1.8 NMP/100 mL, en todos estos parámetros microbiológicos, los resultados indican ausencia de microorganismos indicadores de

contaminación fecal; recuento de heterótrofos 25 UFC/mL, el resultado se encuentra muy por debajo del límite permitido de 500 UFC/mL, lo que refleja una baja carga microbiana general en el agua, indicando buena calidad microbiológica. Como se puede observar un parámetro importante para garantizar la calidad del agua es la presencia de cloro residual, su sola ausencia hace que el agua destinada al consumo humano se vea seriamente afectada, tal como indica Ccapa (2024) el cloro residual en su trabajo, fue inexistente con 0 mg/L, lo cual está fuera del rango permitido, en consecuencia se observa la presencia de coliformes totales con valores entre 7.2 y 290 NMP/100 ml, y coliformes termotolerantes con valores de 3.6 a 93 NMP/100 ml, haciéndola no apta para el consumo humano, del mismo modo Mamani (2024) indica uno de los parámetros principales, el cloro residual, se encontró por debajo de la normativa con un valor de 0,42 mg/dl, lo que disminuye la calidad del agua.

Tabla 06: Parámetro turbiedad

Parámetro	Resultado de muestra	DS N° 031-2010-SA
Turbiedad	0.3	5

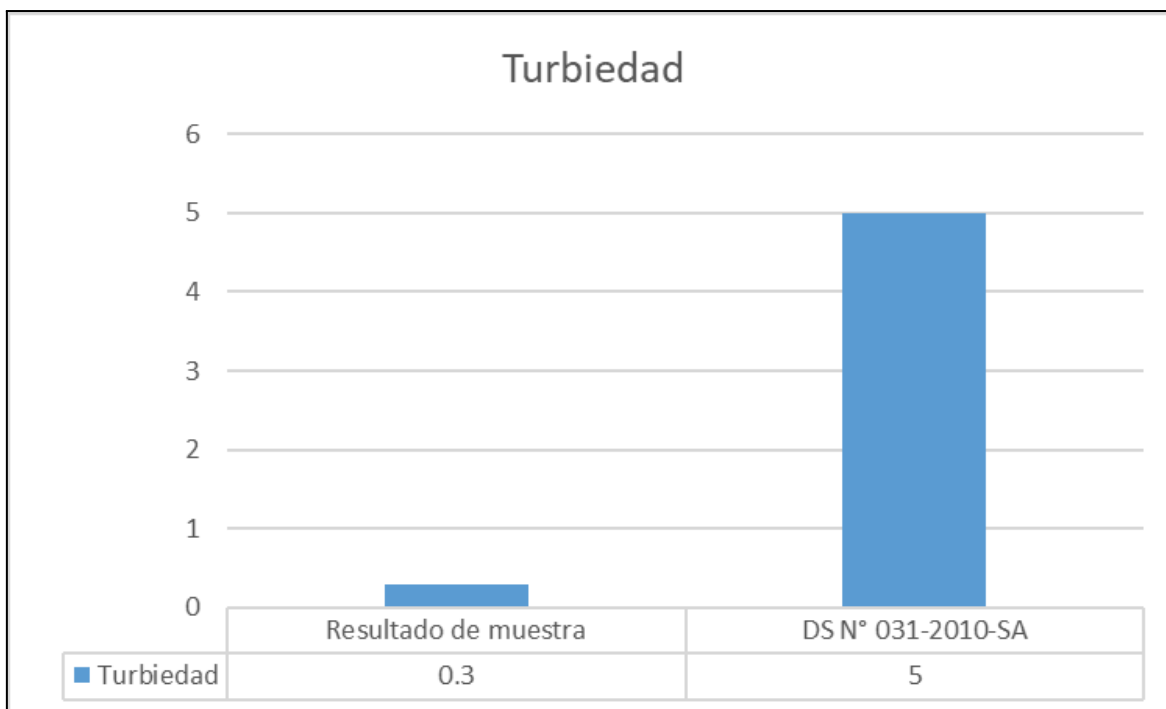


Figura 04: Nivel de turbiedad.

El resultado de 0.3 de turbiedad (figura 01) es significativamente más bajo que el límite de 5 establecido por la norma. Esto indica que el agua de la muestra está dentro de los límites aceptables, con poca o ninguna presencia de partículas suspendidas que afecten su transparencia.

