

Evaluación Fisicoquímica de la Calidad del Agua para Consumo Humano en los Centros Poblados de San Carlos, Viñas y Pampas Tayacaja: Implicancias en el Abastecimiento Seguro

Physicochemical Assessment of Drinking Water Quality in the Rural Communities of San Carlos, Viñas, and Pampas, Tayacaja: Implications for Safe Supply

Susan Karina Montes Bujaico 
Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández
Morillo, Perú

Elyane Estefany Belito Huamani 
Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández
Morillo, Perú

Jhonatan Alberto Aquino Victoria 
Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández
Morillo, Perú

Ronald Ortecho Llanos 
Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández
Morillo, Perú

Misael Montes Bujaico 
Universidad Nacional del Centro, Perú

Deyvid Cruz Ventura 
Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández
Morillo, Perú

Fredy Quintana Uscamayta 
Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández
Morillo, Perú

<https://doi.org/10.54556/gnosiswisdom.v5i1.91>
Fecha de aceptación: 30/04/2025
Fecha de envío: 05/03/2025

Resumen

El agua constituye un recurso vital tanto para la salud humana como para el desarrollo social y económico; sin embargo, su calidad puede verse comprometida por condiciones ambientales adversas y por la intervención humana. Aún persisten importantes desafíos en cuanto al acceso a agua potable segura, especialmente en zonas rurales donde los sistemas de tratamiento y control suelen ser limitados. En este marco, el presente estudio tuvo como propósito evaluar las características fisicoquímicas del recurso hídrico destinado al consumo humano en los centros poblados de San Carlos, Viñas y el distrito de Pampas, situados en la provincia de Tayacaja, Huancavelica. Para ello, se aplicó un enfoque metodológico descriptivo y cuantitativo, con un diseño de muestreo estratificado que abarcó distintos puntos del sistema de distribución, incluyendo las fuentes de captación, reservorios y redes de suministro. Se examinaron indicadores fisicoquímicos como el pH, la turbidez, la conductividad eléctrica, la temperatura y el cloro residual, contrastando los valores obtenidos con los límites establecidos por la normativa nacional. Los resultados mostraron variaciones temporales en la composición del agua, con énfasis en las fluctuaciones de la turbidez y los niveles de cloro residual. Aunque en general los valores registrados se mantuvieron dentro de los rangos aceptables, se identificaron riesgos latentes para la salud pública vinculados a una desinfección inconsistente y a la presencia de sólidos en suspensión.

Palabras clave: calidad del agua, parámetros fisicoquímicos, monitoreo, ECA.

Abstract

Water is a vital resource for both human health and social and economic development; however, its quality can be compromised by adverse environmental conditions and human intervention. Significant challenges still persist regarding access to safe drinking water, especially in rural areas where treatment and monitoring systems are often limited. Within this context, the present study aimed to evaluate the physicochemical characteristics of water intended for human consumption in the population centers of San Carlos, Viñas, and the district of Pampas, located in the province of Tayacaja, Huancavelica. A descriptive and quantitative methodological approach was applied, using a stratified sampling design that covered various points in the distribution system, including catchment sources, reservoirs, and supply networks. Physicochemical indicators such as pH, turbidity, electrical conductivity, temperature, and residual chlorine were examined, and the results were compared against the limits established by national regulations. The findings revealed temporal variations in water composition, with particular emphasis on fluctuations in turbidity and residual chlorine levels. Although the recorded values generally remained within acceptable ranges, latent public health risks were identified, linked to inconsistent disinfection and the presence of suspended solids.

Keywords: water quality, physicochemical parameters, water monitoring, ECA.

Introducción

El recurso hídrico es indispensable para la vida y el bienestar de las sociedades, así como para el desarrollo sostenible. Sin embargo, garantizar su disponibilidad en condiciones adecuadas sigue representando un reto considerable en muchas partes del mundo. Estos problemas están relacionados con factores como la contaminación de las fuentes, la escasez del recurso y la deficiente gestión en su uso y tratamiento (Gaspar et al., 2024). Garantizar el acceso a agua limpia y segura no debe verse únicamente como una tarea técnica, sino como una responsabilidad ética vinculada al bienestar, la dignidad y el futuro de las comunidades (Yang et al., 2022). La contaminación hídrica está estrechamente asociada al uso del territorio y a diversas actividades humanas, particularmente las de carácter industrial y agropecuario, lo que representa una amenaza directa a la salud pública, especialmente en cuerpos de agua de libre cauce como los ríos (Velázquez, 2022). En el contexto rural peruano, esta problemática se agrava aún más, ya que gran parte de la población depende de fuentes superficiales o subterráneas sin contar con una infraestructura adecuada ni con sistemas de tratamiento eficaces, lo que incrementa su exposición a enfermedades y riesgos sanitarios (Burstein, 2018).

