



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Evaluación de la Calidad Ambiental del Agua Potable y
Percepción en la Comunidad de Huaychao, Acos Vinchos -
Huamanga- Ayacucho – 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Cuya Ogosi, Jose Agapito (ORCID: 0000-0002-0745-5273)
Garcia Gutierrez, Guillermo Berkly (ORCID: 0000-0002-9088-0448)

ASESOR:

Mgtr. Honores Balcazar, Cesar Francisco (ORCID: 0000-0003-3202-1327)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo primeramente a mis padres Eugenio y Sonia que por el amor, sacrificio y trabajo durante años he llegado a ser lo que soy y por la confianza que me brindaron y me enseñaron a seguir adelante a pesar de las adversidades.

Jose A. Cuya Ogosi

Trabajo de Investigación dedicado con mucho amor a mis Padres, familia y amigos que siempre me apoyo.

Guillermo B. García Gutiérrez

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud y bienestar para poder lograr una de mis metas anheladas en mi vida, a mi familia por el apoyo incondicional.

Jose A. Cuya Ogosi

A Dios por la sabiduría e inteligencia para el presente estudio a mis padres por su apoyo y animo constante.

Guillermo B. García Gutiérrez

Índice de Contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Indice de Tablas	vi
Indice de Figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variable y Operacionalización	12
3.3. Población (criterios de selección) muestra, muestreo, unidad de análisis	13
3.3.1. Población	13
3.3.2. Diseño muestral	13
3.3.3. Tamaño de la muestra	14
3.3.4. Selección de los elementos de la muestra.	16
3.3.5. Criterios de inclusión	16
3.3.6. Criterios de exclusión	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimiento para la recolección de los datos	18
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	19
..	iv

IV RESULTADOS	20
Resultados descriptivos de la Percepción Comunitaria sobre la calidad de agua para consumo en la Comunidad de Huaychao	20
Resultados del Análisis de los Indicadores de la calidad de agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao	22
Resultados Fisicoquímico	22
Resultados Microbiológico	25
Resultados de Metales	26
Resultados General Descriptivo Comparativo del Análisis de la Calidad de Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao	27
Prueba de Normalidad	29
Hipótesis de Investigación	30
V. DISCUSIÓN	32
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS	44
ANEXOS	

Indice de Tablas

Tabla 1. Indicadores de la Calidad de Agua para Consumo	13
Tabla 2. Percepción Comunitaria sobre la calidad de agua para consumo	20
Tabla 3. Percepción de los factores relacionados a la Calidad del agua para consumo en la Comunidad de Huaychao.....	21
Tabla 4. Análisis Físicoquímico (Parámetro de Campo) del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao	23
Tabla 5. Análisis Físicoquímico del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao	24
Tabla 6. Análisis Microbiológico del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao	26
Tabla 7. Análisis Metales (ICP- AES) del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao	27
Tabla 8. Numero de Indicadores Favorables y Desfavorables del Diagnóstico de la Calidad de Agua para Consumo: Muestra Reservorio	28
Tabla 9. Comparación descriptiva entre el análisis de muestras y percepción de la Comunidad sobre Calidad de Agua para Consumo en Huaychao	29
Tabla 10. Prueba de Normalidad de los Datos Analizados en Laboratorio del agua de Consumo de la Comunidad de Huaychao	30
Tabla 11. Relación entre las características de calidad del agua para consumo de la muestra del Reservorio con la Red Domiciliaria en la Comunidad de Huaychao	31

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema del Diseño Inferencial de la Investigación.....	11
Figura 2. Esquema del Diseño Descriptivo de la Investigación.....	12
Figura 3. Calculo muestral de usuarios de Agua para consumo en la comunidad de Huaychao.....	15

Resumen

El estudio tuvo como objetivo Identificar las diferencias descriptiva entre el análisis de muestras y percepción de la Comunidad sobre Calidad de Agua para Consumo en Huaychao _ distrito de Acos Vinchos – Ayacucho. De enfoque cuantitativo, de método inductivo de tipo no experimental de diseño descriptivo, transversal y correlacional. La muestra para evaluar la calidad de agua se efectuó del reservorio de la comunidad y de la Red domiciliaria para luego ser analizado por el “Centro de Investigación y Producción Agrícola Ruru Killa Ciparu S.R.L según informe de Ensayo N° 004.2022. Y la percepción se evaluó bajo un cuestionario confiable al 0.90% y valido con un 0,69. Los resultados evidencian: existe un 20% de elementos analizados en la muestra del Reservorio que, exceden el límite máximo permisible establecido por la normatividad “Decreto Supremo N° 031-2010-SA - Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” lo cual refleja características de agua para consumo de baja calidad. Concluyéndose, que existen diferencias entre las muestras analizadas como indicadores de calidad en donde la quinta parte de elementos analizados presentan serios riesgos para la salud coinciden con la percepción de la mitad de la población que focaliza una calidad mediocre del agua para consumo de la calidad; aunque a pesar del riesgo un casi 30% tiene una percepción óptimo a excelente sobre la calidad del agua que consume no siendo conscientes de los elementos que exceden el límite máximo permitido el cuál difiere de una calidad apropiada para el consumo humano.

Palabras Clave. calidad, agua, percepción, análisis.

Abstract

The objective of the study was to identify the descriptive differences between the analysis of samples and the perception of the Community on the Quality of Water for Consumption in Huaychao _ district of Acos Vinchos - Ayacucho. Quantitative approach, non-experimental inductive method of descriptive, cross-sectional and correlational design. The sample to evaluate the quality of water was taken from the community reservoir and the household network to be later analyzed by the "Ruru Killa Ciparu S.R.L Agricultural Research and Production Center" according to Test Report No. 004.2022. And the perception was evaluated under a reliable questionnaire at 0.90% and valid with 0.69. The results show: there is 20% of elements analyzed in the Reservoir sample that exceed the maximum permissible limit established by the regulations "Supreme Decree No. 031-2010-SA - Regulation of the Quality of Water for Human Consumption" which reflects characteristics of low-quality drinking water. In conclusion, there are differences between the samples analyzed as quality indicators where a fifth of the elements analyzed present serious health risks, coinciding with the perception of half of the population that focuses on a mediocre quality of water for quality consumption; although despite the risk, almost 30% have an optimal to excellent perception of the quality of the water they consume, not being aware of the elements that exceed the maximum allowed limit, which differs from an appropriate quality for human consumption.

Keywords. quality, water, perception, analysis.

I. INTRODUCCIÓN

Referirse al agua potable es resaltar el líquido elemento que ha sido debidamente tratada a fin de que tenga las condiciones óptimas para el consumo humano. Sin embargo, muchos pobladores de diferentes lugares interpretan “agua apta para consumo humano” el solo hecho de no estar contaminada; es decir no sentir efecto dañino inmediato o a corto plazo sin tomar en cuenta un análisis del agua efectuado a través de un proceso de estudio de las características físico-químicas de las aguas para determinar que la salubridad, limpieza y calidad evaluándose la idoneidad para el consumo humano.

En contraste, es importante resaltar que el impacto ambiental se da forma más específica en zonas urbanas, bordes de río e industriales; mostrándose de forma desordenada cuyo aspecto tiene una implicancia directa en los recursos hídricos. Dicho contexto implica en el bajo cumplimiento de los estándares ambientales reflejando en olores, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* (Vargas Murayari, 2020, p. 10). En complemento La Secretaría Permanente y Organización del Tratado de Cooperación Amazónica destaca que: Una muestra permanente del agua en un río es indispensable una gestión adecuada del sistema acuático. (SP/OTCA & Proyecto GEF Amazonas, 2018).

La población de la comunidad de Huaychao, distrito de Acos Vinchos – Ayacucho en la actualidad se abastece del líquido elemento del Río Lulluchallocc como acredita el informe técnico de Acción Simultanea de la Municipalidad de Acos con la Oficina de Control de Gobierno Regional quienes a la vez acreditan en el Informe de Acción Simultanea N° 152-2016-CG-ORAY-AS que dicha obra de captación se encuentra en serios anomalías técnicas advirtiéndose: “la captación del río Lulluchayocc, se aprecia socavamiento y tubificación del terraplén o fundación de la solera del barrage de concreto ciclópeo y colmatación de la captación sumergida” ; también se informa que: “ las tapas de metal colocadas en las diferentes obras hidráulicas del sistema de agua potable , los trabajos de pintado no cumplen con las especificaciones técnicas señaladas en las Normas Técnicas Peruanas, por lo mismo no cumplen con su función de protección al metal, apreciándose un proceso de oxidación del metal; presencia de óxidos en la tapa del rebose del sedimentador, en la tapa de aire, en la tapa

de la caja de reunión, además de la tapa de cámara rompe presión (Oficina Regional de Control de Ayacucho, 2016).

Dicho informe describe: “Las diferentes obras hidráulicas del sistema de agua potable, no cuentan con las juntas de construcción, contracción y dilatación y en las juntas de concreto existentes, no se han colocado elementos adecuados del sellado de las juntas poniendo en riesgo una perfecta estanqueidad y la vida útil de las obras hidráulicas”. El mismo informe de evaluación realizada entre el 26 de abril al 30 mayo del 2016 verifica el riesgo de la comunidad que hacen uso de esta agua para consumo cuyo impacto se vería reflejado en incidencia de enfermedades gastrointestinales, parasitosis, entre otros (Oficina Regional de Control de Ayacucho, 2016).

En dicho contexto, ¿Cuál fue la situación del saneamiento en la comunidad de Huaychao en los últimos 5 años desde el informe referido anteriormente por la región? En consideración al Plan de Saneamiento de la Región Ayacucho; en cuyo documento se contempla objetivos que están alineados con los objetivos aprobados en la Política Nacional de Saneamiento en cuyos texto especifica claramente el interés del gobierno tener un saneamiento integral al 100% en las comunidades considerando el diagnostico a la fecha del año 2016: la cobertura de agua apta para consumo humano en zonas rurales del Perú alcanza a un 68,4% y solo el 42.6 % tienen plantas que tratan las aguas de residuos, generando un impacto ambiental negativo (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), 2017).

La Región de Ayacucho a través de sus autoridades proponen ejecutar el Plan de Saneamiento con el propósito de articular proyectos sostenibles a fin de involucrar a los actores del sector saneamiento así como a la población generando una cultura de cuidado en el área del saneamiento.

Por el cual, mantiene como meta al periodo 2018 al 2021 que se tenga al acceso al saneamiento de la población, priorizando la atención a la de escasos recursos; cuyo indicador se verá reflejado en los índices de os pobladores que puedan acceder al servicio de agua apta para el consume humano de calidad (Gobierno Regional de Ayacucho, 2021). En cuyo contexto cabe preguntarse: ¿Cuál es la calidad ambiental del agua potable en la comunidad de Huaychao, distrito de Acos Vinchos – Ayacucho?; al margen del nivel de calidad ambiental que presente el agua que consume dicha comunidad ¿Cuál es la percepción que

tiene el pueblo al respecto?

Entre el diagnóstico de la problemática del abastecimiento de agua para consumo humano en la comunidad de Huaychao y el Plan del Gobierno Regional sobre el saneamiento para sus distritos entre ellos el de Acos Vinchos no se ha realizado mucho mejoramiento todavía todo está en planes y proyectos aun en el informe de rendición de cuentas realizado el 30 de Abril del 2021 (Municipalidad del distrito de Acos Vinchos, 2021), no es muy alentador siguen los planes y sueños más la población continua en riesgo para su salud peor aún en un marco de Crisis Sanitaria donde el agua es elemento vital para un metabolismo óptimo que no ponga en riesgo el sistema inmunológico (Ríos, 2020); por lo tanto: es imprescindible analizar: ¿Cuál es la Percepción de los factores relacionados a la Calidad del agua en la misma población?. En complemento a través de un análisis en laboratorio verificar: ¿Cuál es el nivel de los elementos Fisicoquímicos, Microbiológicos y metales del agua en Reservoirio y domiciliaria para Consumo en la Comunidad de Huaychao _ distrito de Acos Vinchos – Ayacucho?; en dicho contexto se constituye necesario indagar: ¿Cuál es el número de Indicadores Favorables y Desfavorables del Diagnóstico de la Calidad de Agua para Consumo en el Reservoirio y Red domiciliaria?; Verificándose ¿Cuáles son las diferencias descriptiva entre el análisis de muestras y percepción de la Comunidad sobre Calidad de Agua para Consumo en Huaychao. Y finalmente, Indagar: ¿En qué medida se relaciona las características de calidad del agua para consumo de la muestra del Reservoirio con la Red Domiciliaria en la Comunidad de Huaychao distrito de Acos Vinchos – Ayacucho

Por lo cual, el estudio es relevante teóricamente considerando que los resultados incrementaran el conocimiento sobre el comportamiento de dichas variables en tiempos de pandemia y sobre todo la calidad de agua en la comunidad Huaychao, sobre la evaluación de calidad en el distrito de Acos Vinchos – Ayacucho y la percepción que tiene los pobladores sobre el mismo aspecto tan esencial en tiempos en que la salud de las poblaciones son prioridades. Consecuentemente el objetivo general del presente estudio es: Identificar las diferencias descriptiva entre el análisis de muestras y percepción de la Comunidad sobre Calidad de Agua para Consumo en Huaychao _ distrito de Acos Vinchos – Ayacucho

De la misma forma la importancia metodológica radica en el análisis detallado químicos que se realizará a las muestras de agua en dos fuentes comparables el reservorio y en la fuente de recepción domiciliaria aspecto que se podrá evaluar los pormenores sobre la calidad en cualquier de las fuentes contrastables con la percepción que tiene el pueblo sobre la calidad de agua que consumen para lo cual se tiene como objetivo : Determinar el nivel de los elementos Fisicoquímicos, Microbiológicos y Metales del agua en Reservorio y domiciliaria para Consumo en la Comunidad de Huaychao _ distrito de Acos Vinchos - Ayacucho

Por otro lado, en cuanto a la relevancia institucional es vital que los resultados servirán para que la Junta Administradora del Agua tome decisiones de mejoramiento continuo y generen políticas y lineamientos para un mejoramiento de la calidad de agua para uso doméstico; por lo cual el presente estudio considera también como objetivo Identificar la Percepción sobre la calidad del agua para consumo en la Comunidad ; Así como, Identificar la Percepción de los factores relacionados a la Calidad del agua para consumo en la Comunidad de Huaychao _ distrito de Acos Vinchos - Ayacucho:

Asimismo, la relevancia social radica en que los pobladores podrán tomar decisiones preventivas y tener una mejor percepción sobre la calidad de agua en la comunidad Huaychao, del distrito de Acos Vinchos – Ayacucho. Motivo por el cual: Identificar el número de Indicadores Favorables y Desfavorables del Diagnóstico de la Calidad de Agua para Consumo en el Reservorio y Red domiciliaria; además de Determinar la relación entre las características de calidad del agua para consumo de la muestra del Reservorio con la Red Domiciliaria en la Comunidad de Huaychao distrito de Acos Vinchos – Ayacucho En consecuencia, se propone la siguiente hipótesis: Las características de calidad del agua para consumo de la muestra del Reservorio se relaciona con la Red Domiciliaria en la Comunidad de Huaychao distrito de Acos Vinchos.

