



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA
CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA
SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SALOME YOHAIDA DIAZ CAZORLA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

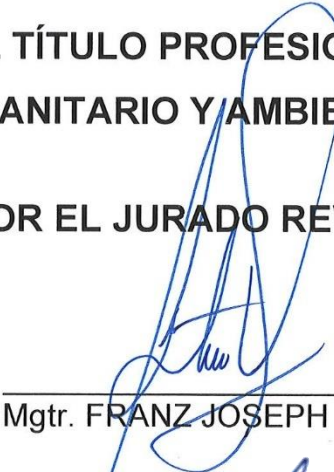

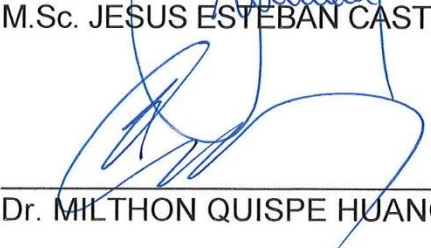
**METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA
CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA
SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SALOME YOHAIDA DIAZ CAZORLA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE	:	 Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
PRIMER MIEMBRO	:	 Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
SEGUNDO MIEMBRO	:	 M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
ASESOR DE TESIS	:	 Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	:	CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL – P22



RESOLUCIÓN DECANAL N° 888-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 29 de agosto del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 11617 presentado por el (la) Bachiller: **SALOME YOHAI DA DIAZ CAZORLA** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **SALOME YOHAI DA DIAZ CAZORLA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
- * **1er Miembro** : Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
- * **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

ARTICULO TERCERO . - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **SALOME YOHAI DA DIAZ CAZORLA**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Viernes 06 de setiembre del 2024
- * **HORA** : 10:00 a.m.
- * **LUGAR** : Aula 306 - Pabellón de Hidraulica

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



DR. MILTHON QUISPE HUANCA
 DECANO
 CIP. 47790



Dr. Efraim Perillo Sosa
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
 Archivo
 interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 704-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 31 de julio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-08656 por el señor (a): **SALOME YOHAI DAZ CAZORLA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO – N° 731 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 035 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **SALOME YOHAI DAZ CAZORLA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 035 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA**, Correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **SALOME YOHAI DAZ CAZORLA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 436-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 11 de junio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 4917, presentado el o (la) Bachiller SALOME YOHAI DA DIAZ CAZORLA solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 389 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 50 -2024 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el o (la) Bachiller: SALOME YOHAI DA DIAZ CAZORLA ha presentado su propuesta de investigación Titulado: METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 50 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el o (la) Bachiller: SALOME YOHAI DA DIAZ CAZORLA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA correspondiente a la línea de investigación CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Dr. MILTHON QUISPE HUANCA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

DR. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Cirilo Barillo Spoa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2021
Interesado (a)



METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

15%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

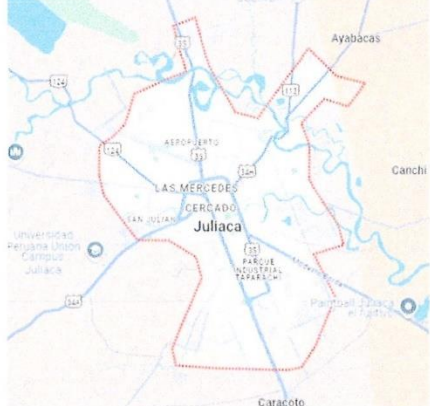
1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	13%
2	www.grafati.com Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	Salcedo, Maria Teresa Aquino. "Factores Que Contribuyen o Limitan la Intervención Social Para la Gestión Sostenible en el Proyecto "Mejoramiento y ampliación De Los Servicios De Agua Potable y disposición Sanitaria De Excretas en la Parcialidad de Imata, del Distrito de Acora, Provincia Puno-Puno",	1%



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	SALOME YOHAIDA DIAZ CAZORLA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75093387
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0000-1792-9455
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02424528
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4219-1007
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442876
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	Contaminación y calidad ambiental - P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: -15.497589 Longitud: -70.131401 URL Maps: https://maps.app.goo.gl/KBf2fTwnXLnJ4uK9</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Junio 2024 – Agosto 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html Librería	<p>Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</p> <p>Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL NESTOR CERREÓN LASQUEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PUNAS

DIRECTOR

Dr. Efraín Pajillo Sosa
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo Salome Yohaida Diaz Cazorta, identificado con DNI Nro. 75093387, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Sanitaria y Ambiental

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

“ METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA ”

Asesorado por: Dr. Milthon Quispe Huanca

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 22 de Noviembre del 2024

Firma del Asesor

Firma del Estudiante



Huella



DEDICATORIA

Con profundo agradecimiento, dedico este proyecto en primer lugar a Dios, por otorgarme la vida, iluminar mi camino y guiarme hasta este momento crucial en mi desarrollo profesional.

Quiero expresar mi más sincero reconocimiento a las personas esenciales que han estado a mi lado en este trayecto. En especial, a mi querida madre, Yovana Cazorla Jove, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido mi mayor fortaleza. Mamá, gracias por confiar siempre en mí y por brindarme un respaldo absoluto durante esta etapa de investigación. Tu apoyo fue mi motor en los momentos más desafiantes, dándome ánimo y energía para seguir adelante. Te amo profundamente, y este logro es también tuyo.

A mi padre, Víctor Díaz Apaza, agradezco de corazón por su perseverancia y valentía frente a las adversidades. Su ejemplo ha sido una fuente constante de inspiración para mí, mostrándome el valor del esfuerzo y la dedicación.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a toda mi familia, quienes han sido mi pilar de fuerza y el motivo que me impulsó a continuar y alcanzar esta meta en mi formación profesional. A todos ustedes, gracias por su amor y por ser mi mayor apoyo en este camino.

SALOME YOHAIDA DIAZ CAZORLA



AGRADECIMIENTO

Esta investigación está dedicada principalmente a Dios, quien es nuestra principal fuente de inspiración y nos proporciona la fortaleza requerida para alcanzar uno de nuestros objetivos más anhelados.

Agradezco a mis padres por su arduo trabajo e inmolación en el transcurso de estos años. Gracias a ustedes, he alcanzado llegar hasta aquí. Ha sido un honor y un privilegio ser su hija.

