



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

Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba-2023

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

Autor:

Chriss Pamela Sánchez Alvarado
<https://orcid.org/0000-0003-4077-4388>

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

Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba-2023

Para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario

Autor:

Chriss Pamela Sánchez Alvarado

Sustentado y aprobado el 10 de diciembre del 2024, ante el honorable jurado:



Presidente de Jurado
Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza



Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. Gerardo Cáceres Bardález



Miembro de Jurado
Ing. M.Sc. Stánler Irigoín Vásquez



Asesor
Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza

Moyobamba, Perú

2024



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



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME FINAL DE TESIS CONDUCENTES
A TÍTULO PROFESIONAL N.º 025-2024-UNSM/EPIS/UI**

Jurado reconocido con Resolución N.º 435-2022-UNSM/CFT/FE, Moyobamba 30 de noviembre del 2022.

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

A las 11:00 horas, del día martes 10 de diciembre del 2024, se dio inicio al acto público de sustentación del informe final de tesis: **Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba - 2023**, para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario, presentado por **Chriss Pamela Sánchez Alvarado**, con la asesoría del Lic. **M.Sc. Ronald Julca Urquiza**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el Ing. **Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza** (Presidente del jurado), Ing. **M.Sc. Stanler Irigoín Vásquez** (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° 413-2023-UNSM/CF/FE**, de fecha **28 de setiembre 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...**QUINCE**.....(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 APROBATORIA 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 12:40 horas, el mismo día 10 de diciembre del 2024.



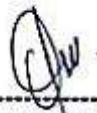
Ing. Dr. Yrwin Francisco Azabache Liza
Presidente de Jurado




Ing. M.Sc. Stanler Irigoin Vásquez
Secretario de Jurado



Ing. MBA Juan Carlos Rojas Vásquez
Vocal del Jurado



Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza
Asesor



Chriss Pamela Sánchez Alvarado
Autor

Declaratoria de autenticidad

Chriss Pamela Sánchez Alvarado, con DNI N° 73895537, egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria, autor de la tesis titulada: "**Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba-2023**".

Por juramento, declaro que:

1. La exposición es de mi autoría.
2. La confección de la redacción se realizó siguiendo las referencias y citas de las fuentes bibliográficas consultadas, en conformidad con las regulaciones actuales de la APA.
3. Todo el contenido de la disertación no ha sido objeto de plagio.
4. Los datos presentados en los hallazgos son auténticos, no han sufrido modificaciones ni duplicados, por lo que la información resultante de esta investigación debe ser considerada como una contribución a la realidad en estudio.

Por consiguiente, me comprometo a asumir la responsabilidad de las consecuencias resultantes de mi acción, sujetándome a las leyes de nuestra nación y a las regulaciones vigentes de la UNSM.

Moyobamba, 10 de diciembre del 2024.



Chriss Pamela Sánchez Alvarado

DNI N° 73895537

Ficha de identificación

<p>Título:</p> <p>“Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba-2023”</p>	<p>Área de investigación: Ciencia, Tecnología y Ambiente</p> <p>Línea de investigación: Saneamiento Ambiental</p> <p>Sublínea de investigación: Tratamiento de aguas</p> <p>Grupo de investigación: Tecnologías de tratamiento del agua. Resolución 251-2022-UNSM/CFT/FE</p> <p>Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo Tecnológico <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Chriss Pamela Sánchez Alvarado</p>	<p>Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria https://orcid.org/0000-0003-4077-4388</p>
<p>Asesor:</p> <p>Lic.M.Sc. Ronald Julca Urquiza</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ecología Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria Unidad o Laboratorio Ingeniería Sanitaria https://orcid.org/0000-0002-8803-2431</p>

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mis queridos padres, quienes han sido el pilar principal que sostiene mi trayectoria profesional, por su amor inquebrantable, constancia y por mostrarme constantemente que con tenacidad y dedicación puedes alcanzar las metas que anhelas en la existencia. A mis hermanas Stefany y Adriana que amo con toda mi vida, por siempre ser mi gran motivación y ganas de seguir esforzándome para ser su gran ejemplo.

A mis docentes de la Facultad de Ecología por compartir sus sabios conocimientos y momentos inolvidables durante mi vida universitaria y que fueron mi guía para este camino de aprendizaje.

A mis abuelitos Atilano Alvarado Pérez, Catalina Pérez Gonzales, Máximo Sánchez Mendoza y Dedicación Muñoz Zulueta por siempre confiar en mi capacidad y ganas de poder conseguir mis objetivos.

A mi familia en general por sus consejos inmensurables y su apoyo constante.

Chriss Pamela

Agradecimientos

Mi más profundo agradecimiento a Dios por otorgarme la vida, la salud y la capacidad para lograr mis objetivos y ser el pilar fundamental que sostiene todo esto.

En especial a mis padres por su soporte y apoyo inmensurable. A mi asesor el Lic. M.Sc. Ronald Julca Urquiza por su apoyo y guía en este camino.

A mi alma mater UNSM por abrirme sus puertas del saber y forjarme para mi vida profesional.

Índice general

Ficha de identificación.....	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	12
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. Agua potable	20
2.2.2. Calidad del agua	20
2.2.3. Calidad del servicio de agua potable	21
2.2.4. Sostenibilidad del servicio de agua	21
2.2.5. Responsabilidad de los municipios respecto al servicio de agua potable	22
2.2.6. Satisfacción del usuario	25
2.2.7. La Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento (SUNASS) .	25
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	27
3.1.1. Contexto de la investigación.....	27
3.1.2. Periodo de ejecución	27
3.1.3. Autorizaciones y permisos.....	27
3.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	27
3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales.....	27
3.2. Sistema de variables	28
3.2.1. Variables principales.....	28
3.3. Variables secundarias	28

3.3. Procedimientos de la investigación	28
3.3.1. Procedimientos para analizar la calidad del agua que consume la población en la ciudad de Moyobamba	28
3.3.2. Procedimientos para analizar la continuidad del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba	29
3.3.3. Procedimientos para analizar la cobertura del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba	30
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1. Análisis de la calidad del agua potable en la ciudad de Moyobamba	31
4.2. Análisis de continuidad del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba	32
4.2.1. Pregunta: ¿Cómo califica la continuidad del servicio de agua potable?	33
4.2.2. Pregunta: ¿Dispone de agua continuada las 24 horas del día?	33
4.2.3. Pregunta: ¿Cuántas horas al día tiene agua de la red en su domicilio?	34
4.2.4. Pregunta: ¿El agua que recibe cubre sus necesidades de manera adecuada?	34
4.2.5. Pregunta: ¿Existe un aviso previo cuando racionan el servicio en su sector?	35
4.3. Análisis de la cobertura del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba	36
4.3.1. Pregunta: ¿Cómo califica la cobertura del servicio de agua potable?	36
4.3.2. Pregunta: ¿En su sector existen familias que carecen de conexión al servicio de agua potable?	36
4.3.3. Pregunta: ¿Existen familias que tienen el servicio de agua de manera clandestina?	37
4.4.4. Pregunta: ¿Cuál de los siguientes factores considera limitantes para la cobertura del agua potable?	37
4.4.5. ¿Considera suficiente la captación para abastecer de agua potable a su sector?	38
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42

ANEXOS..... 45

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Calidad del agua potable</i>	28
Tabla 2 <i>Continuidad del servicio de agua potable</i>	28
Tabla 3 <i>Cobertura del servicio de agua potable</i>	28
Tabla 4 <i>Ubicación de las viviendas consideradas para tomar muestras de agua</i>	29
Tabla 5 <i>Calidad del agua potable en el sector Belén</i>	31
Tabla 6 <i>Calidad del agua potable en el sector Zaragoza</i>	31
Tabla 7 <i>Calidad del agua potable en el sector Calvario</i>	31
Tabla 8 <i>Calidad del agua potable en el sector Lluylucucha</i>	31
Tabla 9 <i>Calificación de la continuidad del servicio de agua potable</i>	33
Tabla 10 <i>Disponibilidad de agua potable</i>	33
Tabla 11 <i>Horas de disponibilidad de agua potable</i>	34
Tabla 12 <i>Satisfacción de necesidades relacionadas al agua potable</i>	34
Tabla 13 <i>La EPS avisa respecto al racionamiento del agua potable</i>	35
Tabla 14 <i>Calificación de la cobertura del servicio de agua potable</i>	36
Tabla 15 <i>Familias que carecen del servicio de agua potable</i>	36
Tabla 16 <i>Familias que tiene servicio clandestino de agua potable</i>	37
Tabla 17 <i>Limitantes para la cobertura de agua potable</i>	37
Tabla 18 <i>Suficiencia de la captación para abastecer de agua potable</i>	38

RESUMEN

“Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba-2023”

Esta investigación se originó a raíz de la persistente inquietud y reclamaciones de la población en relación al servicio de agua potable que ofrece la EPS Moyobamba. Aunque esta organización intenta reducir el problema, las familias que residen en la ciudad tienen una visión diferente del problema. Bajo estas circunstancias surgió la presente investigación cuyo objetivo general fue determinar la calidad del agua, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba. Dado que se generó información válida que describe la situación problemática la investigación fue de tipo básica, con alcance descriptiva. La muestra estuvo conformada por 80 familias divididas en los 4 sectores principales de la ciudad, Belén, Zaragoza, Calvario y Lluylucucha. En cuanto a la recolección de datos, se realizó aplicando una encuesta a 20 pobladores de cada sector antes mencionado con la finalidad de analizar la continuidad y cobertura, mientras que para la calidad del agua se realizaron los análisis de laboratorio. Entre las principales conclusiones se pudo evidenciar que para las viviendas analizadas la calidad del agua no es apta para consumo humano de manera directa, dado que los parámetros Turbidez y Color superan los LMP establecidos en el Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano del DS 031-2010 SA. Los demás parámetros como Coliformes Totales, Coliformes Termotolerantes, pH y Cloro Residual se encuentran dentro de los LMP. Asimismo, según los pobladores muestreados, la continuidad del servicio es deficiente atribuyendo esta problemática a la gestión de las autoridades. Finalmente, la cobertura del servicio es buena dado que las familias cuentan con la instalación domiciliaria de agua potable.