II. MARCO TEÓRICO

Zúñiga Copano, (2018). Realizo un estudio en Chile, titulado: "Análisis y evaluación de la calidad del agua potable para la ciudad de Antofagasta bajo el contexto del suministro de agua desalada", cuyo objetivo fue analizar la calidad del agua potable suministrada a la localidad Antofagasta entre los años 2007-2016, a partir de las normas nacionales, estándares internacionales y distintas fuentes de agua potable de toda la localidad (desalada, de cordillera o una mezcla de ambas) destacando el suministro de agua potable desalada. Como Metodología en dicha investigación se analizaron los datos de cada muestra en el periodo de estudio, cumpliendo las normas chilenas (nacionales). Además, se tomó en cuenta la percepción que tiene la población en entorno a los distintos tipos de agua potable en Antofagasta, como sustento en la evaluación de la calidad del agua. Los resultados obtenidos a partir del análisis y evaluación de la calidad del agua potable de Antofagasta, se encontró entre los márgenes aceptables determinados por la normativa chilena durante el periodo 2007 - 2016, demostrando pocos incumplimientos con la normatividad Chilena en relación a la cantidad total de muestras realizadas.

Sin embargo, ante los estándares internacionales, ésta presenta claras falencias, en torno a lo que se estima como agua potable "óptima" y considera aquellos parámetros más relevantes para su inocuidad. Concluyéndose, que un tema central identificado en este estudio es la inadecuada capacidad de las regulaciones chilenas para alinear la cantidad y distribución de muestras que permitan un monitoreo óptimo de la calidad del agua. Además de la inadecuada capacidad regulatoria de las normas aplicadas al agua potable desalinizada en las últimas décadas, esto tiene en cuenta las peculiaridades de este tipo de abastecimiento de agua potable. En la Ciudad de Antofagasta se demuestra la necesidad general de una nueva legislación que permita una buena gestión; sino también para la población de Chile bajo escenarios de estrés hídrico y la proliferación de plantas desalinizadoras como nueva fuente de agua potable.

La normativa chilena evalúa una menor cantidad de elementos en comparación. Las regulaciones chilenas evalúan un número menor de factores que las normas más estrictas, no establecen límites mínimos para los elementos esenciales y

consideran adecuadamente las percepciones del público y los consumidores al evaluar la calidad del agua.

También, Mora Alvarado et al.,(2018) realizaron un análisis de la calidad de agua en Costa Rica, titulado “Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano en Costa Rica” cuyo objetivo fue: “Establecer un Índice de Riesgo de Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCACH)”, para que facilite la relación del grado de riesgo de la salud de cada consumidor y su rechazo del agua por el mismo. Contando los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. La Metodología estuvo basada en un análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos siguiendo el reglamento de la Calidad de Agua Potable, tomando en cuenta los lineamientos para la salud y sobre indicadores de contaminación. Después, fueron asignados por puntaje para ver el incumplimiento de los parámetros. Asimismo, realizaron niveles de riesgo que obtuvieron cada lineamiento para la implementación del IRCACH. Por último, se aplicó el índice a “32 ejemplos de evaluaciones puntuales y periódicas”. Los resultados obtenidos fueron de acuerdo a los niveles de riesgos realizados. Por lo tanto, según el puntaje obtenido, el agua se clasifica como no apta para el consumo humano y gracias a eso, se sugieren recomendaciones y acciones a seguir para el mejoramiento de la calidad del agua del respectivo acueducto. En conclusión, el IRCACH es importante para determinar la calidad del agua de consumo público de agua potable en Costa Rica, porque puede ayudar a realizar Informes de Vigilancia sobre la Calidad del agua para Consumo Humano que es suministrada por los acueductos rurales y municipales de toda Costa Rica.

Por otro lado, Guevara Alemany & Moreno Seisdedos,(2020) realizaron un informe técnico sobre la calidad del agua en España, dicho documento se titula “Calidad del agua de consumo humano en España” su objetivo fue tener un control en el agua, para priorizar que el agua sea salubre y limpia, para que de esta manera puedan priorizar la salud pública a los habitantes de España. Como Método: se tomó en cuenta, La población de referencia del informe es 8,2 veces la población del Censo 2019, que corresponde a comunas registradas en el SINAC. Además, “Hay que tener en cuenta que quedan excluidas del ámbito de aplicación del RD 10/2003 las ZA de menos de 50 habitantes o con menos de 10 m³ de suministro de agua al día, por lo que el SINAC 100 tendrá en cuenta No. Población registrados en el Instituto Nacional de Estadística (INE), aunque se

reportan todas las ZA incluidas en el rango. Tipos de puntos de muestreo: captación, vertido, salidas de plantas o procesos, depósitos de salida, salidas de depósitos, redes de distribución y grifos de instalación interior. Tipos de análisis: - Personal: análisis completo, análisis de control, control de trasiego y prueba sensorial, control de radiactividad. - Otros no oficiales. - Vigilancia de la Higiene". Por último, todos los datos se recogen y se analizan en el paquete of fice 2010 y es recogida en el SINAC y mediante el Portal de Análisis de la Información o Repositorio del SNS. Los resultados obtuvieron la relevancia que, en el "año 2019, existían 18.900 procesos unitarios de tratamiento (a partir de ahora PUT). El 94,2% de los tratamientos notificados son de uso ordinario, que corresponden al 96,3% del agua tratada por día. Continuamente lo tratamientos según el volumen de agua tratada (%) se mantiene con respecto al año 2018 aumentando el tratamiento en la infraestructura y la declaración. El PUT más frecuente ha sido la desinfección (63,2%) seguido de la filtración (8,2%) y la coagulación y floculación (5,5%)". Gracias a los resultados obtenidos de la investigación podemos concluir que el buen trato que hubo en el agua tratada que llega a los habitantes de España de varias fuentes, es apta para tomar, por los resultados de coagulación y floculación, la desinfección y los tratamientos de uso ordinario que le dan cada día al agua tratada para el consumo diario de las personas de España.

Madrigal-Solís et al.,(2020) realizaron un estudio sobre la percepción de las personas sobre varios factores del agua en costa rica esta investigación fue titulada "¿Qué pensamos del agua? Percepción de la población sobre la situación actual del recurso hídrico en Costa Rica: un indicador sobre el conocimiento y la gestión del agua" e objetivo de esta investigación fue conocer el conocimiento de los pobladores de costa rica sobre la calidad, gestión, conceptos y actividades del agua repartida en toda la comunidad de costa rica. La metodología utilizada estuvo enmarcada en una investigación de tipo cuantitativo-descriptivo a través de una encuesta semiestructurada dirigida a 800 personas, a través de llamadas a teléfonos fijos." Los resultados evidencian que el 22 % indicó tener problemas de abastecimiento y con la infraestructura. En la calidad de agua resulto que la población es consciente de la contaminación de los cuerpos de agua y percibieron el 55 % de la población que el agua para consumo proviene de pozos y nacientes. En conclusión, los servicios de agua

que reparten agua potable a la población deben ser conscientes que los pobladores no tienen conceptos generales sobre la calidad de agua de un pozo y nacientes por ello están en riesgo de que su calidad de agua recibida no sea apta para consumir.

Vasquez Jara,(2019) realizó un estudio en Huacho-Perú, titulado “evaluación de calidad del agua potable en diferentes sectores urbanos de barranca” cuyo objetivo fue determinar la relación entre “la evaluación de calidad del agua con los sectores urbanos de Barranca” entre los meses de enero y septiembre en el año 2017. Como metodología: “se utilizó el diseño no experimental, correlacional de tipo: aplicada, longitudinal, descriptiva, cuantitativa.” El periodo fue de 9 meses en 3 sectores de abastecimientos donde se tomaron pruebas para evaluar su calidad de agua. Los resultados fueron, de que, “el modelo de investigación que explica la correlación de la evaluación de la calidad del agua en los diferentes sectores urbanos de la provincia de Barranca, es: Sectores Urbanos = $1894.5 - 55024$ Análisis Microbiológico - 0.00077 Análisis Físicoquímico. Ecuación que indica según software estadístico Xlstat nos refiere, que al ser mejor la evaluación de calidad del agua entonces los sectores urbanos donde se tomaron los puntos son los correctos y en los cuales se deben monitorear. Así mismo al medir la correlación existente entre la evaluación de calidad del agua y sectores urbanos se obtuvo un 89,1% de correlación, lo cual significa que existe una correlación alta entre las variables, Al aplicar la prueba de hipótesis r de Pearson a los resultados cuantitativo se obtiene r de Pearson *calculado* = $0,71$ no está comprendido entre r crítico = $\pm 0,666$ y cae en la región de rechazo, entonces rechazamos la H_0 y aceptamos la H_1 , a un nivel de significancia del 5%”.

En el contexto de Pandemia donde la salud estaba en riesgo y cualquier elemento de consumo podría ejercer un efecto en el organismo: el agua para consumo elemento vital tan importante para el buen funcionamiento del cuerpo se hace indispensable el análisis de la calidad de agua en las comunidades.

El agua cubre un aspecto fundamental en la historia, porque muchas familias necesitaban de este elemento natural para poder subsistir. Por esta razón muchos imperios y pueblos antiguos crearon varias estructuras para llevar agua a las familias que necesitaban de agua potable. además, constituyeron leyes sobre la calidad de agua potable; el imperio romano fue el más destacado en

dichas además de las estructuras construidas para dicho fin. Como refiere Peña (2010), “la importancia dada al agua como uso y servicio público llevo consigo todo un ordenamiento jurídico y de reparto del agua, controlado siempre por el estado y su administración” además comenta que los fines principales por los cuales los romanos tenían un estricto ordenamiento jurídico es por las compleja e impresionante redes de conducciones de abastecimiento de agua para proveer a los ciudadanos agua de una cierta calidad. Asimismo, Ruiz de Velasco (2017) complementa resaltando que: “los ingenieros romanos fueron capaces de localizar fuentes de agua y transportarla y distribuirla a ciudades conservando su calidad y pureza.”

En los tiempos modernos la gestión del recurso hídrico se ha vuelto más complejo y más costoso. Dicha realidad se contrasta con la propuesta de la Cumbre de Alma Ata dar prioridad a la calidad de agua y su implicancia en la salud; programándose la atención primaria de salud como estrategia para una salud para todos; empezándose a gestionar adecuadamente las fuentes de agua potable y de salubridad básica. Es evidente y es una prioridad sanitaria desde siempre, incluso a nivel programático desde Alma Ata se dio el impulso que las comunidades necesitaban (Tejada De Rivero, 2018). Después de un poco más de una década en la “Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente - CIAMA”, se firmó la Declaración de Dublín en 1992 estableciéndose principios rectores para la atención agua y desarrollo sostenible. (Solanes & Gonzalez-Villarreal, 1996). A partir de dicha declaración se da inicio a nivel global una nueva visión, de relación del agua con el desarrollo sostenible, siendo plenamente vigentes actualmente los cuatro principios rectores (UNIFEM, 2008), Un aspecto vital para conducir los esfuerzos mundiales hacia las metas de la Agenda del Desarrollo Sostenible al 2030 de las Naciones Unidas (Maestu, 2020)

En dicho contexto se la Calidad de agua para las poblaciones ha sido una prioridad como refiere el «Calidad del agua», debe entenderse que está referida a la frase «calidad del agua para consumo humano» (DIGESA, 2011). Por su parte complementa, Villena Chávez (2018) que: “la calidad del agua es un valor ecológico esencial para la salud y para el crecimiento económico”. Destacándose que, en Perú, sus suelos mantienen características mineralógicas que son causantes de contaminantes químicos, y metales que alcanza al agua potable

que pone en riesgo la salud de las comunidades.

Camacho (2011) delinea adecuadamente en un artículo científico las características que debería tener el líquido elemento para que se declara de calidad y acta para consumo humano delinea que debería considerarse las características fisicoquímicas: Ph (medición en campo), Temperatura (medición en campo), Conductividad todas ellas de medición en campo y cloro residual. Por otro lado, los cloruros cianuro total, fluoruros, color, dureza cálcica, dureza total, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos totales disueltos, sulfatos y turbiedad.

Por otro lado, considerar las características microbiológicas: Coliformes totales, Coliformes fecales, Escherichia Coli, bacterias heterotróficas; además de Huevos Larvas de Helmintos, quistes y oquistes de protozoarios patógenos, entre otros. Sumados a las características de presencia de Metales como Al Aluminio, As Arsénico, Cr Cromo, Cu Cobre, Fe Hierro, Mn Manganeso Mo Molibdeno, Ni Níquel. Pb Plomo, Zn Zinc; Dichas características cuyos parámetros son esenciales considerando que no traspase los límites permitidos (Ver anexo) (Camacho, 2011) y (OMS, 2011).