A la UANCV, mi más sincero agradecimiento por proporcionarme las herramientas y el entorno necesario para avanzar hacia el éxito. Gracias por contribuir a mi formación como una profesional competitiva, llena de expectativas y conocimientos. Asimismo, extendiendo un especial reconocimiento a todos los docentes que, con su dedicación y enseñanza, han sido fundamentales en mi desarrollo académico y profesional. Muchas gracias por todo su esfuerzo y compromiso.

SALOME YOHAIDA DIAZ CAZORLA



ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	x

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación.....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación de la investigación.....	3
1.4.1. Justificación.....	3
1.5. Hipótesis de la investigación.....	3



1.5.1. Hipótesis general	3
1.5.2. Hipótesis específicas	4
1.6. Variables.....	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	6
2.2. Bases teóricas	9
2.2.1. Agua	9
2.2.2. Agua embotellada	11
2.2.3. Tipos de agua embotellada.....	13
2.2.4. Operaciones para el la fabricación de agua embotellada	14
2.2.5. Osmosis inversa.....	16
2.2.6. Arsénico	16
2.2.7. Osmosis inversa.....	19
2.2.8. Proceso operativo de osmosis inversa	19
2.2.9. Ventajas y desventajas del proceso de osmosis inversa	21
2.3. Marco conceptual	22
2.3.1. pH.....	22
2.3.2. Parámetros químicos	22



2.3.3. Agua tratada.....	23
2.3.4. Metales pesados	23
2.3.5. Inocuidad.....	23

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación.....	24
3.2. Diseño de investigación	24
3.3. Nivel de la investigación.....	25
3.4. Diseño estadístico	25
3.5. Materiales y equipos	26
3.6. Codificación	27
3.7. Lugar de estudio.....	27
3.8. Población y muestra	29
a. Población.....	29
b. Muestra.....	29
3.9. Procedimiento metodológico.....	29
3.9.1. Objetivo1: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca	29
3.9.2. Objetivo 2: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca	32



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados 35

 4.1.1. Objetivo1: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca 35

 4.1.2. Objetivo2: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca 39

4.2. Análisis estadístico 45

4.3. Discusiones..... 49

CONCLUSIONES 50

RECOMENDACIONES.....51

BIBLIOGRAFIA.....52

ANEXOS 55



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables de la investigación.....	4
Tabla 2. Bebidas embotelladas con codificación	27
Tabla 3. Coordenadas de ubicación de punto de muestreo.....	28
Tabla 4. Bebidas embotelladas poco conocidas.....	30
Tabla 5. Bebidas embotelladas conocidas	33
Tabla 6. Concentración de metal pesado arsénico en aguas embotelladas poco conocidas.....	35
Tabla 7. Metal pesado en agua embotellada Bells	36
Tabla 8: Metal pesado en agua embotellada Pura Vida	37
Tabla 9: Concentración de metal pesado en agua Benedicto	38
Tabla 10. Concentración de metal pesado arsénico en aguas embotelladas conocidas	39
Tabla 11. Metal pesado en agua embotellada San Mateo.....	40
Tabla 12. Metal pesado en agua embotellada Cielo.....	41
Tabla 13. Metal pesado en agua embotellada San Luis	42
Tabla 14. Metal pesado en agua embotellada Loa	43
Tabla 15. Metal pesado en agua embotellada San Carlos	44



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estado físico del agua según la presión y temperatura.....	9
Figura 2. Cambios de estado del agua.....	11
Figura 3. Diagrama de la osmosis inversa	20
Figura 4. Ubicación de los puntos de muestreo en la ciudad de Juliaca	28
Figura 5. Reconocimiento de aguas embotellada.....	47
Figura 6. Preparación de la curva de calibración	31
Figura 7. Reconocimiento de aguas embotelladas conocidas en los mercados de la ciudad de Juliaca	32
Figura 8. Curva de calibración em laboratorio.....	34
Figura 9. Arsénico en agua embotellada Bells	36
Figura 10. Arsénico en agua embotellada Pura Vida	37
Figura 11. Concentración de metal pesado en agua embotellada Benedicto.....	38
Figura 12. Arsénico en agua embotellada San Mateo.....	40
Figura 13. Arsénico en agua embotellada Cielo.....	41
Figura 14. Arsénico en agua embotellada San Luis	42
Figura 15. Arsénico en agua embotellada Loa.....	43
Figura 16. Arsénico en agua embotellada San Carlos	44
Figura 17. Comparación de las concentraciones de metales pesados en el agua embotellada de marcas poco conocidas en comparación con LMP.....	46
Figura 18. Comparación de las concentraciones de metales pesados en el agua embotellada de marcas conocidas en comparación con LMP.....	48



RESUMEN

El objetivo de una investigación es medir los metales pesados en las aguas embotelladas en la ciudad de Juliaca. El tipo de investigación es aplicada, con un enfoque cuantitativo y nivel descriptivo. La muestra está representada por 500 ml de agua embotelladas en la ciudad de Juliaca de las marcas Bells tiene un temple de 14.2 °C, un pH de 8.2 y un temple de arsénico <0.001 mg/l, Pura vida tiene una temperatura de 14.0 °C, un pH de 7.35 y un temple de arsénico de <0.001 mg/l, Benedicto tiene un temple de 14.0 °C, un pH de 7.35 y un temple de arsénico de <0.001 mg/l, San Mateo, San Luis tiene un temple de 14.4 °C, un pH de 8.57, Loa, San Carlos para su análisis de reunión de arsénico en el recinto de Condiciones Ambientales de la Escuela Académica Profesionales de Ingeniería Sanitaria y ambiental; para compararlas con el DS N.º 031 – 2010 MINSA ("Ordenanza de la Condición del Agua para Ingesta Humana"), Se concluye en general que todas las aguas embotelladas en la ciudad de Juliaca tienen un nivel de reunión de arsénico de <0.001 mg/l, por ello cumplen con el Orden Suprema N.º 031-2010-SA ("Ordenanza de la Condición del Agua para Ingesta Humana) siendo el límite 0.01mg/l de reunión de arsénico.