Si bien la accesibilidad al agua para consumo humano es crucial para la salud, en muchas regiones rurales peruanas, las comunidades han estado utilizando este recurso sin tratamiento alguno, debido a la falta de infraestructura y supervisión, lo que incrementa el riesgo a contraer infecciones transmitidas por este medio (Cabezas, 2018). Un importante problema de salud pública es la contaminación microbiológica del agua que se consume en muchos hogares. Por consiguiente, la purificación es un procedimiento crucial para eliminar infecciones y otras impurezas, garantizando así la seguridad y pureza del suministro de agua (Sanguino et al., 2024; Ortega y Sánchez, 2021).

Por tanto, la calidad del agua destinada al abastecimiento domiciliario en el Perú está sujeta a una serie de normativas técnicas definidas por instituciones como DIGESA, DIRESA, SUNASS, OEFA y el Ministerio del Ambiente. Estas instituciones tienen la labor de vigilar y orientar el cumplimiento de los criterios establecidos, con la finalidad de salvaguardar la salud de la población y garantizar que el agua suministrada reúna condiciones seguras para su utilización cotidiana. Para ello, se establecen parámetros fisicoquímicos esenciales, como la turbidez, el nivel de pH, la conductividad eléctrica y la concentración de

metales pesados como criterios para su evaluación (Villana, 2018).

En la ciudad de Pampas, situada en la provincia de Tayacaja, en la región Huancavelica, la salubridad del recurso hídrico se ve afectada por los cambios estacionales que alteran su disponibilidad. Este trabajo aborda dicha situación mediante el análisis de parámetros fisicoquímicos del agua destinada al abastecimiento domiciliario, y plantea alternativas innovadoras de gestión y tratamiento, adecuadas al entorno rural. Se espera que los resultados contribuyan a mejorar el acceso a agua segura y respalden la creación de políticas públicas orientadas al saneamiento integral.

Metodología

Ubicación del estudio

El estudio se realizó en los centros poblados de San Carlos, Viñas y en el distrito de Pampas, pertenecientes a la provincia de Tayacaja, considerando tanto sectores rurales como urbanos. Esta distribución geográfica permitió obtener una visión más amplia y contextualizada del estado del agua disponible, tomando en cuenta la diversidad de entornos y realidades locales.

Diseño del estudio

Tipo de investigación

Se adoptó un diseño metodológico con enfoque descriptivo y cuantitativo, centrado en recolectar y examinar información sobre las condiciones del agua en distintos puntos de su red de abastecimiento. La finalidad fue identificar las características físicoquímicas presentes, cuantificar sus niveles y compararlos con los límites permitidos según la regulación nacional actual.

Las mediciones de calidad del agua se efectuaron en distintos periodos de tiempo, con el fin de captar de manera representativa las fluctuaciones temporales y obtener una visión más precisa de su variabilidad.

Muestreo

Estrategia de muestreo

Se empleó un muestreo estratificado teniendo en cuenta la localización geográfica de cada punto de recolección, con la finalidad de asegurar que las zonas incluidas en el estudio estuvieran debidamente representadas. Para ello, se seleccionaron sitios estratégicos que reflejaran la distribución del recurso hídrico en las comunidades analizadas, teniendo en cuenta su proximidad a las fuentes de captación, las zonas de mayor demanda y los posibles puntos críticos de contaminación.

El procedimiento de muestreo se ejecutó conforme a lo establecido en la Resolución Directoral N.º 160-2015-DIGESA, que contempla el “Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua destinada al consumo humano”.

Puntos seleccionados

Los puntos de muestreo incluyeron:

- ✓ Tanques de almacenamiento, donde se evaluó la calidad del agua almacenada, ya que esta puede estar expuesta a contaminaciones debido a la manipulación o las condiciones de almacenamiento.
- ✓ Puntos de abastecimiento, representados por llaves de agua comunitarias situadas en áreas de acceso directo por parte de la población. El análisis de estos puntos permitió evaluar la calidad del agua en el extremo final del sistema de abastecimiento.
- ✓ Se incluyeron también pozos y fuentes de abastecimiento alternas, debido a su relevancia en determinadas zonas donde la población recurre a estas opciones. Su incorporación en el análisis permitió obtener una perspectiva más integral sobre la calidad del agua disponible en el ámbito de estudio.