Tabla 07: Parámetro pH

Parámetro	Resultado de muestra	DS N° 031-2010-SA
pH	7.1	6.5-8.5

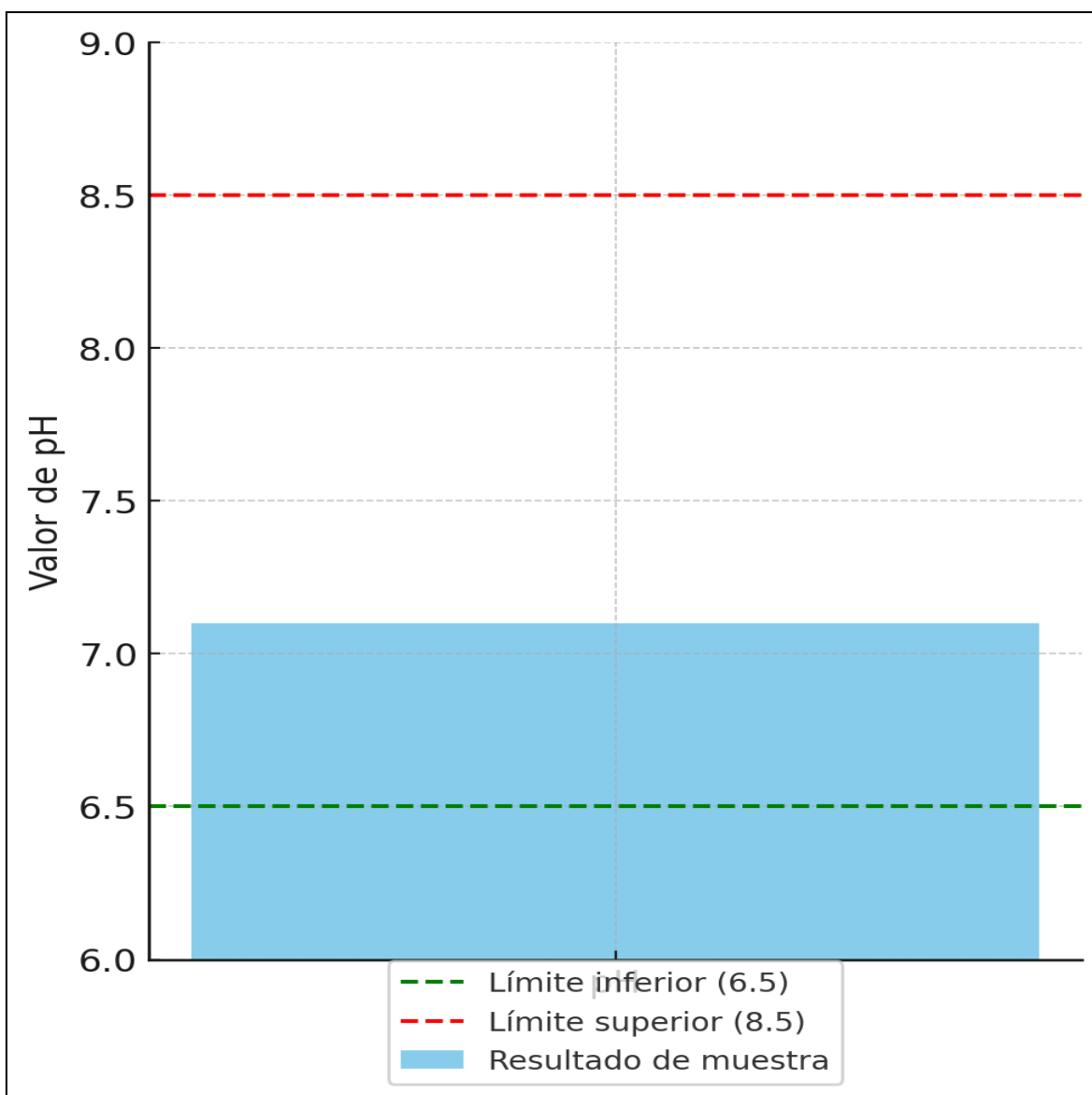


Figura 05: Parámetro del pH.

El resultado de 7.1 del pH (figura 05) es indicativo de que este valor se encuentra dentro del límite de 6.5 hasta 8.5 que establece por la norma. Esto indica que el agua de la muestra está dentro de los límites aceptables.

Tabla 08: conductividad eléctrica (CE)

Parámetro	Resultado de muestra	DS N° 031-2010-SA
Conductividad eléctrica	235	1,500

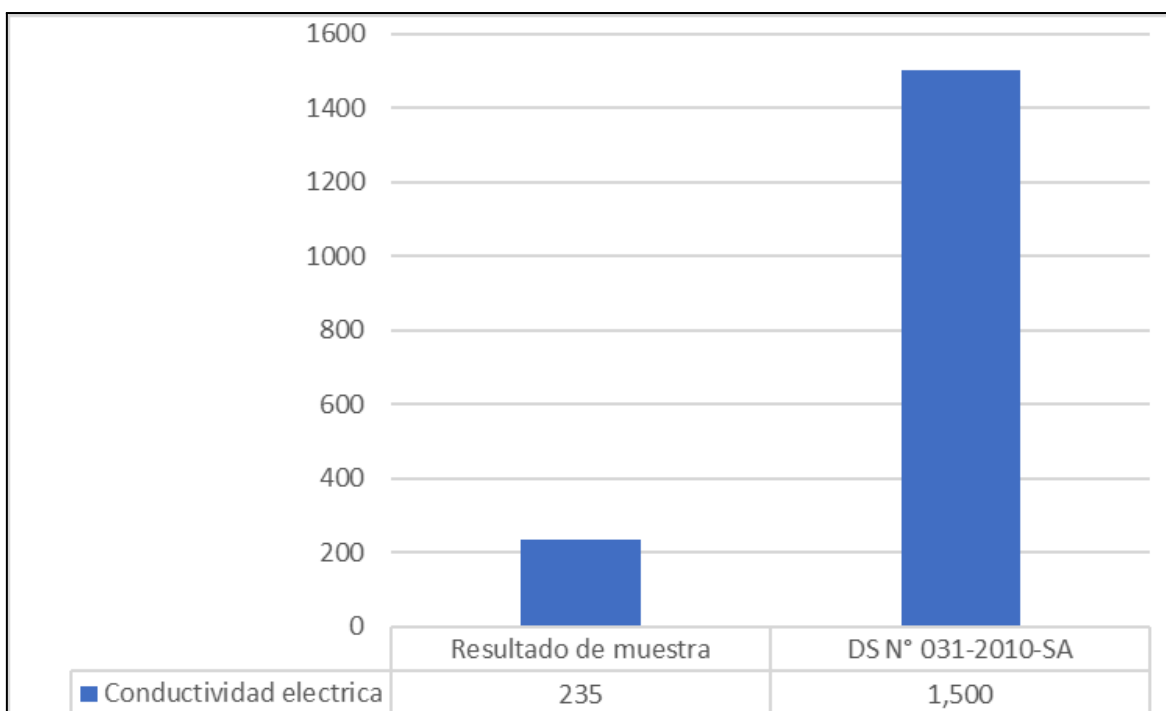


Figura 06: conductividad eléctrica

En la tabla 08 y figura 06, muestra un valor de 235 $\mu\text{S}/\text{cm}$, conductividad eléctrica el cual está muy por debajo del límite máximo permitido de 1,500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecido en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, reglamento de la calidad del agua para consumo humano. El valor encontrado indica que el agua evaluada presenta una baja concentración de sales disueltas y es apta para el consumo humano en cuanto a este parámetro.