Palabras claves: Metales pesados, agua embotellada, límite máximo permisible



ABSTRACT

The objective of this research is to measure heavy metals in bottled water in the city of Juliaca. The type of research is applied, with a quantitative approach and descriptive level. The sample is represented by 500 ml of bottled water in the city of Juliaca of the brands Bells has a temperature of 14.2 ° C, a pH of 8.2 and an arsenic temperature < 0.001 mg / l, Pura vida has a temperature of 14.0 ° C, a pH of 7.35 and an arsenic temperature of < 0.001 mg / l, Benedicto has a temperature of 14.0 ° C, a pH of 7.35 and an arsenic temperature of < 0.001 mg / l, San Mateo, San Luis has a temperature of 14.4 ° C, a pH of 8.57, Loa, San Carlos for their arsenic meeting analysis at the Environmental Conditions facility of the Academic School of Professionals in Sanitary and Environmental Engineering; to compare them with DS N.º 031 – 2010 MINSA (“Ordinance on the Condition of Water for Human Ingestion”), it is concluded in general that all bottled waters in the City of Juliaca have an arsenic level of <0.001 mg/l, therefore they comply with Supreme Order N.º 031-2010-SA (“Ordinance on the Condition of Water for Human Ingestion) with the limit of 0.01 mg/l of arsenic.

Keywords: Heavy metals, bottled water, maximum permissible limit



INTRODUCCIÓN

La problemática presentada, se plantea caracterizar las aguas embotelladas conocidas y poco conocidas específicamente en el parámetro de metal arsénico en el distrito de Juliaca y hacer comparativos con DS N° 031 – 2010 MINSA.

El H₂O es un recurso cada vez más restringido en nuestro mundo y contar con acceso a ella, que sea de alta condición y sin polución, se ha vuelto indispensable para la humanidad, que busca diariamente ingesta un producto, como el H₂O embotellada, con un sabor superior al agua corriente.

Gran parte de la ciudadanía de los países prefieren beber agua embotellada pese a que el agua potable es capaz de cumplir las mismas funciones como: saciar la sed, hidratar las células, transportar nutrientes, eliminar toxinas, etc.

La justificación de la ingesta del agua embotellada se debe a la suspicacia sobre la seguridad del agua procedente del sistema de abastecimiento, aún permanece en el imaginario colectivo sucesos tan notorios como el brote de colera, surgido a raíz de la polución de la red de suministros que desencadenó la venta masiva de agua embotellada aquel verano. (Perez, 2023)

El mercado peruano ha visto un aumento en la popularidad del agua embotellada en los postremos años. Esto debido a varios componentes, como la creciente propensión hacia hábitos saludables que promueven la ingesta diaria de agua, la conveniencia de poseer una bebida disponible en todo momento sin necesidad de llevar envases propios, la necesidad de hervir agua dulce para



asegurar su esterilización, y la autoridad de características alimenticias o valor añadido que las compañías de agua embotellada ofrecen hoy en día. (Moscoso & Matos, 2018)

En el primer capítulo se incluyó la introducción, el planteamiento del problema, la formulación de la problemática, la hipótesis, la justificación y la fundamentación, estableciendo los objetivos que el estudio buscaba alcanzar. El segundo capítulo abordó los argumentos relacionados con el tema de investigación, incorporando referencias previas y los fundamentos teóricos que sustentaron el proyecto. En el tercer capítulo se describió el procedimiento metodológico utilizado, detallando el diseño y tipo de estudio, las técnicas e instrumentos aplicados, la selección de la población y muestra, así como los métodos y procesos para la recopilación de datos. Finalmente, en el cuarto capítulo se presentaron los resultados obtenidos junto con su respectivo análisis, y se incluyeron las conclusiones del estudio y las recomendaciones correspondientes.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.

En Juliaca, ubicado en la Provincia de San Román, la polución está impactando negativamente en aguas, trastornando sus características fisicoquímicas.

Independientemente de las fuentes de suministro del H₂O, ya sea nativa o dulce, las distintas compañías que producen agua embotellada para ingesta humana esgrimen estas aguas como materia prima. Poluciones como metales sólidos pueden existir en las aguas embotelladas para ingesta humana debido a la fuente esgrimida en la elaboración del producto.

En nuestro distrito de Juliaca se ha incrementado la ingesta de H₂O embotellada, esto se debe posiblemente por la suspicacia en la condición de agua potable y en otro caso por la condición del agua acuífera, pues se sabe que las aguas acuíferas en Juliaca registran elevadas reuniones de arsénico por encima del DS. N.º 031-2010-SA.



Considerando la problemática presentada, se plantea caracterizar las aguas embotelladas conocidas y poco conocidas específicamente en el parámetro de metal arsénico en el distrito de Juliaca y hacer comparativos con DS N° 031 – 2010 MINSA y NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01 para H₂O de ingesta.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿Qué concentración tendrán los metales pesados en agua embotellada para consumo humano en el distrito de Juliaca?

1.2.2. Problemas específicos

- 1) ¿Cuál será la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca?
- 2) ¿Cuál será la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar que concentración tendrán los metales pesados en agua embotellada para consumo humano en el distrito de Juliaca.



1.3.2. Objetivos específicos

- 1) Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca.
- 2) Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación

En nuestro distrito de Juliaca, no se conoce la composición fisicoquímica de las diferentes marcas de agua embotellada, tanto las reconocidas como las menos conocidas. A entrada a fuentes de H₂O de condición sanitaria adecuada es fundamental para la preservación de la salubridad humana, razón por la cual nuestro proyecto se enfocará en analizar la presencia de metales sólidos en las aguas embotelladas de Juliaca.

Aunque es verdad que los suministros destinados a la ingesta humana deben tener registro sanitario, se sabe que muchas de estas aguas embotelladas no cumplen con este requisito y se venden de manera irresponsable.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

La concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano en el distrito de Juliaca es significativa



1.5.2. Hipótesis específicas

- 1) La concentración de metales pesados en el agua embotellada de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad de 0.01 mg/L.
- 2) La concentración de metales pesados en el agua embotellada de marcas conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad de 0.01 mg/L.

1.6. Variables

Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables de la investigación

VARIABLES	DIMENSIÓN DE ANALISIS	INDICADORES	UNIDAD
Variables de interés.	Concentración de metales pesados	As	mg/L



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

El estudio presentado por Florián (2009) empleo la técnica de Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS) y conforme al Método 200.8 de la EPA, la finalidad fue identificar y medir la existencia de metales solidos en diversos tipos de H₂O. Se analizaron un total de 20 muestreos de H₂O embotellada (12 de marcas locales y 8 marcas interesadas). Según los resultados derivados, se determina que los diversos muestreos analizados efectúan con los límites concretos por las agencias organizadoras para las reuniones de arsénico, observándose reuniones más altas en el H₂O tipo mineral. Entre las aguas embotelladas importadas, el agua de Francia mostró la reunión más elevada de arsénico, con 4.01 ppb, seguida por el agua de España con 3.08 ppb y el agua de Canadá con 0.79 ppb.