Frecuencia de análisis

El monitoreo de la calidad del agua se llevó a cabo con una frecuencia trimestral, con el objetivo de identificar posibles variaciones estacionales, así como alteraciones relacionadas con el funcionamiento del sistema de abastecimiento.

Parámetros analizados

Se analizaron los siguientes parámetros fisicoquímicos para evaluar la calidad del agua:

- ✓ Los valores correspondientes al pH, conductividad eléctrica, temperatura y turbidez fueron obtenidos in situ mediante un equipo multiparamétrico portátil de la marca Hanna, modelo HI98129.

- ✓ El Cloro residual fue medido con un kit colorimétrico de marca Hanna, modelo HI38058, con el fin de evaluar la eficacia de la desinfección.

Antes de las mediciones se verificó que todos los equipos se encuentren correctamente calibrados.

Tabla 1

Parámetros de calidad de agua para consumo humano.

PARÁMETRO	ECA	UNIDAD
PH	6,8 – 8,5	-
Conductividad eléctrica	1 500	μS/cm
turbidez	5	NTU
Cloro residual	1.5	mg/L
Temperatura	25°C	°C

Fuente: D.S. N° 031-2010-SA.

Resultados

Tabla 2

Promedio anual de medición de Parámetros fisicoquímicos en el año 2019.

Parámetro	Puntos de monitoreo		
	SAN CARLOS	VIÑAS	PAMPAS
Cloro residual (mg/L)	0.0983	0.0425	1.6850
pH	7.3750	7.3250	6.8833
Turbidez (NTU)	0.7150	1.5192	10.9308
Conductividad Eléctrica (μS/cm)	107.0833	73.8333	154.7500
Temperatura (°C)	13.6417	13.9333	14.6800

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Promedio anual de medición de Parámetros fisicoquímicos en el año 2020

Parámetro	Puntos de monitoreo		
	SAN CARLOS	VIÑAS	PAMPAS
Cloro residual (mg/L)	0.0925	0.0250	1.5558
pH	7.5083	7.6583	6.9750
Turbidez (NTU)	0.4925	1.6117	9.5117
Conductividad Eléctrica (μS/cm)	93.2500	108.1667	130.0000
Temperatura (°C)	12.9250	14.0000	14.4417

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Promedio anual de medición de Parámetros fisicoquímicos humano en el año 2021.

Parámetro	Puntos de monitoreo		
	SAN CARLOS	VIÑAS	PAMPAS
Cloro residual (mg/L)	0.5583	0.1542	1.3400
pH	7.7167	7.5500	7.3000
Turbidez (NTU)	1.6933	2.4733	7.9850
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	155.6667	190.0000	145.8333
Temperatura (°C)	12.2250	13.5750	14.6500

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Promedio anual de medición de Parámetros fisicoquímicos en el año 2022

Parámetro	Puntos de monitoreo		
	SAN CARLOS	VIÑAS	PAMPAS
Cloro residual (mg/L)	0.3008	0.2258	0.6008
pH	7.4000	7.4333	7.2917
Turbidez (NTU)	1.9692	5.0008	4.5642
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	195.0000	242.5000	268.3333
Temperatura (°C)	12.5167	14.1500	15.1083

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.

Promedio anual de medición de Parámetros fisicoquímicos en el año 2023.

Parámetro	Puntos de monitoreo		
	SAN CARLOS	VIÑAS	PAMPAS
Cloro residual (mg/L)	0.1317	0.5458	1.2658
pH	6.9917	7.4833	7.1667
Turbidez (NTU)	1.2558	3.7008	4.1042
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	145.8333	200.4167	197.5000
Temperatura (°C)	12.4075	13.5500	14.4333

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.

Promedio anual de medición de Parámetros fisicoquímicos en el año 2024.

Parámetro	Puntos de monitoreo		
	SAN CARLOS	VIÑAS	PAMPAS
Cloro residual (mg/L)	0.3983	2.0792	1.3442
pH	7.2583	24.1083	7.3833
Turbidez (NTU)	1.6000	3.3025	9.2917
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	121.6667	169.0167	182.5000
Temperatura (°C)	11.3417	13.0733	14.6167

Fuente: Elaboración propia.