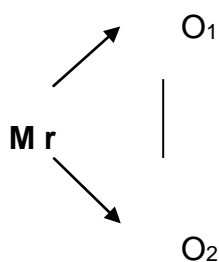
En contraste al análisis de la Calidad e agua se focaliza la percepción de las comunidades al respecto; las cuales muchas veces no están informadas y aun más no están capacitadas en la valoración de cuáles son los indicadores de calidad de agua para consumo un aspecto muy crítico que se ve reflejado en condiciones de salud muy críticas a nivel poblacional; como consta algunos estudios sobre la calidad de agua en comunidades: "Percepción y calidad de agua en comunidades rurales del área natural protegida" en México cuyos resultados evidenciaron que casi 29 pozos artesianos evaluados, 18 rebasaron el límite permisible poniendo en riesgo la calidad del agua y las personas no estaban informadas (Faviel Cortez et al., 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio está enmarcado en el paradigma positivista de enfoque cuantitativo, de método inductivo de tipo básica de diseño no experimental descriptivo, transversal y correlacional (Hernández Sampieri et al., 2018). Descriptivo porque se identificará el comportamiento de los diferentes niveles en la percepción comunitaria sobre la calidad del agua además de las diferencias entre la calidad en el análisis y la percepción poblacional sobre la misma. Correlacional considerando que se permitirá relacionar las dos muestras analizadas considerando su implicancia de una sobre la otra. Dicho de otro modo, medir el grado de relación que existe entre las dos variables en un contexto particular; Es decir, se busca determinar en qué medida las características de la calidad del agua del reservorio está relacionada con la calidad del agua de la Red domiciliaria.

Figura 1. *Esquema del Diseño Inferencial de la Investigación:*



Dónde:

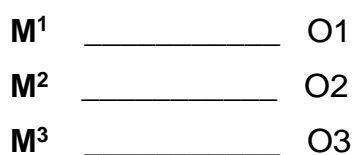
M = Muestra de la población – Distrito de Acos - Vinchos.

O1 = Muestras de la Calidad Ambiental del Agua del Reservorio

O2 = Muestras de la Calidad Ambiental del Agua domiciliaria

r= Relación de variables

Figura 2. *Esquema del Diseño Descriptivo de la Investigación:*



Dónde:

M¹ = Muestra de las Características físico químicas y metales del agua del Reservoirio de la comunidad de Huaychao.

M² = Muestra de las Características físico químicas y metales del agua de la Red Domiciliaria de la comunidad de Huaychao

M³ = Muestra de los pobladores usuarios de la comunidad de Huaychao

O1 = Características de Calidad físico químicas y metales del agua del Reservoirio de la comunidad de Huaychao

O2 = Características de Calidad físico químicas y metales del agua de la Red Domiciliaria de la comunidad de Huaychao

O3 = Percepción sobre la Calidad del Agua que consumen en la Red Domiciliaria de la comunidad de Huaychao.

3.2. Variable y Operacionalización

Variable 1: Calidad Ambiental del Agua potable: El agua destinada al consumo humano presenta importantes riesgos para la salud cuando se consume a lo largo de la vida, dadas las diferentes sensibilidades que pueden tener las personas en las diferentes etapas de la vida. El agua tiene muchas propiedades diferentes, dependiendo de su ubicación y procesos. Estas propiedades se pueden medir y clasificar de acuerdo con las propiedades físicas, químicas, biológicas y metálicas del agua que determinan su calidad y la hacen adecuada para una aplicación particular. (OMS, 2011).

Según las Guías para la calidad del agua potable se observa los principales parámetros acordes a valores que determinan si el agua es de óptima calidad En la Tabla N° 1 se puede verificar los principales parámetros físico químicos, microbiológicos y metales para determinar la calidad del agua.

Tabla 1. *Indicadores de la Calidad de Agua para Consumo*

Parámetros Físicoquímicos	Ph, Temperatura, Conductividad, Cloro Residual, Cloruros, Cianuro Total, Fluoruros, Color, Dureza Cálctica, Dureza Total, Nitratos, Nitritos, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales Disueltos, Sulfatos, Turbiedad
Parámetros Microbiológicos	Coliformes Totales, Coliforme Fecales, Escheriachia Coli, Bacterias Heterotróficas
Parámetros metales	Aluminio, Arsénico, Cromo, Cobre, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Niquel Plomo, Zinc

Variable 2: Percepción comunitaria sobre la Calidad Ambiental del agua potable: Es el conocimiento a priori e impresiones inconsciente o consciente de la realidad que tienen los pobladores sobre las diferentes características del agua pública que consumen y del servicio que reciben como usuarios (Sánchez-Cortez et al., 2018)

3.3. Población (criterios de selección) muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

La Población estuvo compuesta por todos los representantes de familias usuarias del servicio de agua potable de la localidad de Huaychao _ distrito de Acos Vinchos – Ayacucho; que según informe de la Junta Administradora de Agua y Saneamiento corroborado por la Municipalidad lo constituyéndose 200 usuarios.

3.3.2. Diseño muestral

En el presente estudio se tomó en cuenta 2 tipos de muestra: En cuanto a la primera variable una muestra, para evaluar los aspectos físico químicos, microbiológicos y metales de la calidad de agua se efectuó en tomas de 02 fuentes de agua: agua del reservorio de distribución de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS); y otra muestra del Agua que expende el grifo de una vivienda del distrito en estudio.

Para poder ser llevado al laboratorio de análisis se recogió muestras en 04

frascos de 500 ml y 1 de un litro en dispositivos esterilizados previamente dispuesto para el estudio fueron derivados para su análisis antes de las 24 horas para evitar su oxidación después de las 24 horas. El laboratorio focalizado para el análisis fue según Ensayo N° 004.2022 elaborado por “Centro de Investigación y Producción Agrícola Ruru Killa Ciparu S.RL (Ver anexo) (<https://ciparu-srl.negocio.site/>) ubicado en Ayacucho.

Por otro lado, en cuanto a la 2da variable, se identificará el nivel de percepción que tiene la población sobre la calidad de agua. La población para el estudio de percepción focalizado según el INEI valorada en el código 050103 distrito de Acos Vinchos y del código 0033 del centro poblado de Huaychao cuyo último informe censal acredita 170 familias oficialmente censadas (Instituto Nacional de Estadística e informática - INEI, 2018); sin embargo, considerando las referencias de la Junta Administrativa de Agua y Saneamiento se corroboró en 200 familias.

3.3.3. Tamaño de la muestra

Tomando como referencia el número de hogares censados se procedió al cálculo muestral mediante el tipo de muestreo no aleatorio no probabilístico y en consideración a la dinámica actual se eligió dicho tipo de muestreo a conveniencia del investigador (Quispe A et al., 2020). En cuyo contexto se consideró Valor mínimo común de referencia para potencia estadística mayor o igual a 0,80, nivel de probabilidad α (0,05), tamaño del efecto, número de variables latentes y observadas (Soper, 2020). El cálculo de la muestra se realizó mediante una calculadora de muestra estadística en línea Netquest (Netquest Research Lab, 2020) corroborado por la calculadora de Daniel Soper (Soper, 2020).

En busca de la representatividad del estudio para mayor solidez a la metodología cuantitativa (Hernández et al., 2018); se realizó los cálculos en línea referidos; sin embargo, se procedió a corroborar manualmente; mediante la fórmula para poblaciones finitas obteniendo una muestra de 132 viviendas; ampliándose por el investigador a la cantidad de 200 usuarios encuestados que se pudo recolectar; con la finalidad de minimizar el sesgo por tamaño muestral y tener mayor representatividad (Cuñat Giménez, 2007).

Figura 3. Cálculo muestral de usuarios de Agua para consumo en la comunidad de Huaychao.

132

Gracias por usar la calculadora, si necesitas hacer otro cálculo puedes hacerlo directamente en esta página.

200

TAMAÑO DEL UNIVERSO

Número de personas que componen la población a estudiar.

50

HETEROGENEIDAD %

Es la diversidad del universo. Lo habitual suele ser 50%.

5

MARGEN DE ERROR

Menor margen de error requiere mayores muestras.

95

NIVEL DE CONFIANZA

Cuanto mayor sea el nivel de confianza, mayor tendrá que ser la muestra (95% - 99%).

Fuente: <https://www.netquest.com/es/gracias-calculadora-muestra>

Para corroborar el muestreo en línea al determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula de poblaciones finitas para comprobar el tamaño de muestra:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Z^2 pq + e^2 (N - 1)}$$

Dónde:

N: tamaño de la población o universo = 200 domicilios,

n: tamaño de la muestra = 132 estudiantes

p: probabilidad de éxito o proporción esperada (50 % o 0,50)

q: probabilidad de fracaso (50 % o 0,50).

Z: nivel de confianza al 95 % establecido por el investigador.

e: margen de error permisible establecido por el investigador = 0,05

Reemplazando valores tenemos que:

$$n = \frac{(200)^2 0,50 * 0,50 N}{Z^2 pq + e^2 (N - 1)}$$

Dicho de otro modo:

N = 200 es el tamaño de la población,

Z² = 1,96 es el coeficiente de confiabilidad (95 %) requerido para generalizar los resultados,

p = 0,5 es la probabilidad de éxito,

q = 0,5 es la probabilidad de fracaso,

e = 0,5 es la semiamplitud del intervalo de confianza

$$n = \frac{(200)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(200 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{(200) (3.8416)(0.25)}{(0.0025) (199) + (3.8416)(0.25)}$$

$$n = \frac{(200)(0.9604)}{0.4975 + 0.9604}$$

$$n = \frac{192.08}{1.4579}$$

$$n = 131.7511489128198$$

$$n \approx 132$$

Según la fórmula el tamaño de la muestra sería 132 usuarios; siendo ampliado a 200.

3.3.4. Selección de los elementos de la muestra.

El tipo de muestra o selección es no aleatorio; no probabilístico a conveniencia del investigador.

3.3.5. Criterios de inclusión

Para recolectar el dato se requirió tomar la percepción de un representante de la familia en la vivienda que puede ser el padre o madre de familia o el tutor o responsable de la vivienda. Los encuestados podrán ser de cualquier religión, estado civil, grado de instrucción, procedencia incluido extranjeros que haya en vivo en la zona durante el año 2021 al menos 06 meses, dispuestos a participar voluntariamente previa firma del consentimiento informado.

3.3.6. Criterios de exclusión

Se consideran los siguientes criterios: representantes de las viviendas que no acepten participar voluntariamente en el presente estudio, que no se hayan viviendo en la zona por más de seis meses. Representantes de vivienda mayores a 80 años; encuestados que invaliden la encuesta u omitan respuestas, encuestados que no concluyan con el llenado de las encuestas en un 100 %.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recopilar el dato en el presente trabajo de investigación para la variable percepción sobre la calidad del agua: se utilizará, la técnica de recolección de datos denominada “encuesta”. Se eligió el método de encuesta porque es un método de encuesta basado en la recopilación de declaraciones de una muestra representativa de una población particular. Esto nos permite comprender opiniones, actitudes, creencias, evaluaciones subjetivas y más (Inca Alegría, 2018)

El instrumento que se utilizó fue elaborado en Perú por Marisol Inca en el 2018 en una investigación sobre “Percepción de la calidad y acceso del consumo de agua segura en familias de la red de Tamburco – Abancay 2018”. La encuesta original fue diseñada con 30 ítems: dividida en 2 partes Percepción de la calidad del agua y acceso al agua potable; la 1ra parte estuvo conformada por tres dimensiones: Cloración (5 ítems), junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) (5 ítems) Recursos disponibles (5 ítems). Esta variable tuvo un total de 15 ítems. Las alternativas de los ítems de la variable percepción de la calidad del agua tienen la siguiente valoración: Muy bueno (5), bueno (4), regular (3), malo (2) y muy malo (1) y se presentó con una confiabilidad de 0,899 mediante alpha de Crombach

Del mismo modo la 2da parte Acceso del consumo de agua segura, estuvo conformada por 3 dimensiones: Gestión Municipal del agua (5 ítems), Capacitación a usuarios (5 ítems) y Evaluación de calidad (5 ítems). Esta variable tuvo un total de 15 ítems. Las alternativas de los ítems de las variables Acceso del consumo de agua segura tuvieron una valoración variable. Con una

confiabilidad de 0,926 mediante alpha de Crombach (Inca Alegría, 2018)

La Validez del instrumento fue corroborado mediante el Análisis factorial a través de la Prueba de KMO y Bartlett; obteniendo un coeficiente a través de la Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo de: ,694 lo cual acredita que el instrumento es considerablemente valido tomando en cuenta que el mínimo valor es 0,05 (Hernández Sampieri et al., 2018) Asimismo, mediante la Prueba de esfericidad de Bartlett se obtuvo una significancia de un p valor de 0,000 < alpha 0,05 aspecto que confirma que el instrumento es completamente válido.

3.5. Procedimiento para la recolección de los datos

Después de colocar una publicidad comunitaria (banners en lugares estratégico) además de un perifoneo diariamente durante 3 días previos; indicando a la población el propósito del estudio y el valor para su salud al participar y el ofrecimiento de un regalito por su participación; Se procedió a contratar a 04 encuestadores brindándoles un chaleco y una identificación y poder lograr visitar casa por casa y solicitar el llenado de la encuesta; algunas casas no accedían por estar ocupados lo cual ameritó volver a la misma casa.

Al acceder el poblador usuario llenar la encuesta se le explico el propósito del estudio y los beneficios de esta además se les pidió su consentimiento informado para luego procedan al llenado; facilitándosele un lapicero. A las personas que tenían alguna dificultad se les ayudó a llenar haciéndoles las preguntas y corroborar sus respuestas en la encuesta. Acto seguido ellos mismo procedían a introducir las encuestas en el ánfora preparada

3.6. Método de análisis de datos

El procedimiento para el análisis de los datos de la variable 1 calidad de agua se llevó a cabo en el laboratorio de análisis de agua y el de la variable 2 se llevó a cabo mediante el uso del software de excell que fue útil para el vaciamiento de las encuestas. Para la gestión preliminar de las muestras de agua se procedió al procesamiento de las muestras por un laboratorio mediante el cual se obtuvo los indicadores de calidad del agua analizada; a diferencia de la data de

percepción pasó por un proceso de limpieza de la data: seguido por SPSS versión 22; mediante el cual se realizará los análisis descriptivos mediante tablas descriptivas de frecuencia por cada dimensión y variables y por otro lado en el aspecto inferencial se procedió primeramente a sacar el análisis de la distribución de los datos de las características de la muestras de reservorio y de la Red domiciliaria: mediante la prueba de normalidad; verificándose una distribución anormal procediendo al uso de Rho Spearman para el análisis de la correlación.

3.7. Aspectos éticos

Se gestionó los permisos correspondientes ante la municipalidad y ante la junta vecinal; considerando una autorización para apersonarse al domicilio. Se procedió a sensibilizar a la población con un banner colocado en un lugar estratégico del pueblo; además de la comunicación que realizó el representante del pueblo, las coordinaciones se realizaron en forma personalizada previa llamada telefónica concertando la cita.