En su trabajo de investigación presentado por Almengor (2022) tuvo como propósito identificar la constitución primordial de las 10 marcas de H₂O envasadas más populares en la República de Panamá. Las reuniones de metales solidos fueron analizadas mediante ICP-MS, una técnica generosamente empleada para descubrir y medir metales solidos en diversas muestras. Las reuniones de arsénico encontradas en las muestras 7, 8 y 9 de agua embotellada fueron de 0.1315 mg/l, 0.4835 mg/l y 0.1110 mg/l, respectivamente, superando el límite establecido por la OMS y la Comunidad Europea de 0.01 mg/l para la condición del agua embotellada en Panamá.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En el estudio presentado por León & Ramos (2014) en este estudio se analizaron las reuniones de arsénico y cadmio en H₂O embotellada para ser ingerida por humanos vendida en Lima Metropolitana, esgrimiendo como referencia 5 distritos. Para este estudio se optó por esgrimir la marca de agua embotellada más popular entre la población. Esta elección se basó en estudios de mercado realizados por entidades examinadas como IPSOS APOYO (mercado y opinión), además de una encuesta sobre preferencias de H₂O embotelladas. Se recolectaron 40 muestras de H₂O embotellada para ingesta humana vendida en 5 distritos de Lima Metropolitana. De las muestras totales, 20 estuvieron adquiridas en supermercados y 20 en ventas ambulantes dentro de los mismos distritos de Lima Metropolitana. El estudio determinó que el promedio de concentración de arsénico y cadmio en agua embotellada adquirida en puntos de venta ambulante fue de 1,7 ppb y 0,9 ppb, respectivamente. Asimismo, se observó que el promedio de concentración de estos metales en



agua embotellada comprada en tiendas alcanzó valores de 1,8 ppb para cadmio y 1,0 ppb para arsénico. No se observaron diferencias significativas en los niveles promedio de arsénico y cadmio entre las muestras de agua embotellada adquiridas en puestos ambulantes y aquellas compradas en tiendas. Los análisis realizados demostraron que las concentraciones de cadmio y arsénico en las aguas embotelladas evaluadas, destinadas al consumo humano en cinco distritos de Lima Metropolitana, se mantuvieron dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por la OMS y el Ministerio de Salud del Perú, conforme a la Normativa de Calidad del Agua para Consumo Humano del año 2010. (Orden Suprema N° 031-2010-SA).

El estudio realizado por Zavalaga (2012), titulado "Condición microbiológica y fisicoquímica del agua envasada vendida en la ciudad de Tacna", tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica y fisicoquímica del agua envasada sin gas de 11 marcas seleccionadas por su alta demanda y promoción en el mercado local. Las muestras fueron recolectadas en cuatro distritos específicos de Tacna (Tacna, Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, Ciudad Nueva y Pocollay) en diferentes fechas, utilizando un método de muestreo aleatorio. El análisis incluyó parámetros fisicoquímicos y microbiológicos relevantes para la salud humana, cumpliendo con las normativas sanitarias vigentes. Las derivaciones fueron contrastadas con el DS N° 031-2012-SA ("Directrices sobre la Calidad del Agua para Ingesta Humana "). Se observó que las marcas MP-07 (AGUA PURATAIN) con 0,0276 mg/L de As, MQ-08 (AGUA AQUAXANA) con 0,01041 mg/L de As y MD-11 (AGUA D´LUNA) con 0,026866 mg/L de As superaron el límite establecido para el arsénico, por lo



tanto, no cumplieron con el valor máximo permitido que estipula el estatuto, que es de 0,01 mg/L de As.

Según Rojas (2022) en su tesis titulada "Características químicas, microbiológicas y organolépticas del agua embotellada consumida en el distrito de Huacho" la finalidad fue evaluar la condición química, microbiológica y sensorial del H₂O de mesa envasada en el distrito de Huacho mediante un estudio descriptivo transversal no experimental. Se examinaron muestreos de H₂O de mesa envasada de las marcas Vitalia, San Carlos, Loa, Blue Life y Cielo en exposición de 500 ml. Se analizaron metales sólidos, parámetros microbiológicos, conductividades, dureza total y pH en un recinto especializado. Para evaluar las características organolépticas (sabor, color y olor), se esgrimió una prueba de aceptabilidad sensorial hedónica, los resultados revelaron que en las diversas marcas de H₂O de mesa, el contenido de plomo y arsénico fue inferior a 0,002 mg/L.

Según Miranda & Muñoz (2016) el informe se centra en la medición de cloruros en 4 muestreos de H₂O envasada de diversas marcas destinadas a la ingesta humana durante el periodo de junio a Setiembre de 2016. Esgrimiendo la técnica de denominación por complexometría según el Método de Mohr, un procedimiento analítico crucial para la determinación del contenido de iones cloruros en los muestreos de H₂O. Se compararon los resultados con los Estándares Técnicos de Digesa D.S. 031-2010 – S.A. para H₂O embotelladas destinadas a la ingesta humana. Se puede ver la presencia de cloruros en todos los casos, no obstante, en ningún caso se sobrepasa el LMP privilegiado por la normativa de Digesa, que es de 250 mg/l. El análisis de cloruros en las aguas



embotelladas mostró que el agua "Cielo" presentó la menor concentración (54 mg/L), mientras que el agua "Vida" registró la mayor (98 mg/L). Las demás marcas, "San Mateo" y "San Luis", tuvieron concentraciones de 34 mg/L y 38 mg/L, respectivamente. Ninguna de las muestras superó el Límite Máximo Permisible (LMP) de 250 mg/L.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Agua

El H₂O es un líquido cristalino, sin olor y sin sabor, es el solvente universal, se cuaja con el frío y se vaporiza con el calor. Está compuesta por un par de átomos de Hidrógeno y 1 de Oxígeno (H₂O). Es crucial para la vida y representa el mecanismo mayoritario y fundamental más común de los diversos organismos que residen nuestro planeta. (Lopez, Gavidia, & Rueda, 2006)

El agua existe en 3 estados distritos: líquido, gaseoso y sólido. Su forma física está determinada por la presión y la temple a las que se halle.