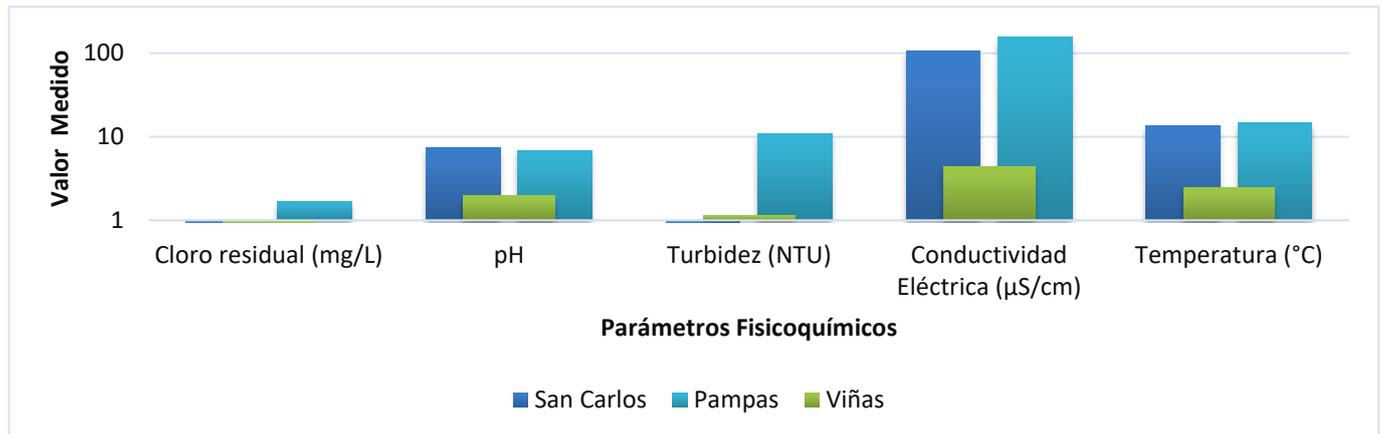
Discusión

Los resultados obtenidos se compararon con los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), con el fin de valorar su adecuación frente a estándares internacionales de

referencia, así como con los umbrales establecidos por el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, normativa que regula la aptitud del agua destinada al consumo humano en el contexto peruano. Este proceso de comparación permitió interpretar los datos desde una perspectiva normativa y sanitaria.

Gráfico 1

Resultados de los Parámetros Físicoquímicos en el año 2019.



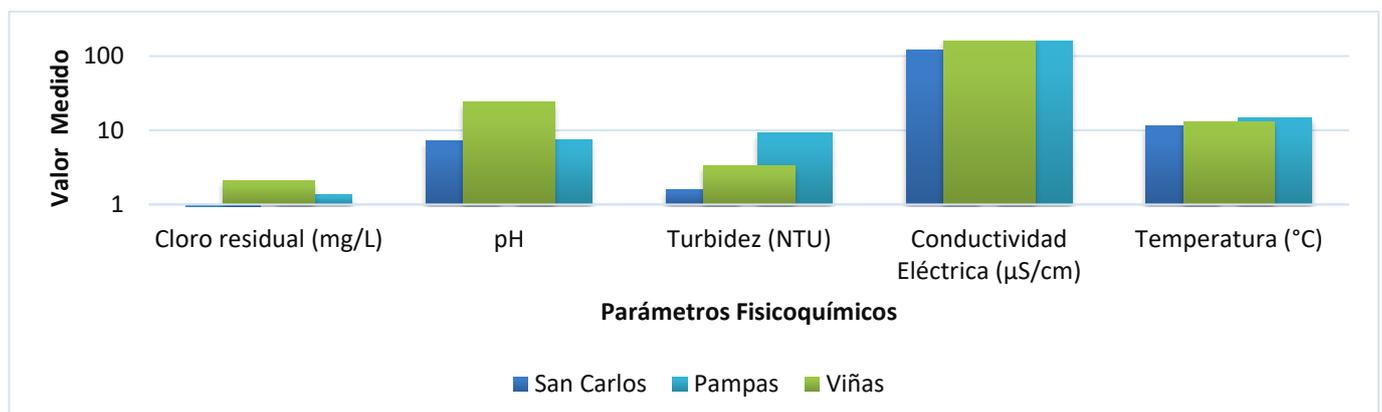
Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico 1, muestra que los niveles de pH registrados durante el año 2019 en los tres puntos de monitoreo se mantuvieron dentro del intervalo establecido por la normativa nacional (D.S. N.º 031-2010-SA), es decir, entre 6,8 y 8,5, lo cual indica condiciones aceptables para el consumo humano. Sin embargo, la turbidez en Pampas alcanzó un valor de 10.93 NTU, superando el límite de 5 NTU, lo que indica una alta presencia de partículas suspendidas y posible contaminación. La

conductividad eléctrica se mantuvo dentro del estándar de 1500 µS/cm en todas las localidades. Respecto al cloro residual, se identificaron concentraciones por debajo del umbral mínimo recomendado (0.5 mg/L) en los sectores de San Carlos (0.0983 mg/L) y Viñas (0.0425 mg/L). Esta deficiencia en el nivel de desinfectante sugiere una posible ineficacia en el proceso de cloración, lo que podría implicar un mayor riesgo de contaminación microbológica en el agua distribuida a la población.