Tabla 09: Sólidos totales disueltos (STD)

Parámetro	Resultado de muestra	DS N° 031-2010-SA
Sólidos totales disueltos	193	1,000

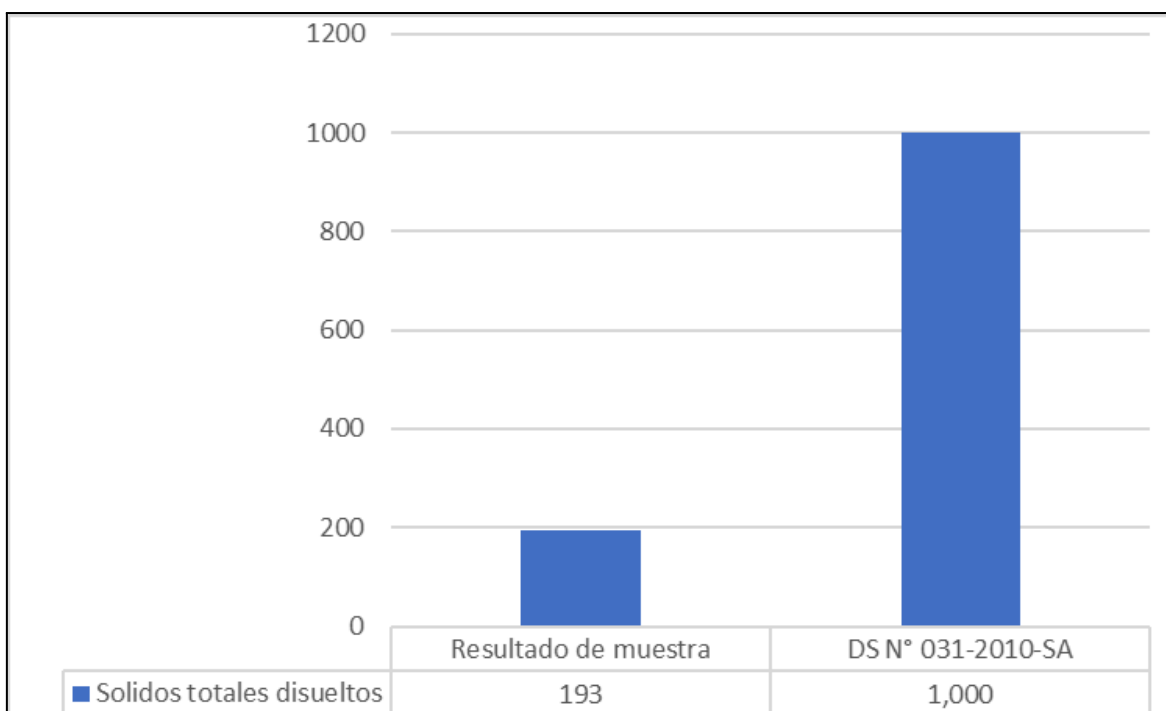


Figura 07: Sólidos totales disueltos (STD)

En la tabla 09 y figura 07, se muestra 193 mg/L, de Sólidos totales disueltos (STD) lo cual está muy por debajo del límite máximo permitido de 1,000 mg/L según el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, que regula la calidad del agua para consumo humano en el Perú, lo que indica que el agua presenta una baja concentración de sales disueltas, lo cual es favorable para el consumo humano. Este nivel no representa riesgo para la salud ni altera significativamente las características organolépticas del agua.