Palabras clave: Agua potable, Calidad, Cobertura, Continuidad, Servicio

ABSTRACT

“Analysis of the quality, continuity and coverage of water service for human consumption in the city of Moyobamba-2023”

The present investigation arose due to the constant concern and complaints from the population regarding the drinking water service provided by EPS Moyobamba. While this entity tries to minimize the problem, the families living in the city have a different perception of the problem. Under these circumstances, the present investigation was conducted with the general objective of determining water quality, continuity and coverage of the water service for human consumption in the city of Moyobamba. Given that valid information was generated that describes the problematic situation, the research was of a basic type, with a descriptive scope. The sample consisted of 80 families divided into the 4 main sectors of the city: Belén, Zaragoza, Calvario and Lluyllucucha. Regarding data collection, a survey was applied to 20 inhabitants of each sector mentioned above in order to analyze continuity and coverage, while laboratory analyses were carried out for water quality. Among the main conclusions, it was found that for the homes analyzed, the water quality is not directly suitable for human consumption, given that the parameters Turbidity and Color exceed the MPLs established in the Water Quality Regulations for Human Consumption of DS 031-2010 SA. Other parameters such as Total Coliforms, Thermotolerant Coliforms, pH and Residual Chlorine are within the MCLs. Furthermore, according to the sampled inhabitants, the continuity of service is poor, attributing this problem to the management of the authorities. Finally, service coverage is good given that the families have household drinking water installations.

Keywords: Drinking water, Quality, Coverage, Continuity, Service.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

Con recomendaciones para cerrar la brecha en el sector, varios organismos internacionales, incluyendo el Banco Mundial, la Organización de la ONU y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, han expresado su preocupación por las terribles consecuencias que conlleva a la carencia del agua potable y alcantarillado en la población.

La sensación de abundancia se manifiesta cada vez que se considera la cantidad de agua presente en este planeta. ¿Cuál es la cantidad de agua potable en realidad? El agua dulce se distribuye en un 30% en la humedad del suelo o acuíferos y en un 70% en agua congelada en glaciares, según National Geographic. En cuencas hidrográficas se encuentra un 1%, mientras que solo un 0,025% es potable. Por lo tanto, uno de los mayores desafíos del siglo XXI es la falta de agua potable. Los gobiernos de todo el mundo están preocupados por esto, junto con la distribución desigual de este recurso. “Más de 4.200 millones de personas carecen de servicios de saneamiento seguros, más de 3.000 millones no tienen acceso a agua potable y alrededor de 2 000 millones de personas son obligadas a usar fuentes de agua potable contaminadas”, según los datos de las Naciones Unidas.

El principal desafío del Perú, una de las naciones con mayor riqueza hídrica a nivel global, reside en la distribución inequitativa de este recurso a escala nacional. El Perú no tiene problemas con el suministro de agua, ya que, según la Autoridad Nacional del Agua (2018), “el volumen promedio anual de agua es de 1 768 172, millones de m³”. No obstante, el 97,27% de la disponibilidad de agua se encuentra en la Sierra y la Amazonía, donde reside el 30,76% de la población. El 65,98% de la población reside en la vertiente del Pacífico, donde se encuentra el 2,18% de la disponibilidad de agua. El estrés hídrico en la costa peruana es alarmante y elevado. La Encuesta Nacional de Hogares de 2018 indica que más de 3,6 millones de personas en Perú carecen de acceso al agua potable. Aproximadamente 342 mil personas residen en Lima y se alimentan principalmente a través de camiones cisterna, lo cual les genera un alto costo en comparación con los hogares que tienen este servicio (INEI,2018).

Asimismo, la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, que promueve el acceso universal de la población, establece que la administración y la prestación de dichos servicios son de necesidad pública y de interés nacional (D. Leg, 1280). Con el propósito de cerrar la brecha de acceso en el bicentenario, el Plan

Nacional de Saneamiento para los años 2017-2021 se aprueba por primera vez un año después.

En el ámbito local, el sistema de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Moyobamba está conformado por 3 subsistemas, siendo la principal fuente de San Mateo que abastece aproximadamente a 10000 conexiones domiciliarias de las cuales el 90% tienen medidores activos y el 10% no tienen medidor. La fuente de captación Almendra abastece aproximadamente a 1 000 conexiones domiciliarias de las cuales el 70% tienen medidores activos y el 30% no tienen medidor. Asimismo, se tiene la fuente de captación Juninguillo que abastece aproximadamente a 4 500 conexiones domiciliarias de las cuales el 90% tienen medidores activos y el 10% no tienen medidor (Zamora, 2022).

En cuanto a la administración del servicio, según la Resolución Ministerial 339-2015-Vivienda, en el año 2015 se inició el Régimen de Apoyo Transitorio RAT de la Entidad Prestadora del Servicio de Saneamiento de Moyobamba (EPS Moyobamba). El motivo principal de esta acción fue el incumplimiento persistente o crítico en la provisión del servicio de saneamiento y la insolvencia financiera:

Desde entonces recién en el año 2021 se culminó el estudio técnico del proyecto de recuperación de servicios ecosistémicos para la reforestación con especies nativas y la construcción de viveros en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra. La Zona de Conservación y Recuperación de Ecosistemas (ZoCRE), donde se encuentran las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, está experimentando efectos perjudiciales debido a prácticas agrícolas inadecuadas, como el sobrepastoreo y el uso indiscriminado de agroquímicos; esto ha provocado la deforestación de los bosques, la compactación del suelo, la pérdida de biodiversidad y la contaminación (Zamora, 2022)

Esta inquietud ha impactado en la regulación del recurso hídrico, elevando los gastos de producción de agua para consumo y perjudicando su calidad y disponibilidad durante el periodo de sequía. Se considera que incrementar la cantidad de agua hasta 24 litros por segundo incrementará el flujo de agua en la cuenca. Así pues, resulta claro que la provisión de agua potable en Moyobamba no se ha diseñado bajo el paradigma de la sostenibilidad, lo que se refleja en las constantes interrupciones del servicio y en las incertidumbres sobre la calidad del agua que la población utiliza.

Por otra parte, el avance urbanístico desordenado ante la carencia de control de parte de autoridades municipales, ha ocasionado el incremento de las llamadas

urbanizaciones donde la población asentada no cuenta con los servicios básicos en algunos casos y en otros se ha tenido que ampliar las redes de distribución en desmedro de otros sectores. Estas acciones ocasionan el racionamiento del servicio con el consecuente malestar de los pobladores.

Bajo estas circunstancias es que surgió la investigación: ¿Cómo es la calidad del agua, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba?, teniendo como objetivo general determinar la calidad del servicio de agua para consumo humano en cuanto a la calidad del agua, continuidad y cobertura, siendo los objetivos específicos: “analizar la calidad del agua que consume la población en la ciudad de Moyobamba”, analizar la continuidad del servicio de agua para consumo humano y “analizar la cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Guevara y Zurita (2021) su trabajo fue “evaluar la calidad del agua de consumo humano en el caserío La Huaca”, perteneciente al distrito de Huabal. Se eligieron cinco lugares de muestreo de acuerdo al “Reglamento de la Calidad del Agua para consumo humano”. En este distrito, los residentes se suministran agua a través de una canaleta dirigida hacia un reservorio que no recibe un tratamiento apropiado. En los cinco puntos muestreados, Se concluyó que el agua no es apropiada para el consumo humano, debido a la existencia excesiva de coliformes, ya sean totales o termotolerantes, que se categorizan en la categoría A1. Respecto a los parámetros fisicoquímicos, todos se situaron dentro de los valores permitidos.

Vásquez (2021) efectuó una investigación con la finalidad de llevar a cabo un “estudio físico, químico y biológico del agua utilizada para consumo humano en el proyecto de seguridad hídrica”, de su comunidad y valorar la opinión de la comunidad acerca de dicho proyecto. El estudio se llevó a cabo mediante un sondeo y al finalizar, estableció que tanto la concentración física del agua, como la temperatura, el aroma y el gusto del agua en la red pública y el depósito de almacenamiento son tolerables. La turbidez se registró en el tanque de almacenamiento a 0,86 UNT y en la red pública a 0,92 UNT, respectivamente. Los sólidos totales descargados fueron 80,9 mg/L y 80,5 mg/L. Estos hallazgos se encuentran contenidos en el Decreto N° 031-2010-SA. La percepción generalizada de la población indica una alta satisfacción con los servicios generales proporcionados por el Proyecto.

Romero (2021) el objetivo de su trabajo fue “identificar las propiedades inorgánicas, microbiológicas y organolépticas del agua potable durante la estación seca en la zona urbana del distrito de Pomahuaca, provincia de Jaén”. La muestra fue constituida por 14 muestras de agua procedentes de la urbanización ubicada en el distrito de Pomahuaca:

Se identificaron unidades de turbidez de $8,58 \pm 1,22$; $12,41 \pm 2,82$ y $13,17 \pm 3,53$ en los tres puntos de muestreo obligatorio, las cuales superaron el límite máximo permitido de 5 UNT. Además, los demás parámetros corroboraron que el agua presentaba una naturaleza alcalina y blanda, exenta de arsénico y nitratos. Se llegó a la conclusión de que, en términos de propiedades organolépticas, el agua consumida en el distrito de Pomahuaca exhibe una dureza reducida, una naturaleza alcalina y un alto grado de turbidez. En consecuencia, su utilidad

radica en su baja dureza y alcalinidad; sin embargo, su alto nivel de turbidez obstaculiza la ejecución efectiva de acciones de desinfección.

Chucos (2020) el propósito de la investigación fue determinar la viabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable en el anexo de Santa Rosa de Tistes, Junín. La metodología adoptada se fundamenta en una perspectiva descriptivo-correlacional. La recopilación de información en terreno se llevó a cabo a través de cuestionarios y formularios de evaluación, empleando formatos particulares para los distintos factores o dimensiones. Los descubrimientos sugieren que los sistemas de suministro de agua son deficientes, lo cual incide en su capacidad para suministrar agua a la población. En lo que respecta a la cantidad, cobertura, consistencia y calidad, los resultados son desalentadores debido a la escasez de agua para cubrir las demandas de la sociedad contemporánea y ofrecer servicios con agua apta para el consumo humano.