Gráfico 2

Resultados de los Parámetros Físicoquímicos en el año 2020.



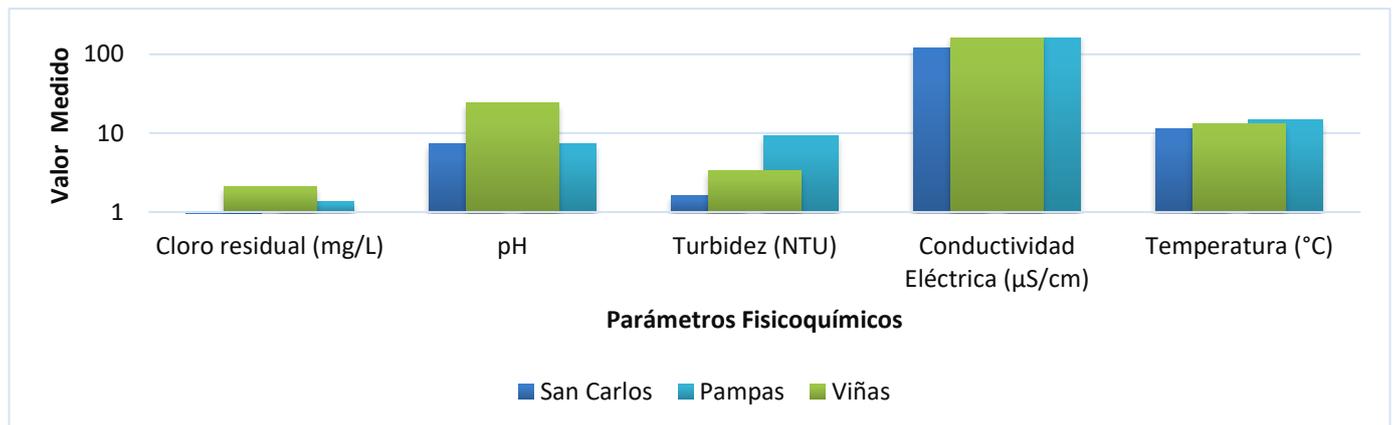
Fuente: Elaboración propia.

En todos los puntos de monitoreo durante el año 2020, el pH se mantuvo dentro del límite permisible, como se observa en el Gráfico 2. El nivel de turbidez de Pampas fue de 9,51 NTU, que aún es superior al nivel permitido y puede comprometer la estética y la seguridad microbiológica del agua. La

conductividad eléctrica disminuyó ligeramente en San Carlos y Pampas con respecto al año anterior, pero sin superar el límite de 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Por otro lado, el cloro residual en San Carlos (0.0925 mg/L) y Viñas (0.0250 mg/L) siguió siendo insuficiente para garantizar una adecuada desinfección del agua.

Gráfico 3

Resultados de los Parámetros Físicoquímicos en el año 2021.