El agua se caracteriza por tener un elevado índice específico de calor, lo que significa que puede absorber grandes cantidades de energía térmica sin experimentar un aumento significativo en su temperatura. Esta propiedad única le permite actuar como un eficiente regulador térmico en diversos contextos; en el ámbito industrial, el agua desempeña un papel fundamental como enfriador en numerosos procesos, ya que puede disipar el calor generado por maquinaria y sistemas, protegiendo los equipos y asegurando su funcionamiento óptimo, en el medio ambiente, esta capacidad del agua resulta esencial para moderar las

fluctuaciones de temperatura en el aire, contribuyendo de manera significativa a la estabilidad térmica de los ecosistemas y al bienestar de los seres vivos.

Figura 1

Estado físico del agua según la presión y temperatura

Presión	Temperatura	Estado
760 mm = 1 atmósfera	< 0° C	sólido 
760 mm = 1 atmósfera	entre 0 y 100° C	líquido 
760 mm = 1 atmósfera	> de 100° C	gaseoso 

Nota: Brianly.lat (2022)

El H₂O es el fluido con mayor capacidad de disolver sustancias, lo que la convierte en el disolvente generalizado. Esta cualidad se debe a su habilidad para generar puentes de hidrógeno con otras sustancias, facilitando su disolución al interactuar con las moléculas polares del H₂O

La cabida de disolución desempeña 2 funciones fundamentales para los organismos vivos:

- Es el entorno en la que tiene lugar la mayor parte de las reacciones metabólicas.
- La entrega de nutrimentos y la exclusión de desechos se llevan a cabo mediante sistemas de transporte en solución acuosa.

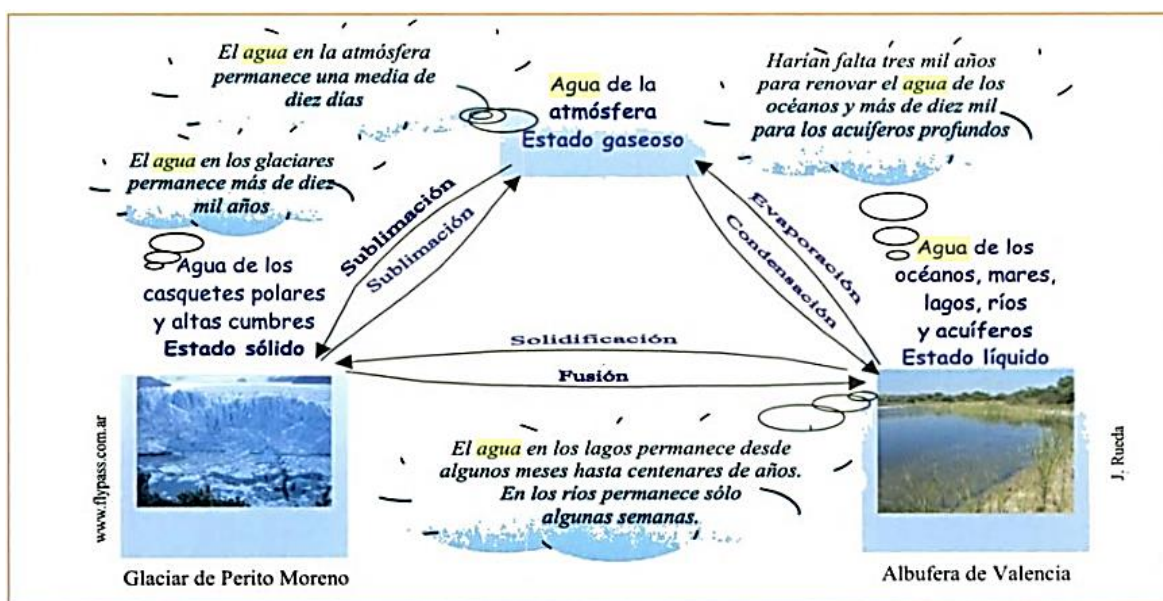
El agua tiene un calor específico de 1 cal/g, lo que indica que, para aumentar su temple en 1°C, se necesita una caloría por gramo. Esto significa que se requiere mucha energía para calentar una gran cantidad de agua, pero una vez calentada,

demora más en enfriarse; por lo tanto, el agua actúa como regulador térmico. (Lopez, Gavidia, & Rueda, 2006)

El calor de evaporación del H₂O es de 540 cal/g, lo que indica que 1 gramo de agua requiere 540 calorías para cambiar del estado líquido al gaseoso. (Lopez, Gavidia, & Rueda, 2006)

Figura 2

Cambios de estado del agua



Nota: Google Chrome

2.2.2. Agua embotellada

"Agua envasada" o "agua potable", siempre que cumpla con todas las normativas de índole federal o estatal adecuado, se envasa en un recipiente higiénico y se comercializa para la ingesta humana. El agua envasada no contiene edulcorantes ni aditivos químicos (a excepción de saborizantes, extractos o esencias) y no debe contener calorías ni azúcares. Los sabores, extracciones y esencias elaborados a partir de especias o frutas pueden ser



agregados al agua embotellada, pero estas adiciones deben ser menores al 1% del peso del producto final.

El agua envasada está ampliamente disponible. Usuarios de países desarrollados y en desarrollo los consumidores compran agua embotellada por diversas razones: por factor gusto, conveniencia o estilo; Sin embargo, para la mayoría de las personas consumidoras, son fundamentales la seguridad y las potenciales cualidades saludables. (OMS, 2006)

La accesibilidad conveniente del agua de grifo lleva a reflexionar sobre la demanda creciente del agua embotellada, dado el volumen considerable consumido de esta manera, con un crecimiento constante observado en diversos países. El uso de H₂O envasada en diversas regiones del universo se ve influenciado por factores históricos y geográficos, así como por el incremento de la polución de fuentes de agua a causa de las diligencias humanas en la industria y la agricultura. En Europa, el uso de H₂O embotellada ha sido considerable porque existe una tradición de fuentes de agua fácilmente accesibles que proporcionan generalmente agua mineral natural de alta condición en comparación con el H₂O del sistema público. (Senior, 2001)

El H₂O embotellada se vende en receptáculos sellados, fabricados con diferentes materiales de embalaje, en diversas formas y cabidas aprobadas por el mando competente, que son adecuados y seguros para la ingesta directa sin insuficiencia de procesamiento adicional, siempre que no se rompa el sello del beneficio antes de su ingesta final. (Delgado & Morales, 2015)

2.2.3. Tipos de agua embotellada

Hay varias clasificaciones de aguas embotelladas que varían según sus características nativas o los posibles procesos a los que se someten en las plantas de embotellado

a) Aguas minerales naturales

Las aguas minerales tienen una composición físico-química diversa, típicamente con reuniones elevadas de sales minerales o gases disueltos. Aunque también puede haber aguas con una mineralización muy tenue.