Tabla 10: Cloro residual

Parámetro	Resultado de muestra	DS N° 031-2010-SA
Cloro residual	0.8	0.5 a 1.0

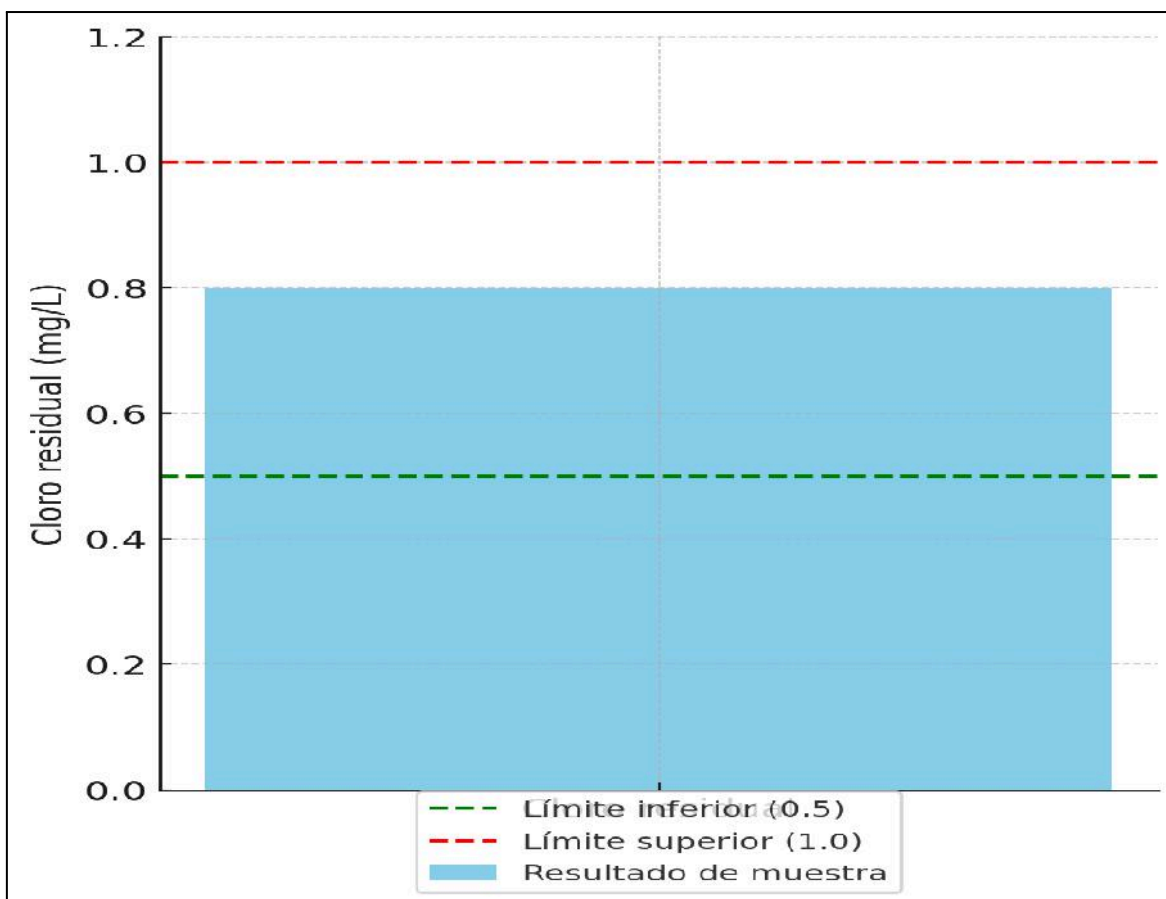


Figura 08: Cloro residual

En la tabla 10 y figura 08, El nivel del cloro es de 0.8 mg/L en la red de distribución y esta se encuentra dentro del rango permitido de 0.5 a 1.0 mg/L establecido en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA. El nivel de cloro residual en la muestra es adecuado y cumple con los requisitos sanitarios. Esto indica que el proceso de desinfección ha sido correctamente aplicado y el agua mantiene su capacidad de protección microbiológica durante la distribución, muy por el contrario Ccapa (2024) en su trabajo registro 0.0 mg/L que no garantiza una adecuada desinfección del agua.

Tabla 11: Recuento de heterótrofos

Parámetro	Resultado de muestra	DS N° 031-2010-SA
Recuento de heterótrofos	25	500

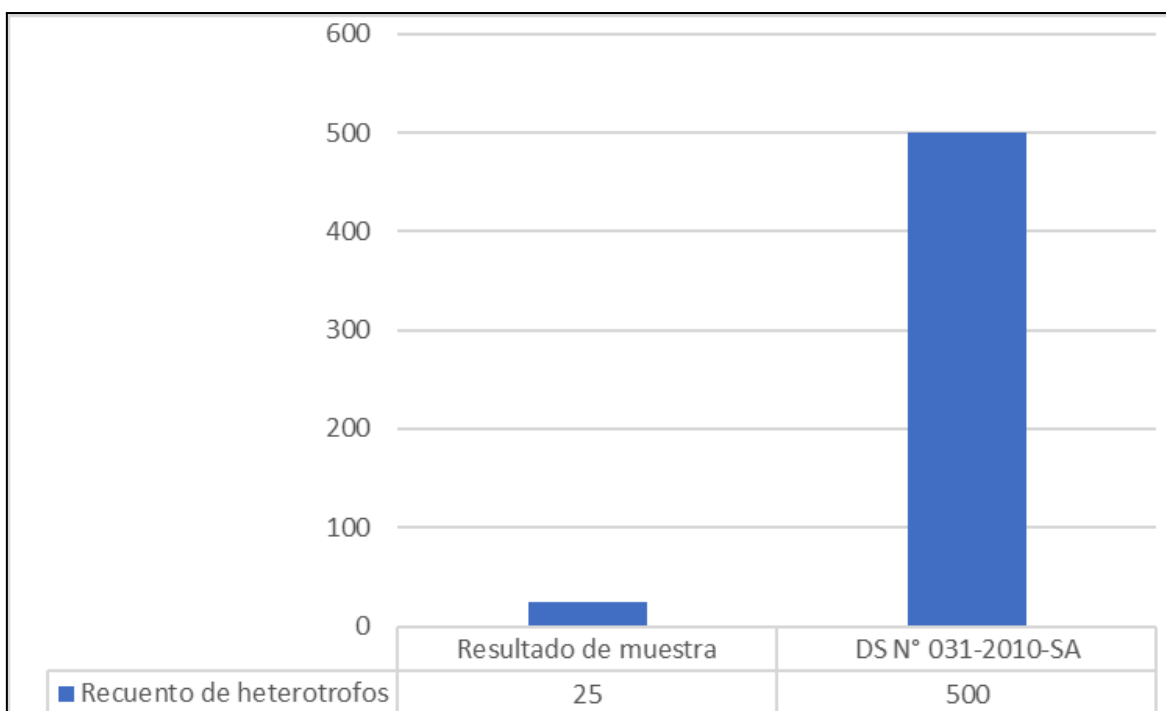


Figura 09: Recuento de heterótrofos

En la tabla 11 y figura 09, se presenta el recuento de 25 UFC/mL de heterótrofos, el cual está muy por debajo del límite máximo permitido de 500 UFC/mL, establecido en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, reglamento de la calidad del agua para consumo humano, este resultado indica que el agua presenta una baja carga microbiana heterótrofa, lo cual es positivo desde el punto de vista sanitario, el sistema de tratamiento y desinfección está funcionando adecuadamente, según manifiesta Cruz (2023), la sola ausencia de cloro residual en la red de distribución hace que contaminación microbiana con coliformes totales 37 UFC/100 ml, coliformes termotolerantes o fecales 9 UFC/100 ml, y Escherichia Coli 2 UFC/100 ml, haciendo al agua no apta para el consumo humano. Contrastación de hipótesis 1: para determinar la percepción de los usuarios del agua potable en términos de calidad y frecuencia del abastecimiento en la localidad de Pilcuyo, 2024.

H_0 : Los usuarios del servicio de agua potable en Pilcuyo NO tienen una percepción negativa sobre la calidad y la frecuencia del abastecimiento, durante el año 2024.

H_1 : Los usuarios del servicio de agua potable en Pilcuyo tienen una percepción negativa sobre la calidad y la frecuencia del abastecimiento, durante el año 2024.

Regla de decision de Spearman

Nivel de significancia = 0,05

Regla de decisión:

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

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

Tabla 12: Contrastación de hipótesis con Rho de Spearman.

		SERVICIO	PRESTADOR
Rho de Spearman	SERVICIO	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	126
	PRESTADOR	Coeficiente de correlación	,220*
		Sig. (bilateral)	,013
		N	126

Contrastación de la hipótesis específica 1

Con la tabla 12, la contrastación de las hipótesis, como se puede observar el nivel de significancia (p-valor) se encuentra en 0,013, muy inferior a lo que indica la norma de decisión de Spearman que es de 0,05, por ende esto nos indica que se debe de aceptar la hipótesis alterna descartando la hipótesis nula, quedando demostrado que los usuarios del servicio de agua potable en Pilcuyo tienen una percepción negativa sobre la calidad y la frecuencia del abastecimiento, durante el año 2024.