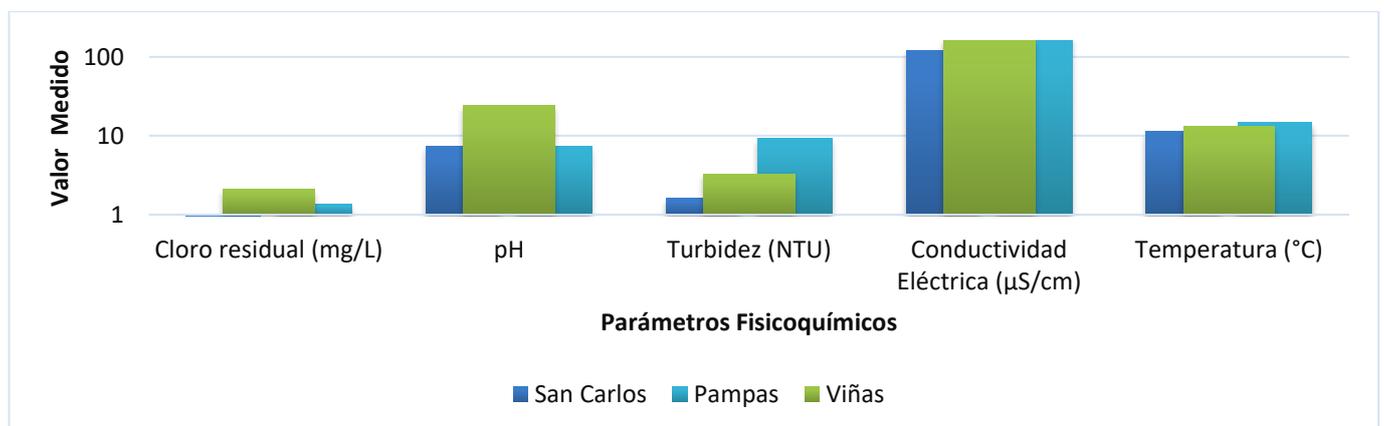
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 3 se observa que en 2021, el pH se mantuvo dentro del rango permitido en los tres puntos de monitoreo. La turbidez en Pampas disminuyó en comparación con los años anteriores, pero aún superó el límite con un valor de 7.98 NTU. La conductividad eléctrica en Viñas aumentó a 190

$\mu\text{S}/\text{cm}$, aunque sin representar un incumplimiento normativo. El cloro residual mejoró en San Carlos (0.5583 mg/L), pero no alcanzó el nivel óptimo en Viñas (0.1542 mg/L), lo que evidencia deficiencias en la cloración.

Gráfico 4

Resultados de los Parámetros Físicoquímicos en el año 2022.



Fuente: Elaboración propia.

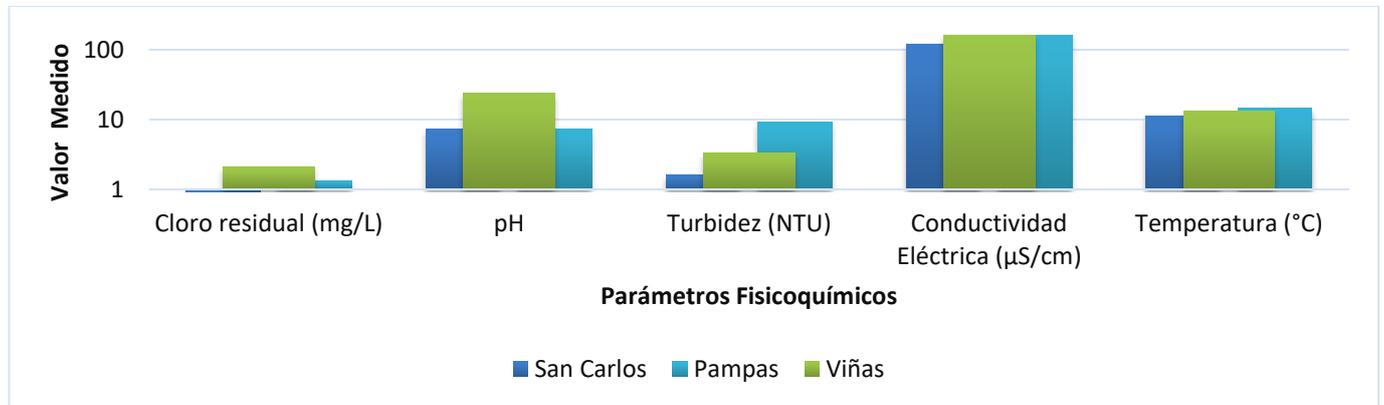
En el gráfico 4 se muestra que, en 2022, el pH se mantuvo dentro del rango normativo en todas las localidades. La turbidez en Viñas alcanzó el valor máximo permitido de 5 NTU, mientras que en

Pampas fue de 4.56 NTU, mostrando una ligera mejora en comparación con años anteriores. La conductividad eléctrica aumentó en los tres puntos de monitoreo, alcanzando 268.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en Pampas,

aunque aún dentro del límite normativo. Sin embargo, el cloro residual presentó valores por debajo del mínimo requerido en todas las localidades, lo que sugiere una desinfección inadecuada del agua distribuida.

Gráfico 5

Resultados de los Parámetros Físicoquímicos en el año 2023.