Según las clasificaciones realizadas, se puede inferir que estas aguas acuíferas, por sus características físico-químicas, pueden ser clasificadas según la Ley de Minas y la Reglamentación Técnica Sanitaria para la producción, circulación y comercio de bebidas envasadas. Aunque sería más preciso afirmar que las aguas minerales son aquellas aguas acuíferas de circulación profunda, no necesariamente con una larga permanencia en el acuífero, y que se distinguen por sus propiedades químicas o físicas que las hacen diferentes del resto (Rodríguez, López, & Ramirez, 2001)

b) Aguas de manantial

Generalmente se admite que las aguas de veneros proceden de diversas fuentes y son procesadas antes de ser envasadas. Ciertas

patrias poseen códigos de prácticas o regulaciones similares que definen lo que puede considerarse como H₂O con esta descripción.

Asimismo, son H₂O dulces acuíferas que emergen naturalmente o se obtienen mediante intervención humana. Son naturalmente puras, aunque se les aplican procesamientos físicos mínimos para garantizar su completa seguridad. A diferencia de las aguas minerales nativas, no se ha demostrado que tengan algún efecto específico en nuestro organismo. (Oyarbide, 2015)

c) Aguas de mesa o purificadas

Esta clase de H₂O probablemente sea la menos regulada en cuanto a su condición. En diversos países, no existen medidas para prevenir que personajes sin ética embotellen H₂O de cualquier condición y la vendan a personas desprevenidas

2.2.4. Operaciones para la fabricación de agua embotellada

Se consideraron las siguientes acciones.

- **ALMACENADO:** Se adquiere a través de una captación. Esta se guarda en una estructura que posteriormente transporta el agua a los tanques de almacenamiento de gran capacidad situados en el centro de purificación.
- **FILTRADO DE ARENA:** Se ocupa de remover el 98% de las partículas de mayor tamaño que pueda contener el H₂O.
- **FILTRADO DE CARBÓN ACTIVADO:** Se encarga de remover el cloro mediante un proceso de absorción, dejando el H₂O más pura y trasparente que cuando entró.



- **ESTERILIZACIÓN UV:** Se remueve el 99,5% de microbios y bacterias presentes en el agua.
- **SISTEMA ÓSMOSIS INVERSA:** Se separan los fragmentos (tanto orgánicas como inorgánicas) y se disminuye el contenido mineral en un 90%.
- **OZONIZACIÓN:** En la fase de desinfección se eliminarán virus, bacterias y compuestos inorgánicos y orgánicos mediante un proceso de sanitización con ozono en una torre fabricada con acero inoxidable. El ozono puede desinfectar hasta 3000 veces mejor que el cloro.
- **RECEPCIÓN DE BIDÓN:** Se reciben de forma independiente los bidones y/o botellas para su posterior uso.
- **LAVADO:** Los bidones y/o botellas serán lavados con una solución antiséptica y enjuagados con H₂O a presión suavizada para eliminar sólidos adheridos.
- **LLENADO:** Se llenarán los bidones y/o botellas con el agua purificada.
- **SELLADO:** Después de que cada bidón y/o botella esté lleno, se cerrarán.
- **ETIQUETADO:** Se aplicarán los rótulos en cada botella de H₂O, las cuales contendrán la descripción del producto y el sello de seguridad.

- **ALMACENADO:** Una vez preparados los bidones y/o botellas, se almacenarán en el depósito de productos terminados para su distribución posterior a los consumidores.

2.2.5. Osmosis inversa

La ósmosis inversa se posiciona como una tecnología avanzada que permite realizar un tratamiento integral del agua, abarcando procesos de desalinización, purificación química, filtración física y eliminación bacteriológica, esta metodología destaca por su capacidad para abordar de manera eficiente múltiples contaminantes, lo que la convierte en una solución más completa en comparación con otros métodos tradicionales como la destilación y el intercambio iónico. Mientras que la destilación se limita principalmente a la eliminación de sólidos disueltos mediante la evaporación y el intercambio iónico se enfoca en reemplazar ciertos iones específicos, la ósmosis inversa ofrece un enfoque más amplio, superando muchas de las limitaciones inherentes a estos procedimientos. Por esta razón, es considerada una opción versátil y efectiva para el tratamiento del agua en diversas aplicaciones. Opera utilizando membranas que sirven como filtro, eliminando la mayoría de las sales disueltas. Utiliza membranas como filtro para eliminar la mayor parte de las sales disueltas y bloqueando el paso de microorganismos y virus, resultando en H₂O pura y estéril. (Dominighini, y otros, 2017)

2.2.6. Arsénico

El arsénico es un compuesto que se localiza entre los 20 más abundantes en la Tierra. Se halla en minuciosas cuantías en peñascos, suelo, agua y aire.



Puede existir en cuatro estados de oxidación: As^0 , As^{3-} , As^{3+} y As^{5+} . En el ambiente, se presenta primariamente como arseniato y arsenito. (OMS, 2001)

La presencia nativa de arsénico en H_2O de mar generalmente es inferior a $2 \mu g/L$, mientras que en H_2O de superficies y acuíferas varía entre 1 y $10 \mu g/L$. Se han reportado niveles elevados en H_2O de origen geoquímico y vinculadas a la diligencia hidrotermal. El arsénico en su forma fundamental no es soluble en H_2O . (OMS, 2001)

El arsénico se encontró ampliamente distribuido en la corteza terrestre, principalmente en forma de sulfuro de arsénico, arseniuros y arseniatos metálicos. Sus compuestos fueron utilizados en diversas aplicaciones comerciales e industriales, especialmente como agentes de fusión en la producción de láseres, semiconductores y transistores. La principal fuente de arsénico en el agua potable se identificó como la liberación de minerales de origen natural. A excepción de los casos relacionados con exposición laboral, la vía predominante de exposición al arsénico fue la ingestión oral, a través del consumo de alimentos y bebidas.

En determinadas regiones geográficas, las fuentes de agua dulce, especialmente las subterráneas, presentaron concentraciones elevadas de arsénico. En algunos casos, la presencia de este elemento en el agua potable tuvo un impacto considerable en la salud pública, lo que lo posicionó como un contaminante prioritario en los análisis detallados de las fuentes de agua destinadas al consumo humano.



A menudo, su reunión está directamente asociada con la profundidad del pozo. (OMS, 2006).

a) Reseña toxicológica

No se ha comprobado que el arsénico sea necesario para el funcionamiento humano.