Quispe (2020) el propósito fue establecer el grado de satisfacción de los usuarios del servicio de suministro de agua potable en la Urbanización Jorge Chávez, ubicada en la ciudad de Juliaca Puno. La metodología adoptada se fundamentó en encuestas. Se llevó a cabo un examen de la situación contemporánea en relación con la continuidad y cobertura del servicio de suministro de agua. De acuerdo con la encuesta, el número de horas de servicio proporcionadas en la Urbanización Jorge Chávez es reducido, lo que significa que no cubre adecuadamente las necesidades del 60% de los usuarios. Además, la pequeña cantidad de agua que normalmente se proporciona tiene mal color, mal sabor u olor, según el 53 % de los encuestados. Esto confirma que la disponibilidad del servicio de agua potable en Jorge Chávez está limitada a unas pocas horas.

Ayala y García (2019) examinaron la continuidad y abastecimiento de agua en el área de Shancayan. Un desafío colosal que afronta la industria del saneamiento es colmar la creciente sed de agua potable. Esto se debe a que la población se está expandiendo a un ritmo exponencial que está completamente descontrolado por las autoridades. Por ello, se han evaluado los elementos clave que influyen en la red de agua potable. En consecuencia, se llevó a cabo una revisión de las normativas y reglamentaciones que deben ser observadas para el diseño de un proyecto de este tipo. De acuerdo con la evaluación, el 90% de los residentes de esa región manifiestan su insatisfacción por la ausencia de continuidad en el abastecimiento de agua potable, lo cual repercute de manera negativa en su entorno en su totalidad. Esto es atribuible a la insuficiente capacidad de los embalses actuales.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Agua potable

Para Lampoglia et al. (2008) “el agua que se ajusta a las normativas y directrices nacionales sobre la calidad del agua destinada a la humanidad y que se rige principalmente por los estándares de control establecidos por el decreto supremo 031-2010 SA”. Mencionan los autores que se denomina agua potable o consumible cuando presenta niveles aceptables de color, sabor y olor; cuando no contiene microorganismos patógenos como los coliformes; cuando no contiene sustancias que se impregnen en las instalaciones sanitarias; y no contiene sustancias perjudiciales para la salud.

Uno de los componentes más esenciales de la materia viva y del mundo viviente es el agua que también es el compuesto más importante. El líquido vital envuelve casi tres cuartas partes del planeta; entre el 60 y el 70% del cuerpo humano es agua; sin embargo, es crucial recordar que su naturaleza rara vez se presenta íntegra, ya que suele albergar minerales y compuestos orgánicos disueltos o en suspensión (EMSA, 2011).

2.2.2. Calidad del agua

En cuanto a la calidad del agua, según la OMS (2004) considerando las múltiples sensibilidades que las personas pueden vivir en distintas fases de su existencia, el agua potable de alta calidad es la que no representa un riesgo considerable para la salud de aquellos que la consumen a lo largo de toda su existencia. Las características variables del agua varían en función de la fuente y el proceso de su origen. Estas propiedades pueden ser evaluadas y categorizadas en función de las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua. Las últimas determinan la calidad de la misma y la convierten en adecuada para un uso específico.

Asimismo, según la OMS (2010) en relación a las características físicas, químicas y biológicas del agua, estas características del agua potable varían según el lugar, proceso de potabilización y tecnología utilizada; estas propiedades pueden ser evaluadas y categorizadas. Las propiedades biológicas son las que finalmente establecen su calidad y la convierten en apropiada para un uso particular. Existe una amplia diversidad de componentes microbianos y químicos presentes en el agua destinada al consumo humano que tienen la capacidad de generar efectos adversos en la salud de las personas. Tanto en el agua pura proveniente de fuentes naturales como en la que se suministra a los consumidores a través de sistemas de distribución, su identificación y análisis suelen ser procesos lentos, complejos y costosos, lo cual limita

su eficacia en términos de detección temprana y dificulta su disponibilidad para la población en general. Dado que no es físicamente factible ni rentable examinar exhaustivamente todos y cada uno de los indicadores de calidad del agua, es imprescindible organizar de manera minuciosa y detallada las actividades de seguimiento, así como los recursos humanos y materiales empleados en dicho proceso (OMS,2009).

2.2.3. Calidad del servicio de agua potable

Marmanillo (2017) “la calidad del servicio de agua potable es crucial para los habitantes, dado que la salubridad del agua que utilizan es un elemento crucial para su bienestar”. La emisión de agua cristalina impulsa la existencia humana, favoreciendo su perpetuación. El líquido vital puede ser empleado de múltiples formas y para múltiples propósitos, y su pureza debe estar íntimamente ligada a su aplicación. Esto se debe a que los individuos emplean agua para llevar a cabo sus diferentes actividades. Por ende, es crucial determinar su excelencia para cada aplicación, permitiéndole ser utilizada en procesos industriales, agrícolas y para el bienestar humano, entre otros ámbitos. Por ende, la administración del agua y su tratamiento es vital, ajustándose al propósito que se le otorga. El líquido vital para el consumo debe ser puro y seguir rigurosos estándares de calidad, mientras que el agua destinada a la industria y su calidad varía notablemente según las necesidades industriales, además de ser apta para la agricultura y otros usos que se le concedan.

2.2.4. Sostenibilidad del servicio de agua

La sostenibilidad, como concepto fundamental en la actualidad, surge de la creciente inquietud y conciencia acerca de la necesidad imperante de garantizar la preservación y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y productivos, considerando de manera integral los aspectos ambientales, sociales y económicos. La sostenibilidad no es idéntica a la inamovilidad, a pesar de que en ocasiones se la describe como la preservación de un estado establecido, incluso los sistemas en su estado más puro experimentan cambios constantes, lo cual implica la necesidad de renovar y, en ocasiones, destruir algunos de sus elementos. Los esfuerzos por "estabilizar" las variables del sistema con el fin de alcanzar un nivel de "rendimiento óptimo" han demostrado con frecuencia resultar en una disminución de la capacidad de adaptación del sistema e incluso en su eventual colapso. La sostenibilidad en la actualidad se erige como un elemento imprescindible e ineludible para propiciar el florecimiento del progreso y la prosperidad. Es por ello que, el Banco Mundial ha delineado la sostenibilidad como “un requisito esencial para la generación del desarrollo como, la

habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable del flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual puede ser expresado en términos cuantitativos y cualitativos" (Valdez et al. 1997).

2.2.5. Responsabilidad de los municipios respecto al servicio de agua potable

Rojas (2006) remarca que "los municipios son los encargados de proporcionar servicios de calidad, cantidad, continuidad, cobertura y tarifas de eficiencia, a través de la implementación de modelos de gestión, por ende, sus acciones están orientadas hacia la satisfacción de los usuarios". Por consiguiente, la satisfacción plena del usuario de los servicios de suministro de agua potable y saneamiento está estrechamente relacionada con el cumplimiento adecuado de los siguientes indicadores esenciales:

Calidad

En términos de agua potable, la calidad se puede describir como "inocuidad del agua", de acuerdo con Rojas (2006). "En las Guías para la Calidad del Agua para Consumo Humano de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se ha establecido que el agua apta para el consumo humano y para cualquier uso cotidiano en el hogar, incluyendo la higiene personal". "Esta definición ampliada implica que el agua debe estar completamente libre de microorganismos patógenos, compuestos químicos nocivos, partículas contaminantes y cualquier otro tipo de agentes que puedan representar un riesgo para la salud y el bienestar de los individuos" (Rojas, 2006). El mismo autor enfatiza en múltiples ocasiones a lo largo de su obra que: "El agua y la salud son dos dimensiones inseparables de la población. La disponibilidad de agua de buena calidad es una condición indispensable y más que cualquier otro factor, la calidad del agua condiciona la calidad de vida (OMS, 1999).

Por tanto, tener acceso a agua segura es fundamental para la salud y el bienestar de las personas, ya que, de estar contaminada, se convierte en uno de los principales vehículos de transmisión de enfermedades afectando a los grupos más vulnerables de la población". Afirma Rojas (2006) contrariamente a la práctica convencional, el procedimiento de control de la calidad del agua se transforma en una actividad preventiva en lugar de correctiva.

En relación con esto, el artículo 63° del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA estipula que los siguientes parámetros de control son obligatorios para todos los proveedores de agua:

- Coliformes totales;
- Coliformes termotolerantes;
- Color;
- Turbiedad;
- Residual de desinfectante; y
- pH.

Si la prueba de *coliformes termotolerantes* da positivo, el proveedor debe llevar a cabo el estudio de bacterias *Escherichia coli*, como comprobación de la contaminación en las heces.

Cobertura

La extensión del servicio de agua potable se establece de la siguiente manera: La población total bajo la responsabilidad nominal de la compañía, expresada en términos porcentuales, tiene acceso sencillo a servicios de agua, ya sea con conexión directa o a un punto público de agua. www.ib-net.org/sp/. En cuanto al servicio de drenaje, la misma página web lo define como: “Población con servicios de alcantarillado (conexión directa al servicio) / población total bajo responsabilidad nominal de la empresa, expresado en porcentaje”. Por lo general, la cobertura se refiere al porcentaje de la población que puede acceder a los distintos servicios (Rojas, 2006).

Bain et al. (2014) “menciona que la disponibilidad de fuentes de agua seguras y de calidad para el consumo representa un porcentaje que muestra la cantidad de la población que se beneficia de esta necesidad vital”. Este parámetro es crucial para valorar tanto la extensión como la disponibilidad del abastecimiento de agua potable en una área o comunidad específica. La cobertura de agua puede fluctuar considerablemente, no solo en lo que respecta a la extensión geográfica que cubre, sino también en la calidad del agua suministrada y en la regularidad del servicio. Se trata de un factor esencial para evaluar la satisfacción de las necesidades fundamentales de los residentes en lo que respecta al acceso al agua. Adicionalmente, es importante destacar que la disponibilidad adecuada de agua potable y segura puede generar efectos beneficiosos significativos en diversos aspectos del desarrollo humano. Por ejemplo, facilita el acceso a la educación, ya que reduce la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua contaminada, lo que a su vez disminuye las ausencias escolares. Asimismo, contribuye al empoderamiento de mujeres y niñas al liberarlas de la pesada carga de tener que recolectar agua diariamente, permitiéndoles dedicar más

tiempo a actividades productivas y educativas que mejoren su calidad de vida a largo plazo.