Por otro lado, se apersonó a los pobladores en sus domicilios procediendo a explicar los objetivos y propósitos del estudio y los beneficios de su participación en la contribución con la ciencia y la comunidad; se obtuvo el visto favorable voluntario de su participación. Después de llenar la encuesta en el ánfora se llevó a depositar de forma confidencial los medios respondidos describiendo cómo se procesaron los datos clasificados y cómo se utilizaron los resultados para lograr los objetivos planteados en favor de conocer la percepción actual sobre la calidad de agua en la comunidad. Asimismo, se consideró a través del mismo cuestionario que mantiene un acápite donde el encuestado facilita su consentimiento a ser evaluado.

IV RESULTADOS

Resultados descriptivos de la Percepción Comunitaria sobre la calidad de agua para consumo en la Comunidad de Huaychao

En la tabla 2 se observa que un 50% de pobladores encuestados manifiestan ser indiferente a la calidad de agua para consumo en su localidad a diferencia de un 36,5% que acredita una percepción desfavorable y tan solamente un 12% una percepción favorablemente sobre la calidad de agua para consumo|.

Tabla 2. *Percepción Comunitaria sobre la calidad de agua para consumo*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Percepción muy desfavorable	21	10,5	10,5	10,5
Percepción desfavorable	52	26,0	26,0	36,5
Percepción indiferente	100	50,0	50,0	86,5
Percepción favorable	24	12,0	12,0	98,5
Percepción muy favorable	3	1,5	1,5	100,0
Total	200	100,0	100,0	

En la tabla 3 se observa que un 55,5% de pobladores encuestados manifiestan que la Cloración es mediocre y un 30% refiere como deficiente y tan solo 14% en nivel óptimo de cloración del agua para consumo. En cuanto a la Gestión de la Junta administradora de agua y Saneamiento manifiestan un 54% un nivel de calidad mediocre y un 22% refiere como deficiente y tan solo 17% en un nivel óptimo en la calidad de gestión de la JAAS. Igualmente, con respecto a los recursos disponibles para la Gestión del agua en la localidad el 44,5% de pobladores encuestados manifiestan un nivel mediocre a diferencia del 49,5% resalta que son insuficientes a muy insuficientes y tan solamente un 5% declara tener los recursos disponibles suficientes para una gestión de agua de calidad en la comunidad.

Por otro lado, en cuanto a la Gestión Municipal se observa que un 51% de pobladores encuestados manifiestan un nivel mediocre y un 30% refiere como

deficiente y tan solo 18% en nivel óptimo en el desempeño de la Gestión Municipal para con la administración de la calidad del agua para consumo en la comunidad. También con respecto a la Capacitación técnica a los usuarios del agua el 49,5% de pobladores encuestados manifiestan un nivel mediocre y un 43,5% refiere como deficiente y tan solo 7% en nivel óptimo en las capacitaciones a los usuarios por parte de los administradores que cuidan la calidad del agua para consumo humano en la comunidad. Finalmente, con respecto a la evaluación de la Calidad de los Procesos para la obtención de Agua Apta para Consumo se observa un 43% de pobladores encuestados manifiestan un nivel mediocre y un 27,5% refiere como deficiente y tan solo 24,5% en nivel óptimo en Evaluación de la Calidad de los Procesos para la obtención del agua para consumo en la comunidad.

Tabla 3. *Percepción de los factores relacionados a la Calidad del agua para consumo en la Comunidad de Huaychao.*

		n	%
Cloración del Agua para Consumo	Calidad muy deficiente	25	12.5
	Calidad deficiente	35	17.5
	Calidad mediocre	111	55.5
	Calidad óptima	28	14.0
	Calidad excelente	1	.5
	Total	200	100.0
Junta Administrativa de Agua y Saneamiento- JASS	Calidad muy deficiente	14	7.0
	Calidad deficiente	44	22.0
	Calidad mediocre	108	54.0
	Calidad óptima	34	17.0
	Calidad excelente	0	.0
	Total	200	100.0
Recursos Disponibles para Gestión del Agua	Muy Insuficiente	48	24.0
	Insuficiente	51	25.5
	Mediocre	89	44.5
	Suficiente	10	5.0
	Muy Insuficiente	2	1.0
	Total	200	100.0
Gestión Municipal para el Agua de Consumo	Calidad muy deficiente	13	6.5
	Calidad deficiente	47	23.5
	Calidad mediocre	102	51.0
	Calidad óptima	36	18.0

	Calidad excelente	2	1.0
	Total	200	100.0
Capacitación a Usuarios de la JAAS	Calidad muy deficiente	30	15.0
	Calidad deficiente	57	28.5
	Calidad mediocre	99	49.5
	Calidad óptima	14	7.0
	Calidad excelente	0	.0
	Total	200	100.0
Evaluación de la Calidad del Agua	Calidad muy deficiente	20	10.0
	Calidad deficiente	35	17.5
	Calidad mediocre	86	43.0
	Calidad óptima	49	24.5
	Calidad excelente	10	5.0
	Total	200	100.0

Resultados del Análisis de los Indicadores de la calidad de agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao

Resultados Fisicoquímico

En cuanto al análisis de la Calidad de Agua realizado en un laboratorio especializado se evidencia el siguiente detalle: En la Tabla 4, el Análisis Fisicoquímicos en parámetros realizados en Campo: Respecto al Ph ni la muestra de la red domiciliaria (7,20), ni la muestra en reservorio (7,00) traspasan el límite permitido; En cuanto a la temperatura se focaliza en parámetros aceptables en ambas muestras reservorio (16,8 °C) y domiciliaria (17,5 °C); También respecto a la conductividad se determinó parámetros muestras reservorio (409) y domiciliaria (208); que no traspasan el límite permitido según norma. Se resalta que en cuanto al Cloro residual a los parámetros presentados en la muestra del reservorio (0,020) se presenta en límites permisibles a diferencia de la muestra de la Red domiciliaria que presentan un límite elevado (0,6) en función a la referencia (0,072).

Tabla 4. Análisis Físicoquímico (Parámetro de Campo) del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao

Tipo de Ensayo	Referencia		Resultados*		Reservorio		RED DOMICILIARIA	
	L.C.M (Límite de Cuantificación del Método)	Unidad	RESERVORIO	RED DOMICILIARIA	No Excede el límite máximo permisible	Excede el límite máximo permisible	No Excede el límite máximo permisible	Excede el límite máximo permisible
Físicoquímico (Parámetro de Campo)								
pH(MEDICIÓN EN CAMPO)		Unidad de Ph	7,00	7,20	1		1	
TEMPERATURA (MEDICIÓN EN CAMPO)		°C	16,8	17,5	1		1	
CONDUCTIVIDAD (MEDICIÓN EN CAMPO)		Us/cm	409	208	1		1	
COLOR RESIDUAL	0.072	Ppm (mg/L)	0,020	0,6	1			2

Por otro lado, en la Tabla 5 respecto al análisis Físicoquímicos realizados en el laboratorio arrojó los siguientes resultados: para Cloruros: la muestra en reservorio (65,00) y domiciliaria (55,00) cuyos índices se encuentran superiores a los límites máximos permitidos (0.009 mg/L). En cuanto al Cianuro Total se observa en la muestra de reservorio y domiciliaria índices menores a <0,004 focalizándose dentro de los parámetros aceptables según norma. En cuanto a los Fluoruros se ubican tanto en la muestra de reservorio y domiciliaria un índice menor a <0,1 ubicándose también dentro de los parámetros. Igualmente, en cuanto al color: en la muestra de reservorio (<5,0) y domiciliaria (3,0) resultados que no traspasan el límite máximo (15) establecido por la norma. De la misma manera, al analizar Dureza Cálcica en la muestra de reservorio se halló 35,00 mg(CaCO₃) /L reflejándose un índice bajo al Límite Máximo Permitido (0,67) a

diferencia de la muestra domiciliaria un índice de 65,00 el cual refleja el límite superior permitido 0,67. Igualmente en cuanto a la Dureza Total en la muestra de reservorio se halló 60,00 mg(CaCO₃) /L reflejándose un índice bajo al Límite Máximo Permitido (0,67) a diferencia de la muestra domiciliaria un índice de 70,00 el cual evidencia un límite mayor superior al permitido 0,67.

De la misma forma, en cuanto al análisis de Nitratos se determinó que en la muestra de reservorio y domicilio se halló un índice <0,03 mg/L reflejándose un coeficiente que no traspasa los índices Permitido (0,03 mg/L). Sin embargo, en cuanto a los Nitritos se verifico que: en la muestra de reservorio el coeficiente 0,135 y la muestra domiciliaria 0,158 traspasaron el límite máximo permitido (0,03 mg/L). establecido por la norma.

Del mismo modo, al analizar los Sólidos Suspendidos Totales se observa que en la muestra de reservorio un índice de 4,0 que traspasa el límite máximo permitido (1,00 mg/L). En cambio, la red domiciliaria <1 que refleja un coeficiente que no traspasa el límite permitido. Un coeficiente parecido refleja los Sólidos Totales Disueltos se observa que en la muestra de reservorio un índice de 184,00 que traspasa el límite máximo permitido (4,00 mg/L); Igualmente en la red domiciliaria 134,00 que traspasa el límite permitido. En cuanto a los Sulfatos los índices se presentan en la muestra de reservorio el coeficiente 3,80 y en la muestra domiciliaria 0,58 traspasando el límite máximo permitido (0,06 mg/L). Finalmente, en cuanto a la turbiedad se observa en la muestra de reservorio el coeficiente 4,20 que traspasa el límite máximo permitido y en la muestra domiciliaria <0,5 no traspasa el límite máximo permitido (0,7 NTU).

Tabla 5. *Análisis Fisicoquímico del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao*

Tipo de Ensayo	Referencia		Resultados*		RESERVORIO		RED DOMICILIARIA	
	L.C.M (Límite de Cuantificación del Método)	Unidad	RESERVORIO	RED DOMICILIARIA	No Excede el límite máximo	Excede el límite máximo	No Excede el límite máximo	Excede el límite máximo

					perm isible	perm isible	perm isible	perm isible
Parámetros Físicoquímico								
CLORUROS	0.009	mg/L	65,00	55,00		2		2
CIANURO TOTAL	0.004	mg/L	<0,004	<0,004	1		1	
FLORUROS	0.1	mg/L	<0,1	<0,1	1		1	
COLOR	5	CU	<5,0	3,0	1		1	
DUREZA CÁLCICA	0.67	mg(Ca CO ₃)/ L	35,00	65,00	1			2
DUREZA TOTAL	0.67	mg(Ca CO ₃)/ L	60,00	70,00	1			2
NITRATOS	0.03	mg/L	<0,03	<0,03	1		1	
NITRITOS	0.03	mg/L	0,135	0,158		2		2
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	1,00	mg/L	4,0	<1		2	1	
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	4,00	mg/L	184,00	134,00		2		2
SULFATOS	0.06	mg/L	3,80	0,58		2		2
TURBIEDAD	0.7	NTU	4,20	<0,5		2	1	

Resultados Microbiológico

En la tabla 6 se puede observar en cuanto al análisis microbiológico los siguientes resultados: en cuanto a Coliformes totales; Coliforme fecales; Escherichia Coli los índices determinados tanto de la muestra del reservorio como la muestra de la red domiciliaria presentan el coeficiente de (<1,1) los cuales son menores al límite máximo permitido (1,1 NMP/100mL). Igualmente, las bacterias heterotróficas tanto de la muestra del reservorio como la muestra de la red domiciliaria presentan el coeficiente de (1) cuyo índice es menor a los establecido por la norma.

Tabla 6. *Análisis Microbiológico del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao*

Tipo de Ensayo	Referencia		Resultados*		RESERVORIO		RED DOMICILIARIA	
	L.C.M (Limite de Cuantificación del Método)	Unidad	RESERVORIO	RED DOMICILIARIA	No Excede el límite máximo o permisible	Excede el límite máximo o permisible	No Excede el límite máximo o permisible	Excede el límite máximo o permisible
Parámetros Microbiológico								
COLIFORMES TOTALES	1.1	NMP/100mL	<1,1	<1,1	1		1	
COLIFORMES FECALES	1.1	NMP/100mL	<1,1	<1,1	1		1	
ESCHERICHIA COLI	1.1	NMP/100mL	<1,1	<1,1	1		1	
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS		NMP/100mL	1	1				
Huevos Larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozocarios patógenos	1	Huevos /L						

Resultados de Metales

En la Tabla 7 se puede observar en cuanto al análisis de los metales en el diagnóstico de calidad de agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao en el cual se detalle: Con respecto a Aluminio en la muestra de reservorio y red domiciliaria se halló valores <0,003 coeficientes que no traspasan el límite máximo aceptable (0,003). De la misma, forma en el análisis de Arsénico se verificó tanto en la muestra de reservorio y red domiciliaria se halló valores <0,0001 coeficientes que no traspasan el límite máximo aceptable (0,0001). También, en la cantidad de Cromo se determinó en la muestra de reservorio y en la red domiciliaria se halló valores <0,0005 coeficientes que no traspasan el límite máximo aceptable (0,0005). Así como, el índice Cobre refleja también límites sin riesgo siendo bajos al parámetro aceptable (0,0006) en la muestra del reservorio y la red domiciliaria valores <0,0006.

Por otro lado, en cuanto al componente de Hierro también se ubica en valores menores al parámetro (0,0007) tanto en el reservorio y en la red domiciliaria se halló valores <0,0007. En cuanto al Manganeso se refleja también límites sin riesgo siendo bajos al parámetro aceptable (0,0006) en la muestra del reservorio y la red domiciliaria valores <0,0006. También se focalizó límites bajos al parámetro en cuanto al Molibdeno y Niquel (0,0007) tanto en el reservorio y en la red domiciliaria se halló valores <0,0007. Finalmente, en cuanto a Plomo y Zinc se focalizaron valores menores al parámetro límite de cuantificación 0,003 tanto en el reservorio y en la red domiciliaria se halló valores <0,003.