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

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

Contrastación de la hipótesis 2: Comparar los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el DS N° 031-2010-SA.

Contrastación de la hipótesis específica

H_0 : Los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo NO cumplen con los Límites Máximos permisibles en el DS N° 031-2010-SA en el año 2024.

H_1 : Los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo cumplen con los Límites Máximos permisibles en el DS N° 031-2010-SA en el año 2024.

Regla de decisión de Spearman

Nivel de significancia = 0,05

Regla de decisión:

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

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

Tabla 13: correlación entre los LMP de la normativa con los resultados de campo.

		NORMATIVA RESULTADOS		
Rho de Spearman	NORMATIVA	Coefficiente de correlación	1,000	,828**
		Sig. (bilateral)	.	,006
		N	9	9
	RESULTADOS	Coefficiente de correlación	,828**	1,000
		Sig. (bilateral)	,006	.
		N	9	10

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

La contrastación de hipótesis, mediante el coeficiente de correlación del Rho de Spearman, nos indica una correlación positiva muy significativa, asimismo nos indica el p

valor al ser menor al 0.05 se deberá de aceptar la hipótesis alterna donde los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo cumplen con los Límites Máximos permisibles en el DS N° **031**-2010-SA en el año 2024.

CONCLUSIONES

PRIMERA. En Pilcuyo, la mayoría de los habitantes tiene una percepción negativa sobre la calidad del agua potable. De acuerdo con los datos recogidos, el 55% de los usuarios (69 personas) manifestaron estar insatisfechos con el servicio, especialmente en cuanto a la calidad del agua, mientras que solo el 28% (35 personas) expresó estar muy satisfecho. Este malestar se basa principalmente en problemas reales relacionados con la continuidad del servicio y la forma en que se gestiona el sistema de abastecimiento. Sin embargo, los análisis de laboratorio sobre los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos indican que el agua cumple con los estándares establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA. Por ejemplo, se registró una turbiedad de 0.3 UNT, un nivel de cloro residual de 0.8 mg/dL, y en las pruebas bacteriológicas se encontraron niveles seguros: menos de 1.8 NMP/100 ml para coliformes totales y E. coli, y un recuento de bacterias heterótrofas de 25 UFC/mL. Estos resultados confirman que el agua es segura para el consumo humano desde el punto de vista sanitario. No obstante, existe una clara diferencia entre lo que muestran los resultados técnicos y lo que percibe la población. Esta brecha entre la calidad real del agua y la percepción de los usuarios resalta la importancia de considerar factores como la continuidad del servicio, que en Pilcuyo es limitado, ya que el agua potable solo está disponible durante ciertas horas al día, lo que genera preocupación e insatisfacción en la comunidad.

SEGUNDA. Mediante el análisis de los datos obtenidos, se determinó que 69 usuarios (55%) tienen una percepción negativa sobre la calidad del servicio y la frecuencia del abastecimiento de agua potable en Pilcuyo, mientras que solo 35 usuarios (28%) manifestaron estar muy satisfechos. Esta situación ha generado desconfianza en el uso

del agua para consumo humano, y pone en evidencia la necesidad urgente de mejorar el sistema de abastecimiento. La percepción comunitaria no solo está influenciada por la experiencia diaria con el servicio, sino también por la forma en que este es gestionado por las autoridades responsables. Este panorama resalta la importancia de abordar de manera integral tanto los aspectos técnicos como los sociales relacionados con el suministro de agua, con el fin de garantizar un acceso seguro, continuo y sostenible a este recurso vital, y así contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.

TERCERA. Al comparar los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable en Pilcuyo con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, se concluye que todos los parámetros evaluados cumplen con lo que exige la normativa. Entre los datos más relevantes obtenidos en el año 2024 destacan: una turbiedad de 0.3 UNT, un nivel de cloro residual de 0.8 mg/dL, y niveles muy bajos de coliformes totales y *Escherichia coli* (menos de 1.8 NMP/100 ml), además de un recuento de bacterias heterótrofas de 25 UFC/mL. Estos resultados confirman que, desde el punto de vista sanitario, el agua es segura para el consumo humano. Sin embargo, también evidencian la necesidad de seguir monitoreando de manera constante la calidad del agua y de capacitar adecuadamente al personal encargado de su gestión. Solo así se podrá garantizar el cumplimiento continuo de los estándares establecidos y proteger la salud de la población que depende de este servicio.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: A la Municipalidad distrital de Pilcuyo, implementar un plan integral de mejora del sistema de agua potable en Pilcuyo que aborde tanto los aspectos técnicos como sociales. Este plan debe considerar el fortalecimiento de la cloración del agua, instalar y mantener sistemas de desinfección adecuados que aseguren la presencia constante de cloro residual en los niveles exigidos por el DS N° 031-2010-SA, garantizando así la calidad microbiológica del agua, asimismo evaluar la continuidad por más tiempo del servicio a los beneficiarios.

SEGUNDA. A la Municipalidad distrital de Pilcuyo, diseñar e implementar un plan de mejora del servicio de agua potable en Pilcuyo que considere tanto los aspectos técnicos como las expectativas y preocupaciones de la comunidad, con respecto a la posibilidad de ampliar el tiempo de servicio hacia la población beneficiaria y mejorar o mitigar la insatisfacción manifestada con respecto a la discontinuidad del suministro.

