



Esta obra está bajo una  
[Licencia Creative Commons  
Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA

Tesis

# **Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023**

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

**Autor:**

Flor Vega Abanto

<https://orcid.org/0000-0002-7650-7735>

**Asesor:**

Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza

<https://orcid.org/0000-0002-8803-2431>

**Moyobamba, Perú**

**2024**



**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA

Tesis

# **Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023**

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

**Autor:**  
Flor Vega Abanto

Sustentado y aprobado el 28 de octubre del 2024, ante el honorable jurado:

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente de Jurado**  
Dr. Fabián Centurión Tapia

  
\_\_\_\_\_  
**Secretario de Jurado**  
Ing. M.Sc. Roidichan Olano Arévalo

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro de Jurado**  
Ing M.Sc. Percy Martínez Dávila

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza

**Moyobamba, Perú**

**2024**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS  
CONDUCTENTES A TÍTULO PROFESIONAL N.º 019-2024-UNSM/EPIS/UI**

**Jurado reconocido con Resolución N.º 330-2022-UNSM/CFT/FE, Moyobamba 29 de setiembre del 2022 y modificado con Resolución N.º 443-2024-UNSM/CF/FE, de fecha 29 de agosto de 2024.**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA  
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA SANITARIA**

A las 12 :00 horas, del día lunes 28 de octubre del 2024, se dio inicio al acto público de sustentación del informe final de tesis: **Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023**, para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario, presentado por **Flor Vega Abanto**, con la asesoría del **Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el Lic. Dr. Fabian Centurión Tapia (Presidente del jurado), **Ing. M.Sc. Roydichan Olano Arévalo** (Secretario), **Ing. MBA. Juan Carlos Rojas Vásquez** (Vocal) y acompañado por el **Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza** (Asesor), el presidente del jurado dirige brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la **Resolución N° 231-2023-UNSM/CF/FE, de fecha 01 de junio de 2023**.

Seguidamente el autor expuso el informe final de tesis y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y evaluado por el jurado con la venia del asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto; sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG-CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue. *Optimo.. (15)*, tal como se deja constar en la siguiente descripción.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE ECOLOGÍA  
Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria



De acuerdo con el Artículo 40° del RG-CTI, la nota obtenida es ... APROBADO ..... y correspondiente a la calificación de ... BUENO .....

Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendarios.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° 001 del Programa de Estudios de Ingeniería Sanitaria de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del informe final tesis, en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las ... 13.10 ..... horas, el mismo día 28 de octubre del 2024.

Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia  
**Presidente de Jurado**

Ing. M.Sc. Roydchan Olano Arévalo  
**Secretario de Jurado**

Ing. MBA. Juan Carlos Rojas Vásquez  
**Vocal del Jurado**

Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza  
**Asesor**

Flor Vega Abanto  
**Autor**

## Declaratoria de autenticidad

**Flor Vega Abanto**, con DNI N° 72540326, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023** .

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Moyobamba, 02 de mayo de 2024

  
  
Flor Vega Abanto  
DNI N° 72540326

## Ficha de identificación

<p><b>Título:</b></p> <p>“Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba,2023”</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencia, Tecnología y Ambiente</p> <p><b>Línea de investigación:</b> Saneamiento Ambiental</p> <p><b>Sublínea de investigación:</b> Tratamiento del agua</p> <p><b>Grupo de investigación:</b> Tecnologías de Tratamiento del Agua. Resol 135-2023-UNSM/CFT/FE</p> <p><b>Tipo de investigación:</b>          Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo Tecnológico <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b></p> <p><b>Flor Vega Abanto</b></p>	<p>Facultad de Ecología          Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria  <a href="https://orcid.org/0000-0002-7650-7735">https://orcid.org/0000-0002-7650-7735</a></p>
<p><b>Asesor:</b></p> <p><b>Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza</b></p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b>          Facultad de Ecología          Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria          Unidad o Laboratorio Ingeniería Sanitaria  <a href="https://orcid.org/0000-0002-8803-2431">https://orcid.org/0000-0002-8803-2431</a></p>

## **Dedicatoria**

La presente investigación está dedicado a mis queridos padres Martin y María, quienes fueron mi fortaleza para seguir adelante, a mis hermanos Magally y Cristian; que siempre creyeron en mí; a mi sobrina Patsy, que con sus sinceras palabras de ánimos me inspiró a no rendirme.

**Flor**

## **Agradecimientos**

Agradecer a Dios por permitirme lograr uno de mis metas concediendo la vida junto a mis seres queridos.

A mis maestros por su apoyo constante para lograr mis metas y sueños, que hoy se ven reflejados. Gracias a las amistades que siempre estuvieron para apoyarme y motivarme en los momentos difíciles que sentí que no podía en la vida universitaria. A mi asesor Lic. M.Sc. Ronald Julca por el apoyo continuo y poder realizar la presente investigación.

## Índice general

Ficha de identificación.....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos .....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	11
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. Antecedentes de la investigación.....	18
2.2. Fundamentos teóricos.....	20
2.2.1. El agua .....	20
2.2.2. Agua potable .....	20
2.2.3. Calidad del agua potable.....	21
2.2.4. Requisitos de calidad del agua para consumo humano .....	22
2.2.5. La percepción de la calidad.....	24
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	26
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación .....	26
3.1.1. Contexto de la investigación.....	26
3.1.2. Periodo de ejecución .....	26
3.1.3. Autorizaciones y permisos.....	26
3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	26
3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales .....	26
3.2. Sistema de variables .....	26
3.3. Procedimientos de la investigación .....	26
3.3.1. Actividades para identificar la percepción de la población en cuanto a la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable. ....	26

3.2.2. Actividades para evaluar la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos.....	27
3.2.3. Actividades para relacionar la percepción de los pobladores con la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos. ....	28
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	29
4.1. Percepción de la población en cuanto a la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable. ....	29
4.1.1. Fuente de captación: Juninguillo .....	29
4.1.2. Fuente de captación: San Mateo.....	30
4.1.3. Fuente de captación: Almendra.....	32
4.1.4. Discusión del resultado.....	33
4.2. Evaluación de la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos .....	34
4.2.1. Discusión del resultado.....	35
4.3. Relación entre la percepción de los pobladores con la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos.....	36
4.3.1. Fuente de captación Juninguillo .....	36
4.3.2. Fuente de captación San Mateo.....	38
4.3.3. Fuente de captación Almendra.....	40
4.3.4. Discusión del resultado.....	41
CONCLUSIONES .....	43
RECOMENDACIONES .....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
ANEXOS.....	48

## Índice de tablas

Tabla 1 <i>Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica (D.S N° 031-2010 - SA)</i> .....	22
Tabla 2 <i>Percepción sobre la calidad del agua potable</i> .....	29
Tabla 3 <i>Percepción sobre la turbiedad del agua</i> .....	29
Tabla 4 <i>Percepción sobre el color del agua</i> .....	29
Tabla 5 <i>Percepción sobre el olor del agua</i> .....	30
Tabla 6 <i>Percepción sobre el sabor del agua</i> .....	30
Tabla 7 <i>Percepción sobre la calidad del agua potable</i> .....	30
Tabla 8 <i>Percepción sobre la turbiedad del agua</i> .....	30
Tabla 9 <i>Percepción sobre el color del agua</i> .....	31
Tabla 10 <i>Percepción sobre el olor del agua</i> .....	31
Tabla 11 <i>Percepción sobre el sabor del agua</i> .....	31
Tabla 12 <i>Percepción sobre la calidad del agua potable</i> .....	32
Tabla 13 <i>Percepción sobre la turbiedad del agua</i> .....	32
Tabla 14 <i>Percepción sobre el color del agua</i> .....	32
Tabla 15 <i>Percepción sobre el olor del agua</i> .....	32
Tabla 16 <i>Percepción sobre el sabor del agua</i> .....	33
Tabla 17 <i>Parámetros organolépticos del agua potable de la fuente de captación Juninguillo</i> .....	34
Tabla 18 <i>Parámetros organolépticos del agua potable de la fuente de captación San Mateo</i> .....	34
Tabla 19 <i>Parámetros organolépticos del agua potable de la fuente de captación Almendra</i> .....	35
Tabla 20 <i>Relación entre la percepción de la turbiedad y la turbiedad del agua potable</i> .....	36
Tabla 21 <i>Relación entre la percepción del color y el color del agua potable</i> .....	36
Tabla 22 <i>Relación entre la percepción del olor y el olor del agua potable</i> .....	37
Tabla 23 <i>Relación entre la percepción del sabor y el sabor del agua potable</i> .....	37
Tabla 24 <i>Relación entre la percepción de la turbiedad y la turbiedad del agua potable</i> .....	38
Tabla 25 <i>Relación entre la percepción del color y el color del agua potable</i> .....	38
Tabla 26 <i>Relación entre la percepción del olor y el olor del agua potable</i> .....	39
Tabla 27 <i>Relación entre la percepción del sabor y el sabor del agua potable</i> .....	39
Tabla 28 <i>Relación entre la percepción de la turbiedad y la turbiedad del agua potable</i> .....	40