Tabla 7. Análisis Metales (ICP- AES) del Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao

Tipo de Ensayo	Referencia		Resultados*		RESERVORIO		RED DOMICILIARIA	
	L.C.M (Límite de Cuantificación del Método)	Unidad	RESERVORIO	RED DOMICILIARIA	No Excede el límite máximo permisible	Excede el límite máximo permisible	No Excede el límite máximo permisible	Excede el límite máximo permisible
Metales (ICP- AES)								
Al Aluminio	0,003	mg/L	<0,003	<0,003	1		1	
As Arsénico	0,0001	mg/L	<0,0001	<0,0001	1		1	
Cr Cromo	0,0005	mg/L	<0,0005	<0,0005	1		1	
Cu Cobre	0,0006	mg/L	<0,0006	<0,0006	1		1	
Fe Hierro	0,0007	mg/L	<0,0007	<0,0007	1		1	
Mn Manganeso	0,0006	mg/L	<0,0006	<0,0006	1		1	
Mo Molibdeno	0,0007	mg/L	<0,0007	<0,0007	1		1	
Ni Niquel	0,0007	mg/L	<0,0007	<0,0007	1		1	
Pb Plomo	0,003	mg/L	<0,003	<0,003	1		1	
Zn Zinc	0,003	mg/L	<0,003	<0,003	1		1	

Resultados General Descriptivo Comparativo del Análisis de la Calidad de Agua para Consumo de la Comunidad de Huaychao

En la Tabla 8 se puede observar el cálculo comparativo de indicadores que exceden o no los parámetros del límite permitido de acuerdo a la Normatividad. Según informe de Ensayo N° 004.2022 elaborado por “Centro de Investigación y Producción Agrícola Ruru Killa Ciparu S.RL” . Se referencia que, de los 30

elementos analizados entre fisicoquímicos, microbiológicos y metales en Reservoirio se evidencia que seis (6) elementos exceden el límite máximo permisible y en la Red domiciliaria siete (7) elementos.

Tabla 8. *Numero de Indicadores Favorables y Desfavorables del Diagnóstico de la Calidad de Agua para Consumo: Muestra Reservoirio*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Reservoirio	No excede el límite máximo permisible	24	80,0	80,0	80,0
	Excede el límite máximo permisible	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	
Red Domiciliaria	No excede el límite máximo permisible	23	76,7	76,7	76,7
	Excede el límite máximo permisible	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

En la tabla 9 se observa una diferencia descriptiva entre el diagnóstico de Calidad del Agua para consumo realizado por el laboratorio “Centro de Investigación y Producción Agrícola Ruru Killa Ciparu S.R.L según informe de Ensayo N° 004.2022 que en su conteo de elementos que exceden el límite máximo permisible establecido por la normatividad “Decreto Supremo N° 031-2010-SA - Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”: Tanto en la muestra del Reservoirio (20%) como en la muestra de la Red Domiciliaria (23,3%) se exceden; Cabe resaltar en los resultados observados que mientras se traspasan los límites permisibles en algunos elementos, el 29,5% de la población en la comunidad percibe que la calidad de agua para consumo es óptima a excelente y un resaltante grupo de 43% que percibe todos los procesos hacia la calidad de agua en forma mediocre y un 27,5% acredita su percepción de forma deficiente a muy deficiente.

Visto los resultados se observa que el agua que consume la población de la comunidad de Huaychao el presenta serios riesgos para la salud: considerándose que mientras una proporción considerable del 30% percibe que la calidad es óptima a excelente no son conscientes de los elementos que exceden el límite máximo permitido el cuál difiere de una calidad apropiada para el consumo humano.

Tabla 9. Comparación descriptiva entre el análisis de muestras y percepción de la Comunidad sobre Calidad de Agua para Consumo en Huaychao

		Frecuencia	Porcentaje			
Reservorio	No excede el límite máximo permisible	24	80,0	Evaluación de la calidad muy deficiente	20	10,0
	Excede el límite máximo permisible	6	20,0	Evaluación de la calidad deficiente	35	17,5
	Total	30	100,0	Evaluación de la calidad mediocre	86	43,0
Red Domiciliaria	No excede el límite máximo permisible	23	76,7	Evaluación de la calidad óptima	49	24,5
	Excede el límite máximo permisible	7	23,3	Evaluación de la calidad excelente	10	5,0
	Total	30	100,0	Tota24l	200	100,0

Prueba de Normalidad

Ho: Los datos del análisis de laboratorio del agua para consumo de la población de Huaychao presentan distribución normal.

Ha: Los datos del análisis de laboratorio del agua para consumo de la población de Huaychao no, presentan distribución normal.

Regla de decisión

Si Valor $p > 0.05$, se acepta la Hipótesis Nula (H_0)

Si Valor $p < 0.05$, se rechaza la Hipótesis Nula (H_0). Y, se acepta H_a

En la tabla 10 se observa para los datos analizados en laboratorio del agua de Consumo de la Comunidad de Huaychao se presentan en la muestra del Reservorio un valor p de 0,00 siendo $<$ a 0,05; y en la muestra Red Domiciliaria un valor p de 0,00 siendo $<$ a 0,05. En consecuencia, se toma la decisión de usar para el análisis estadístico de la correlación: usar estadísticos para datos no paramétricos Rho Spearman al analizar el cruce de variables muestra de Reservorio con muestra de Red Domiciliaria, considerando que ambas muestras tienen datos de diferentes valores.

Tabla 10. Prueba de Normalidad de los Datos Analizados en Laboratorio del agua de Consumo de la Comunidad de Huaychao

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Reservorio	,488	30	,000	,492	30	,000
Red Domiciliaria	,473	30	,000	,526	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Hipótesis de Investigación

Ho: Las características de calidad del agua para consumo de la muestra de Reservorio de la Comunidad de Huaychao no, se relaciona Directa y Significativamente con las características del agua de la muestra de la Red Domiciliaria.

Ha: Las características de calidad del agua para consumo de la muestra de Reservorio de la Comunidad de Huaychao se relaciona Directa y Significativamente con las características del agua de la muestra de la Red Domiciliaria.

Regla de decisión

Si Valor $p > 0.05$, se acepta la Hipótesis Nula (H_0)

Si Valor $p < 0.05$, se rechaza la Hipótesis Nula (H_0). Y, se acepta H_a

Después del análisis de la distribución de los datos y verificándose una distribución no paramétrica se realizó el análisis con el coeficiente de Rho Spearman arrojándose los siguientes resultados. La muestra de agua para consumo del Reservorio con un Rho 0.51 muestra una relación media y directa; con un p valor de $0,004 < a 0,05$ determina que la relación es significativa con la muestra de las características del agua para consumo de la Red Domiciliaria. Por lo cual, se rechaza la Hipótesis H_0 y se acepta la H_a , que: "Las características de calidad del agua para consumo de la muestra de Reservorio de la Comunidad de Huaychao se relaciona Directa y Significativamente con las características del agua de la muestra de la Red Domiciliaria".

Es decir, las características fisicoquímicas, microbiológicas y de metales de la muestra de agua del Reservorio mantiene las mismas características de calidad de la Red Domiciliaria.

Tabla 11. *Relación entre las características de calidad del agua para consumo de la muestra del Reservorio con la Red Domiciliaria en la Comunidad de Huaychao*

			Reservorio	Red Domiciliaria
Rho de Spearman	Reservorio	Coeficiente de correlación	1,000	,512**
		Sig. (bilateral)	.	,004
		N	30	30
	Red Domiciliaria	Coeficiente de correlación	,512**	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	.
		N	30	30

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

V. DISCUSIÓN

Uno de los objetivos principales de la presente investigación fue determinar la calidad ambiental del agua para consumo en la comunidad de Huaychao, distrito de Acos Vinchos – Ayacucho – 2021”. Los resultados hallados producto del análisis fisicoquímicos, microbiológicos y de metales realizados por el laboratorio especializado de la Región Ayacucho “Centro de Investigación y Producción Agrícola Ruru Killa Ciparu S.R.L según informe de Ensayo N° 004.2022 evidencian que: existe un 20% de elementos analizados en la muestra del Reservorio que en su conteo de elementos; exceden el límite máximo permisible establecido por la normatividad “Decreto Supremo N° 031-2010-SA - Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” lo cual refleja características de agua para consumo de baja calidad: Como evidencia; en cuanto a los Análisis Fisicoquímicos en parámetros realizados en Campo: En cuanto al Ph ni la muestra de la red domiciliaria (7,20) , ni la muestra en reservorio (7,00) traspasan el límite permitido (6,5 a 8,5) según norma.

Con respecto a la conductividad se determinó parámetros muestras reservorio (409) y domiciliaria (208); que no traspasan el límite permitido según la norma. “Cabe resaltar que el agua pura tiene muy poca conductividad, por lo que la medida de la conductividad de un agua nos da una idea de los sólidos disueltos en la misma además de la temperatura a la que se realiza la medida” (DIGESA, 2009) un aspecto propio de la muestra en estudio. Finalmente, el Cloro residual a los parámetros presentados en la muestra del reservorio (0,020) se presenta en límites permisibles a diferencia de la muestra de la Red domiciliaria que presentan un límite elevado (0,6) en función a la referencia (0,072).

Es importante tomar en cuenta este resultado en el presente estudio considerando el alto índices presentes en la muestra domiciliaria que puede poner en riesgo la salud de la población como refiere “El índice del cloro residual se debe mantener en todo el sistema de distribución y sobre todo en el punto de entrega, donde la concentración mínima debe ser 0,2mg/l” (OMS, 2011). Cabe resaltar lo referido por Ocasio & López (2018) que: "Es importante que este cloro residual sea seguro para el consumo humano. Si hay demasiado, el cloro puede volverse tóxico cuando se consume. El cloro puede reaccionar con una variedad de compuestos orgánicos, lo que aumenta el riesgo de formar trihalometanos, que son compuestos cancerígenos en humanos.

En cuanto al análisis de los parámetros fisicoquímicos no realizados en campo sino en el laboratorio según muestra arrojó los siguientes resultados: En cuanto a Cloruros: la muestra en reservorio (65,00) y domiciliaria (55,00) cuyos índices se encuentran superiores a los límites máximos permitidos (0.009 mg/L).

En cuanto al Cianuro Total se observa en la muestra de reservorio y domiciliario índices menores a <0,004 focalizándose dentro de los parámetros aceptables según norma. De la misma forma, al analizar en el presente estudio; los Fluoruros se focalizó tanto en la muestra de reservorio y domiciliario un índice menor a <0,1 ubicándose también dentro de los parámetros. Igualmente, en cuanto al color cabe resaltar: en la muestra de reservorio (<5,0) y domiciliario (3,0) resultados que no traspasan el límite máximo (15) establecido por la norma. En consideración la Organización Mundial de la Salud enfatizó que el agua de uso y consumo humano no debe tener ningún color visible. Indicando que el color en el agua de uso y consumo humano se debe a la presencia de materia orgánica coloreada presencia de hierro y otros metales, ya sea como impurezas naturales o como resultado de la corrosión, resaltando que el color en el agua puede proceder de la contaminación de la fuente de agua con efluentes industriales y puede ser el primer indicio de una situación peligrosa. (OMS, 2011).

De la misma manera, al analizar Dureza Cálctica en la muestra de reservorio se halló 35,00 mg(CaCO₃) /L reflejándose un índice bajo al Límite Máximo Permitido (0,67) a diferencia de la muestra domiciliaria un índice de 65,00 el cual refleja el límite superior permitido 0,67. Igualmente en cuanto a la Dureza Total en la muestra de reservorio se halló 60,00 mg(CaCO₃) /L reflejándose un índice bajo al Límite Máximo Permitido (0,67) a diferencia de la muestra domiciliaria un índice de 70,00 el cual evidencia un límite mayor superior al permitido 0,67. Los altos índices encontrados en la Red domiciliaria concuerda con lo referido por la OMS en una publicación sobre sostenibilidad resalta que: “La dureza del agua está relacionada con los minerales que contiene las sales de calcio en tuberías de distribución domiciliarias” Resaltando que no se constituye en un peligro para la salud, salvo que se excediera las concentraciones en el peligro de una sobre ingesta de calcio en 2.500 miligramos de calcio al día. Por tanto, sería necesario beber una cantidad desmesurada, más de 20 litros ; lo cual no se cumple la ingesta de dicha cantidad de líquido (Organización Mundial de la Salud OMS, 2021).

Sin embargo, cabe resaltar la evidencia de un estudio realizado en Costa Rica sobre "Relación entre el bloqueo urinario y la ingesta de calcio del agua"; se muestran los resultados. "En el grupo de estados con agua que contiene 120 mg/L, hay una tendencia al crecimiento de cálculos en las vías urinarias superiores e inferiores, diferencias que sugieren que el consumo a largo plazo de esta agua es un factor de riesgo para la afección. Dicho antecedente obedece a revisar los coeficientes y poder trazar lineamientos preventivos (Darner Mora Alvarado et al., 2000).

Por otro lado, en cuanto al análisis de Nitratos se determinó que en la muestra de reservorio y domicilio se halló un índice $<0,03$ mg/L reflejándose un coeficiente que no traspasa los índices Permitido (0,03 mg/L). Sin embargo, en cuanto a los Nitritos se verificó que: en la muestra de reservorio el coeficiente 0,135 y la muestra domiciliaria 0,158 traspasaron el límite máximo permitido (0,03 mg/L). establecido por la norma.

Del mismo modo, al analizar los Sólidos Suspendidos Totales se observó que en la muestra de reservorio un índice de 4,0 que traspasa el límite máximo permitido (1,00 mg/L). En cambio, la red domiciliaria <1 que refleja un coeficiente que no traspasa el límite permitido. Un coeficiente parecido refleja los Sólidos Totales Disueltos se observa que en la muestra de reservorio un índice de 184,00 que traspasa el límite máximo permitido (4,00 mg/L); Igualmente en la red domiciliaria 134,00 que traspasa el límite permitido. En cuanto a los Sulfatos los índices se presentan en la muestra de reservorio el coeficiente 3,80 y en la muestra domiciliaria 0,58 traspasando el límite máximo permitido (0,06 mg/L). En referencia los Sólidos como materiales suspendidos o disueltos en aguas limpias pueden afectar negativamente a la calidad del agua; catalogándose como inferior potabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el consumidor ocasional (DIGESA, 2009).