Continuidad

Se define el concepto de continuidad en el suministro de agua como un parámetro que evalúa las horas promedio diarias en las que se brinda el servicio de este recurso fundamental para la vida (Rojas, 2006).

Romero (2024) menciona que, siguiendo las mejores prácticas de organizaciones de renombre y países desarrollados como Dinamarca, Alemania y Canadá, La administración de la continuidad de los servicios debería iniciar con la formulación de un marco general que oriente el examen de riesgos e impactos, así como la valoración de variables contextuales. Este marco es esencial para establecer estrategias y acciones que serán componentes en la formulación de planes de continuidad, emergencia o contingencia. Simultáneamente, resulta esencial iniciar la implementación de estrategias para el manejo de riesgos. Es imperativo llevar a cabo una revisión periódica y efectuar los ajustes pertinentes, particularmente en un entorno que exhibe elevados niveles de incertidumbre, variabilidad y complejidad.

La administración de la continuidad de los servicios constituye un componente esencial de la gobernanza efectiva en las entidades que aspiran a generar valor público. Este enfoque integral es característico de entidades resilientes que manejan de manera efectiva los riesgos. Es esencial que esté estrechamente vinculada con la gestión de incidentes disruptivos, así como con la planificación de respuestas a emergencias y la recuperación de operaciones a niveles normales después de un incidente. De este modo, se facilita la creación de condiciones óptimas y la disponibilidad de servicios, lo que, a su vez, contribuye al bienestar y mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

Costo

En el sitio web del “Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente”, CEPIS (s/f), disponible en la página web www.cepis.ops-oms.org/eswww, Una cuota de los servicios de agua potable y drenaje simboliza el costo adecuado que el usuario prevé pagar al proveedor de este servicio. Se utilizan para la reducción de costos, la obtención de estabilidad económica, la repartición justa de los recursos del sector y la factibilidad fiscal. Sin embargo, incluso las tarifas elaboradas de forma más rigurosa no logran lograr todos estos objetivos sin la existencia de concesiones entre los participantes.

2.2.6. Satisfacción del usuario

Morales y Hernández (2014) “la satisfacción del usuario se conceptualiza como las emociones positivas producidas en los individuos tras el uso de un bien o servicio específico, este debe tener una calidad suficiente para satisfacer las necesidades de los usuarios, satisfaciendo sus expectativas”.

Para el autor Gonzáles (2015) las empresas y/o organismos deben tener claramente establecidos los dos elementos esenciales que permiten la satisfacción de sus usuarios. El primero son las expectativas, que definen las expectativas de los clientes respecto al servicio que la compañía proporciona. Al poseer estos datos, se pueden moldear los entregables, de tal forma que, al tener estos datos, se puedan moldear los entregables para que sean más aceptados por el público al ser lanzados al mercado. Adicionalmente, esto potencia la satisfacción; en segundo lugar, resulta imprescindible entender las necesidades particulares de los usuarios. Esto facilitará el intercambio de información relevante que, en un futuro, será empleada para configurar los servicios que se exhibirán en el mercado. Así, el público adquirirá la comprensión de que la organización no se limita a la generación de beneficios a cualquier costo, sino que también considera la satisfacción de sus necesidades como un componente esencial de sus objetivos.

2.2.7. La Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento (SUNASS)

La Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento - SUNASS es una entidad pública descentralizada, establecida por Decreto Ley N° 25965. Posee una entidad de naturaleza pública y ostenta autonomía en las esferas administrativa, funcional, técnica, económica y financiera. El propósito es la regulación, supervisión y supervisión de la provisión de servicios de saneamiento, salvaguardando de forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, los inversores y el consumidor. La entidad encargada de la regulación de las 50 Entidades Prestadoras de Servicios (EPS) a escala nacional ejerce las siguientes funciones:

Función Normativa. Comprende la facultad exclusiva de dictar en el ámbito de su competencia, reglamentos, directivas y normas de carácter general aplicables a intereses, obligaciones o derechos de las Empresas Prestadoras o actividades bajo su ámbito o de sus usuarios. Asimismo, comprende la facultad de dictar mandatos u otras disposiciones de carácter particular. También, comprende la facultad de tipificar infracciones por incumplimiento de obligaciones establecidas en normas legales, normas técnicas y aquellas derivadas de los contratos de

concesión bajo su ámbito, así como por el incumplimiento de las disposiciones reguladoras y normativas dictadas por la SUNASS. (D.S. 145-2019. PCM)

Función Reguladora. Comprende la facultad de fijar las tarifas de los servicios y actividades bajo su ámbito. (D.S. 145-2019. PCM)

Función Supervisora. Comprende la facultad de verificar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas por parte de las entidades, empresas o actividades supervisadas, así como la facultad de verificar el cumplimiento de cualquier disposición, mandato o resolución emitida por el Organismo Regulador o cualquier otra obligación que encuentre a cargo de la entidad o actividades supervisadas (D.S.145-2019. PCM).

Función fiscalizadora y sancionadora. Permite a la SUNASS imponer sanciones y medidas correctivas dentro de su ámbito de competencia por el incumplimiento de obligaciones derivadas de normas legales o técnicas, así como las obligaciones contraídas por los concesionarios en los respectivos contratos de concesión (D.S. 145-2019. PCM).

Función de Solución de controversias y Reclamos. Comprende la facultad de autorizar a los órganos de la SUNASS resolver, en la vía administrativa, los conflictos, las controversias y reclamos que, dentro del ámbito de su competencia, surjan entre Entidades Prestadoras y el usuario (D.S. 145-2019. PCM).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Contexto de la investigación

El estudio se llevó a cabo en la urbe de Moyobamba, el distrito de Moyobamba, la provincia de Moyobamba, y el departamento de San Martín.

3.1.2. Periodo de ejecución

La investigación se realizó en 8 meses tal como lo estipula el cronograma de actividades del proyecto y el reglamento de investigación, en el periodo comprendido del 28/09/2023 al 27/05/2024

3.1.3. Autorizaciones y permisos

La autorización para la ejecución de la investigación estuvo dada por la resolución N°413-2023-UNSM/CF/FE de fecha 28-09-2023

3.1.4. Control ambiental y procedimientos de bioseguridad

El desarrollo de la investigación no significó riesgo ambiental alguno, dado que los materiales y equipos utilizados no representaron peligro tanto para el investigador como para los usuarios. Asimismo, se tomaron todas las medidas de bioseguridad en salvaguarda de la salud.

3.1.5. Aplicación de principios éticos internacionales

El primer principio del bienestar de los participantes en el estudio fue adherir a estándares éticos respetando su derecho a aceptar o rechazar libremente su participación en el estudio mediante consentimiento y asentimiento verbal. La información personal recopilada se mantuvo anónima cuando se publicaron los resultados y los participantes no fueron sometidos a ningún procedimiento o tratamiento que hubiera puesto en peligro su dignidad, salud o seguridad.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variables principales

Tabla 1

Calidad del agua potable

Parámetros	Unidad de medida	LMP
Coliformes totales	NMP/100mL	0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	0
Turbidez	UNT	5
Cloro residual	mg/L	> 0,5
Color	UCV escala Pt/Co	15
pH	upH	6,5 a 8,5

Tabla 2

Continuidad del servicio de agua potable

Indicadores	Medio de registro	Unidad de medida
Calificación del servicio		Nominal
Disponibilidad del servicio		Nominal
Horas diarias del servicio	Encuesta	Ordinal
Satisfacción de necesidades		Nominal
Aviso de racionamiento		Nominal

Tabla 3

Cobertura del servicio de agua potable

Indicadores	Medio de registro	Unidad de medida
Calificación del servicio		Nominal
Familias que carecen del servicio		Nominal
Conexiones clandestinas	Encuesta	Nominal
Limitantes para la cobertura		Nominal

3.3. Variables secundarias

Atención al usuario

Satisfacción del usuario

3.3. Procedimientos de la investigación

3.3.1. Procedimientos para analizar la calidad del agua que consume la población en la ciudad de Moyobamba

Para determinar la calidad del agua se tuvo en cuenta en el “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” DS N° 031-2010-SA, que en su artículo 63° Estipula los criterios de supervisión obligatoria para todos los suministradores de agua.

Se tomaron 4 muestras de agua de un litro cada una y de manera aleatoria de cada uno de los 4 sectores (una muestra por sector).

Las muestras serán llevadas al laboratorio de la Facultad de Ecología para su análisis respectivo.

Las muestras de coliformes totales y termotolerantes fueron sometidas a análisis en el laboratorio del Ministerio de Salud Pública (MINSA).

Los hallazgos derivados de los análisis se contrastaron con las restricciones máximas permitidas.

Los hallazgos se expusieron a través de una tabla estadística conforme a las normas APA v.7, y el procesamiento se llevó a cabo en Microsoft Excel. Excel.

3.3.2. Procedimientos para analizar la continuidad del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba

Para desarrollar este objetivo se procedió a elaborar una encuesta en base a los criterios considerados para analizar la continuidad del servicio de agua potable para cada sector de la población que reside en la ciudad de Moyobamba

La entrevista se realizó de manera aleatoria tratando de cubrir la mayor área posible.

Se consideró una muestra aleatoria de 20 viviendas por cada sector, haciendo un total de 80. Asimismo, se eligieron aleatoriamente las viviendas para realizar el muestreo de agua:

Tabla 4

Ubicación de las viviendas consideradas para tomar muestras de agua

Denominación	Sector	Ubicación	Coordenadas
Vivienda 1	Belén	Jr. Miraflores S/N, Cdra. 02	280965,59; 9332283,62
Vivienda 2	Lluyllucucha	Jr. Alonso de Alvarado N° 1681	280437,91; 9333231,79
Vivienda 3	Zaragoza	Jr. Alonso de Alvarado N° 333	282230,22; 9332671,78
Vivienda 4	Calvario	Av. Grau N° 396	281899,80; 9331632,84

Los resultados se presentaron mediante figuras estadísticas elaboradas de acuerdo a normas APA v.7 y el proceso se desarrolló en Ms. Excel.