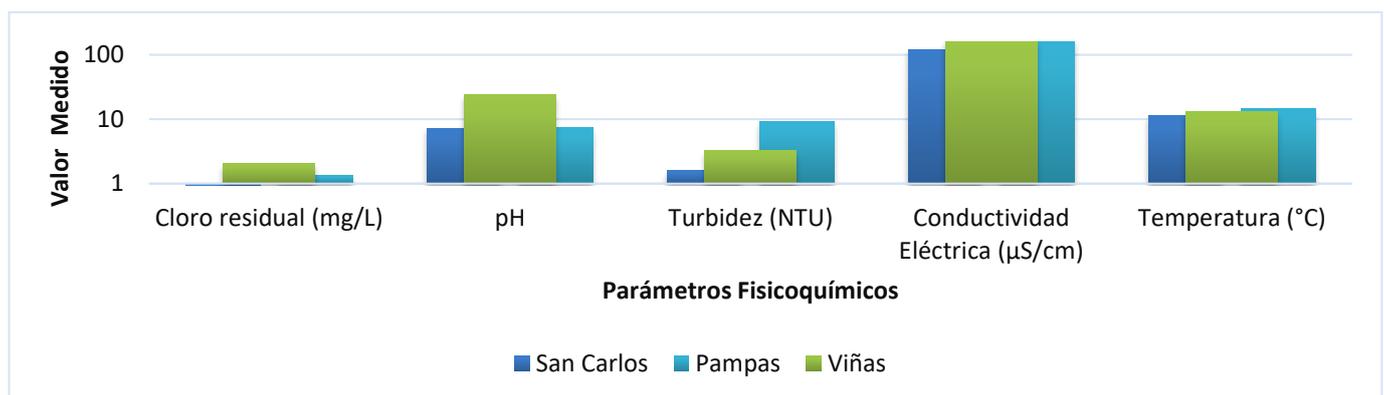
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 5 se evidencia que, en 2023, el pH en San Carlos fue de 6.99, situándose ligeramente por debajo del límite inferior de 6.8, lo que podría afectar la estabilidad química del agua y su interacción con la red de distribución. La turbidez disminuyó en todos los puntos de monitoreo, cumpliendo con la normativa en comparación con

los años anteriores. La conductividad eléctrica en Viñas y Pampas se mantuvo estable sin exceder el límite normativo. En cuanto al cloro residual, San Carlos (0.1317 mg/L) y Viñas (0.5458 mg/L) mostraron valores deficientes, lo que podría comprometer la seguridad microbiológica del agua distribuida.

Gráfico 6

Resultados de los Parámetros Físicoquímicos en el año 2024.



Fuente: Elaboración propia

Tal como se detalla en el Gráfico 6, el valor de cloro residual registrado en Viñas durante el año 2024 alcanzó los 2,0792 mg/L, superando el límite máximo establecido de 1,5 mg/L, lo que podría comprometer las propiedades organolépticas del agua, como el sabor y el olor. En contraste, en San

Carlos se observó una concentración de 0,3983 mg/L, por debajo del valor mínimo exigido, lo que indicaría una posible insuficiencia en el proceso de desinfección. En cuanto a la turbidez, Pampas presentó un valor de 9,29 NTU, superando nuevamente los estándares aceptables, lo que denota

una posible presencia de partículas en suspensión. Por otro lado, en los tres puntos de monitoreo se evidenció un incremento en la conductividad eléctrica, lo que refleja una mayor presencia de sales disueltas en el agua durante el periodo evaluado.

Conclusión

Considerando los parámetros fisicoquímicos analizados como pH, conductividad eléctrica, turbidez, temperatura y cloro residual, esta investigación examinó el estado del agua destinada al consumo humano en los centros poblados de San Carlos, Viñas y el distrito de Pampas. Los hallazgos revelan que tanto la variabilidad estacional como las condiciones de la infraestructura de distribución influyen significativamente en las características del recurso hídrico, generando fluctuaciones temporales y espaciales entre los distintos puntos de muestreo. Si bien los valores de temperatura, pH y conductividad eléctrica se mantuvieron dentro de los márgenes establecidos por el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, se detectaron desviaciones relevantes en los niveles de turbidez y cloro residual, especialmente en algunos sectores, lo que pone en evidencia deficiencias en los procesos de tratamiento y control.

A partir de estos resultados, se plantea como prioridad fortalecer las estrategias de tratamiento del agua, haciendo énfasis en una cloración más eficiente y en la implementación de mecanismos de vigilancia periódica a lo largo del sistema de distribución. Además, se recomienda incorporar tecnologías innovadoras y promover una participación activa de la comunidad en la gestión del recurso, como parte de un enfoque integral para asegurar la calidad y sostenibilidad del abastecimiento. En este sentido, el presente estudio aporta una base técnica que puede orientar la formulación de políticas públicas enfocadas en mejorar las condiciones sanitarias del entorno rural y optimizar el manejo de los recursos hídricos en la región de Huancavelica.