Finalmente, en cuanto a la turbiedad se observa en la muestra de reservorio el coeficiente 4,20 que traspasa el límite máximo permitido y en la muestra domiciliaria $<0,5$ no traspasa el límite máximo permitido (0,7 NTU). Cabe contrastar con lo precisado por Montoya y colaboradores al referir que: "La turbidez se usa para indicar la calidad del agua y la eficiencia de filtración, y determina si hay organismos que causan enfermedades. La turbidez alta generalmente indica niveles altos de virus, parásitos, algunas bacterias, etc. Se

debe enfatizar que están asociados con microbios en el cuerpo, estos organismos pueden causar síntomas como náuseas, calambres, diarrea y dolores de cabeza. (Montoya et al., 2011).

El presente estudio fue determinar la calidad ambiental del agua para consumo en la comunidad de Huaychao, un aspecto que se viene determinando por los valores presentados con varios elementos fisicoquímicos que acreditan una baja calidad en tanto en la muestra del reservorio como en la domiciliaria. De la misma forma al determinarse los valores microbiológicos realizados por el laboratorio especializado de la Región Ayacucho “Centro de Investigación y Producción Agrícola Ruru Killa Ciparu S.R.L según informe de Ensayo N° 004.2022 acredita en cuanto a los Coliformes totales; Coliforme fecales; Escherichia Coli los índices determinados tanto de la muestra del reservorio como la muestra de la red domiciliaria presentan el coeficiente de ($<1,1$) los cuales son menores al límite máximo permitido (1,1 NMP/100mL). Igualmente, las bacterias heterotróficas tanto de la muestra del reservorio como la muestra de la red domiciliaria presentan el coeficiente de (1) cuyo índice es menor a los establecido por la norma (500).

Cabe destacar los resultados favorables considerando que su presencia indicaría ineficiencia en el tratamiento de aguas y de la integridad del sistema de distribución y que podría afectar la salud de los habitantes de forma mortal. Sin embargo, cabe precisar lo referido por Ríos-Tobón y demás investigadores que: El monitoreo de todos los organismos presentes en el agua potable es la gran variedad de patógenos (incluidos virus, bacterias y protozoos) que se sabe que están presentes en las fuentes de agua y la necesidad de concentrarlos y analizarlos es poco práctico debido a los muchos métodos diferentes.

Asimismo, comentan que monitorear patógenos en forma individual o grupal podría constituirse en un “falsa impresión de seguridad” cuando otros patógenos no identificados podrían estar presentes. Resaltan también que: “Muchos patógenos son difíciles y costosos de cultivar e identificar, y están distribuidos de manera desigual o tienen bajas concentraciones en el medio ambiente. Fue monitorear bioindicadores de calidad del agua seleccionados por sus altas concentraciones en agua y heces y su relación con la presencia de organismos patógenos. Los bioindicadores más importantes establecidos en todo el mundo incluyen coli fecal, Escherichia coli y enterococos, pero las nuevas tecnologías y

varios estudios en todo el mundo han demostrado que otros microorganismos como *Pseudomonas*, estreptococos fecales, norovirus y *Cryptosporidium* superan a los biomarcadores. potabilización en plantas y sistemas de tratamiento de agua para consumo humano (Ríos-Tobón et al., 2017).

Finalmente, los resultados del presente estudio con respecto al análisis de metales: Con respecto a Aluminio en la muestra de reservorio y red domiciliaria se halló valores $<0,003$ coeficientes que no traspasan el límite máximo aceptable (0,003). De la misma, forma en el análisis de Arsénico se verificó tanto en la muestra de reservorio y red domiciliaria se halló valores $<0,0001$ coeficientes que no traspasan el límite máximo aceptable (0,0001). También, en la cantidad de Cromo se determinó en la muestra de reservorio y en la red domiciliaria se halló valores $<0,0005$ coeficientes que no traspasan el límite máximo aceptable (0,0005). Así como, el índice Cobre refleja también límites sin riesgo siendo bajos al parámetro aceptable (0,0006) en la muestra del reservorio y la red domiciliaria valores $<0,0006$. De la misma manera, en cuanto al componente de Hierro también se ubica en valores menores al parámetro (0,0007) tanto en el reservorio y en la red domiciliaria se halló valores $<0,0007$.

En cuanto al Manganeso se refleja también límites sin riesgo siendo bajos al parámetro aceptable (0,0006) en la muestra del reservorio y la red domiciliaria valores $<0,0006$. También se focalizó límites bajos al parámetro en cuanto al Molibdeno y Niquel (0,0007) tanto en el reservorio y en la red domiciliaria se halló valores $<0,0007$. Finalmente, en cuanto a Plomo y Zinc se focalizaron valores menores al parámetro límite de cuantificación 0,003 tanto en el reservorio y en la red domiciliaria se halló valores $<0,003$. Aunque el análisis en el presente estudio arroja valores que no comprometen la salud cabe resaltar que la contaminación por metales y metaloides en recursos hídricos, es una problemática de salud pública a nivel mundial. La presencia de metales pesados en el agua, por lo tanto, puede ser preocupante o no dependiendo del caso.

Pabon y un grupo de investigadores resalta que: Algunas sustancias pesadas como el hierro, el cobalto, el cobre, el manganeso, el molibdeno y el zinc son beneficiosas (¡y necesarias!) para especies como los humanos en pequeñas cantidades. Sin embargo, metales como el mercurio, el plomo y el cromo se vuelven más tóxicos y bioacumulativos a medida que se acumulan en el cuerpo, no se excretan ni en la orina ni en el sudor, y son perjudiciales para la salud si

se ingieren o alteran en grandes cantidades. (Pabón et al., 2020).

Otro objetivo del presente estudio fue identificar el nivel de percepción sobre la calidad ambiental del agua para consumo en la comunidad de Huaychao, En cuyo resultado se observa que un 50% de pobladores encuestados manifiestan ser indiferente a la calidad de agua para consumo en su localidad a diferencia de un 36,5% que acredita una percepción desfavorable y tan solamente un 12% una percepción favorablemente sobre la calidad de agua para consumo. Dicho resultado pone en evidencia que los pobladores tienen indicios: que el agua que consumen no es de buena calidad, aunque casi la mitad de la población no le importa.

Dicho resultado contrasta con los resultados hallados por Inca Alegría en un estudio también en la zona andina del Perú en el año 2018 sobre la Percepción de la calidad del agua segura en familias de la red de Tamburco en Abancay cuyos índices refieren que: el 59.09% de la población perciben que la calidad es Media, mientras que un 37.88% lo identifica como una calidad Alta, y tan sólo un 3.03% es Baja (Inca Alegría, 2018). Dichos resultados complementa los mismos resultados del presente estudio; que, la media poblacional percibe la calidad de forma mediocre aspectos que también se ven reflejados en la percepción que ellos tienen sobre la cloración: donde El 55,5% de pobladores encuestados manifiestan también que la Cloración es mediocre y un 30% refiere como deficiente y tan solo 14% en nivel óptimo de cloración del agua para consumo; cuyos resultados no esta tan lejano a los análisis fisicoquímicos realizados en el presente estudio. Dichas anomalías se evidencian en la percepción también que un 54% de pobladores encuestados manifiestan que la Gestión de la Junta administradora de agua y Saneamiento es mediocre y un 30% refiere como deficiente y tan solo 14% en nivel óptimo de cloración del agua para consumo. Asimismo, que un 44,5% de pobladores encuestados manifiestan que los recursos disponibles para la Gestión del agua en la localidad son mediocres a diferencia que casi la mitad 49,5% resalta que son insuficientes a muy insuficientes y tan solamente un 5% declara tener los recursos disponibles suficientes para una gestión de agua de calidad en la comunidad. De la misma forma, el 51% de pobladores encuestados manifiestan que la Gestión Municipal es mediocre y un 30% refiere como deficiente y tan solo 18% en nivel óptimo en el desempeño de la Gestión Municipal para con la administración de la calidad

del agua para consumo en la comunidad.

Por otro lado también manifiestan su percepción sobre la Capacitación técnica a los usuarios del agua en que un 49,5% de pobladores encuestados manifiestan que es mediocre y un 43,5% refiere como deficiente y tan solo 7% en nivel óptimo Y finalmente el 43% de pobladores encuestados manifiestan que la evaluación de la Calidad de los Procesos para la obtención de Agua Apta para Consumo es mediocre y un 27,5% refiere como deficiente y tan solo 24,5% en nivel óptimo en Evaluación de la Calidad de los Procesos para la obtención del agua para consumo en la comunidad. Es paradójico verificar que mientras una cuarta parte de los pobladores considera que la evaluación de los Procesos de Calidad es óptima se puede verificar algunas deficiencias en los procesos que se ve reflejado en algunos indicadores fisicoquímicos, microbiológicos que traspasan el límite permisible aceptable poniendo en riesgo la salud de la población.

El presente estudio se cierra enfatizando la diferencia descriptiva entre el diagnóstico de Calidad del Agua para consumo: cuyos elementos exceden el límite máximo permisible; Tanto en la muestra del Reservoirio (20%) como en la muestra de la Red Domiciliaria (23,3%) se exceden; Cabe resaltar en los resultados observados que mientras se traspasan los límites permisibles en algunos elementos, el 29,5% de la población en la comunidad percibe que la calidad de agua para consumo es óptima a excelente y un resaltante grupo de 43% que percibe todos los procesos hacia la calidad de agua en forma mediocre y un 27,5% acredita su percepción de forma deficiente a muy deficiente.

Un estudio realizado también en una zona andina de Pasco en Perú corrobora los resultados hallados; refiriendo que al determinar que la calidad del agua que consumen los vecinos de la ciudad de San Antonio de Lencas no es apta para el consumo humano. Esto se debe a que los parámetros de coliformes fecales y totales de la Ordenanza de Consumo Humano de Agua (D.S. N° 031-2010-SA) indican que los pobladores están satisfechos con la cantidad de agua que llega a sus viviendas, pero no con respecto a la calidad del agua. (Atencio Santiago, 2018).

Los Resultados de la Investigación verifica una realidad preocupante considerando que un buen porcentaje de la población percibe que el agua que consume es de calidad y apta para consumo desconociendo las características fisicoquímicas, microbiológicas y de metales del agua que consume muchas de

los pobladores confían en sus autoridades sin embargo por la deficiente gestión en la administración del agua en la población ponen en riesgo la vida de sus pobladores. El presente corroboró esas malas prácticas al verificar en los resultados que la muestra de agua para consumo del Reservorio con un Rho 0.51 muestra una relación media y directa; con un p valor de $0,004 < a 0,05$ determina que la relación es significativa con la muestra de las características del agua para consumo de la Red Domiciliaria. Por lo cual, se rechaza la Hipótesis H_0 y se acepta la H_a , que: “Las características de calidad del agua para consumo de la muestra de Reservorio de la Comunidad de Vinchos se relaciona Directa y Significativamente con las características del agua de la muestra de la Red Domiciliaria”. Es decir, las características fisicoquímicas, microbiológicas y de metales de la muestra de agua del Reservorio mantiene las mismas características de calidad de la Red Domiciliaria. Visto los resultados se observa que el agua que consume la población de la comunidad de Huaychao el presenta serios riesgos para la salud: considerándose que mientras una proporción considerable del 30% percibe que la calidad es óptima a excelente no son conscientes de los elementos que exceden el límite máximo permitido el cuál difiere de una calidad apropiada para el consumo humano.

VI. CONCLUSIONES

1. Existen diferencias entre las muestras analizadas como indicadores de calidad en donde la quinta parte de elementos analizados presentan serios riesgos para la salud coinciden con la percepción de la mitad de la población que focaliza una calidad mediocre del agua para consumo de la calidad; aunque a pesar del riesgo un casi 30% tiene una percepción óptimo a excelente sobre la calidad del agua que consume no siendo conscientes de los elementos que exceden el límite máximo permitido el cuál difiere de una calidad apropiada para el consumo humano.
2. La mitad de pobladores encuestados manifiestan ser indiferente a la calidad de agua para consumo en su localidad a diferencia de una tercera parte que acredita una percepción desfavorable y tan solamente la décima parte tiene una percepción favorable sobre la calidad de agua para consumo.
3. En cuanto a los factores respecto a la Calidad de Agua: Cloración, Gestión de la Junta administradora de agua y Saneamiento, Recursos disponibles, Gestión Municipal, capacitaciones a los usuarios, Evaluación a la Calidad se muestran en los resultados del estudio una percepción de la mitad de pobladores un nivel mediocre; en contraste entre la tercera parte de encuestados que resaltan un nivel deficiente excepto con respecto a los Recursos disponibles y Capacitación técnica a los usuarios casi la mitad indica insuficiencia en los recursos y deficiencia capacitación.
4. El Análisis Físicoquímicos en parámetros realizados en Campo: se verificó que tanto en la muestra de la red domiciliaria y del reservorio con respecto al Ph, temperatura y conductividad no traspasan el límite permitido; Sin embargo, es importante resaltar que en cuanto al Cloro residual la Red domiciliaria presentan un límite elevado.
5. El análisis Físicoquímicos en el laboratorio evidencio que la muestra en

reservorio y Red domiciliaria solamente en los elementos: Cianuro Total , Floruros, Nitratos no exceden el límite de los parámetros permitidos; Sin embargo, en cuanto a Cloruros, Nitritos, Sólidos Totales Disueltos, Sulfatos, traspasan el límite permitido por Norma; tanto en la Muestra de Reservorio y la Red Domiciliaria. Sin Menoscabar que, en la Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales en la muestra de reservorio traspasa los límites máximos permitido a diferencia de Dureza Cálcica y Dureza Total traspasa los límites permitidos en la Red Domiciliaria.