3.3.3. Procedimientos para analizar la cobertura del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba

El procedimiento para desarrollar este objetivo específico fue similar al procedimiento seguido para obtener los resultados de la continuidad

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de la calidad del agua potable en la ciudad de Moyobamba

Tabla 5

Calidad del agua potable en el sector Belén

Parámetros	Unidad de medida	Resultado	LMP
Coliformes totales	NMP/100mL	0	0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	0	0
Turbidez	UNT	7,63*	5
Cloro residual	mg/L	0,59	> 0,5
Color	UCV escala Pt/Co	56*	15
pH	upH	7,17	6,5 a 8,5

*Supera el LMP

Tabla 6

Calidad del agua potable en el sector Zaragoza

Parámetros	Unidad de medida	Resultado	LMP
Coliformes totales	NMP/100mL	0	0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	0	0
Turbidez	UNT	22,22*	5
Cloro residual	mg/L	0,57	> 0,5
Color	UCV escala Pt/Co	194*	15
pH	upH	7,66	6,5 a 8,5

*Supera el LMP

Tabla 7

Calidad del agua potable en el sector Calvario

Parámetros	Unidad de medida	Resultado	LMP
Coliformes totales	NMP/100mL	0	0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	0	0
Turbidez	UNT	5,63*	5
Cloro residual	mg/L	0,53	> 0,5
Color	UCV escala Pt/Co	54*	15
pH	upH	7,21	6,5 a 8,5

*Supera el LMP

Tabla 8

Calidad del agua potable en el sector Lluyllucucha

Parámetros	Unidad de medida	Resultado	LMP
Coliformes totales	NMP/100mL	0	0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	0	0
Turbidez	UNT	13,3*	5
Cloro residual	mg/L	0,63	> 0,5
Color	UCV escala Pt/Co	108*	15
pH	upH	6,91	6,5 a 8,5

*Supera el LMP

Análisis y discusión

Las tablas 5 a 8 corresponden al análisis del agua destinada al consumo humano, cuyo muestreo se llevó a cabo en cuatro viviendas de los sectores principales de la ciudad de Moyobamba. Los hallazgos indican que tanto la turbidez como el color exceden los límites mínimos de calidad (LMP) estipulados en el “Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano” del DS 031-2010 SA.

El color del agua generalmente es el resultado de la materia orgánica disuelta, mientras que la turbiedad es el resultado de pequeñas partículas suspendidas en la columna de agua. La presencia de materia orgánica en el agua puede generar tanto color como turbidez, por lo que siempre se puede observar una correlación potencial entre los dos indicadores de calidad del agua. En consecuencia, en términos de estos parámetros, el agua no es adecuada para el consumo humano. Los demás parámetros, tales como coliformes totales, termotolerantes, cloro residual y pH, están clasificados dentro de los LMP.

En cuanto al resultado, se encontraron coincidencias con Romero (2021), en su investigación con el objetivo de determinar las características inorgánicas, microbiológicas y organolépticas del agua apta para el consumo durante la estación seca en la región urbana del distrito de Pomahuaca, en la provincia de Jaén. En sus muestras de agua, se detectaron $8,58 \pm 1,22$; $12,41 \pm 2,82$ y $13,17 \pm 3,53$ UNT de turbidez en los tres puntos obligatorios de muestreo, los cuales superaron el máximo permitido de 5 UNT, lo que denota que el agua no es adecuada para su consumo directo. Quispe (2020), en su estudio determinó que el 53% de la población mostraba insatisfacción debido a que el agua que reciben tiene un color incorrecto.

4.2. Análisis de continuidad del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta sobre continuidad del servicio de agua potable, aplicada a los residentes en cada uno de los sectores principales de la ciudad de Moyobamba: Belén, Zaragoza, Calvario y Lluyllucucha. Los resultados corresponden a las respuestas obtenidas de 80 pobladores distribuidos en 20 por cada sector antes mencionado:

4.2.1. Pregunta: ¿Cómo califica la continuidad del servicio de agua potable?

Tabla 9

Calificación de la continuidad del servicio de agua potable

Calificación	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Bueno	3 15%	0 0%	0 0%	3 15%
Regular	15 75%	2 10%	0 0%	10 50%
Deficiente	2 10%	18 90%	20 100%	7 35%

Al analizar los datos de la tabla 9, se demuestra que los residentes encuestados evaluaron como insuficiente la continuidad del servicio de agua potable proporcionado por la EPS Moyobamba. Este malestar se hace sentir más en los sectores Belén, Zaragoza y Calvario. En el sector Lluyllucucha las opiniones son más variadas, sin embargo, sólo 3 pobladores calificaron como bueno el servicio. Entre los principales factores que influyen en la calificación están la carencia y el racionamiento del servicio de agua potable.

4.2.2. Pregunta: ¿Dispone de agua continuada las 24 horas del día?

Tabla 10

Disponibilidad de agua potable

Respuestas	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Siempre	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
Casi siempre	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
A veces	0 0%	0 0%	0 0%	3 15%
Nunca	20 100%	20 100%	20 100%	17 85%

Interpretando los resultados de la tabla 10, el 100% de los pobladores encuestados de los sectores Belén, Zaragoza y Calvario, manifestaron que no disponen de agua potable de manera continuada las 24 horas del día. En el sector Lluyllucucha 3 pobladores manifestaron que tienen agua de manera continuada en ocasiones especialmente los fines de semana.

4.2.3. Pregunta: ¿Cuántas horas al día tiene agua de la red en su domicilio?

Tabla 11

Horas de disponibilidad de agua potable

Horas de servicio	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
De 0 a 4	0 0%	0 0%	3 15%	0 0%
De 4 a 8	0 0%	2 10%	17 85%	0 0%
De 8 a 12	0 0%	18 90%	0 0%	0 0%
De 12 a 16	8 40%	0 0%	0 0%	6 30%
De 16 a 20	12 60%	0 0%	0 0%	14 70%

Interpretando los resultados de la tabla 11, la mayoría de pobladores encuestados de los sectores Belén y Lluyllucucha manifestaron que tienen agua de la red pública aproximadamente de 16 a 20 horas por día, en el sector Zaragoza manifestaron que tienen de 8 a 12 horas y en el sector Calvario de 4 a 8 horas por día aproximadamente. Dada la diversidad de respuestas ante la pregunta formulada se decidió optar por intervalos. En todas las respuestas se expresó la descontento de los usuarios debido a que no están recibiendo el abastecimiento adecuado, a pesar del pago puntual que efectúan por el servicio de agua potable.

4.2.4. Pregunta: ¿El agua que recibe cubre sus necesidades de manera adecuada?

Tabla 12

Satisfacción de necesidades relacionadas al agua potable

Calificación	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Si	3 15%	0 0%	0 0%	0 0%
A veces	13 65%	3 15%	1 5%	13 65%
No	4 20%	17 85%	19 95%	7 35%

Interpretando los resultados de la tabla 12, de las 20 personas encuestadas en el sector Belén, 13 manifestaron que a veces el agua potable que reciben cubren sus necesidades básicas; 17 de los 20 encuestados en el sector Zaragoza manifestaron que no se cubren sus necesidades; 19 de los 20 encuestados del sector Calvario

manifestaron que el agua que reciben no cubre sus necesidades; 13 de los 20 encuestados en el sector Lluyllucucha manifestaron que a veces el agua potable que reciben cubren sus necesidades básicas. Ante esta realidad las familias optan por recoger agua en sus depósitos o en otros casos disponen de un tanque elevado lo cual les permite satisfacer sus necesidades respecto al agua potable.

4.2.5. Pregunta: ¿Existe un aviso previo cuando racionan el servicio en su sector?

Tabla 13

La EPS avisa respecto al racionamiento del agua potable

Calificación	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Si	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
A veces	2 10%	2 10%	0 0%	1 5%
No	18 90%	18 90%	20 100%	19 95%

Interpretando los resultados de la tabla 13, se evidenció que, de los 20 encuestados por sector, de 18 a 20 manifestaron que la EPS no avisa respecto al racionamiento del agua potable. Este resultado se dio para los 4 sectores considerados para la investigación. Es una realidad que no todas las familias disponen de los medios económicos para instalar un sistema de tanque elevado; por tanto, los cortes inesperados les perjudica porque no pueden abastecerse de agua para llenar en sus recipientes, más aún cuando el agua es dada por intervalos cortos de tiempo.

Análisis y discusión

Los habitantes encuestados consideraron mala la continuidad del servicio de agua potable que ofrece la EPS Moyobamba, especialmente en las áreas de Belén, Zaragoza y Calvario. La explicación viene dada porque no disponen de la continuidad del servicio, siendo aproximadamente de 16 a 20 horas por día en los sectores Belén y Lluyllucucha, de 8 a 12 horas en el sector Zaragoza y en Calvario de 4 a 8 horas por día. Otro elemento que provoca incomodidad en los residentes son interrupciones imprevistas no notificadas con antelación, lo que les impide satisfacer sus requerimientos de agua potable. Este hallazgo se alinea con el obtenido por Ayala y García (2019), quienes investigaron la continuidad y acceso al agua potable en la zona de Shancayan, determinando que el 90% de los residentes de esa región manifiestan su insatisfacción por la ausencia de continuidad en el abastecimiento de agua potable, lo que impacta de manera negativa en su ambiente en casi su totalidad. También lo refiere Quispe (2020)

el objetivo fue “determinar el nivel de satisfacción de usuarios del servicio de suministro de agua potable, concluyendo que la cantidad de horas diarias de servicio ofrecidas es restringida, esto sugiere que no satisface de manera suficiente las necesidades del 60% de los usuarios”.