TERCERA. Al Área Técnica Municipal ATM, se recomienda implementar un plan integral para garantizar que la calidad del agua potable en Pilcuyo cumpla con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en el DS N° 031-2010-SA, para continuar garantizando la calidad del agua, la que es destinada al consumo humano a través de las siguientes acciones que ayuden a minimizar los riesgos sanitarios para la población con acciones como el fortalecimiento del proceso de desinfección, contando con sistemas de cloración eficientes que aseguren la presencia constante de cloro residual en los niveles requeridos por la normativa, garantizando la seguridad microbiológica del agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Maldonado, M. E., Basani, M., & Solís, H. (2019). *Prácticas y saberes en la gestión comunitaria del agua*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0002022>
- Angulo Angulo, K. N., & Peralta Cabrera, V. M. (2016). *Nivel de satisfacción de los usuarios del servicio de agua potable de la ciudad de Cajamarca, 2015*. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/9954>
- AQG Labs. (2020). *La calidad del agua y su importancia—AGQ Labs España*. <https://agqlabs.es/tienda/2020/09/02/la-calidad-del-agua-y-su-importancia/>
- Bupasalud. (2024). *¿Por qué es importante el agua para la vida? | BupaSalud*. <https://www.bupasalud.com/salud/por-que-es-importante-el-agua-para-la-vida>
- Ccapa, H. lidia C. (2024). *Calidad del agua para consumo humano del sector Tunuhuiri Grande centro poblado de Ichu—Puno—2023*. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/827>
- Cruz, M. M. (2023). *Evaluación del nivel de contaminación de los principales parámetros microbiológicos de control sanitario del agua potable del distrito de llave 2021 – 2022*. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/567>
- Fabiel Cortez, E., Infante Mata, D., & Molina Rosales, D. (2019). *PERCEPCIÓN Y CALIDAD DE AGUA EN COMUNIDADES RURALES DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA LA ENCRUCIJADA, CHIAPAS, MÉXICO*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992019000200317
- IV_FIN_107_TE_Barcelona_Quispe_Calderon_2023.pdf*. (s. f.). Recuperado 23 de septiembre de 2024, de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13856/8/IV_FIN_107_TE_Barcelona_Quispe_Calderon_2023.pdf
- Mamani, A. M. A. (2024). *Concentración de compuestos clorados en la red de distribución de agua potable del distrito de Paucarcolla – 2023*.

<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/736>

Mamani, C. F. javier. (2024). *Calidad del agua potable y nivel de satisfacción de los usuarios del barrio Los Olivos del distrito de llave, 2024.*

<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/841>

MINSA. (2010). *Reglamento de la calidad del agua.*

<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>

Ortiz Gomez, A. S., Nuñez Espinoza, J. F., & Mejia Castillo, W. G. (2021). *La percepción social de la calidad y gestión del agua potable en el municipio de Las Vueltas, Chalatenango, El Salvador.*

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222019000300124

Romero Garate, J. C. (2022). *Análisis de la calidad de agua para consumo humano y percepción local en la población de la ciudad de Naranjillo, distrito Luyando – Leoncio Prado.*

<https://repositorio.unas.edu.pe/items/ff98d50c-7bf0-4664-8a5b-353cce569be0>

Salas Albarrán, K. P. (2024). *Análisis de la percepción ambiental comunitaria sobre la contaminación hídrica en dos barrancas de Cuernavaca, Morelos.*

Santos Anchundia, R. M. (2020). *EVALUACIÓN DE CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL AGUA POTABLE DE LA CIUADAELA SAN MIGUEL, CANTÓN MONTALVO-PROVINCIA DE LOS RÍOS.*

Solange Aynara Sánchez Aroca, & Guangasig Toapanta, V. H. (2023). *Calidad Microbiológica del Agua de Consumo Humano: La realidad en el Ecuador: Microbiological Quality of Water for Human Consumption: The reality in Ecuador. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(2).*

<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.690>

Suarez Santos, Z. L., & Vargas Marzano, A. M. (2023). *Evaluación de la calidad y gestión*

del agua para consumo en la zona urbana de San Marcos, Áncash.

<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/63bc562c-da37-4ecc-8a87-c17cb078164e>

Vasquez, F., Sara Carolina. (2020). *Calidad del agua para consumo humano y percepción de la población de Gallito, distrito de Fernando Lores—Región Loreto 2020.*

<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/7409>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia.

Título: PERCEPCIÓN COMUNITARIA Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PILCUYO, 2024


Problema GENERAL	Objetivo GENERAL	Hipótesis GENERAL	Variables	Indicadores	Instrumentos	Técnicas de procesamiento de datos
<p>¿Cuál es la percepción de los usuarios sobre la calidad del agua potable y cómo se relaciona con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos según el DS N° 031-2010-SA de la comunidad de Pilcuyo 2024?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cuál es la percepción de los usuarios del agua potable de Pilcuyo acerca de la calidad y frecuencia de abastecimiento durante el año 2024?</p> <p>¿Estarán los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo dentro de los Límites Máximos Permisibles en el DS N° 031-2010-SA.</p>	<p>Analizar la percepción de los usuarios sobre la calidad de agua potable y su relación con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos según el DS N° 031-2010-SA de la comunidad de Pilcuyo 2024</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar la percepción de los usuarios del agua potable en términos de calidad y frecuencia del abastecimiento en la localidad de Pilcuyo, 2024.</p> <p>Comparar los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el DS N° 031-2010-SA.</p>	<p>No Existe una relación significativa entre la percepción de los usuarios sobre la calidad del agua potable y los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua, según los parámetros establecidos en el DS N° 031-2010-SA. en comunidad de Pilcuyo 2024</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Los usuarios del servicio de agua potable en Pilcuyo tienen una percepción negativa sobre la calidad y la frecuencia del abastecimiento, durante el año 2024.</p> <p>Los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable de Pilcuyo cumplen con los Límites Máximos Permisibles en el DS N° 031-2010-SA en el año 2024.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Percepción comunitaria sobre la calidad del agua potable.</p> <p>Variable dependiente.</p> <p>fisicoquímica y microbiológica del agua potable.</p>	<p>Parámetros microbiológicos</p> <p>Parámetros de calidad organolépticos</p> <p>Parametros químicos inorganicos y organicos</p>	<p>Encuesta</p> <p>DS N° 031-2010-SA.</p> <p>Laboratorio</p>	<p>Diseño de investigación. No experimental</p> <p>Tipo de investigación. descriptivo correlacional</p> <p>Coefficiente de correlacion de Spearman</p>