6. El análisis microbiológico en cuanto a Coliformes totales; Coliforme fecales; Escherichia Coli y bacterias heterotróficas los índices determinados tanto de la muestra del reservorio como la muestra de la red domiciliaria: son menores al límite máximo permitido.
7. El análisis de los metales: Aluminio, Arsénico, Cromo, Cobre , Hierro Manganese Molibdeno, Niquel, Plomo y Zinc no se focalizaron valores que traspasen los límites permitidos.
8. El cálculo comparativo de los 30 indicadores entre elementos fisicoquímicos, microbiológicos y metales referentes a la Calidad del Agua: en Reservorio se evidencio seis (6) que elementos exceden el límite máximo permisible y en la Red domiciliaria siete (7) elementos.
9. Las características de calidad del agua para consumo de la muestra de Reservorio de la Comunidad de Huaychao se relaciona Directa y Significativamente con las características del agua de la muestra de la Red Domiciliaria. Es decir, las características fisicoquímicas, microbiológicas y de metales de la muestra de agua del Reservorio mantiene las mismas características de calidad de la Red Domiciliaria

VII. RECOMENDACIONES

1. La Municipalidad Distrital y la Junta administradora de agua y Saneamiento – JASS, debería formar una comisión con representantes de la población y revisar los resultados del presente estudio verificando los resultados del análisis de laboratorio sobre las características de calidad y corroborando los parámetros que presentan en riesgo y tomar medidas de control urgente visto que la salud de los pobladores de la Comunidad está en riesgo.
2. La Municipalidad en Concordancia con la Junta administradora de agua y Saneamiento – JASS, socializar los resultados con la población y hacer un asinceramiento con la población y proponer medidas que minimicen el impacto que tiene la deficiente y mediocre gestión de la JASS a fin que la percepción del poblador sobre la calidad del agua para su consumo mejore.
3. la Junta administradora de agua y Saneamiento – JASS debería realizar una revisión en los niveles de cloración de forma inmediata minimizando el riesgo de tener niveles altos que puedan comprometer a largo plazo la salud de los usuarios.
4. Realizar un auditoria administrativa y contable a la Junta administradora de agua y Saneamiento a fin de mejorar la perspectiva de los pobladores con respecto a los Recursos disponibles y a la Gestión del agua y a la forma en que evalúan la calidad del agua para consumo en la comunidad.
5. Ajustar los protocolos o lineamientos de trabajo de la oficina de Medio Ambiente de la municipalidad y articular mejores estrategias municipales a fin de tener un programa de mejoramiento continuo y capacitación técnica a los usuarios con respecto al agua segura para con los pobladores de Huaychao.

6. Considerar una revisión técnica a la red de agua potable en el pueblo a fin de indagar el motivo de algunos índices elevados de algunos elementos como la dureza cálcica y dureza total, Nitritos y Sulfatos en la muestra domiciliaria y los dos últimos también en la del Reservorio: se recomienda plantear algunas estrategias de mitigación; considerando un informe final del proceso realizado para seguridad de la población y con perspectiva de una salud en mejores condiciones.
7. El recomienda realizar una revisión de la Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales a fin de plantear algún mecanismo que minimicen la presencia de dichas características y contrarrestar el riesgo.
8. Asimismo, a pesar que los parámetros de los elementos microbiológicos se presentaron en valores aceptables según la norma se recomienda realizar análisis microbiológicos más especializados aprovechando las nuevas tecnología existentes a fin de detectar la presencia de otros tipos de organismos en la diversidad de patógenos incluyendo virus, bacterias y protozoos: *seudomonas spp.*, *Estreptococos fecales*, *Norovirus* y *Cryptosporidium spp.*, tienen un mejor comportamiento como bioindicadores y podrían optimizar el diagnóstico de potabilización en las plantas y sistemas de tratamiento de agua para consumo humano en la Comunidad de Huaychao.
9. También, se recomienda realizar un estudio para verificar la existencia de un Microorganismos anaerobios que crece a temperaturas de agua entre 15 a 20°C como son los Psicrófilos o archeas pero también hongos y algunas especies de levaduras considerando también la altas latitudes, del distrito.
10. Se recomienda finalmente replicar el estudio en todo el distrito de Acos Vinchos a fin de verificar la variabilidad de la calidad del agua para consumo en las diferentes fuentes y redes y plantear además de plantear y articular un programa de promoción de la salud “Agua Segura; Cuerpo Saludable” considerando el fortalecimiento a la población empoderara a los usuarios a fin de reclamar sus derechos en posteriores gobiernos.

REFERENCIAS

- Aguirre Villavicencio, M. S. (2018). Satisfacción de los altos consumidores en relación a la calidad del servicio de agua potable de la ciudad de Guayaquil [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10926/1/T-UCSG-POS-MAE-182.pdf>
- Atencio Santiago, H. (2018). “ Análisis De La Calidad Del Agua Para Consumo Humano y Percepción Local en la Población de la Localidad De San Antonio De Rancas , Del Distrito De Simón Bolívar, Provincia y REGIÓN pASCO - 2018 [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].
http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/428/1/T026_70776177_T.pdf
- Camacho, N. C. (2011). Tratamiento de agua para consumo humano. *Ingeniería Industrial*, 29, 153–224.
https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/232
- Corrales, L. C., Antolinez Romero, D. M., Bohórquez Macías, J. A., & Corredor Vargas, A. M. (2015). Bacterias anaerobias: procesos que realizan y contribuyen a la sostenibilidad de la vida en el planeta. *Nova*, 13(23), 55–81. <https://doi.org/10.22490/24629448.1717>
- DIGESA. (2011). Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano: D.S. N° 031-2010-SA. In D. G. de S. Ambiental (Ed.), Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud (1ra ed.). <https://doi.org/2011-02552>
- DIGESA, D. G. de S. A. e I. A.-. (2009). Parámetros Organolépticos.
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO DE USO 1.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO_DE_USO_1.pdf)
- Faviel Cortez, E., Infante Mata, D., & Molina Rosales, D. O. (2019). Percepción y Calidad de Agua en Comunidades Rurales del área natural Protegida la Encrucijada Chiapas, Mexico. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 35(2), 317–334. <https://doi.org/10.20937/RICA.2019.35.02.05>
- Gaviria, A., & Meza, L. (2006). Analysis of Alternatives for the Degradation of the Cyanide in Liquids and Solids Efluentes of the County of Segovia , Antioquia and in the Ore Dressing Mill of the Mineros Nacionales, County

- of Marmato, Caldas. *Revista Dyna*, 31–44.
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/496/49614904/49614904.html>
- Gil-Marín, J. A., Vizcaino, C., & Montaña-Mata, N. J. (2018). Evaluación de la calidad del agua superficial utilizando el índice de calidad del agua (ICA). Caso de estudio: Cuenca del Río Guarapiche, Monagas, Venezuela. *Anales Científicos*, 79(1), 111–119. <https://doi.org/10.21704/ac.v79i1.1146>
- Gobierno Regional de Ayacucho. (2021). Plan Regional de Saneamiento de Ayacucho 2018 - 2021 (pp. 1–153). Gobierno Regional.
<http://direccionsaneamiento.vivienda.gob.pe/Planes Regionales de Saneamiento/PRS AYACUCHO.pdf>
- Guevara Alemany, E. L., & Moreno Seisdedos, M. (2020). Calidad del agua de consumo humano en España 2019. Informe técnico.
http://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/INFORME_2013_AGUACONSUMO.pdf
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2018). Metodología de la investigación : Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (6th ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2018). Metodología de la investigación : Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (ed.); 6ta edición). McGraw-Hill Education.
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbm9jb250YWR1cmIhchVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzcxNzliZmYw>
- Inca Alegría, M. (2018). Percepción de la Calidad y Acceso del Consumo de Agua Segura en Familias de la Red de Tamburco – Abancay 2018. In Universidad Cesar Vallejo. Universidad César Vallejo.
- Instituto Nacional de Estadística e informática - INEI. (2018). Directorio Nacional de Centros Poblados Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Tomo 2 Ayacucho, Cajamarca Callao y Cusco. INEI.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/

Lib1541/tomo2.pdf

- IVAMI. (2018). Microorganismos psicófilos y psicótrofos en alimentos y aguas cultivo cualitativo y cuantitativo; identificación molecular (PCR y Secuenciación). Instituto Valenciano de Microbiología.
<https://www.ivami.com/es/microbiologia-de-alimentos/620-microorganismos-psicofilos-cultivo>
- Madrigal-Solís, H., Echeverría-Sáenz, S., Pizarro-Mendez, Y., Alfaro-Chinchilla, C., Jiménez-Cavallini, S., Centeno-Morales, J., López-Alfaro, N., & Suárez-Serrano, A. (2020). ¿Qué pensamos del agua? Percepción de la población sobre la situación actual del recurso hídrico en Costa Rica: un indicador sobre el conocimiento y la gestión del agua. *Uniciencia*, 34(1), 159–188.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.10> UNICIENCIA
- Maestu, J. (2020). El Agua es la Clave para que el Mundo Logre Cumplir los ODS. *Revista Técnica de Medio Ambiente*, 1–25.
https://www.dropbox.com/s/oz3y9qrj7x4puns/22-35_RETEMA226.pdf?dl=0
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS). (2017, March 30). Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA, que aprueba la Política Nacional de Saneamiento. *El Peruano*, 53(9), 1689–1699.
- Molina, E. C., Garcíadiego, L. H., Ruíz, H. G., & Cañizares, P. (2003). Determinación de nitratos y nitritos en agua. Comparación de costos entre un método de flujo continuo y un método estándar. *Revista de La Sociedad Química de México*, 47(001), 88–92.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rsqm/v47n1/v47n1a14.pdf>
- Montoya, C., Loaiza, D., Torres, P., Cruz, C. H., & Escobar, J. C. (2011). Efecto del Incremento en la Turbiedad del Agua Cruda sobre la Eficiencia de Procesos Convencionales de Potabilización. *Revista EIA*, 16, 137–143.
<https://www.redalyc.org/pdf/1492/149222630010.pdf>
- Mora Alvarado, Darner, Alfaro Herrera, N., Felipe Portuquez, C., & Peinador Brolatto, M. (2000). Calculos en las vías urinarias y su relación con el consumo de calcio en el agua de bebida en Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 9(17), 3–8. <https://doi.org/ISSN 1409-1429>

- Mora Alvarado, Dárner, Orozco Gutiérrez, Jimena Rivera Navarro, P., Solís Castro, Y., Zúñiga Zuñiga, L., & Cambronero Bolaños, David Urbina Campos, A. (2018). Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano en Costa Rica (IRCACH) (Vol. 2). Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- Municipalidad del distrito de Acos Vinchos. (2021). Rendición cuentas anual 2020 MDV.pdf (pp. 1–34).
[https://www.munivinchos.gob.pe/pdf/rendicion/Rendición cuentas anual 2020 MDV.pdf](https://www.munivinchos.gob.pe/pdf/rendicion/Rendicion%20cuentas%20anual%202020%20MDV.pdf)
- Ocasio, N., & López, M. (2018). El Uso del Cloro en la Desinfección del Agua. In *Hispagua*. https://hispagua.cedex.es/sites/default/files/uso_cloro.pdf
- OMS. (2011). Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda. In Organización Mundial de la Salud (4ta ed., Vol. 4). <https://bit.ly/7FYT>
- Organización Mundial de la Salud OMS. (2021). Que es la dureza del agua y como afecta a su consumo. Banco Continental - BVVA.
<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bbva-celebra-la-diversidad-de-sus-empleados-y-empleadas/>
- Pabón, S., Benítez, R., Sarria, R., & Gallo, J. (2020). Contaminación del agua por metales pesados, métodos de análisis y tecnologías de remoción. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(27), 9–18.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672020000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Peña, J. M. (2010). Sistemas romanos de abastecimiento de agua. V Congreso de Obras Públicas Romanas: Las Técnicas y Las Construcciones En La Ingeniería Romana, 249–281.
http://www.traianvs.net/pdfs/2010_10_delapena.pdf
- Ríos-Tobón, S., Agudelo-Cadavid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236–247. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08>
- Ríos, M. T. (2020). Recomiendan consumir agua potable para reforzar el

sistema inmunológico: Servicios de Salud. In Departamento de Promoción para la Salud,.

<https://slp.gob.mx/ssalud/Paginas/Noticias/2020/Recomiendan-consumir-agua-potable-para-reforzar-el-sistema-inmunologico-Servicios-de-Salud.aspx#:~:text=Cuando el cuerpo recibe la,a 2 y 2.5 litros.>

Ruiz de Velasco, A. (2017). El agua en la agricultura /. El Agua En La Agricultura /. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.138862>

Sánchez-Cortez, J. L., Arredondo-García, M. C., Leyva-Aguilera, C., Ávila-Serrano, G., Figueroa-Beltrán, C., & Mata-Perelló, J. M. (2018). Participación comunitaria y percepción social en Latinoamérica: un futuro para las áreas protegidas y proyectos de geoparques. *Ambiente y Desarrollo*, 21(41), 61–77. <https://doi.org/10.11144/javeriana.ayd21-41.pcps>

Solanes, M., & Gonzalez-Villarreal, F. (1996). Los Principios de Dublin Reflejados en una Evaluación Comparativa de Ordenamientos Institucionales y Legales para una Gestión Integrada del Agua. *Asociación Mundial Del Agua (GWP)*, 3, 47. <http://archivo.cepal.org/pdfs/Waterguide/Tac3s.pdf>

SP/OTCA, & Proyecto GEF Amazonas. (2018). Programa de Acciones Estratégicas. Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente) Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) o GEF. <http://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Programa-de-Acciones-Estrategicas-PAE.pdf>

Tejada De Rivero, D. A. (2018). The history of Alma-Ata Conference. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322018000300008

UNIFEM. (2008). Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente: El Desarrollo en la Perspectiva del siglo XXI. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/224844/Contenido/Cconferencias/5 Conf Int Agua y MA 1992.pdf>

- Vargas Murayari, G. (2020). Calidad de agua por parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, río Shilcayo sector Chontamuyo para proponer estrategias de conservación, San Martín – 2020 [Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64838>
- Vasquez Jara, M. L. (2019). Evaluación De Calidad Del Agua Potable En Diferentes Sectores Urbanos De Barranca. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/4011/MIDORY%20LETICIA%20V%C3%81SQUEZ%20JARA.pdf?sequence=1>
- Villena Chávez, J. A. (2018). Water quality and sustainable development. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública,
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-46342018000200019&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Zúñiga Copano, M. A. (2018). Análisis y Evaluación de la Calidad del Agua Potable para la Ciudad de Antofagasta Bajo el Contexto del Suministro de Agua Desalada [Universidad de Chile]. In Repositorio Universidad de Chile.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/170454/analisis-y-evaluacion-de-la-%20calidad-del-agua-potable.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 01

Cuestionario de Percepción de la Calidad de Agua para Consumo Humano

Distinguido(a) usuario(a):

El presente cuestionario forma parte de un trabajo de investigación (tesis) que tiene como finalidad recoger información sobre **“Evaluación de la calidad ambiental del agua potable y la percepción en la comunidad de Huaychao, distrito de Acos Vinchos – Ayacucho – 2021”**. Su participación voluntaria es fundamental debiendo responder a cada afirmación con la mayor sinceridad, objetividad y veracidad posible.