Tabla 29 <i>Relación entre la percepción del color y el color del agua potable</i> .....	40
Tabla 30 <i>Relación entre la percepción del olor y el olor del agua potable</i> .....	41
Tabla 31 <i>Relación entre la percepción del sabor y el sabor del agua potable</i> .....	41

## RESUMEN

Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023

La presente investigación surgió a raíz del problema de la continuidad del servicio y la calidad del agua potable, que a decir de los usuarios no es apta para el consumo humano, sobre todo en la calidad organoléptica como la turbiedad, color, olor y sabor. Este problema se ha agudizado en los últimos tiempos evidenciado en los constantes reclamos de los usuarios. Este panorama dio lugar a la investigación cuyo objetivo es determinar la relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023. Dado que se generó nueva información relacionada con el objetivo, la investigación fue básica a nivel correlacional. La muestra fue obtenida de manera probabilística y conformada por 67 usuarios distribuidos entre usuarios del servicio de las fuentes de captación Juninguillo, San Mateo y Almendra. Para la obtención de datos se aplicó una encuesta para la percepción y los análisis de laboratorio para el agua según fuente de captación. En base a los resultados obtenidos se concluyó que el 68% de usuarios que son abastecidos por la captación Juninguillo califican el agua de mala calidad, el 57% de usuarios que son abastecidos por la captación San Mateo califican el agua de buena calidad y el 41% de usuarios que son abastecidos por la captación Almendra califican el agua de mala calidad. Según el reporte de laboratorio se concluye que para las 3 captaciones tanto la turbiedad como el color superan los límites máximos permisibles establecidos en el DS 031-2010 SA. El olor es aceptable y el sabor es aceptable para el agua de la captación Almendra, mas no es aceptable para las captaciones Juninguillo y San Mateo. Finalmente, al relacionar la percepción de los usuarios en cuanto a la turbiedad, color, olor y sabor del agua potable, con los resultados obtenidos del análisis en laboratorio, se concluye que existe una alta a muy alta correlación entre la percepción y la calidad de dichos parámetros, con lo cual quedó demostrada la hipótesis.

*Palabras clave:* agua potable, calidad, organoléptico, percepción, usuario

## ABSTRACT

Relationship between perception and quality of organoleptic parameters of drinking water in the city of Moyobamba, 2023

This research arose from the problem of the continuity of service and the quality of drinking water, which, according to users, is unfit for human consumption, especially in terms of organoleptic quality such as turbidity, color, odor, and taste. This problem has worsened in recent times, as evidenced by the constant complaints from users. This scenario led to the research whose objective is to determine the relationship between the perception and quality of organoleptic parameters of drinking water in the city of Moyobamba, 2023. Since new information related to the objective was generated, the research was basic with the correlational level. The sample was obtained in a probabilistic manner and consisted of 67 users distributed among users of the Juninguillo, San Mateo and Almendra catchment sources. In order to obtain the data, a perception survey and laboratory analysis of the water according to the catchment source were applied. Based on the results obtained, it was concluded that 68% of users who are supplied by the Juninguillo catchment rate the water quality as poor, 57% of users who are supplied by the San Mateo catchment rate the water quality as good, and 41% of users who are supplied by the Almendra catchment rate the water quality as poor. According to the laboratory report, it was concluded that for the 3 catchments, both turbidity and color exceed the maximum permissible limits established in the DS 031-2010 SA. The odor is acceptable and the taste is acceptable for the water from the Almendra catchment, but not acceptable for the Juninguillo and San Mateo catchments. Finally, when relating the users' perception of the turbidity, color, odor and taste of drinking water with the results obtained from the laboratory analysis, it was concluded that there is a high to very high correlation between perception and the quality of these parameters, thus confirming the hypothesis.

*Keywords:* drinking water, quality, organoleptic, perception, user



## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN**

El agua es un elemento indispensable para la vida humana. Las Naciones Unidas (s.f.) señalan que el consumo diario por persona debe ser de 20 a 50 litros de agua segura, no únicamente para hidratación, sino también para cocinar y mantener prácticas higiénicas. Garantizar este acceso es un derecho fundamental y un factor crítico para elevar las condiciones de vida a escala mundial. Quienes no disponen de este servicio suelen ser grupos socioeconómicos vulnerables, quienes recurren a fuentes contaminadas por falta de alternativas. Complementariamente, la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2006) enfatiza que el servicio hídrico debe ofrecer tarifas razonables y cumplir parámetros de salubridad que maximicen su alcance poblacional.

Según datos de National Geographic, el agua dulce se distribuye en un 70% en agua congelada en glaciares y un 30% en la humedad del suelo o acuíferos. Respecto al resto, un 1% se encuentra en cuencas hidrográficas y tan solo un 0,025% es potable. La escasez de agua potable constituye uno de los principales desafíos del siglo XXI. Esto, sumado a la distribución desigual de este recurso preocupa a los gobiernos de todo el mundo. Según datos de las Naciones Unidas, 4.200 millones de personas no cuentan con servicios de saneamiento seguros, más de 3.000 millones no gozan de agua potable y alrededor de 2.000 millones de personas se ven obligadas a utilizar fuente de agua potable contaminada. Este último reto está plasmado en el Objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (CARE, 2021).

A pesar de ser reconocido globalmente por sus importantes reservas hídricas, Perú enfrenta desafíos críticos en la distribución equitativa de este recurso. La Autoridad Nacional del Agua (ANA, s.f.) reporta un promedio anual de 1,768,172 millones de m<sup>3</sup> de agua disponible, cifra que aparentemente garantizaría su abastecimiento. Sin embargo, el 97.27% se ubica en la Sierra y la Amazonía, zonas que albergan solo al 30.76% de la población. Por su parte, el INEI (2018) evidencia que 3.6 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable, incluyendo aproximadamente 342,000 residentes en Lima que dependen de camiones cisterna para su abastecimiento, un sistema cuyos costos duplican a los de los hogares con conexión domiciliaria (CARE, 2021).

En numerosos países, la calidad de las aguas superficiales representa un aspecto clave y delicado. A esto se suma que la calidad del agua destinada al consumo humano y la que sostiene los ecosistemas acuáticos resulta aún más relevante; por ello, es

fundamental llevar a cabo evaluaciones de las aguas superficiales. Las actividades humanas impactan negativamente los procesos naturales de estos cuerpos de agua, lo que compromete su aprovechamiento para el consumo, la industria, la agricultura, el esparcimiento y otros usos. Por lo tanto, para proteger las fuentes de agua dulce, resulta imprescindible que todos los países implementen sistemas de monitoreo de la calidad hídrica (Ouyang, 2005).

En el ámbito mundial, se han desarrollado múltiples métodos de índices de calidad del agua que permiten evaluar si el agua es apta para el consumo humano en una región o área determinada. Estos índices se construyen a partir de la comparación de distintos parámetros de calidad establecidos en las normas regulatorias, lo que permite calcular un valor representativo de la calidad del agua (Khan, 2003).

Asimismo, en el contexto local, en la ciudad de Moyobamba se carece de agua potable durante varias horas del día, la administración de la Empresa prestadora de Servicios por parte de la OTASS no ha solucionado el problema, más bien se ha agudizado en los últimos tiempos. Por otra parte, existen numerosos reclamos por parte de la población en cuanto a la calidad del agua, posiblemente porque en la ciudad no se ha realizado el cambio total de las tuberías antiguas, las cuales no están consideradas en el proyecto de saneamiento que viene formulándose. En cuanto a los reclamos de los pobladores, principalmente se tienen quejas por mala calidad en el sabor del agua, turbidez y color, que constituyen las características organolépticas materia de análisis en el presente proyecto.

La forma en que la comunidad entiende estos parámetros inspiró la formulación del proyecto porque no hay datos claros sobre la calidad del agua potable que llega a los hogares de los residentes. Por esta razón, la información es fundamental para determinar la calidad del agua e informar a las autoridades correspondientes de los resultados de esta investigación, que les permitirá tomar las medidas necesarias para mantener y/o tratar el agua de manera adecuada para el consumo humano. En este sentido, el problema de investigación quedó formulado de la siguiente manera: ¿Cómo es la relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba?