Anexo 02: Ficha de encuesta: "PERCEPCIÓN COMUNITARIA Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PILCUYO, 2024"

		insatisfecho	Medianamente satisfecho	Muy satisfecho
		1	2	3
	CON RESPECTO AL SERVICIO			
1	¿Cómo calificaría su grado de satisfacción con respecto al servicio de agua potable que brinda la JASS Pilcuyo?			
2	¿El agua que recibe cubre sus necesidades adecuadamente?			
3	¿En el agua que recibe, cómo aprecia el nivel del cloro?			
4	¿En el agua que recibe, cómo aprecia el nivel de turbidez?			
5	¿La continuidad (horas de servicio de 6 a 8 am) en su zona es adecuada?			
6	¿La tarifa que paga por el servicio de agua potable es la adecuada?			
7	¿Se entera a tiempo de los avisos de cortes del servicio ?			
8	¿Las redes de agua potable se rompen con frecuencia en su zona? (Para este caso, si es NO calificar con 1, si es SI calificar con 3)			
	CON RESPECTO AL PRESTADOR DEL SERVICIO			
9	¿Llega el recibo de cobranza a su domicilio?(Para este caso, si es NO calificar con 1, si es SI calificar con 3)			
10	¿Conoce sus derechos y deberes como usuario del servicio?			
11	¿Conoce en qué lugar debe presentar sus Solicitudes o Reclamos por el Servicio?(Para este caso, si es NO calificar con 1, si es SI calificar con 3)			
12	¿Conoce el Reglamento de Servicio?(Para este caso, si es NO calificar con 1, si es SI calificar con 3)			
13	¿Conoce el Reglamento de Atención y Reclamos?(Para este caso, si es NO calificar con 1, si es SI calificar con 3)			
14	¿Si es que ha presentado algún reclamo, del servicio de agua potable, cómo califica la atención brindada?			
15	¿Cómo califica la rapidez del prestador en solucionar problemas relacionados con el servicio de agua potable?			
16	¿Considera que el personal del Área se encuentra capacitado y es idóneo para cumplir con sus funciones?			
17	¿Cuál es su opinión sobre la imagen de honestidad y confianza del prestador?			
18	¿El prestador brinda información oportuna, "clara y confiable" sobre el servicio de agua potable?			
19	¿Cree usted que el prestador de servicio es transparente en el uso de las recaudaciones por el servicio de agua potable?			
20	¿En general, cómo calificaría usted la labor o desempeño del prestador del servicio de Agua Potable.?			

Encuesta diseñada por Angulo & Peralta, 2018

Anexo 03: Ficha de validación por experto, 1/2

	Manual de Presentación de Proyecto de Investigación e Informe Final	COD. DE DOC.: MAN COD. OF.: UI	VERSIÓN: 1.0	PÁGINA: 42
---	---	---	-----------------	---------------


FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Yapurasi Quilli Luz Gicela
- 1.2 Grado académico: Bachiller
- 1.3 Título de la Investigación: Percepción Comunitaria y Evaluación de la Calidad del agua Potable en la localidad de Pilayo, 2024.
- 1.4 Denominación del instrumento: ENCUESTA

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	May Bueno	Excelente
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está 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 del estudio.					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. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X
SUB TOTAL					15	20
TOTAL		35				

Anexo 04: Ficha de validación por experto, 2/2

	Manual de Presentación de Proyecto de Investigación e Informe Final	COD. DE DOC.: MAN COD. OP: UI	VERSIÓN 1.0	PÁGINA: 43
---	---	--	----------------	---------------

VALORACION

Deficiente ()	Regular ()	Bueno ()	Muy Bueno ()	Excelente ()
0 - 8	9 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: PUNO, NOVIEMBRE 2024.....

.....
 Firma del experto:

Nombre: Esteban León Spaza

DNI: 01221490

Anexo 05: Resultados del examen de laboratorio 1/5.



Solicitante : Luz Gicela Yapurasi Quilli
 Dirección : Av. Panamericana S/N - Pílcuyo
 Atención :
 Producto declarado : Red de abastecimiento
 Numero de muestras : 01
 Cantidad de muestra : 1 litro aproximado
 Forma de presentación : En frascos de polipropileno transparente
 Ensayo realizado en : Laboratorio de Salud Ambiental del C. S. Mazocruz
 Fecha de recepción : 01/02/2025
 Fecha de inicio del ensayo : 01/02/2025
 Fecha de término del ensayo : 04/02/2025
 Fecha de emisión : martes, 4 de febrero 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		
02-25	Plaza de armas	Red de abastecimiento	Plaza de armas	19K0440391.0	8219270.4	01/02/25	10:20

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 06: Resultados del examen de laboratorio 2/5.



Parámetros	Límite de detección	Límite máximo permisible	Estación de muestreo	Red de Abast. Av. Panamericana S/N
			Fecha y hora de muestreo	01/02/2025 10:20
			Tipo de muestra	Agua natural
			Unidad de medida	Resultados
(*) 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	25

ABREVIATURAS:

UFC/mL : Unidades formadoras de colonia por mililitro
NMP/mL : Numero más Probable por 100 mililitros

OBSERVACIONES:

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



Eloy Jhonny Callo Solis
MICROBIOLOGO - LAB. CLINICO
DSE: 10142 - DNE: 42314487

- 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 2 de 3

Anexo 07: Resultados del examen de laboratorio 3/5.



CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL

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).
- **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 08: Resultados del examen de laboratorio 4/5.



CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ
LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO N° 01 -2025-LB-SA-MRD-MAZOCRUZ-RED COLLAO

Solicitante : Luz Gioela Yapurasi Quilli
 Dirección : Plaza de armas S/N - Pílcuyo
 Atención :
 Producto declarado : Red de abastecimiento
 Numero de muestras : 01
 Cantidad de muestra : 1 litro aproximado
 Forma de presentación : En frascos de polipropileno transparente
 Ensayo realizado en : Laboratorio de Salud Ambiental del C. S. Mazocruz
 Fecha de recepción : 01/02/2025
 Fecha de inicio del ensayo : 01/02/2025
 Fecha de término del ensayo : 04/02/2025
 Fecha de emisión : martes, 4 de febrero 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		
01-25	Plaza de armas	Red de abastecimiento	Plaza de armas	19K0440699.09	8218729.1	01/02/25	9:00

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



Elty Johnny Callo Solin
MICROBIOLOGO - LAB. CLINICO
ESP. 10147 - DNI: 42314267



- 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 1 de 3

Anexo 09: Resultados del examen de laboratorio 5/5.