Coloque una (X) en el recuadro correspondiente de acuerdo a los siguientes enunciados:

1	2	3	4	5
Muy Malo	Malo	Regula	Bueno	Muy Bueno

N°	ÍTEMS	ESCALA DE VALORACION				
		1	2	3	4	5
DIMENSIÓN 1:Cloración						
1	¿Cómo califica usted la dotación del cloro en su comunidad?					
2	¿Cómo evalúa la cloración del agua?					
3	¿Cómo evalúa la toma de muestra en su comunidad?					
4	¿Cómo evalúa el procedimiento de la medición de cloro residual en su comunidad?					
5	¿Cómo califica el proceso de cloración por goteo en el sistema?					
DIMENSIÓN 2: Junta administradora de agua y Saneamiento						
6	¿Cómo califica la capacitación a las familias sobre el agua?					
7	¿Cómo califica la limpieza de los sistemas de agua?					
8	¿Cómo califica la desinfección de los reservorios?.					
9	¿Cómo califica el sistema de protección de reservorio de agua?					

10	¿Cómo califica el proceso de recolección de muestra de la JASS?					
DIMENSIÓN 3: Recursos disponibles.						
11	¿Cómo evalúa el aporte económico para el agua de los usuarios?					
12	¿Cómo evalúa la disponibilidad de accesorios para mantenimiento de los sistemas?					
13	¿Cómo califica al personal encargado?					
14	¿Cómo evalúa la labor del gasfitero en la comunidad?					
15	¿Cómo evalúa el aporte de administración de los usuarios?					
DIMENSIÓN 4: Gestión Municipal del agua.						
16	¿Cómo evalúa el mantenimiento del sistema de agua de la comunidad?					
17	¿Cómo califica el monitoreo que realiza los responsables de la Municipalidad?					
18	¿Cómo Califica al proceso de desinfección por el equipo Municipal?					
19	¿Cómo califica al proceso de racionalización del agua?					
20	¿Cómo evalúa la participación de los actores y sectores en articular intervenciones?					
DIMENSIÓN 5: Capacitación a usuarios.						
21	¿Cómo evalúa la participación de las organizaciones en los talleres?					
22	¿Cómo evalúa la participación de las organizaciones en los charlas?					
23	¿Cómo evalúa la información brindada por los responsables?					
24	¿Cómo evalúa los mensajes de la difusión?					
25	¿Cómo evalúa la participación y acciones de los usuarios?					
DIMENSIÓN 6: Evaluación de calidad.						
26	¿Cómo evalúa la presencia de cloro en su red domiciliaria?					
27	¿Cómo califica la desinfección del agua?					
28	¿Cómo evalúa la disponibilidad del Agua en la comunidad.					
29	¿Cómo evalúa la condición del agua para el consumo?					
30	¿Cómo califica el resultado del análisis del agua?					

Anexo 02

Matriz de Operacionalización de Variables

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE 2: PERCEPCION DE CALIDAD				
La percepción se define como el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del	La variable percepción de la calidad del agua está compuesta por dimensiones de: Cloración, Junta Administradora de Servicios de Saneamiento y Recursos disponibles. La información se recogerá a través de un	D1: Cloración. La cloración de las aguas se considera el método más efectivo y económicamente factible para la desinfección de las aguas residuales.(Lon, 2015) D2: Junta administradora de servicios de saneamiento (JASS). La JASS es una Asociación que se encarga de la prestación de los servicios de saneamiento en los centros poblados y	I.1. Dotación de cloro I.2. Cloración. I.3. Muestreo. I.4. Medición de cloro residual I.5. Cloración por Goteo. I.6. Capacitación a las familias I.7. Limpieza I.8. Desinfección I.9. Protección de sistemas I.10.Toma de Muestreo .	El instrumento que se utilizó fue elaborado en Perú por Marisol Inca en el 2018 en una investigación sobre “Percepción de la calidad y acceso del consumo de agua segura en familias de la red de Tamburco – Abancay 2018”. La encuesta original fue diseñada con 30 ítems: dividida en 6 dimensiones: Cloración (5 ítems), junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) (5 ítems) Recursos disponibles (5 ítems); Gestión Municipal del agua (5 ítems), Capacitación a usuarios (5 ítems) y Evaluación de calidad (5 ítems).. Las alternativas de los ítems de la variable percepción de la calidad del agua tienen la siguiente valoración: Muy bueno (5), bueno

<p>ambiente físico y social. Calidad es el grado en que se logra satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.</p>	<p>cuestionario de preguntas, cada dimensión estará conformado por un conjunto de ítems con su respectiva valoración: muy bueno (5) bueno (4), regular (3) malo (2), muy malo (1) estos valores serán procesados estadísticamente a través de SPSS versión 25, los resultados</p>	<p>comunidades rurales. Se llama servicios de saneamiento a los servicios de agua potable, disposición de excretas (letrinas) y eliminación de basura (Decreto Ley N° 26338, Decreto Supremo N° 24-94-PRES).(Salud O. P., 2005)</p>	<p>(4), regular (3), malo (2) y muy malo (1) y se presentó con una confiabilidad de 0,926 mediante alpha de Crombach (Inca Alegría, 2018)</p> <p>La Validez del instrumento fue corroborado mediante el Análisis factorial a través de la Prueba de KMO y Bartlett; obteniendo un coeficiente a través de la Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo de: ,694 lo cual acredita que el instrumento es considerablemente valido tomando en cuenta que el mínimo valor es 0,05 (Hernández Sampieri et al., 2018) Asimismo, mediante la Prueba de esfericidad de Bartlett se obtuvo una significancia de un p valor de 0,000 < alpha 0,05 aspecto que confirma que el instrumento es completamente válido.</p>
---	---	---	---

	<p>permitirán obtener el nivel de correlación.</p>	<p>D3: Recursos disponibles. Cada día son más importantes los estudios de la explotación del agua porque, aunque el agua es un recurso natural renovable, su sobreexplotación y contaminación con sustancias nocivas son problemas graves en todo el mundo. ((coord.), 2005)</p>	<p>I.11. Pago de usuarios. I.12. Disponibilidad y accesorios I.13. Personal capacitado I.14. Gasfitería I.15. Administración de fondos.</p>
		<p>D4: Gestión Municipal del agua. Respecto a la gestión municipal, se da a conocer los planes y/o programas que utilizan los gobiernos locales, los cuales permiten asegurar el funcionamiento y ejercicio correcto de la función municipal. En lo referido a la información presupuestal, se describen</p>	<p>I.16. Mantenimiento del sistema. I.17. Monitoreo de filtros de agua. I.18. Control de procesos de desinfección. I.19. Monitoreo de la racionalización del agua. I.20. Articulación local</p>

		<p>los ingresos recaudados y gastos ejecutados por las municipalidades. (INEI, 2017)</p>	
		<p>D5: Capacitación a usuarios. La introducción de un sistema de abastecimiento de agua o de saneamiento en las vidas de los beneficiarios es algo que necesariamente implica una tarea fuerte de formación. Es necesario capacitar tanto a los beneficiarios como al personal encargado de la operación y mantenimiento del sistema y al comité de agua.((coord.), 2005)</p>	<p>I.21. Talleres. I.22. Charlas. I.23. Acceso a la información. I.24. Difusión. I.25. Acciones Concretas.</p>

		<p>D6: Evaluación de calidad. La evaluación es la verificación periódica de la pertinencia, eficacia, eficiencia, viabilidad, sostenibilidad e impactos (esperados o inesperados) de un proyecto en lo referente a los objetivos marcados. ((coord.), 2005)</p>	<p>I.26. Control de cloro. I.27. Tratamiento del agua. I.28. Disponibilidad del agua. I.29. Condición del agua. I.30. Resultado del Procedimiento.</p>	
--	--	--	--	--

Anexo 03

Matriz del instrumento sobre Percepción de la Calidad de Agua para Consumo Humano

DIMENSIONES	INDICADORES	PESO	Nro. ITEMS	ITEMS/REACTIVOS	VALORACIÓN
D1: Cloración	I.1. Dotación de cloro I.2. Cloración. I.3. Muestreo. I.4. Medición de cloro residual I.5. Cloración por Goteo.	33.33%	5	1. Como califica usted la dotación del cloro en su comunidad. 2. Cómo evalúa la cloración del agua. 3. Cómo evalúa la toma de muestra en su comunidad. 4. Cómo evalúa el procedimiento de la medición de cloro residual en su comunidad. 5. Como califica el proceso de cloración por goteo en el sistema.	Muy bueno (5) bueno (4), regular (3) malo (2), muy malo (1)
D2: junta administradora de servicios de saneamiento (JASS).	I.6. Capacitación a las familias I.7. Limpieza I.8. Desinfección I.9. Protección de sistemas I.10. Toma de Muestreo	33.33%	5	6. Como califica las capacitación a las familias sobre el agua. 7. Como califica la limpieza de los sistemas de agua. 8. Como califica la desinfección de los reservorios. 9. Como califica el sistema de protección de reservorio de agua. 10. Como califica el proceso de recolección de muestra de la JASS.	
D3: Recursos disponibles.	I.11. Pago de usuarios. I.12. Disponibilidad y accesorios I.13. Personal capacitado I.14. Gasfitería I.15. Administración de fondos.	33.33%	5	11. Cómo evalúa el aporte económico para el agua de los usuarios. 12. Cómo evalúa la disponibilidad de accesorios para mantenimiento de los sistemas. 13. Como califica al personal encargado. 14. Cómo evalúa la labor del gasfitero en la comunidad. 15. Cómo evalúa el aporte de administración de los usuarios.	
TOTAL		100%	15		

DIMENSIONES	INDICADORES	PESO	Nro. ITEMS	ITEMS/REACTIVOS	VALORACIÓN
D4: Gestión Municipal del agua.	16. Mantenimiento del sistema. I.17. Monitoreo de filtros de agua. I.18. Control de procesos de desinfección. I.19. Monitoreo de la racionalización del agua. I.20. Articulación local	33.33%	5	16. Cómo evalúa el mantenimiento del sistema de agua de la comunidad. 17. Como califica el monitoreo que realiza los responsables de la Municipalidad. 18. Cómo Califica al proceso de desinfección por el equipo Municipal. 19. Cómo califica al proceso de racionalización del agua. 20. Cómo evalúa la participación de los actores y sectores en articular intervenciones	muy bueno (5) bueno (4), regular (3) malo (2), muy malo (1)
D5: Capacitación a usuarios.	I.21. Talleres. I.22. Charlas. I.23. Acceso a la información. I.24. Difusión. I.25. Acciones Concretas.	33.33%	5	21. Cómo evalúa la participación de las organizaciones en los talleres. 22. Cómo evalúa la participación de las organizaciones en las charlas. 23. Cómo evalúa la información brindada por los responsables. 24. Cómo evalúa los mensajes de la difusión. 25. Cómo evalúa la participación y acciones de los usuarios.	
D6: Evaluación decalidad.	I.26. Control de cloro. I.27. Tratamiento del agua. I.28. Disponibilidad del agua. I.29. Condición del agua. I.30. Resultado del Procedimiento.	33.33%	5	26. Cómo evalúa la presencia de cloro en su red domiciliaria 27. Como califica la desinfección del agua. 28. Cómo evalúa la disponibilidad del. Agua en la comunidad. 29. Cómo evalúa la condición del agua para el consumo. 30. Como califica el resultado del análisis del agua.	
TOTAL		100%	15		

Anexo 04

Matriz de Operacionalización de los Indicadores de Calidad de Agua para Consumo

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDIDA		INSTRUMENTO DE LA NORMATIVIDAD
			Tipo de Ensayo	L.C.M (Límite de Cuantificación del Método)	Unidad
Evaluación Ambiental de la Calidad de Agua	Fisicoquímico (Parámetro de Campo)	pH(MEDICIÓN EN CAMPO)		Unidad de Ph	Los indicadores están basados en el muestreo bajo normativa ISO/OEC 17025 del INACAL basado en el "DS N° 031-2010-SA - Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano."
		TEMPERATURA (MEDICIÓN EN CAMPO)		°C	
		CONDUCTIVIDAD (MEDICIÓN EN CAMPO)		Us/cm	
		CORO RESIDUAL	0.072	Ppm (mg/L)	
	Parámetros Fisicoquímico	CLORUROS	0.009	mg/L	
		CIANURO TOTAL	0.004	mg/L	
		FLORUROS	0.1	mg/L	
		COLOR	5	CU	
		DUREZA CÁLCICA	0.67	mg(CaCO ₃)/L	
		DUREZA TOTAL	0.67	mg(CaCO ₃)/L	
		NITRATOS	0.03	mg/L	
		NITRITOS	0.03	mg/L	
		SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	1,00	mg/L	
		SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	4,00	mg/L	
		SULFATOS	0.06	mg/L	
		TURBIEDAD	0.7	NTU	
		COLIFORMES TOTALES	1.1	NMP/100mL	

	Parámetros Microbiológico	COLIFORMES FECALES	1.1	NMP/100mL
		ESCHERICHIA COLI	1.1	NMP/100mL
		BACTERIAS HETEROTRÓFICAS		NMP/100mL
		Huevos Larvas de Helminthos, quistes y ooquistes de protozocarios patógenos	1	Huevos /L
	Metales (ICP-AES)	Al Aluminio	0,003	mg/L
		As Arsénico	0,0001	mg/L
		Cr Cromo	0,0005	mg/L
		Cu Cobre	0,0006	mg/L
		Fe Hierro	0,0007	mg/L
		Mn Manganeso	0,0006	mg/L
		Mo Molibdeno	0,0007	mg/L
		Ni Niquel	0,0007	mg/L
		Pb Plomo	0,003	mg/L
Zn Zinc	0,003	mg/L		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HONORES BALCAZAR CESAR FRANCISCO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la Calidad Ambiental del Agua Potable y Percepción en la Comunidad de Huaychao, Acos Vinchos -Huamanga- Ayacucho – 2022", cuyos autores son CUYA OGOSI JOSE AGAPITO, GARCIA GUTIERREZ GUILLERMO BERKLY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 25 de Mayo del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HONORES BALCAZAR CESAR FRANCISCO DNI: 41134159 ORCID: 0000-0003-3202-1327	Firmado electrónicamente por: CHONORESB el 25- 05-2022 21:56:02

Código documento Trilce: TRI - 0303440