En cuanto a los objetivos, se formuló como objetivo general determinar la relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable, siendo los objetivos específicos los siguientes: Identificar la percepción de la población en cuanto a la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable; evaluar la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos; relacionar la percepción de los

pobladores con la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos. Finalmente, en cuanto a la hipótesis se estableció que existe alta relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Hilachoque y Portocarrero (2022) realizaron una investigación en Congata, distrito de Arequipa, con el fin de determinar de qué modo las propiedades sensoriales del agua de consumo impactan la percepción de sus habitantes. Este trabajo, de carácter aplicado, utilizó un diseño no experimental con enfoque correlacional. Para la valoración organoléptica del agua, se efectuó un muestreo probabilístico por conveniencia en seis puntos clave, comparando los hallazgos con los estándares establecidos en el D.S. N.º 031-2010-SA para identificar posibles desviaciones de los límites permitidos. En cuanto a la evaluación de la percepción comunitaria, se empleó un muestreo finito que incluyó 70 viviendas como unidades de estudio. Los resultados mostraron que, aun cuando los parámetros de potabilidad se cumplían, la población expresaba insatisfacción debido a sabores desagradables y texturas irregulares, además de preocupaciones por contaminación asociada a las operaciones de la minera Cerro Verde.

González (2022) efectuó un estudio destinado a caracterizar el agua distribuida entre los habitantes de la zona urbana de Cátaç, provincia de Recuay, región Áncash. Esta investigación, de corte descriptivo-analítico y de enfoque observacional, incluyó mediciones in situ de parámetros como cloro residual, pH, turbidez, conductividad eléctrica y temperatura, además de la toma de muestras para análisis de laboratorio donde se identificaron microorganismos —entre ellos coliformes totales y bacterias heterotróficas—. Los hallazgos mostraron que el agua no satisface los requisitos para consumo humano, dado que tanto los indicadores fisicoquímicos (turbidez y cloro residual) como los microbiológicos (presencia de coliformes totales) excedieron los límites permitidos por el D.S. N.º 031-2010-SA.

Cuenca et al. (2021) desarrollaron un estudio para analizar la valoración comunitaria sobre las características y gestión del agua potable en El Coca (Orellana, Ecuador). La investigación adoptó un abordaje descriptivo, con metodología mixta, transversal y diseño no experimental. Para recabar datos sobre las opiniones de los residentes respecto al servicio hídrico domiciliario, se empleó un cuestionario digital. En relación con los rasgos organolépticos, los hallazgos reflejaron que: el 47.8% de los participantes no percibió olores, el 37.3% detectó partículas suspendidas, el 38.9% reportó ausencia de sabor, y el 31.3% señaló falta de coloración. Como síntesis, el 40% de los

encuestados clasificaron como *regular* la calidad del recurso hídrico recibido, fundamentado en discrepancias respecto a su supuesta neutralidad sensorial.

Romero (2021) llevó a cabo un análisis para evaluar las características inorgánicas, microbiológicas y organolépticas del agua potable durante la época seca en la zona urbana del distrito de Pomahuaca, provincia de Jaén. La investigación incluyó la recolección de 14 muestras en diversos puntos de la urbanización de Pomacahua. Los resultados mostraron niveles de turbidez de  $8,58 \pm 1,22$ ;  $12,41 \pm 2,82$  y  $13,17 \pm 3,53$  UNT en los tres puntos evaluados, superando el límite máximo de 5 UNT. En cuanto al resto de parámetros, se determinó que el agua presentaba baja dureza, pH alcalino y ausencia de arsénico y nitratos. En síntesis, aunque el agua de Pomacahua destaca por su suavidad y alcalinidad, su elevada turbidez representa un obstáculo importante para un proceso de desinfección eficaz.

Llacctahuamán y Carbajal (2021) llevaron a cabo un estudio con el propósito de evaluar la calidad organoléptica del agua potable en la ciudad de Pampa, utilizando un algoritmo ejecutado en el PLC Simatic S7 1500 y WinCC durante el periodo de mayor caudal, entre octubre y diciembre de 2020. El valor de pH registrado, correspondiente al parámetro organoléptico, se ubicó entre 6.5 y 8.5, dentro del rango considerado adecuado para el consumo humano por el Ministerio de Salud. En cuanto a la conductividad eléctrica, el resultado fue menor a  $1500 \mu\text{S}/\text{cm}$ , lo que guarda relación con la salinidad, percibida como sabor. La turbidez, asociada a partículas suspendidas visibles en el agua, se mantuvo por debajo de 5 UNT. Asimismo, la concentración de cloro fue inferior a  $0,5 \text{ mg}/\text{L}$ , quedando por debajo del rango de referencia de  $0,5$  a  $1,0 \text{ g}/\text{L}$  para este parámetro organoléptico. Finalmente, los resultados del estudio indicaron que el índice organoléptico del agua potable de Pampa superará el 70% al cierre del periodo proyectado en octubre de 2020.

Oliden y Villegas (2019) efectuaron un análisis en el caserío Chamaya Pueblo, distrito y provincia de Jaén, Cajamarca, con el fin de valorar los parámetros orgánicos y microbiológicos que definen la calidad del agua potable local. Para ello, se guiaron por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, D.S. N.º 031-2010-SA. Se tomaron 11 muestras de tres puntos: captación, reservorio y grifos domiciliarios (estos últimos con tres réplicas cada mes), evaluando un total de 15 parámetros. Los resultados de los indicadores organolépticos fluctuaron entre 0 y  $159,6 \text{ mg}/\text{L}$ , mientras que los microbiológicos oscilaron de 1,1 a  $100\,000 \text{ UFC}/\text{mL}$ . Finalmente, aunque los parámetros de química orgánica se mantuvieron dentro de los Límites Máximos Permisibles, los valores microbiológicos los rebasaron.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. El agua**

El recurso hídrico puede contener una amplia gama de compuestos químicos y organismos biológicos, ya sea en forma disuelta o en suspensión, pues al fluir y filtrarse por el suelo incorpora sustancias minerales y microorganismos que pueden verse afectados por variaciones físicas y químicas. En determinadas circunstancias, las aguas subterráneas de regiones calcáreas resultan inadecuadas para ciertos usos industriales o, por el contrario, idóneas para otros, requiriendo con frecuencia procesos de descalcificación antes de su distribución para consumo humano. Así, por lo general, el agua cumple con los estándares establecidos en las normativas nacionales e internacionales en parámetros físicos, químicos y biológicos (EMSA, 2011).

El agua es el más importante de todos los compuestos y uno de los principales constituyentes del mundo en que vivimos y de la materia viva. Casi las tres cuartas partes de nuestra superficie terrestre están cubiertas de agua, aproximadamente del 60 y 70% del organismo humano es agua, sin embargo, debe tenerse en cuenta que en forma natural casi no existe pura, pues casi siempre contiene sustancias minerales y orgánicas disueltas o en suspensión (EMSA, 2011).

### **2.2.2. Agua potable**

El suministro de agua apta para consumo humano resulta vital para la supervivencia, por lo que es imprescindible garantizar un acceso suficiente y equitativo para toda la población. Dado que quienes consumen el agua deben obtener ventajas concretas para su salud, es vital implementar todas las acciones precisas para asegurar un suministro adecuado del recurso hídrico. El término “agua potable” —también conocida como “agua segura”— se aplica al agua exenta de riesgos sustanciales para la salud humana. Sin embargo, puede contaminarse por diversas fuentes, por lo que es esencial que la población evite su ingestión en mal estado. El consumo de agua contaminada se vincula a múltiples enfermedades, afectando sobre todo a grupos vulnerables como madres lactantes, niños pequeños, adultos mayores, personas con discapacidad y residentes de zonas marginales (Fernández & Fernández, 2007).

### **2.2.3. Calidad del agua potable.**

Según la Organización Mundial de la Salud (2010), se define como agua potable aquella que puede consumirse a lo largo de toda la vida sin suponer un riesgo significativo para la salud, considerando las diversas vulnerabilidades que las personas presentan en cada etapa de su existencia.

De igual manera, la OMS (2010) señala que el agua destinada al consumo humano presenta características diversas que varían según su origen y el método de obtención, pudiéndose evaluar y categorizar según aspectos físicos, químicos y biológicos. Son precisamente estos últimos los que definen su calidad y determinan si es apta para un uso específico. Por otro lado, según la Organización Mundial de la Salud (2008), aunque el agua potable puede albergar diversos agentes microbianos y químicos con potenciales riesgos para la salud, su identificación —tanto en la fuente sin tratar como en el agua distribuida— suele demandar procedimientos extensos, complejos y onerosos. Este hecho merma la capacidad de generar alertas tempranas y restringe la frecuencia de los análisis. Puesto que no es factible, ni técnica ni económicamente, evaluar la totalidad de los indicadores de calidad, resulta indispensable planificar con detalle las estrategias de monitoreo y la distribución de los recursos (Organización Mundial de la Salud, 2008).

Asimismo, otras cualidades del agua que no guardan relación directa con la salud pueden resultar significativas, sobre todo aquellas que afectan su grado de aceptación por parte de los usuarios. Cuando los atributos estéticos del agua —como su color, sabor u olor— no cumplen con las expectativas, podría ser preciso realizar estudios adicionales para determinar si existen riesgos sanitarios importantes (OMS, 2008).