4.3. Análisis de la cobertura del servicio de agua potable en la ciudad de Moyobamba

4.3.1. Pregunta: ¿Cómo califica la cobertura del servicio de agua potable?

Tabla 14

Calificación de la cobertura del servicio de agua potable

Calificación	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Bueno	16 80%	16 80%	14 70%	16 80%
Regular	4 20%	4 20%	4 20%	4 20%
Deficiente	0 0%	0 0%	2 10%	0 0%

Los resultados de la tabla 14, muestran que de los 20 pobladores encuestados en el sector Belén, 16 calificaron la cobertura del servicio de agua potable como buena, similar resultado se obtuvo para los sectores Zaragoza y Lluyllucucha, mientras que 14 calificaron la cobertura como buena en el sector Calvario. A decir de estos resultados, se evidencia que el problema del agua potable no radica en la cobertura, dado que cuentan con la instalación del servicio de agua potable mas no con el abastecimiento continuo en todos de los sectores considerados en la investigación. Los datos se muestran en las siguientes tablas:

4.3.2. Pregunta: ¿En su sector existen familias que carecen de conexión al servicio de agua potable?

Tabla 15

Familias que carecen del servicio de agua potable

Calificación	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Si	2 10%	0 0%	1 5%	0 0%
Desconoce	3 15%	4 20%	7 35%	6 30%
No	15 75%	16 80%	12 60%	14 70%

Los resultados de la tabla 15, muestran que de los 20 pobladores encuestados en el sector Belén, 15 mencionaron que no existen familias que carecen de conexión al servicio de agua potable, igual opinión tuvo 16 pobladores del sector Zaragoza, 12 del sector Calvario y 14 del sector Lluyllucucha. Sin embargo, algunos pobladores manifestaron desconocer la situación de algunas familias residentes en el sector. Los resultados se muestran en las tablas siguientes:

4.3.3. Pregunta: ¿Existen familias que tienen el servicio de agua de manera clandestina?

Tabla 16
Familias que tiene servicio clandestino de agua potable

Calificación	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Si	2 10%	1 5%	0 0%	0 0%
Desconoce	5 25%	5 25%	4 20%	6 30%
No	13 65%	14 70%	16 80%	14 70%

En los resultados mostrados en la tabla 16, se puede destacar que 2 pobladores encuestados del sector Belén manifestaron conocer que en su sector existen conexiones clandestinas de agua potable; igual opinión tuvo un poblador del sector Zaragoza. Asimismo, no se pudo identificar a las familias que supuestamente tienen dichas conexiones dada la confidencialidad de la información obtenida.

4.4.4. Pregunta: ¿Cuál de los siguientes factores considera limitantes para la cobertura del agua potable?

Tabla 17
Limitantes para la cobertura de agua potable

Factores	Sector de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluyllucucha
Costo de instalación	2 10%	2 10%	1 5%	0 0%
Cambio climático	4 20%	3 15%	1 5%	3 15%
Gestión de autoridades	11 55%	12 60%	14 70%	9 45%
Crecimiento urbanístico	3 15%	3 15%	4 20%	8 40%

Respecto a los factores que limitan la cobertura del agua potable, los resultados de la tabla 17 muestran lo siguiente: en el sector Belén, de las 20 personas encuestadas, 11

mencionaron que la principal limitante está dada por la falta de gestión de las autoridades; similar respuesta se obtuvo en los sectores Zaragoza y Calvario. Sin embargo, en el sector Lluylucucha de las 20 personas encuestada, 9 atribuyeron a la gestión de las autoridades, al crecimiento de la población y 3 a los efectos del cambio climático. En todos los casos se pudo evidenciar el malestar de la población dado que con el transcurso de los años el problema del agua potable ha ido agudizándose debido a las decisiones políticas de los gobernantes de turno.

4.4.5. ¿Considera suficiente la captación para abastecer de agua potable a su sector?

Tabla 18

Suficiencia de la captación para abastecer de agua potable

Calificación	Sectores de la ciudad de Moyobamba			
	Belén	Zaragoza	Calvario	Lluylucucha
Si	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
A veces	0 0%	1 5%	0 0%	13 65%
No	20 100%	19 95%	20 100%	7 35%

Respecto a las fuentes de captación del agua para abastecer de agua potable a la ciudad de Moyobamba, según los resultados obtenidos y mostrados en la tabla 18, aproximadamente la totalidad de encuestados en los sectores Belén, Zaragoza y Calvario manifestaron que la captación no es suficiente por cuanto no les abastece para cubrir sus necesidades al respecto. En cuanto a sector Lluylucucha, de los 20 pobladores encuestados 13 manifestaron que a veces son abastecidos adecuadamente mientras que 7 mencionaron lo contrario.

Análisis y discusión

En términos generales, los habitantes de la ciudad de Moyobamba, en los sectores seleccionados para la encuesta, en su mayoría valoraron la cobertura respecto a las conexiones del servicio de agua potable como satisfactoria. Es importante destacar que el problema no se encuentra en la cobertura, dado que, aunque disponen de una instalación de agua potable, el servicio se presta únicamente durante ciertas horas. Otro estudio de Quispe (2020) quien concluyó que la cantidad de horas de servicio que se brindan es baja. Asimismo, se pudo determinar que la mayoría de pobladores encuestados atribuyeron el problema del agua potable a la gestión de las autoridades, dado que no se ha invertido en grandes proyectos a largo plazo; incluso el llamado megaproyecto paralizado por cuestiones administrativas, en su expediente no

consideraba el componente agua potable. Otro factor a tomar en cuenta el avance urbanístico que no ha ido en equilibrio con el crecimiento de los servicios básicos, así lo manifestaron 8 de los 20 encuestados en el sector Lluylucucha. Por su parte, la totalidad de encuestados en los sectores Belén, Zaragoza y Calvario manifestaron que las fuentes de captación no son adecuadas, dado que no satisfacen sus requerimientos en cuanto a agua potable. Este hallazgo concuerda con los resultados de Ayala y García (2019), quienes realizaron un análisis meticuloso de la continuidad y la cobertura del suministro de agua potable en la comunidad de Shancayan. Derivado de esta evaluación meticulosa, se dedujo que el obstáculo principal podría estar asociado con la capacidad limitada de los embalses ya instalados en la región.

CONCLUSIONES

De manera general se concluyó que en los puntos muestreados la calidad del suministro de agua potable en términos de calidad del agua y continuidad del servicio es deficiente; no obstante, es positiva en términos de cobertura del servicio.

En cuanto a la calidad del agua potable que brinda la EPS Moyobamba a la ciudad de Moyobamba, determinó que en los lugares estudiados no es adecuada para el consumo directo por parte de los humanos, ya que los parámetros de control obligatorio Turbidez y Color exceden los LMP definidos en el Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano del DS 031-2010 SA. Los demás parámetros como Coliformes Totales, Coliformes Termotolerantes, pH y Cloro Residual se encuentran dentro de los LMP

En relación con la continuidad del suministro de agua potable que ofrece la EPS Moyobamba a la ciudad de Moyobamba, se determinó que el nivel en los lugares estudiados es insuficiente ya que hay áreas de la población que reciben el servicio de 4 a 8 horas al día y en otras de 8 a 12 horas al día. Asimismo, se evidenció inestabilidad en cuanto al servicio incluso los pobladores encuestados manifestaron que los cortes se dan sin previo aviso lo cual no les permite tomar sus precauciones.

Respecto a la cobertura del servicio de agua potable que brinda la EPS Moyobamba a la ciudad de Moyobamba, de manera general se concluyó que en los puntos muestreados es bueno, dado que cuentan con la instalación domiciliaria de agua potable, más no con el servicio de manera continuada atribuyendo el problema a la gestión de las autoridades, dado que no se ha invertido en grandes proyectos. El progreso urbanístico constituye otro elemento a considerar, dado que estas familias requieren del servicio y las fuentes de suministro no resultan adecuadas para su abastecimiento.

RECOMENDACIONES

Las autoridades sanitarias deben llevar a cabo monitoreos continuos sobre la calidad del agua que utilizan los habitantes de Moyobamba, dado que diversos estudios concluyen que existen muchas enfermedades que son transmitidas a través de este líquido elemento.

A las autoridades de la EPS Moyobamba, cumplir con lo establecido en el Reglamento de calidad del agua para consumo humano, así como coordinar con la Municipalidad Provincial de Moyobamba, Gobierno Regional y el Ministerio de Vivienda, para formular proyectos a mediano y largo plazo que solucionen el problema del agua en la ciudad de Moyobamba y alrededores dado el crecimiento urbanístico.

A la población de Moyobamba, conocedores de los resultados respecto a la calidad del agua, optar por alguno de los métodos caseros disponibles y de bajo costo para eliminar la turbidez del agua, en salvaguarda de su salud y de sus familiares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allport, F (1974). *El problema de la percepción*. Buenos Aires. Nueva Visión
- Agüero, R. (2009). *Agua potable para poblaciones rurales sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Lima: Asociación de servicios Educativos
- 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* (tesis de titulación). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Autoridad Nacional del Agua (2014). *Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales*. Resolución Jefatural N° 010-2014-ANA
- Ayala, S y García, M (2019). *Análisis de cobertura y continuidad de la red de agua potable en el sector de Jaaapshan, Shancayan – Huaraz – 2018*. (tesis de titulación). Universidad César Vallejo
- Bain, R., Cronk, R., Wright, J., Yang, H., Slaymaker, T., & Bartram, J. (2014). *Fecal contamination of drinking-water in low-and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis*. PLoS medicine, 11(5), e1001644. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001644>
- Besterfield, D. (2009). *Control de calidad*. MC Graw Hill Interamericana, octava edición.
- CARE (2021). Escasez de agua: uno de los mayores desafíos del siglo XXI. <https://care.org.pe/escasez-de-agua-uno-de-los-mayores-desafios-del-siglo-xxi/#:~:text=Sin%20embargo%2C%20%2BFqu%3%A9%20cantidad%20de,solo%20un%20025%25%20es%20potable.>
- CEPIS. (s.f.). Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Obtenido de <http://cepis.org.pe/sobre-el-cepis/>
- Chucos, R (2020). *Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el anexo de Santa Rosa de Tistes, distrito de Chambará, provincia de Concepción, región Junín* (Tesis de grado). Universidad Peruana del Centro
- Decreto Legislativo N° 1280. *Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento*. Diario Oficial El Peruano
- Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud (2011). *Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031- 2010-SA*. Lima – Perú.