Referencias Bibliográficas

- Ariza, J., Rodríguez, Y., & Oñate, H. (2023). Water quality indices (WQI) and contamination indices (WPI): A bibliographic review. *Tecnura*, 27(77). <https://doi.org/10.14483/22487638.20052>
- Burstein, T. (2018). Reflexiones sobre la gestión de los recursos hídricos y la salud pública en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2). <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3641>
- Cabezas, C. (2018). Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2). <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3761>
- Castillo, D., Tuesta, L., & Salazar, S. (2022). Evaluación de la calidad del agua subterránea durante la pandemia por COVID-19 en la Universidad Nacional de Trujillo, Perú. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 24(2), 219-234. <https://doi.org/10.36390/telos242.02>
- Contreras, H., Belizario, G., & Chui, H. N. (2023). Drinking water quality in the springs of the Jiscullaya partiality, El Collao, Puno, Peru. *Revista Boliviana de Química*, 40(2). <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.2.1>
- Franco, A., Aguirre, C., Wong, B., Tello, J., & Pinchi, W. (2022). Water quality for irrigation in the Huallaga basin, Peru. *Scientia Agropecuaria*, 13(3). <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.022>
- Gaspar, M., Suárez, M., & Merino, J. (2024). Desarrollo sostenible y el derecho al agua: Una perspectiva global. *Iustitia Socialis. Revista Arbitrada de Ciencias Jurídicas y Criminalísticas*, 9(17). <https://doi.org/10.35381/racji.v9i17.3930>
- Hossain, M. (2025). A simple and effective approach to investigating dominant pollutant sources and accuracy in water quality estimation using Monte Carlo simulation, Gaussian mixture models (GMM), and GIS-based machine learning methods. *Ecological Indicators*, 113,

188.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113188>
- Gonzales, W., Acharte, L., Poma, J., Sánchez, V., Quispe, F., & Meseguer, R. (2023). Evaluación fisicoquímica y microbiológica del agua de consumo humano en seis comunidades rurales altoandinas de Huancavelica-Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 25(1).
<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2023.486>
- González, P., Stehr, A., & Barra, R. (2024). Assessment of water quality trends through the application of an aggregated water quality index with historical monitored data in a Mediterranean Andean basin. *Ecological Indicators*, 166, 112373.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112373>
- Guananga, N., Mendoza, B., Guananga, F., Bejar, J., Carbonel, C., Escobar Arrieta, S. N., & Guerrero Rivera, A. (2022). Influence of geomorphology and flow on the water quality of Guano river, Ecuador / Influencia de la geomorfología y el caudal en la calidad del agua del río Guano, Ecuador. *Revista Digital Novasinergia*, 5(2).
<https://doi.org/10.37135/ns.01.10.10>
- Ortega, A., & Sánchez, N. (2021). Advanced treatments for wastewater purification. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 31(2).
<https://doi.org/10.18359/rcin.5343>
- Pérez, J., Nardini, A., & Galindo, A. (2018). Comparative Analysis of Water Quality Indices Applied to the Ranchería River, La Guajira-Colombia. *Información Tecnológica*, 29(3), 47.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000300047>
- Moeinzadeh, H., Yong, K., & Withana, A. (2024). A critical analysis of parameter selection in water quality assessment. *Water Research*, 258, 121777.
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2024.121777>
- Sanguino, D., Poma, H., Rajal, V., Juárez, M., & Irazusta, V. (2024). Human parasites in surface water used for recreation in Salta, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, 56(2), 115-124. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2023.11.001>
- Siraj, G., Khan, H., & Khan, A. (2023). Dynamics of surface and groundwater quality using water quality indices and GIS in the Tamsa (Tons) River, Jalalpur, India. *HidroInvestigación*, 6, 89-107.
<https://doi.org/10.1016/j.hydres.2023.02.002>
- Velázquez, L. (2022). Influencia de la contaminación del agua y el suelo en el desarrollo agrícola nacional e internacional. *TIP. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 25.
<https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.482>
- Villena, J. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2).
<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>
- Yang, H., Kong, J., Hu, H., Du, Y., Gao, M., & Chen, F. (2022). A review of remote sensing for water quality retrieval: Progress and challenges. *Remote Sensing*, 14(8), 1770.
<https://doi.org/10.3390/rs14081770>