Mediante el Decreto Supremo N.º 031-2010-SA, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) aprobó el “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, cuyo objetivo principal es establecer disposiciones generales sobre la gestión de la calidad del agua destinada al consumo poblacional, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir riesgos sanitarios, y proteger y promover la salud y el bienestar de la ciudadanía. Esta normativa es de cumplimiento obligatorio para todas las personas, sean naturales o jurídicas, del sector público o privado, en todo el territorio nacional, que conforme a la legislación vigente, tengan funciones o participación en la administración, operación, mantenimiento, supervisión, fiscalización o control del abastecimiento de agua para consumo humano, desde su captación hasta su utilización final (DIGESA, 2011).

## 2.2.4. Requisitos de calidad del agua para consumo humano

### Artículo 61°. - Parámetros de calidad organoléptica (D.S N° 031-2010 - SA)

El noventa por ciento (90%) de las muestras tomadas en la red de distribución en cada monitoreo establecido en el Plan de Control, correspondientes a los parámetros químicos que afectan la calidad estética y organoléptica del agua para consumo humano, no deben exceder las concentraciones o valores señalados en el Reglamento. Del diez por ciento (10%) restante, el proveedor evaluará las causas que originaron el incumplimiento y tomará medidas para cumplir con los valores establecidos en el Reglamento (D.S N° 031-2110 - SA)

**Tabla 1**

*Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica (D.S N° 031-2010 - SA)*

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. Ph	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL <sup>-1</sup>	1 000
8. Cloruros	mg Cl - L <sup>-1</sup>	250
9. Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>-1</sup>	250
10. Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> <sup>-1</sup>	500
11. Amoníaco	mg N L <sup>-1</sup>	1,5
12. Hierro	mg Fe L <sup>-1</sup>	0,3
13. Magnesio	mg Mn L <sup>-1</sup>	0,4
14. Aluminio	mg Al L <sup>-1</sup>	0,2
15. Cobre	mg Cu L <sup>-1</sup>	2,0
16. Zinc	mg Zn L <sup>-1</sup>	3,0
17. Sodio	mg Na L <sup>-1</sup>	200

Estos indicadores afectan directamente a los sentidos (como la vista y el olfato) y repercuten en los aspectos estéticos y en la percepción de aceptabilidad del agua. Por ello, en el desarrollo del presente proyecto se han tomado en cuenta los siguientes parámetros:

**El color** del agua depende de los compuestos que se encuentran en ella, ya sea en estado disuelto o en forma coloidal. En condiciones óptimas, el agua debe ser incolora, lo que implica que debe mostrarse completamente transparente (Organización Mundial de la Salud, 2011).

La existencia de partículas pigmentadas en suspensión puede provocar que las aguas superficiales luzcan muy coloridas, aunque el líquido en sí sea incoloro. Por otro lado,

el tono del agua puede originarse por la disolución de compuestos orgánicos e inorgánicos en forma coloidal. El color generado por el material suspendido se conoce como “color aparente”, mientras que el “color verdadero” o “real” se atribuye a sustancias orgánicas o extractos vegetales presentes en estado coloidal. Desde una perspectiva sanitaria, el color del agua tiene relevancia, ya que proporciona información sobre su origen (Gonzales, 2007)

**El olor;** el agua potable no debe presentar olores perceptibles. La detección de fragancias anómalas genera sensaciones desagradables en los usuarios, lo que motiva su rechazo al beberla. Estos olores pueden originarse por microorganismos (como algas, hongos o bacterias) o por la presencia de compuestos químicos, tanto orgánicos como minerales.

El agua en su estado puro carece de cualquier tipo de olor perceptible. El aspecto olfativo del agua puede ser utilizado de forma sutil para evaluar cualitativamente su estado, calidad, tratamiento o composición. Aunque esta característica tiene diversos usos potenciales, existen ciertos olores característicos que permiten identificar algunas fuentes u orígenes específicos en lo relacionado con la calidad del agua. Aparte de estos olores comunes, también hay aromas menos frecuentes que pueden señalar un origen determinado, aunque son menos habituales en los análisis de calidad hídrica. El olor es considerado un factor de calidad que influye en la percepción del agua por parte de los consumidores. La presencia de compuestos químicos como fenoles, cloro, hidrocarburos, sustancias en descomposición natural o compuestos emitidos por algas y hongos puede conferir al agua olores y sabores intensos, incluso en cantidades mínimas (Green, 2018).

**Material flotante** como cualidad de transparencia. El agua requiere mantener su claridad. De forma similar al color, esta característica está influenciada por las partículas suspendidas en ella.

A medida que aumenta la interacción humana con el medio ambiente, la aglomeración demográfica inadecuada y el crecimiento descontrolado de las industrias, el progreso y el desarrollo dan como resultado la producción de restos flotantes que tienen una densidad inferior a la del agua. Estos fenómenos son causados por fuentes antropogénicas. Los materiales pueden incluir papel, plástico u otros artículos que son arrastrados por el movimiento del agua que los arrastra. (Gonzales, 2007).

**El sabor;** “el agua debe ser insípida. Los sabores si bien no provocan efecto en la salud producen también efectos subjetivos. Es variable y siempre existe. En todos los casos, el sabor debe ser inobjetable” (Gonzales, 2007).

Aunque es un aspecto bastante subjetivo, el sabor del agua suele depender principalmente de la presencia de sales disueltas. Por ejemplo, el límite aceptable para el cloruro de sodio (NaCl) está entre 300 y 400 mg, mientras que para el sulfato de calcio se sitúa entre 500 y 600 mg. Además, la temperatura también influye en la percepción del sabor. La cloración, especialmente cuando ocurre en combinación con compuestos fenólicos, puede generar sabores desagradables, ya que se forman derivados clorados con características similares a los compuestos fenólicos. En términos generales, los sabores que pueden identificarse en el agua son cuatro: ácido, salado, dulce y amargo (Gonzales, 2007).

### **2.2.5. La percepción de la calidad**

Villena (2018), indica que la calidad del agua constituye un recurso ecológico esencial, siendo clave tanto para la salud de la población como para el crecimiento económico. En el contexto peruano, la composición mineral del agua, influida por la presencia de la cordillera de los Andes, junto con una economía centrada en actividades como la minería y la agricultura, propicia la presencia de contaminantes químicos — especialmente metales— que pueden afectar incluso el agua destinada al consumo humano. Esta situación expone a la población a riesgos sanitarios crónicos que, con el tiempo, resultan cada vez más difíciles de manejar. Las fuentes hídricas del país presentan distintos tipos de contaminación: cadmio en el norte, plomo en la región central y arsénico en el sur.

Asegurar la calidad en la provisión de servicios se ha convertido en una responsabilidad esencial para todas las entidades encargadas de brindar servicios públicos domiciliarios, tal como lo establece la Constitución de 1991 y la normativa legal que posteriormente fue desarrollada para regular dichos servicios. Con el fin de mantener una supervisión continua sobre el desempeño en la atención al usuario, es indispensable establecer una escala uniforme que facilite la evaluación de la calidad del servicio prestado por estas organizaciones, teniendo en cuenta criterios adecuados según la naturaleza del servicio y la región donde se ofrece (OMS, 2006).

La aceptación por parte de los usuarios representa probablemente el aspecto más relevante a considerar al determinar si se debe recomendar o no el uso del agua para beber o preparar alimentos. Es esencial que el agua esté libre de sabores u olores que resulten desagradables para la mayoría de los usuarios. Generalmente, las personas evalúan la calidad del agua potable a partir de sus sentidos, es decir, mediante apreciaciones sensoriales. Las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua influyen en su apariencia, aroma y sabor, y son estos factores los que determinan su

nivel de aceptación por parte de los consumidores. Aunque dichas características no siempre representen un riesgo directo para la salud, el agua con alta turbidez, colores marcados o sabores y olores poco agradables puede ser percibida como insegura, lo que podría llevar a que los usuarios eviten consumirla. En situaciones extremas, las personas podrían rechazar agua segura pero poco estética y optar por fuentes que aparenten ser más agradables, aunque sean potencialmente más peligrosas (OMS, 2006).

### **Definición de términos básicos**

**Agua.** Es un líquido formado por la combinación de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, cuya representación química corresponde a la fórmula molecular  $H_2O$  (Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA], 2010).

**Agua potable.** Corresponde al recurso hídrico procesado mediante métodos físico-químicos o microbiológicos para garantizar su inocuidad y aptitud como bebida (Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA], 2010).

**Agua para consumo humano.** Corresponde al recurso hídrico apto para consumo oral y uso en tareas cotidianas del hogar, como el aseo corporal (DIGESA, 2010).

**Calidad del agua.** Corresponde a una evaluación holística que examina las propiedades físicas, químicas y biológicas del recurso hídrico, integrando su condición original, la intervención antropogénica y los efectos en la salud pública y los entornos acuáticos (FAO, 1993).

**Límite máximo permisible (LMP).** Hace referencia a las concentraciones máximas autorizadas de los indicadores que evalúan las propiedades del agua, establecidas para garantizar su aptitud (DIGESA, 2010).