- EMSA (2011). *Boletín informativo de la calidad de agua potable*. Boletín informativo. Puno - Perú: Municipalidad Provincial de Puno.
- González (2015). *Gestión administrativa y calidad de los servicios en la municipalidad provincial de huaral en el año 2015*. Universidad Católica los Ángeles
- Guevara, O y Zurita, I (2021). *Evaluación de la calidad del agua para consumo humano del caserío La Huaca – Jaén – Cajamarca – 2019* (Tesis para Titulación), Universidad Nacional de Jaén
- Huete, D. (2017). *Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución - Ancash - 2017*. (Tesis para Titulación), Universidad César Vallejo
- Hernández et al (2014). *Metodología de la investigación científica*. Mc Graw Hill
- 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
- INEI (2018). *Encuesta Nacional de Hogares*. https://www.inei.gob.pe/media/DATOS_ABIERTOS/ENAH/DICCIONARIO/2018/Anual/Diccionario.pdf
- Letterman, R (2002). *Calidad y tratamiento del Agua: Manual de suministros de agua comunitaria*. 5°ed. McGraw-Hill
- Marmanillo, I. (2017). *Agua potable y saneamiento*. Publicación. Perú: La Oportunidad de un País diferente
- Martínez, I (2018). *Eficiencia en la prestación del servicio de agua potable en Chuco y la Huaracilla Cajamarca – 2016*. Universidad Nacional de Cajamarca
- MINSA (2010). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. DS N° 031-2010-SA
- Morales, V. y Hernández, P. (2014). *Evaluación Psicosocial de la Calidad en Servicios Municipales Deportivos: Aportaciones desde el Análisis de Variabilidad*. <http://www.efdeportes.com/revista/efd18/psoc.htm>
- Organización Mundial de la Salud. (OMS, 2018). *Guías para la Calidad del Agua de Consumo Humano*. 4a ed. Ginebra: Creative Commons.
- 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
- Pérez, C., y Gutiérrez, E. (2017). *Evaluación y planteamiento de una alternativa de solución en base al diagnóstico de los problemas del actual sistema de abastecimiento de agua potable en las comunidades de Cuyocuyo y Ura Ayllu, del distrito de Cuyocuyo - Sandía - Puno - Perú*. (Tesis para Titulación), Universidad Peruana Unión.
- Quispe, R (2020). Nivel de satisfacción del servicio de agua potable en la urbanización Jorge Chavez de la ciudad de Juliaca-2019 (Tesis para Titulación), Universidad Nacional de Juliaca
- Rojas, R (2006). *Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
- 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.
- Romero, R (2024). *La gestión de la continuidad de los servicios para la generación de valor público en Costa Rica*. Universidad de Costa Rica
- SUNASS (2020). Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. Obtenido de <https://www.sunass.gob.pe/websunass/>
- 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.
- Zamora, F (2022). *Análisis y determinación del agua no facturada por la EPS Moyobamba en el sistema de abastecimiento de agua potable* (Tesis de titulación). UNSM

ANEXOS

ANEXO 1
ENCUESTA

Estimado directivo:

A continuación, le presento una encuesta con el objetivo de conocer la continuidad y cobertura del servicio de agua potable que brinda la EPS Moyobamba a su sector donde Ud. reside. Se recomienda responder con la mayor objetividad.

Instrucciones: se debe escribir una X o una marca equivalente en los recuadros que estime amerite su respuesta. Solo debe marcar una respuesta por cada pregunta.

Ítems	Preguntas sobre continuidad del servicio de agua potable
1.	Como califica la continuidad del servicio de agua potable
	Bueno
	Regular
	Deficiente
2.	Dispone de agua las 24 horas del día
	Siempre
	Casi siempre
	A veces
	Nunca
3.	Cuántas horas al día tiene agua de la red en su domicilio
	Menos de 4 horas
	De 4 a 8 horas
	De 8 a 12 horas
	De 12 a 16 horas
	De 16 a 20 horas
	De 20 a 24 horas
4.	El agua que recibe cubre sus necesidades de manera adecuada
	Si
	A veces
	No
5.	Existe un aviso previo cuando racionan el servicio en su sector
	Si
	A veces
	No

Ítems	Preguntas sobre cobertura del servicio de agua potable
1.	Como califica la cobertura del servicio de agua potable
	Bueno
	Regular
	Deficiente
2.	En su sector existen familias que carecen del servicio de agua potable
	Si
	Desconoce
	No
3.	Existen familia (s) que tienen el servicio de agua de manera clandestina
	Si
	Desconoce
	No
4.	Cuál de los siguientes factores considera limitantes para la cobertura del agua potable
	Costo de instalación
	Cambio climático
	El crecimiento urbanístico
	La gestión de las autoridades

ANEXO 2

**INFORME DE VALIDACION DE LA ENCUESTA SOBRE LA CALIDAD,
CONTINUIDAD Y COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

Apellidos y Nombres del experto : Dr. Fabián Centurión Tapia
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
 Docente nombrado

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable de estudio en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico inherente a la CCC del servicio de agua					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual de las variables y sus dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad en la redacción				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes a la CCC del servicio de agua potable				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado					X
TOTAL						45

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento de investigación materia de revisión, evidencia una buena sistematicidad en los diferentes criterios y coherencia de cada uno de los ítems con la variable de estudio y sus respectivas dimensiones; por tanto, tiene validez de contenido y es aplicable a los sujetos muestrales.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: (4,5 puntos) Excelente



n Tapia

Moyobamba, noviembre del 2023

INFORME DE VALIDACION DE LA ENCUESTA SOBRE LA CALIDAD, CONTINUIDAD Y COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Apellidos y Nombres del experto : Ing. Dr. Andi Lozano Chung
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
 Docente contratado

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable de estudio en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico inherente a la CCC del servicio de agua					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual de las variables y sus dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad en la redacción					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes a la CCC del servicio de agua potable				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				X	
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado					X
TOTAL		44				

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento de investigación materia de revisión, evidencia una buena sistematicidad en los diferentes criterios y coherencia de cada uno de los ítems con la variable de estudio y sus respectivas dimensiones; por tanto, tiene validez de contenido y es aplicable a los sujetos muestrales.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: (4,4 puntos) Bueno

Moyobamba, noviembre del 2023



Ing. Dr. Andi Lozano Chung

**INFORME DE VALIDACION DE LA ENCUESTA SOBRE LA CALIDAD,
CONTINUIDAD Y COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

Apellidos y Nombres del experto : Ing. M.Sc. Luis Armando Cuzco Trigozo
Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
Docente nombrado

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los ítems del instrumento permitirán mensurar la variable de estudio en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico inherente a la CCC del servicio de agua				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual de las variables y sus dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento expresan suficiencia en cantidad y calidad en la redacción				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems evidencian ser adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencias inherentes a la CCC del servicio de agua potable				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá, mediante los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				X	
METODOLOGÍA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno o más adecuado					X
TOTAL						44

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento de investigación materia de revisión, evidencia una buena sistematicidad en los diferentes criterios y coherencia de cada uno de los ítems con la variable de estudio y sus respectivas dimensiones; por tanto, tiene validez de contenido y es aplicable a los sujetos muestrales.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: (4,4 puntos) Bueno

Moyobamba, noviembre del 2023



Ing. M.Sc. Luis Armando Cuzco Trigozo

ANEXO 3
RESULTADOS DE LOS ANALISIS DEL AGUA

RESULTADOS DE ANALISIS FISICO QUIMICO

Título de la tesis: Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba-2023

Docente guía y orientador de los análisis: Ing Yrwin Francisco Azabache Liza

Solicitante: Chriss Pamela Sánchez Alvarado

Punto de muestreo: Vivienda 1, Vivienda 2, Vivienda 3, Vivienda 4

Tipo de muestra: Agua para consumo humano

Lugar de análisis: Laboratorio de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ecología de la UNSM

Fecha de muestreo: 17/05/2024

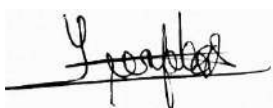
Hora: 7:00 am

Muestra recolectada por: Chriss Pamela Sánchez Alvarado

Fecha de emisión: 23/05/2024

Vivienda	Conductividad	pH	Turbidez	Cloro Residual libre	Color
1	225	7.17	7.63	0.59	56
2	337	6.91	13.3	0.63	108
3	32	7.66	22.2	0.57	194
4	218.6	7.21	4.63	0.53	54

Atte.



Yrwin Francisco Azabache Liza
Ingeniero Químico



OFICINA DE GESTIÓN EN SERVICIOS DE SALUD ALTO MAYO

HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO Nº 126 – 2024/DIRESA-OGESS-AM-HII-1/ LCCAYA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

I.- DEL SOLICITANTE : Bach. Chris Pamela Sánchez Alvarado

Motivo del ensayo : Tesis de investigación para optar título Universitario.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

2.1 De la muestra:

Muestra: Agua de consumo humano por 500 ml.

Procedencia: Moyobamba – San Martín

Tipo de muestra: Prototipo

Fecha y hora de muestreo: 17-05-2024 / 07:10 a.m.

Responsable de toma de muestra: interesado.

Lugar de muestreo: VIVIENDA Nº 1

2.2 Del Laboratorio

Fecha recepción: 17-05-2024/08:35 a.m.

Inicio de ensayo: 17-05-2024

Fin de ensayo: 19-05-2024

III.- RESULTADOS

COD. LAB.	ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
126	Coliformes Totales (35 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	<1
	Coliformes Fecales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1
MATRIZ				
ORIGEN DE LA FUENTE				
Agua para uso y consumo humano				
Red Pública				
Nota:				
(c1): es el límite inferior de detección del método, el cual se interpreta como ausencia.				

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Coliformes totales: APHA 9221 B/9221 E1, 23 rd. Método de sane de 10 tubos múltiples de fermentación (NMP). Coliformes fecales: APHA 9221 B/9221 E1, 23 rd. Método de sane de 10 tubos múltiples de fermentación (NMP).
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados Para el Análisis de Agua Potable y Residuos APHA AWWA WEF 18.2017.
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	DS N° 031-2010-SA. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS ORGANOLÉPTICOS	DS N° 031-2010-SA. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada se encuentra dentro los límites bacteriológicos máximos permisibles para agua de consumo humano, señalados en la tabla del ítem III.

Emisión de resultados: Moyobamba, 20 de mayo del 2024.

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA

Msc. Milda Johana Viquez Cortés
Responsable del Lab. Control de Calidad de Alimentos y Aguas
C.B.P.S. 5142

GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN



OFICINA DE GESTIÓN EN SERVICIOS DE SALUD ALTO MAYO

HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO N° 127 – 2024/DIRESA-OGESS-AM-HII-1/LCCAYA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

I.- DEL SOLICITANTE : Bach. Chriss Pamela Sánchez Alvarado.

Motivo del ensayo : Tesis de investigación para optar título Universitario.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

2.1 De la muestra

Muestra: Agua de consumo humano por 500 ml.