El arsénico es una polución significativa en el agua potable, dado que es una de las escasas sustancias conocidas por causar cáncer en humanos cuando se consume agua. Existen pruebas contundentes, obtenidas de estudios epidemiológicos, que establecen una relación causal entre la ingesta de cantidades elevadas de arsénico en el H₂O dulce y el progreso de cáncer en diversos órganos, especialmente en la vejiga, la piel y los pulmones. En distintas regiones del universo, los males relacionados con el arsénico, como el cáncer, representan un grave problemáticas de salubridad pública. Debido a que se considera que la forma trivalente del arsénico inorgánico es más reactiva y tóxica que la forma pentavalente, generalmente se cree que esta última es la que causa cáncer. Sin embargo, persiste una formidable incertidumbre y debate tanto sobre el dispositivo de su potencial cancerígeno, incluida la forma en que responden a dosis bajas. El CIIC categoriza los compuestos inorgánicos de arsénico en el Conjunto 1 (agentes carcinógenos para los humanos) debido a la presencia de evidencia suficiente sobre su cabida para provocar cáncer en humanos y pruebas limitadas en animales. (OMS, 2006)



2.2.7. Osmosis inversa

La ósmosis inversa (OI) fue descrita como un método de separación que empleaba una membrana semipermeable para eliminar iones, moléculas y partículas indeseables de una solución acuosa. A diferencia del proceso natural de ósmosis, en el que el disolvente atravesaba la membrana desde una solución de menor concentración hacia otra más concentrada, la ósmosis inversa requería la aplicación de una presión superior a la osmótica lo cual generaba un flujo inverso del disolvente, desplazándose desde la solución más concentrada hacia la menos concentrada, lo que permitía purificar el agua de manera eficiente. (Fritzmán et al., 2007).

La ósmosis inversa se definió como una técnica ampliamente empleada para la purificación del agua, diseñada para eliminar contaminantes disueltos, partículas suspendidas y moléculas orgánicas presentes en aguas tratadas. Este proceso, basado en el principio natural de la ósmosis, implicaba el movimiento del agua a través de una membrana semipermeable. A diferencia de la ósmosis convencional, donde el flujo ocurría desde una solución menos concentrada hacia una más concentrada, la ósmosis inversa utilizaba presión adicional para invertir este flujo, permitiendo separar eficazmente las sustancias no deseadas y purificar el agua. (Malaeb & Ayoub, 2011)

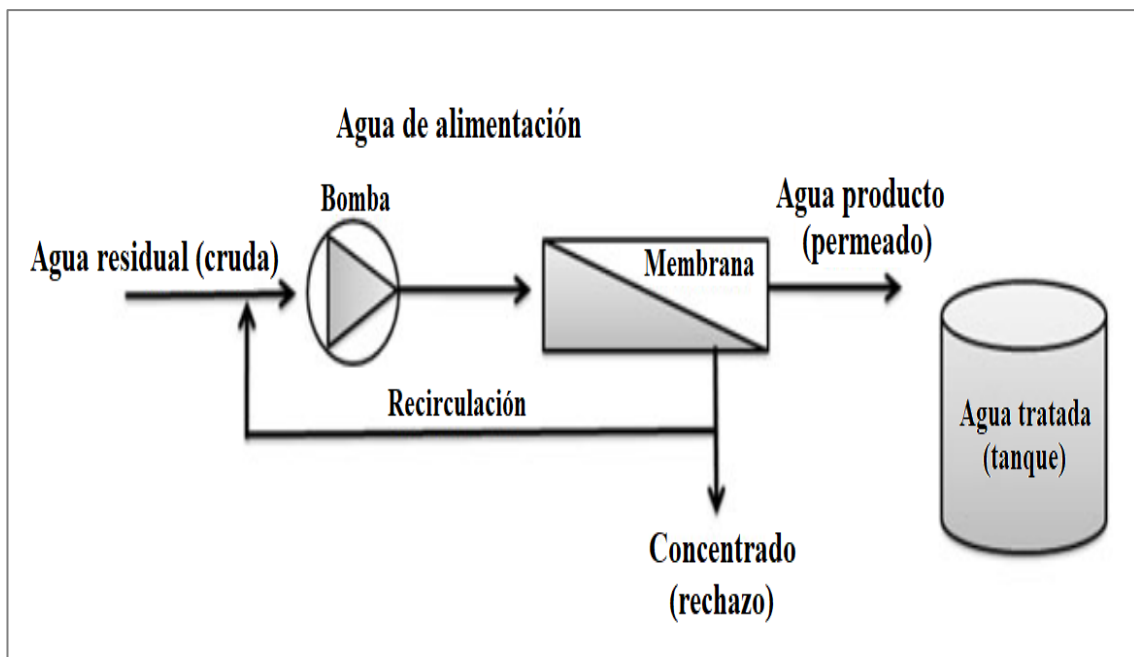
2.2.8. Proceso operativo de osmosis inversa

Wilf y Awerbuch (2007) describieron el proceso de ósmosis inversa como un conjunto de etapas clave. Inicialmente, el agua cruda pasaba por un pretratamiento que incluía filtración y acondicionamiento para remover sólidos

suspendidos, cloro y otros contaminantes potencialmente dañinos para las membranas. Posteriormente, el agua pretratada era sometida a un bombeo a alta presión, superior a la presión osmótica, dirigiéndose hacia módulos de membranas semipermeables. Estas membranas permitían el paso del agua purificada mientras retenían sólidos disueltos, iones y moléculas de mayor tamaño. El agua purificada que atravesaba las membranas, denominada permeado, era recolectada y almacenada, mientras que la corriente de concentrado, que contenía los contaminantes rechazados, debía ser tratada o dispuesta de manera adecuada. Para preservar la eficiencia del sistema, las membranas requerían limpiezas periódicas para remover incrustaciones y, eventualmente, eran reemplazadas debido al desgaste natural.