**Organoléptico.** Hace referencia a las cualidades de un objeto que pueden ser detectadas a través de los sentidos, como la textura, el sabor, el color, el olor o el brillo, a diferencia de aquellas propiedades que solo pueden identificarse mediante análisis químicos o microscópicos (FAO, 2009).

**Percepción.** Se entiende como la habilidad para recibir, procesar e interpretar de manera activa la información que llega a través de los sentidos. Es un proceso mental que nos permite comprender e interpretar el entorno a partir de los estímulos captados por los órganos sensoriales (Gilberto, 2004).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ámbito y condiciones de la investigación**

##### **3.1.1. Contexto de la investigación**

La investigación se realizó en la ciudad de Moyobamba, perteneciente al distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, región San Martín.

##### **3.1.2. Periodo de ejecución**

Del 01-06-2023 al 31-01-2024

##### **3.1.3. Autorizaciones y permisos**

Resolución de ejecución del proyecto N° 231-2023-UNSM/CFT/FE

##### **3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad**

Los instrumentos y materiales utilizados a lo largo del desarrollo de la investigación no mostraron propiedades que los clasificaran como peligrosos, es decir, no fueron considerados corrosivos, explosivos, inflamables ni tóxicos.

##### **3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales**

Se afirma que durante todo el desarrollo del proyecto se siguieron todas las pautas éticas para una realización responsable de la investigación.

#### **3.2. Sistema de variables**

Variable X: Calidad de los parámetros organolépticos

Variable Y: Percepción de la calidad del agua potable

#### **3.3. Procedimientos de la investigación**

##### **3.3.1. Actividades para identificar la percepción de la población en cuanto a la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable.**

- La primera acción consistió en establecer el tamaño de la muestra. Debido a la falta de información sobre la cantidad de habitantes en la ciudad, se utilizó la fórmula correspondiente para estimar el tamaño muestral cuando la población total es desconocida.

- De acuerdo con lo planteado por autores como Lwanga y Lemeshow (1991), así como García y Almenara (1999), el cálculo del tamaño de una muestra probabilística se realiza empleando la siguiente ecuación.

$$n = \frac{Z^2 PQ}{E^2}$$

Considerando un nivel de confianza del 90 % ( $Z=1.64$ ), una proporción estimada de  $P=0.5$  y su complemento  $Q=0.5$ , así como un margen de error de  $E=0.10$ , se estableció el tamaño muestral de la siguiente forma:

$$n = \frac{(1.64)^2(0.5)(0.5)}{(0.10)^2} = 67 \text{ pobladores}$$

- Se asignaron los pobladores a la muestra de manera aleatoria y equitativa, teniendo en cuenta la fuente de captación:

Captación Juninguillo: 22 pobladores

Captación San Mateo: 23 pobladores

Captación Almendra: 22 pobladores

- Se llevó a cabo la presentación del proyecto ante los habitantes mientras, de manera simultánea, se realizó una encuesta para conocer su percepción (ver anexo 1).
- Los datos obtenidos fueron procesados en Ms. Excel con la finalidad de construir tablas y figuras estadísticas

### **3.2.2. Actividades para evaluar la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos**

- Se tomaron muestra de agua de los hogares, por fuente de captación. Se realizaron 2 muestreos por cada fuente haciendo un total de 6 muestreos
- Las muestras recolectadas fueron trasladadas al laboratorio de la FECOL, donde se analizaron considerando los parámetros de turbiedad, color y sólidos disueltos totales. Luego, los resultados obtenidos se contrastaron con los valores máximos permitidos estipulados en el DS 031-2010 SA.
- Los parámetros olor y sabor fueron evaluados directamente por el investigador.
- Los datos obtenidos fueron procesados en Ms. Excel con la finalidad de construir tablas y figuras estadísticas.

### 3.2.3. Actividades para relacionar la percepción de los pobladores con la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos.

- Se creó una base de datos tanto para la percepción como para la calidad del agua.
- Se empleó el método paramétrico del coeficiente de correlación lineal de Pearson con un nivel de confianza del 95 % para establecer el nivel de asociación entre ambas variables, utilizando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

- El análisis estadístico completo fue efectuado utilizando el programa Microsoft Excel.
- La comprobación de la hipótesis se realizó aplicando la prueba t de Student para evaluar la correlación, utilizando la siguiente ecuación.:

$$t = \frac{r(n - 2)}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Donde se aceptará que existe relación si el valor de t calculado es mayor que el valor del valor crítico de t (tabulado)

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Percepción de la población en cuanto a la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable.

##### 4.1.1. Fuente de captación: Juninguillo

**Tabla 2**

*Percepción sobre la calidad del agua potable*

Calificación	N° usuarios	%
Buena	2	9
Regular	5	23
Mala	15	68
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 2, el 68% de usuarios de la EPS que son abastecidos de agua potable de la captación Juninguillo, manifestaron que el agua potable es de mala calidad, no pudiéndose consumir de manera directa.

**Tabla 3**

*Percepción sobre la turbiedad del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Transparente	7	32
Medianamente transparente	9	41
Turbia	6	27
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 3, el 27% de usuarios manifestaron que el agua potable es turbia, lo que indicaría que supera el Límite Máximo Permitido (LMP) definido en el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 32% manifestaron que el agua es transparente.

**Tabla 4**

*Percepción sobre el color del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Incolora	7	32
Medianamente incolora	10	45
Tiene otro color	5	23
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 4, el 23% de usuarios manifestaron que el agua potable no es incolora, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 32% manifestaron que el agua es incolora.

**Tabla 5**  
*Percepción sobre el olor del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Inolora	8	36
Medianamente inolora	10	45
Tiene otro olor	4	19
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 5, el 19% de usuarios manifestaron que el agua potable no es inolora, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 36% manifestaron que el agua es inolora.

**Tabla 6**  
*Percepción sobre el sabor del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Insípida	7	32
Medianamente insípida	10	45
Tiene otro sabor	5	23
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 6, el 23% de usuarios manifestaron que el agua potable no es insípida, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 32% manifestaron que el agua es insípida.

#### 4.1.2. Fuente de captación: San Mateo

**Tabla 7**  
*Percepción sobre la calidad del agua potable*

Calificación	N° usuarios	%
Buena	13	57
Regular	6	26
Mala	4	17
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Según la información mostrada en la tabla 7, el 57 % de los usuarios de la EPS que se abastecen de agua potable desde la captación San Mateo manifestaron que consideran que el agua posee una calidad aceptable, aunque desaconsejan ingerirla directamente.

**Tabla 8**  
*Percepción sobre la turbiedad del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Transparente	6	26
Medianamente transparente	9	39
Turbia	8	35
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 8, el 35% de usuarios manifestaron que el agua potable es turbia, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 26% manifestaron que el agua es transparente.

**Tabla 9**

*Percepción sobre el color del agua*

<b>Calificación</b>	<b>N° usuarios</b>	<b>%</b>
<b>Incolora</b>	8	35
<b>Medianamente incolora</b>	11	48
<b>Tiene otro color</b>	4	17
<b>Total</b>	23	100

Según los resultados de la tabla 9, el 17% de usuarios manifestaron que el agua potable no es incolora, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 35% manifestaron que el agua es incolora.

**Tabla 10**

*Percepción sobre el olor del agua*

<b>Calificación</b>	<b>N° usuarios</b>	<b>%</b>
<b>Inolora</b>	13	56
<b>Medianamente inolora</b>	8	35
<b>Tiene otro olor</b>	2	9
<b>Total</b>	23	100

Según los resultados de la tabla 10, el 9% de usuarios manifestaron que el agua potable no es inolora, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 56% manifestaron que el agua es inolora.

**Tabla 11**

*Percepción sobre el sabor del agua*

<b>Calificación</b>	<b>N° usuarios</b>	<b>%</b>
<b>Insípida</b>	14	61
<b>Medianamente insípida</b>	7	30
<b>Tiene otro sabor</b>	2	9
<b>Total</b>	23	100

Según los resultados de la tabla 11, el 9% de usuarios manifestaron que el agua potable no es insípida, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 61% manifestaron que el agua es insípida.

### 4.1.3. Fuente de captación: Almendra

**Tabla 12**

*Percepción sobre la calidad del agua potable*

Calificación	N° usuarios	%
Buena	5	23
Regular	8	36
Mala	9	41
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 12, el 41% de usuarios de la EPS que son abastecidos de agua potable de la captación Almendra, manifestaron que el agua potable es de mala calidad, no pudiéndose consumir de manera directa.

**Tabla 13**

*Percepción sobre la turbiedad del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Transparente	4	18
Medianamente transparente	11	50
Turbia	7	32
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 13, el 32% de usuarios manifestaron que el agua potable es turbia, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 18% manifestaron que el agua es transparente.

**Tabla 14**

*Percepción sobre el color del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Incolora	6	27
Medianamente incolora	12	55
Tiene otro color	4	18
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 14, el 18% de usuarios manifestaron que el agua potable no es incolora, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 27% manifestaron que el agua es incolora.