Procedencia: Moyobamba – San Martín

Tipo de muestra: Prototipo

Fecha y hora de muestreo: 17 - 05 - 2024 / 07:30 a.m

Responsable de toma de muestra: Interesado.

Lugar de muestreo: VIVIENDA N° 2

2.2 Del Laboratorio

Fecha recepción: 17 - 05 - 2024/08:35 a.m

Inicio de ensayo: 17 - 05 - 2024

Fin de ensayo: 18-05-2024

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.	ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
127	Coliformes Totales (35 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	<1
	Coliformes Fecales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1

Nota: (<1) es el límite inferior de detección del método, al cual se interpreta como ausencia

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Coliformes totales: APHA 9221 B/ 9221 E1, 23 rd. Método de serie de 10 tubos múltiples de fermentación (NMP)
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuales APHA 1918 WEF Ed 23 2017
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS-ORGANOÉLECTRICOS	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada se encuentra dentro los límites bacteriológicos máximos permisibles para agua de consumo humano, señalados en la tabla del ítem III.

Emisión de resultados: Moyobamba, 20 de mayo del 2024.


MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA
 Msc. M. J. Joanna Páez Moreno Cortés
 Representante del Lab. Control de Calidad de Alimentos y Aguas
 C.M.P. 5128 R.N.E. 0231

GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN
 Diresa



OFICINA DE GESTIÓN EN SERVICIOS DE SALUD ALTO MAYO

HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO Nº 129 – 2024/DIRESA-OGESS-AM-HII-1/LCCAYA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

I.- DEL SOLICITANTE: Bach. Chriss Pamela Sánchez Alvarado.

Motivo del ensayo: Tesis de investigación para optar título Universitario.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

2.1 De la muestra

Muestra: Agua de consumo humano por 500 ml.

Procedencia: Moyobamba – San Martín

Tipo de muestra: Prototipo

Fecha y hora de muestreo: 17 - 05 - 2024 / 08:05 a.m

Responsable de toma de muestra: interesado.

Lugar de muestreo: VIVIENDA N° 4

2.2 Del Laboratorio

Fecha recepción: 17 - 05 - 2024 / 08:35 a.m

Inicio de ensayo: 17 - 05 - 2024

Fin de ensayo: 19 - 05 - 2024

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.	ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
128	Coliformes Totales (35 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	0
MATRIZ	ORIGEN DE LA FUENTE	Coliformes Fecales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0
Agua para uso y consumo humano	Red Pública			

Nota: (c1.1) es el límite inferior de detección del método, el cual se interpreta como ausencia.

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Coliformes totales: APHA 9221 B/ 9221 E1, 23 rd. Método de serie de 10 tubos múltiples de fermentación (NMP). Coliformes fecales: APHA 9221 B/ 9221 E3, 23 rd. Método de serie de 10 tubos múltiples de fermentación (NMP)
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Método Normalizado para el Análisis de Agua Potable y Residuales APHA AWWA WEF Ed.23.2017
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS-ORGANOLÉPTICOS.	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada se encuentra dentro los límites bacteriológicos máximos permisibles para agua de consumo humano, señalados en la tabla del ítem III.

Emisión de resultados: Moyobamba, 20 de mayo del 2024.



MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA
Msc. Milda Johana Montenegro Gardini
Responsable del Lab. Control de Calidad de Alimentos y Aguas
CPEI 5128 RN E1 0231

GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN

GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN



OFICINA DE GESTIÓN EN SERVICIOS DE SALUD ALTO MAYO

HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO Nº 128 - 2024/DIRESA-OGESS-AM-HII-1/LCCAYA

I.- DEL SOLICITANTE: Bach. Chriss Pamela Sánchez Alvarado.

Motivo del ensayo: Tesis de investigación para optar título Universitario.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

2.1 De la muestra

Muestra: Agua de consumo humano por 500 ml.

Procedencia: Moyobamba - San Martín

Tipo de muestra: Prototipo

Fecha y hora de muestreo: 17 - 05 - 2024 / 07:45 a.m

Responsable de toma de muestra: interesado.

Lugar de muestreo: VIVIENDA Nº 3

2.2 Del Laboratorio

Fecha recepción: 17-05-2024/08:35 a.m

Inicio de ensayo: 17-05-2024

Fin de ensayo: 19-05-2024

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.	ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
128	Coliformes Totales (35 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	0
MATRIZ	ORIGEN DE LA FUENTE	Coliformes Fecales (44.5 ± 0.2°C)	0	0
Agua para uso y consumo humano	Red Pública	NMP/100 ml	0	0
Nota: (K1): es el límite inferior de detección del método; el cual se interpreta como ausencia.				
MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS: Coliformes totales: APHA 9221 B 9221 E1, 23 rd. Método de serie de 10 tubos múltiples de fermentación (NMP) Coliformes fecales: APHA 9221 B 9221 E1, 23 rd. Método de serie de 10 tubos múltiples de fermentación (NMP)				
DOCUMENTO DE REFERENCIA: Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Reservas APHA 1717A WEF, Ed 23 2017.				
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS: DS Nº 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.				
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS-ORGANOLÉPTICOS: DS Nº 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.				

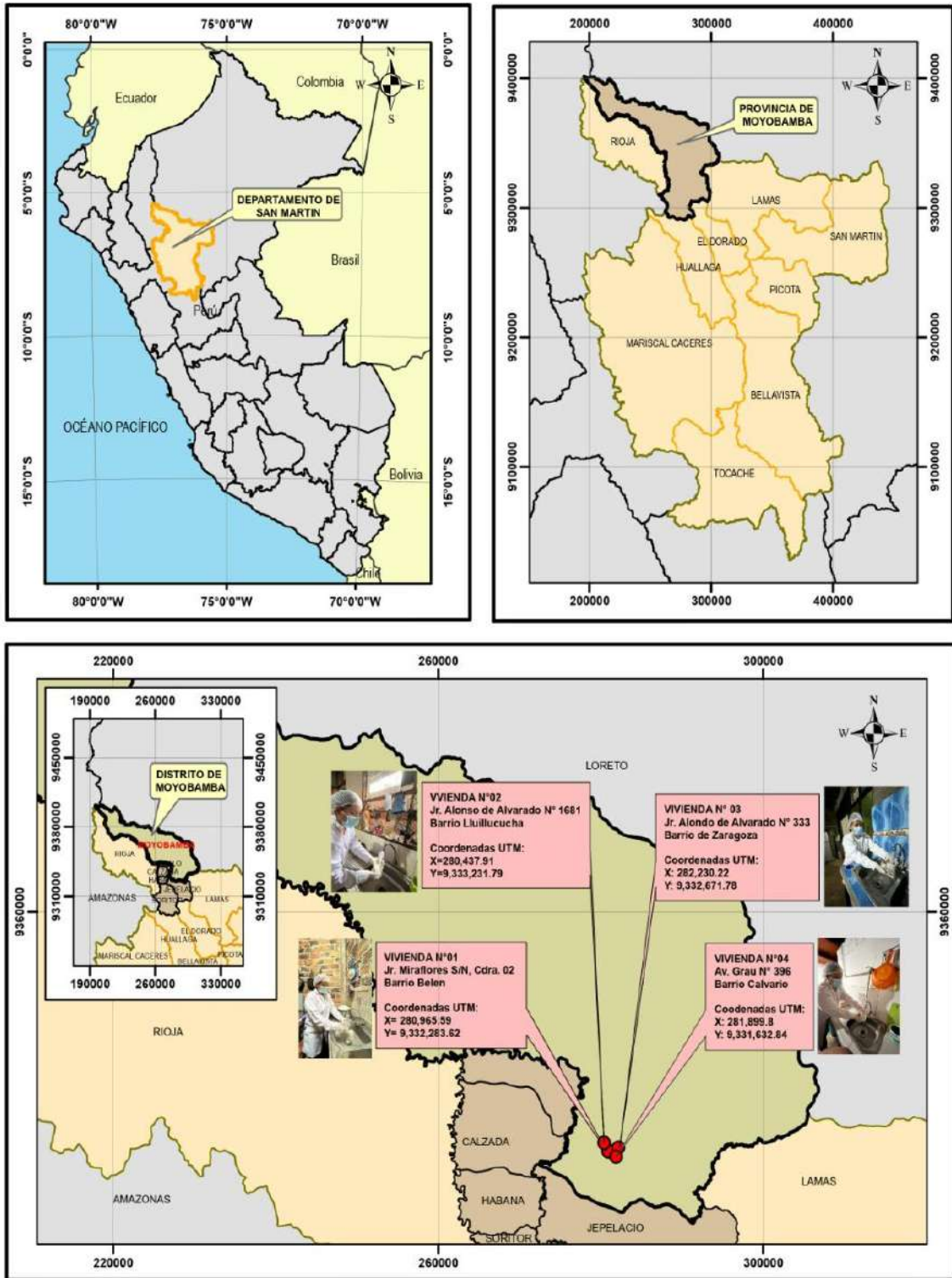
IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada se encuentra dentro los límites bacteriológicos máximos permisibles para agua de consumo humano, señalados en la tabla del ítem III.

Emisión de resultados: Moyobamba, 20 de mayo del 2024.



MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II-1 MOYOBAMBA
Mac. Moyobamba Villanueva Gordón
Ingeniero de Alimentos y Bebidas
CNP 5128 RNE 0211

ANEXO 4 MAPA DE UBICACIÓN



ANEXO 5
PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO 1: muestreo de agua en el sector 1



FOTO 2: muestreo de agua en el sector 2



FOTO 3: Encuesta realizada a una familia



FOTO 4: Encuesta realizada a una familia

CHRISS PAMELA SANCHEZ ALVARADO

Análisis de la calidad, continuidad y cobertura del servicio de agua para consumo humano en la ciudad de Moyobamba-2023

 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN - FACULTAD DE ECOLOGIA

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:512727959

Fecha de entrega

14 oct 2025, 9:54 GMT-5

Fecha de descarga

14 oct 2025, 10:08 GMT-5

Nombre del archivo

ING_SANITARIA_TESIS_ChriSS_Pamela_Sánchez_Alvarado .docx

Tamaño del archivo

1.4 MB

54 páginas

12.214 palabras

65.523 caracteres




18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 17%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.