Perú | **Ministerio de Salud** | **Dirección Regional de Salud - Puno** | **RED DE SALUD COLLAO** | **MICRORED MAZOCRUZ**
CENTRO DE SALUD MAZOCRUZ
LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL
RESULTADOS

Parámetros	Límite de detección	Límite máximo permisible	Estación de muestreo	Red de Abast. Plaza de armas
			Fecha y hora de muestreo	01/02/2025 9:00
			Tipo de muestra	Agua natural
			Unidad de medida	Resultados
(*) 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	15

ABREVIATURAS:

UFC/mL : Unidades formadoras de colonia por mililitro
 NMP/mL : Numero más Probable por 100 mililitros

OBSERVACIONES:

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


Blay Alborn Callo Solis
 MICROBIOLOGO - LAB. CLÍNICO
 ESP. 10142 - OBI. 42314267

- 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 2 de 3

Anexo 10: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 1/4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	ENCUESTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	ENCUESTA 1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
3	ENCUESTA 2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
4	ENCUESTA 3	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
5	ENCUESTA 4	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	ENCUESTA 5	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	ENCUESTA 6	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	ENCUESTA 7	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
9	ENCUESTA 8	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
10	ENCUESTA 9	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
11	ENCUESTA 10	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	ENCUESTA 11	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	ENCUESTA 12	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	ENCUESTA 13	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
15	ENCUESTA 14	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
16	ENCUESTA 15	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
17	ENCUESTA 16	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	ENCUESTA 17	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
19	ENCUESTA 18	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
20	ENCUESTA 19	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
21	ENCUESTA 20	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	ENCUESTA 21	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	ENCUESTA 22	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	ENCUESTA 23	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
25	ENCUESTA 24	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
26	ENCUESTA 25	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
27	ENCUESTA 26	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
28	ENCUESTA 27	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
29	ENCUESTA 28	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	ENCUESTA 29	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	ENCUESTA 30	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
32	ENCUESTA 31	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
33	ENCUESTA 32	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	ENCUESTA 33	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	ENCUESTA 34	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
36	ENCUESTA 35	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Anexo 11: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 2/4.

1	ENCUESTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
37	ENCUESTA 36	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	ENCUESTA 37	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	ENCUESTA 38	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
40	ENCUESTA 39	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
41	ENCUESTA 40	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
42	ENCUESTA 41	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
43	ENCUESTA 42	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
44	ENCUESTA 43	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	ENCUESTA 44	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46	ENCUESTA 45	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
47	ENCUESTA 46	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
48	ENCUESTA 47	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
49	ENCUESTA 48	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
50	ENCUESTA 49	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
51	ENCUESTA 50	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
52	ENCUESTA 51	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	ENCUESTA 52	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54	ENCUESTA 53	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	ENCUESTA 54	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
56	ENCUESTA 55	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
57	ENCUESTA 56	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	ENCUESTA 57	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	ENCUESTA 58	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
60	ENCUESTA 59	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
61	ENCUESTA 60	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
62	ENCUESTA 61	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
63	ENCUESTA 62	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
64	ENCUESTA 63	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65	ENCUESTA 64	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
66	ENCUESTA 65	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
67	ENCUESTA 66	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
68	ENCUESTA 67	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
69	ENCUESTA 68	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
70	ENCUESTA 69	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
71	ENCUESTA 70	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1

Anexo 12: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 3/4.

1	ENCUESTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
72	ENCUESTA 71	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
73	ENCUESTA 72	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	ENCUESTA 73	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	ENCUESTA 74	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
76	ENCUESTA 75	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
77	ENCUESTA 76	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
78	ENCUESTA 77	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
79	ENCUESTA 78	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	ENCUESTA 79	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
81	ENCUESTA 80	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
82	ENCUESTA 81	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
83	ENCUESTA 82	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
84	ENCUESTA 83	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
85	ENCUESTA 84	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
86	ENCUESTA 85	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
87	ENCUESTA 86	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
88	ENCUESTA 87	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
89	ENCUESTA 88	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
90	ENCUESTA 89	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
91	ENCUESTA 90	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
92	ENCUESTA 91	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
93	ENCUESTA 92	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
94	ENCUESTA 93	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
95	ENCUESTA 94	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
96	ENCUESTA 95	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
97	ENCUESTA 96	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
98	ENCUESTA 97	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
99	ENCUESTA 98	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
100	ENCUESTA 99	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
101	ENCUESTA 100	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
102	ENCUESTA 101	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
103	ENCUESTA 102	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
104	ENCUESTA 103	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
105	ENCUESTA 104	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
106	ENCUESTA 105	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Anexo 13: Resumen de encuesta tabulada en programa excel 4/4

1	ENCUESTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
106	ENCUESTA 105	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
107	ENCUESTA 106	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
108	ENCUESTA 107	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
109	ENCUESTA 108	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
110	ENCUESTA 109	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
111	ENCUESTA 110	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
112	ENCUESTA 111	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
113	ENCUESTA 112	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
114	ENCUESTA 113	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
115	ENCUESTA 114	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
116	ENCUESTA 115	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
117	ENCUESTA 116	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
118	ENCUESTA 117	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
119	ENCUESTA 118	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
120	ENCUESTA 119	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
121	ENCUESTA 120	1	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1
122	ENCUESTA 121	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
123	ENCUESTA 122	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
124	ENCUESTA 123	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	ENCUESTA 124	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
126	ENCUESTA 125	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1
127	ENCUESTA 126	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Anexo 14: Panel fotográfico



Figura 10: Visita a la Municipalidad de Pilcuyo



Figura 11: Toma de datos y muestreo en el reservorio del SAP-Pilcuyo.



Figura 12: Equipos portátiles de campo para monitoreo.



Figura 13: Evaluando parámetros de campo, con personal de Redess Collao.



Figura 14: Aplicando encuesta a beneficiarios del agua en Pilcuyo.



Figura 15: Realizando encuesta a vecinos sobre el agua potable en Pilcuyo.



Figura 16: Aplicando encuesta a beneficiarios del agua en Pilcuyo.



Figura 17: Evaluando parámetros del agua en un establecimiento comercial.



Figura 18: Evaluando parámetros del agua en viviendas de Pilcuyo.



Figura 19: Aplicando encuesta a comerciantes sobre el servicio del agua potable.