**Tabla 15**

*Percepción sobre el olor del agua*

Calificación	N° usuarios	%
Inolora	12	55
Medianamente inolora	8	36
Tiene otro olor	2	9
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Según los resultados de la tabla 15, el 9% de usuarios manifestaron que el agua potable no es inolora, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 55% manifestaron que el agua es inolora.

**Tabla 16**  
*Percepción sobre el sabor del agua*

<b>Calificación</b>	<b>N° usuarios</b>	<b>%</b>
<b>Insípida</b>	15	68
<b>Medianamente insípida</b>	5	23
<b>Tiene otro sabor</b>	2	9
<b>Total</b>	22	100

Según los resultados de la tabla 16, el 9% de usuarios manifestaron que el agua potable no es insípida, lo cual supone que excede el LMP establecido por el DS 031-2010 SA. Asimismo, el 68% manifestaron que el agua es insípida.

#### **4.1.4. Discusión del resultado**

Se pudo evidenciar descontento por parte de los pobladores que son abastecidos de agua potable de la captación Juninguillo (68%), aduciendo que esta mala calidad se presenta también en los parámetros turbiedad, color, olor y sabor. Esta parte de la población manifiesta su disconformidad como resultado acumulado por la falta de continuidad en el servicio de agua potable, teniendo que abastecerse en ocasiones por un camión cisterna o de tanques ubicados en lugares estratégicos. En cuanto a lo manifestado por los usuarios que son abastecidos por la fuente San Mateo, en su mayoría manifiestan que el agua es de buena calidad (57%), aun existiendo problemas de turbiedad. Los usuarios abastecidos de la captación Almendra en su mayoría (41%) manifestaron que el agua potable es de mala calidad debido principalmente a la turbiedad. Comparando con algunas investigaciones relacionadas, Hilachoque y Portocarrero (2022) realizaron un estudio en la comunidad de Congata, ubicada en Arequipa, donde identificaron un nivel de insatisfacción entre los habitantes, quienes señalaron que el agua potable no resulta agradable ni al tacto ni al gusto. Por otro lado, Cuenca et al. (2021), al analizar la percepción social sobre la calidad y el servicio de agua potable en El Coca, Orellana-Ecuador, hallaron que el 47.8% de los encuestados detectó presencia de sedimentos o partículas de arena, calificando el agua que reciben en sus hogares como de calidad regular, además de existir opiniones encontradas sobre si el agua realmente carece de olor, color y sabor.

## 4.2. Evaluación de la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos

**Tabla 17**

*Parámetros organolépticos del agua potable de la fuente de captación Juninguillo*

Parámetros	LMP	Muestreos		Resultado
		M1	M2	
Color	15 UCV escala Pt/Co	140	126	Supera el LMP
Turbiedad	5 UNT	16.9	14.9	Supera el LMP
TDS	1000 mg/L	15	14	No supera el LMP
pH	6.5 a 8.5 upH	7.79	7.52	Dentro del LMP
Conductividad	1500 $\mu$ S/cm	245	231	No supera el LMP
Olor	Aceptable	A	A	Aceptable
Sabor	Aceptable	NA	NA	No aceptable

En la tabla 17 se muestran los hallazgos del análisis de laboratorio efectuado al agua potable, donde se evaluaron los parámetros organolépticos de carácter obligatorio definidos en el Artículo 63° del D.S. 031-2010-SA (color y turbidez). Los resultados revelaron que ambos indicadores excedieron los Límites Máximos Permisibles (LMP). En lo que respecta a olor y gusto, el investigador concluyó que el olor resultó aceptable, pero el sabor no lo fue. El resto de los parámetros analizados en el laboratorio permanecieron dentro del LMP.

**Tabla 18**

*Parámetros organolépticos del agua potable de la fuente de captación San Mateo*

Parámetros	LMP	Muestreos		Resultado
		M1	M2	
Color	15 UCV escala Pt/Co	61	67	Supera el LMP
Turbiedad	5 UNT	8.21	9.12	Supera el LMP
TDS	1000 mg/L	94	107	No supera el LMP
pH	6.5 a 8.5 upH	6.95	7.04	Dentro del LMP
Conductividad	1500 $\mu$ S/cm	189	167	No supera el LMP
Olor	Aceptable	A	A	Aceptable
Sabor	Aceptable	NA	NA	No aceptable

La tabla 18 presenta los resultados obtenidos del análisis de laboratorio realizado al agua potable, evaluando los parámetros organolépticos de control obligatorio conforme a lo dispuesto en el Artículo 63° del DS 031-2010 SA (color y turbidez). Según los análisis, en ambos casos superan el LMP. En cuanto al olor y sabor, a juicio del investigador, el olor es aceptable mientras que el sabor no aceptable. Los otros parámetros considerados en los análisis de laboratorio no superan el LMP.

**Tabla 19***Parámetros organolépticos del agua potable de la fuente de captación Almendra*

Parámetros	LMP	Muestras		Resultado
		M1	M2	
Color	UPC	170	148	Supera el LMP
Turbiedad	5 UNT	19.7	17.6	Supera el LMP
TDS	1000 mg/L	123	117	No supera el LMP
pH	6.5 a 8.5 upH	7.17	7.29	Dentro del LMP
Conductividad	1500 $\mu$ S/cm	237	194	No supera el LMP
Olor	Aceptable	A	A	Aceptable
Sabor	Aceptable	A	A	Aceptable

La tabla 19 expone los resultados obtenidos del análisis en laboratorio sobre el agua potable, considerando los parámetros organolépticos establecidos como obligatorios de acuerdo con el Artículo 63° del DS 031-2010 SA (color y turbidez).. Según los análisis, en ambos casos superan el LMP. En cuanto al olor y sabor, a juicio del investigador, el olor es aceptable al igual que el sabor. Los otros parámetros considerados en los análisis de laboratorio no superan el LMP.

#### **4.2.1. Discusión del resultado**

Según los reportes de laboratorio, los parámetros color y turbiedad superan los LMP, siendo más críticos en el agua potable proveniente de las captaciones Juninguillo y Almendra. En cuanto al olor se pudo evidenciar que es aceptable para las 3 captaciones, mientras que el sabor solo es aceptable para la captación Almendra. A la luz de estos resultados se puede concluir que la calidad del agua en cuanto al parámetro olor es de buena calidad mientras que para el parámetro sabor la calidad no es buena. De manera similar, Romero (2021) caracterizó el agua potable durante la época seca en el área urbana de Pomahuaca, registrando niveles de turbidez de  $8,58 \pm 1,22$ ;  $12,41 \pm 2,82$  y  $13,17 \pm 3,53$  UNT, todos por encima del límite de 5 UNT. Por su parte, González (2022) analizó la calidad del agua suministrada en Cátac y concluyó que no es apta para consumo humano, al hallar turbidez por encima de los Límites Máximos Permisibles establecidos en el D.S. N.º 031-2010-SA.

### 4.3. Relación entre la percepción de los pobladores con la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos.

#### 4.3.1. Fuente de captación Juninguillo

**Tabla 20**

*Relación entre la percepción de la turbiedad y la turbiedad del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.85
Coefficiente de determinación	0.72
Valor t calculado	32.13
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	9.35	9.35	51.97	5.60E-07
Error	20	3.60	0.18		
Total	21	12.95			

Los resultados mostrados en la tabla 20 indican que existe una alta correlación (0.85) entre la percepción que tienen los pobladores respecto a la turbiedad y la turbiedad del agua potable según los resultados de laboratorio, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 72 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (52.21) es mayor que el valor crítico de F (5.60E-07).

**Tabla 21**

*Relación entre la percepción del color y el color del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.81
Coefficiente de determinación	0.65
Valor t calculado	27.38
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	2.52	2.52	37.40	5.62E-06
Error	20	1.35	0.07		
Total	21	3.87			

Los resultados mostrados en la tabla 21 indican que existe correlación muy alta (0.81) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al color y el color del agua potable según los resultados de laboratorio, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 65 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (37.40) es mayor que el valor crítico de F (5.62E-06).

**Tabla 22***Relación entre la percepción del olor y el olor del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.78
Coefficiente de determinación	0.60
Valor t calculado	24.66
Valor t crítico	2.09

## Análisis de varianza

F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	1.98	1.98	30.73	1.99E-05
Error	20	1.29	0.06		
Total	21	3.27			

Los resultados mostrados en la tabla 22 indican que existe correlación alta (0.78) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al olor y el olor del agua potable, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 60 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (30.73) es mayor que el valor crítico de F (1.99E-05).

**Tabla 23***Relación entre la percepción del sabor y el sabor del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.81
Coefficiente de determinación	0.65
Valor t calculado	27.38
Valor t crítico	2.09

## Análisis de varianza

F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	2.52	2.52	37.40	5.62E-06
Error	20	1.35	0.07		
Total	21	3.87			

Los resultados mostrados en la tabla 23 indican que existe correlación muy alta (0.81) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al sabor y el sabor del agua potable, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 65 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (37.40) es mayor que el valor crítico de F (5.62E-06).

### 4.3.2. Fuente de captación San Mateo

**Tabla 24**

*Relación entre la percepción de la turbiedad y la turbiedad del agua potable*

Coeficiente de correlación	0.86
Coeficiente de determinación	0.74
Valor t calculado	33.73
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	3.86	3.86	59.65	1.44E-07
Error	20	1.36	0.06		
Total	21	5.22			

Los resultados mostrados en la tabla 24 indican que existe correlación muy alta (0.86) entre la percepción que tienen los pobladores respecto a la turbiedad y la turbiedad del agua potable según los resultados de laboratorio, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 74 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (59.65) es mayor que el valor crítico de F (1.44E-07).

**Tabla 25**

*Relación entre la percepción del color y el color del agua potable*

Coeficiente de correlación	0.78
Coeficiente de determinación	0.60
Valor t calculado	24.67
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	1.99	1.99	31.81	1.34E-05
Error	20	1.31	0.06		
Total	21	3.30			

Los resultados mostrados en la tabla 25 indican que existe correlación alta (0.78) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al color y el color del agua potable según los resultados de laboratorio, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 60 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (31.81) es mayor que el valor crítico de F (1.34E-05).

**Tabla 26***Relación entre la percepción del olor y el olor del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.70
Coefficiente de determinación	0.49
Valor t calculado	19.60
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	0.90	0.90	20.30	0.00019
Error	20	0.93	0.04		
Total	21	1.83			

Los resultados mostrados en la tabla 26 indican que existe correlación alta (0.70) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al olor y el olor del agua potable, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 49 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (20.30) es mayor que el valor crítico de F (0.00019).

**Tabla 27***Relación entre la percepción del sabor y el sabor del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.72
Coefficiente de determinación	0.52
Valor t calculado	20.78
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	0.95	0.95	22.83	0.0001
Error	20	0.88	0.04		
Total	21	1.83			

Los resultados mostrados en la tabla 27 indican que existe correlación alta (0.72) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al sabor y el sabor del agua potable, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 52 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (22.83) es mayor que el valor crítico de F (0.0001).

### 4.3.3. Fuente de captación Almendra

**Tabla 28**

*Relación entre la percepción de la turbiedad y la turbiedad del agua potable*

Coeficiente de correlación	0.85
Coeficiente de determinación	0.72
Valor t calculado	32.13
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	3.45	3.45	52.21	5.41E-07
Error	20	1.32	0.07		
Total	21	4.77			

Los datos presentados en la tabla 28 revelan que existe una correlación bastante elevada (0.85) entre la opinión de los habitantes acerca de la turbidez y el nivel de turbidez del agua potable según el análisis de laboratorio, lo que es confirmado mediante la prueba t de Student, donde se observa que el valor de t supera al t crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 72 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (52.21) es mayor que el valor crítico de F (5.41E-07).

**Tabla 29**

*Relación entre la percepción del color y el color del agua potable*

Coeficiente de correlación	0.77
Coeficiente de determinación	0.59
Valor t calculado	24.05
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	Fc
Regresión	1	5.82	5.82	29.09	2.8E-05
Error	20	4.00	0.20		
Total	21	9.82			

Los resultados mostrados en la tabla 29 indican que existe correlación alta (0.77) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al color y el color del agua potable según los resultados de laboratorio, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t_{crítico}$ . Además, se estima que de cada 100 pobladores 59 de ellos estarán acertados en su percepción. Asimismo, el análisis de varianza indica que existe relación lineal entre las variables mencionadas, dado que el valor de F (29.09) es mayor que el valor crítico de F (2.8E-05).

**Tabla 30***Relación entre la percepción del olor y el olor del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.91
Coefficiente de determinación	0.83
Valor t calculado	44.14
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	F <sub>c</sub>
Regresión	1	4.53	4.53	98.18	3.69E-09
Error	20	0.92	0.05		
Total	21	5.45			

Los resultados mostrados en la tabla 30 indican que existe correlación muy alta (0.91) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al olor y el olor del agua potable, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 83 de ellos estarán acertados en su percepción. De igual manera, el análisis de varianza evidencia una relación lineal entre las variables evaluadas, dado que el estadístico F (98.18) supera el umbral crítico de F (3.69E-09).

**Tabla 31***Relación entre la percepción del sabor y el sabor del agua potable*

Coefficiente de correlación	0.92
Coefficiente de determinación	0.85
Valor t calculado	47.51
Valor t crítico	2.09

Análisis de varianza					
F. Variación	GL	SC	PC	F	F <sub>c</sub>
Regresión	1	4.04	4.04	110.45	1.36E-09
Error	20	0.73	0.04		
Total	21	4.77			

Los resultados mostrados en la tabla 31 indican que existe correlación muy alta (0.92) entre la percepción que tienen los pobladores respecto al sabor y el sabor del agua potable, lo cual es corroborado por la prueba t student donde el valor de  $t > t$  crítico. Además, se estima que de cada 100 pobladores 85 de ellos estarán acertados en su percepción. De igual manera, el análisis de varianza muestra una relación lineal entre las variables estudiadas, puesto que el estadístico F (110.45) excede el valor crítico de F (1.36E-09). YA

#### 4.3.4. Discusión del resultado

Al relacionar la percepción de los pobladores con la calidad del agua potable en cuanto a los parámetros organolépticos turbiedad, color, olor y sabor, en todos los casos se encontró que existe de alta a muy alta correlación entre las variables, es decir los

pobladores están en lo correcto cuando reclaman sobre todo por la turbiedad y color del agua que reciben en sus domicilios. Con estos hallazgos, se confirma la hipótesis que postula una elevada correlación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable.

## CONCLUSIONES

- Respecto a la manera en que la población valora los parámetros organolépticos del agua potable, se observa que el 68 % de los usuarios abastecidos por la captación Juninguillo considera el agua de mala calidad; el 57 % de quienes reciben suministro de la captación San Mateo la califica como buena; y el 41 % de los usuarios de la captación Almendra la evalúa también como de mala calidad. Asimismo, los consumidores de las tres fuentes reportaron problemas asociados a la turbidez, el color, el olor y el sabor del agua.
- En cuanto a la evaluación de los parámetros organolépticos, se concluye que para las 3 captaciones tanto la turbiedad como el color superan los límites máximos permisibles establecidos en el DS 031-2010 SA. El olor es aceptable y el sabor es aceptable para el agua de la captación Almendra, mas no es aceptable para las captaciones Juninguillo y San Mateo.
- Al comparar la apreciación de los habitantes sobre la turbidez, el color, el olor y el sabor del agua potable con los resultados de laboratorio, se evidencia una correlación alta a muy alta entre la percepción y la calidad de estos parámetros, confirmándose así la hipótesis.

## RECOMENDACIONES

- Se aconseja a las autoridades de la EPS Moyobamba realizar un mantenimiento puntual de las plantas de tratamiento para optimizar la calidad del agua que consumen los usuarios.
- Al personal directivo de la EPS Moyobamba, junto con la OTASS, gestionar recursos para habilitar nuevas fuentes de captación y ampliar las plantas de tratamiento, ya que las instalaciones actuales resultan insuficientes frente al crecimiento poblacional.
- Corresponde a las entidades municipales validar la precisión de los reportes periódicos entregados por la EPS a la provincia, mediante muestreos no programados que certifiquen la calidad del agua para consumo humano.
- Se insta a los hogares a implementar acciones domésticas que garanticen la pureza del agua ingerida y prevengan posibles impactos negativos en la salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atencio, 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.
- CARE (2021). *Escasez de agua: uno de los mayores desafíos del siglo XXI*. Disponible en <https://care.org.pe/escasez-de-agua-uno-de-los-mayores-desafios-del-siglo-xxi/>
- Cuenca, J., Gallardo, K., y Domínguez Gaibor, I. (2021). *Percepción social de la calidad y servicio de agua potable en la ciudad de El Coca, Orellana-Ecuador*. Green World Journal, 4(1), 1-15.
- DIGESA. Dirección General de Salud Ambiental. En Decreto Supremo N° 031-2010 (pág. 10). Lima – Perú, 2010
- D. S. 031-2010-SA DS. *Reglamento de la calidad del agua para consumo humano*. Lima - Perú: MINSA - Perú; 2011.
- EMSA (2011). *Boletín informativo de la calidad de agua potable*. Boletín informativo. Puno - Perú: Municipalidad Provincial de Puno.
- FAO (2009). *Glosario de Agricultura Orgánica*
- Fernández M, Fernández O. (2007). *Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua subterránea en pozos criollos del Municipio de Moa*. Rev. de Minería y Geología.
- Gago, D; Epiquén, A & Paniagua, W (2016). *Liderazgo transformacional y clima organizacional en docentes de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia*. Apuntes de Ciencia & Sociedad
- García, C. & Almenara, J. (1999). *Determinación del tamaño de muestra en variables cualitativas en las que se desconoce el valor del parámetro*. Med Clin (Barc). 112: 797-798
- Gilberto, O. (2004). *La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt*. Revista de estudios sociales, (18), 89-96

- González, I (2022). *Análisis de la calidad del agua para consumo humano y propuesta para la gestión, en la zona urbana del distrito de Cátaç, provincia de Recuay, Ancash, 2018*. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
- González et. Al. (2007). *Diagnóstico de la calidad del agua de consumo en las comunidades del sector rural nor este del Municipio de León*. Rev. Universias.
- Green, B (2018). *Plomo en el agua potable*. Disponible en: <http://gbwater.org/media/80572/Spanish-Lead-Public-Education-Material/website.pdf>.
- Guevara, R (2019). *Determinación físico-química del agua potable que se consume en el campus universitario de la Universidad Nacional de Trujillo - Departamento La Libertad- Perú*. Universidad Nacional de Trujillo
- Hernández, R et al (2014). *Metodología de la investigación*. Wc Graw Hill
- Hilchoque, G. y Portocarrero, M. (2022). *Características Organolépticas del Agua para Consumo Humano y su Relación con la Percepción de la Población de la Localidad de Congata, Arequipa, 2022*. Universidad César Vallejo
- Inca, M (2018). *Percepción de la calidad y acceso del consumo de agua segura en familias de la red de Tamburco – Abancay*. Universidad César Vallejo
- INIE (2018). *Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)*
- Letterman, R (2002). *Calidad y tratamiento del Agua: Manual de suministros de agua comunitaria*. 5ªed. McGraw-Hill, España 2002
- Llacctahuamán, F y Carbajal, M (2021). *Determinación de la calidad organoléptica del agua de consumo humano de la ciudad de Pampas con PLC SIMATIC S7 1500 y WINCC*. Universidad Nacional de Huancavelica
- Lwanga, S y Lemeshow, S (1991). *Determinación del tamaño de las muestras en estudios sanitarios*. Ginebra: Organización Mundial de la salud.
- Ministerio de Salud (2010). *Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano*. D.S. N° 031-2010-SA
- Khan, F., et al (2003). *Water quality evaluation and trend analysis in selected watersheds of the Atlantic region of Canada*. Acad. Publ. Netherl.
- OMS (2006), *Guías para la calidad del agua potable*, vol. 1.

- OMS. (2009). *Procedimientos Simplificados para el examen de aguas*. CEPIS publicación científica N° 369. 2009. pp. 74-76, 82, 116-119
- OMS (2010). *Guías para la calidad del agua potable 3ed. Vol. 1*. Disponible en: [www.who.int/water-sanitation/health/dwq/gdwq3-es-fullllowsres.pdf](http://www.who.int/water-sanitation/health/dwq/gdwq3-es-fullllowsres.pdf)
- Oliden, M y Villegas, G (2019). *Parámetros organolépticos y microbiológicos de la calidad del agua de consumo humano, de la población del caserío Chamaya Pueblo, provincia Jaén – Cajamarca*. Universidad Nacional de Jaén
- OMS. (2010). Boletín de la Organización mundial de Salud N° 7,2017;95:489-490. Doi: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.17.030717>
- Ouyang, Y (2005). *Evaluation of river water quality monitoring stations by principal component analysis*, *Water Res.*, vol. 39, N° 12, pp. 2621-2635. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2005.04.024>.
- Romero, J. (2021). *Características inorgánicas, microbiológicas y organolépticas del agua potable durante la estación seca del área urbana del distrito de Pomahuaca, provincia de Jaén, 2019*. Repositorio Institucional UNPRG.
- Vásquez, S (2021). *Calidad del agua para consumo humano y percepción de la población de gallito, distrito de Fernando Lores - región Loreto 2020*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Villena, J (2018). *Calidad del agua y desarrollo sostenible*. Simposio: Agua, Saneamiento y Salud.

**ANEXOS**

## Anexo 1

Encuesta sobre la percepción de la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable

A continuación, se presenta un cuestionario para ser resuelto con la mayor veracidad, de lo cual dependerán los resultados para tomar acciones respecto a la calidad del agua que recibe por parte de la EPS Moyobamba. Debe responder escribiendo una X en el círculo que estime correcto, según sus expectativas.

1. Como califica la calidad del agua potable que suministra la EPS a su domicilio  
Buena   
Regular   
Mala
2. El agua que suministra la EPS es transparente o turbia  
Transparente   
Medianamente transparente   
Turbia
3. El agua que suministra la EPS es incolora o presenta algún color en particular  
Incolora   
Medianamente incolora   
Tiene otro color
4. El agua que suministra la EPS es inolora o presenta algún olor en particular  
Inolora   
Medianamente inolora   
Tiene otro olor
5. El agua que suministra la EPS es insípida o presenta algún sabor en particular  
Insípida   
Medianamente insípida   
Tiene un sabor particular

## Anexo 2



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**LABORATORIO DE INGENIERÍA SANITARIA**  
**RESULTADOS DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS DE**

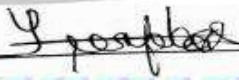
**Información**

**AGUA**

- ✓ Tipo de muestra : Agua Potable, FC Juningullo
- ✓ Punto de muestreo : H11J
- ✓ Muestreado por :
  - Flor Vega Abanto
- ✓ Ensayos realizados por :
  - Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza
  - Bach. Flor Vega Abanto
- ✓ Fecha de recepción : 16 / 10 / 2023
- ✓ Fecha de reporte : 16 / 10 / 2023

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
pH	Unidad pH	7.79
Oxígeno disuelto	mg/L	7.77
Temperatura	°C	24.4
Conductividad	µS/cm	245
Color	UPC	140
Turbidez	mg/L	16.90
Sólidos en suspensión	mg/L	18
Sólidos disueltos totales	mg/L	15

El símbolo \* dentro de la tabla significa D1: Riego de vegetales; D2: Bebida de animales.  
 El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

  
 \_\_\_\_\_  
 Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**LABORATORIO DE INGENIERÍA SANITARIA**  
**RESULTADOS DE ANALÍTICA DE AGUA**



**Información**

- ✓ **Tipo de muestra** : Agua Potable. FC San Mateo
- ✓ **Punto de muestreo** : H6SM
- ✓ **Muestreado por** :
  - Bach. Flor Vega Abanto
- ✓ **Ensayos realizados por** :
  - Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza
  - Bach. Flor Vega Abanto
- ✓ **Fecha de recepción** : 17 / 10 / 2023
- ✓ **Fecha de reporte** : 17 / 10 / 2023

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
pH	Unidad pH	6,95
Oxígeno disuelto	mg/L	7,64
Temperatura	°C	25,4
Conductividad	µS/cm	189
Color	UPC	61
Turbidez	mg/L	8,21
Sólidos en suspensión	mg/L	7,0
Sólidos disueltos totales	mg/L	94



Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**LABORATORIO DE INGENIERÍA SANITARIA**  
**RESULTADOS DE ANALÍTICA DE AGUA**

**Información**

- ✓ Tipo de muestra : Agua Potable. FC Almendra
- ✓ Punto de muestreo : H17A
- ✓ Muestreado por :
  - Bach. Flor Vega Abanto
- ✓ Ensayos realizados por :
  - Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza
  - Bach. Flor Vega Abanto
- ✓ Fecha de recepción : 18 / 10 / 2023
- ✓ Fecha de reporte : 18 / 10 / 2023

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
pH	Unidad pH	7,17
Oxígeno disuelto	mg/L	8,30
Temperatura	°C	24,6
Conductividad	µS/cm	237,0
Color	UPC	170
Turbidez	mg/L	19,7
Sólidos en suspensión	mg/L	18,0
Sólidos disueltos totales	mg/L	123

Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza

*Ingeniería  
Sanitaria*



**Anexo 3**

**Fotografías relacionadas con la toma de muestras de agua**





# Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023

*por* FLOR VEGA ABANTO

---

**Fecha de entrega:** 11-ago-2025 01:39p. m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2728370785

**Nombre del archivo:** lng\_Sanit\_TESIS\_Flor\_Vega\_Abanto\_enviado\_2.pdf (1.13M)

**Total de palabras:** 12087

**Total de caracteres:** 66371

# Relación entre la percepción y la calidad de los parámetros organolépticos del agua potable en la ciudad de Moyobamba, 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="https://care.org.pe">care.org.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://bibliotecas.unsa.edu.pe">bibliotecas.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://repositorio.unu.edu.pe">repositorio.unu.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://repositorio.unh.edu.pe">repositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
9	Guajardo, Rocio Belen Duran. "Estudio Teorico de Carbenoides Metalicos Y Sus Reacciones de Insercion en Enlaces N-H y O-H", Pontificia Universidad Catolica de Chile (Chile), 2022 Publicación	1%
10	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1%