Figura 3

Diagrama de la osmosis inversa



Nota: Orbital Ingeniería



2.2.9. Ventajas y desventajas del proceso de osmosis inversa

a) Ventajas de la osmosis inversa

Xu et al. (2005) destacaron que la ósmosis inversa ofrece una alta eficiencia en la eliminación de contaminantes, logrando remover hasta el 99% de sólidos disueltos, bacterias, virus y compuestos orgánicos presentes en el agua. Además, este proceso se caracteriza por un consumo energético reducido en comparación con otras tecnologías de separación, lo que lo hace más sostenible desde el punto de vista operativo. Su diseño permite una operación continua y automatizada, con mínimos requerimientos de mantenimiento, lo que incrementa su practicidad en aplicaciones industriales y domésticas. Asimismo, la ósmosis inversa no requiere cambios de fase en el agua durante el tratamiento, lo que contribuye a disminuir significativamente el gasto energético asociado, haciéndolo un método altamente eficiente y funcional para la purificación del agua.

b) Desventajas de la osmosis inversa

Las membranas de ósmosis inversa pueden experimentar obstrucciones debido a incrustaciones, lo que disminuye su eficiencia y acorta su vida útil. Además, presentan limitaciones en el rechazo de sales, ya que no logran eliminar completamente las sales monovalentes, como el cloruro de sodio. Es fundamental realizar un pretratamiento del agua para proteger las membranas y evitar posibles daños. El proceso también genera una corriente de salmuera



concentrada que necesita ser tratada o dispuesta de manera adecuada. Por otro lado, los filtros de ósmosis inversa desmineralizan el agua, eliminando tanto los contaminantes como los minerales beneficiosos que están naturalmente presentes en ella. Por este motivo, se recomienda complementar el sistema con un filtro remineralizador para recuperar los minerales saludables.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. pH

Indicador de la reunión de iones de hidrógenos, determina si el H₂O es ácida o alcalina. Las aguas nativas generalmente tienen un pH que varía entre 6 y 8. (Palomino, 2017)

2.3.2. Parámetros químicos

Las mediciones químicas desempeñaron un papel esencial en la evaluación de la calidad del agua, permitiendo identificar y cuantificar compuestos químicos presentes tanto en estado disuelto como suspendido. Estos análisis no solo fueron fundamentales para determinar la idoneidad del agua en diferentes aplicaciones, sino también para monitorear los efectos de los contaminantes químicos en los ecosistemas acuáticos. Parámetros como el pH, el oxígeno disuelto y la concentración de metales resultaron clave para establecer el estado químico del agua y su impacto en el medio ambiente y la salud humana (Apaza, 2022)



2.3.3. Agua tratada

H₂O procesada mediante procesos químicos, físicos y/o biológicos para hacerla segura para la ingesta humana. (Decreto Supremo N° 031-2010 – SA, 2010)

2.3.4. Metales pesados

Metal de alta densidad con una gravedad específica superior a 5 g/cm³. No obstante, esta definición es limitada para estudiar los efectos tóxicos que ciertos metales pueden poseer en el ambiente y los seres vivientes, por cual otra definición de metales solidos adoptada es el conjunto de metaloides o metales vinculados con polución y posibles efectos tóxicos. (Cornelis & Nordberg, 2007)

2.3.5. Inocuidad

Aseguramiento de que los suministros no perjudiquen al consumidor cuando se produzcan, cocinen e ingesta conforme con la usanza al que se consignan (NTS N° 071 -MINS/DIGESA-V.01, 2009)



CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

Si consideramos a Gomero (1996), un estudio puede ser fundamental o práctica, en la que un análisis práctico soluciona problemáticas en base a los conocimientos conseguidos de la ciencia y estudios fundamentales, generando conocimientos. Por esto nuestro trabajo de investigación es de tipo aplicada.

3.2. Diseño de investigación

De acuerdo con el propósito del estudio, ésta se relaciona a un diseño no experimentales, pues los datos fueron obtenidos directamente del argumento.

Se esgrimió un diseño no experimental descriptivo transversal, no experimental por ser univariable, descriptivo porque el estudio solo demuestra si se efectúa o no con los estándares sanitarios de condición del agua embotellada y transversal porque se ejecuta con un solo muestreo de agua embotellada del comercio de Juliaca



3.3. Nivel de la investigación

La indagación llevada a cabo es de nivel descriptivo, que según (Hernández R., 2014), marca que se asemejan y valoran variables, se cuantifican y presentan las extensiones de un fenómeno o contexto.

3.4. Diseño estadístico

T STUDENT para una muestra

La prueba t de Student para muestras únicas es una herramienta estadística ampliamente empleada para evaluar si existe una diferencia significativa entre la media de una muestra y un valor promedio establecido, ya sea conocido o hipotético, correspondiente a la población, este método requiere que la muestra analizada se haya seleccionado de manera aleatoria, garantizando la representatividad de los datos. Además, asume que los valores observados siguen una distribución normal, lo que permite la aplicación del modelo estadístico, en algunos casos, también se considera la igualdad de varianzas como un supuesto adicional, dependiendo de las características del análisis. Este procedimiento es fundamental para contrastar hipótesis en investigaciones que buscan comparar promedios bajo condiciones controladas y validadas. El cálculo de la estadística t se realiza restando la media poblacional de la media muestral y dividiendo este valor por la desviación estándar de la muestra ajustada por su tamaño. La interpretación se basa en comparar el valor de t calculado con los valores críticos de la distribución t, lo que permite establecer si la diferencia observada es estadísticamente significativa y, en



consecuencia, aceptar o rechazar la hipótesis nula (H_0) sobre la igualdad de medias. (Gosset, 1908).

3.5. Materiales y equipos

Se manejaron los siguientes materiales:

3.5.1 MATERIALES

- Mandil
- Guantes quirúrgicos
- Fiola
- espectrofotómetro de absorción atómica
- Cooler
- Papel toalla

3.5.2 EQUIPOS

- Espectrofotómetro de Absorción Atómica Analytik Jena
- GPS
- Cámara
- Equipo informático
- pH metro

3.6. Codificación

Tabla 2

Bebidas embotelladas con codificación

Bebida embotellada	Código
San Mateo	P1
Cielo	P2
San Luis	P3
Loa	P4
Bell's	P5
Pura Vida	P6
Benedicto	P7
San Carlos	P8

3.7. Lugar de estudio

El sitio de estudio del actual estudio se realizó de las aguas embotelladas del distrito de Juliaca.

a. Ubicación de puntos de muestreo

Para el estudio, se seleccionaron de manera aleatoria ocho marcas de agua embotellada disponibles en la ciudad de Juliaca, las cuales se utilizaron como puntos de muestreo representativos. Estas muestras fueron recolectadas cuidadosamente con el propósito de realizar un análisis detallado de su calidad. El objetivo principal del estudio fue obtener resultados claros y precisos que permitieran determinar si estas

aguas embotelladas cumplieran con los estándares necesarios para ser consideradas aptas para el consumo humano.

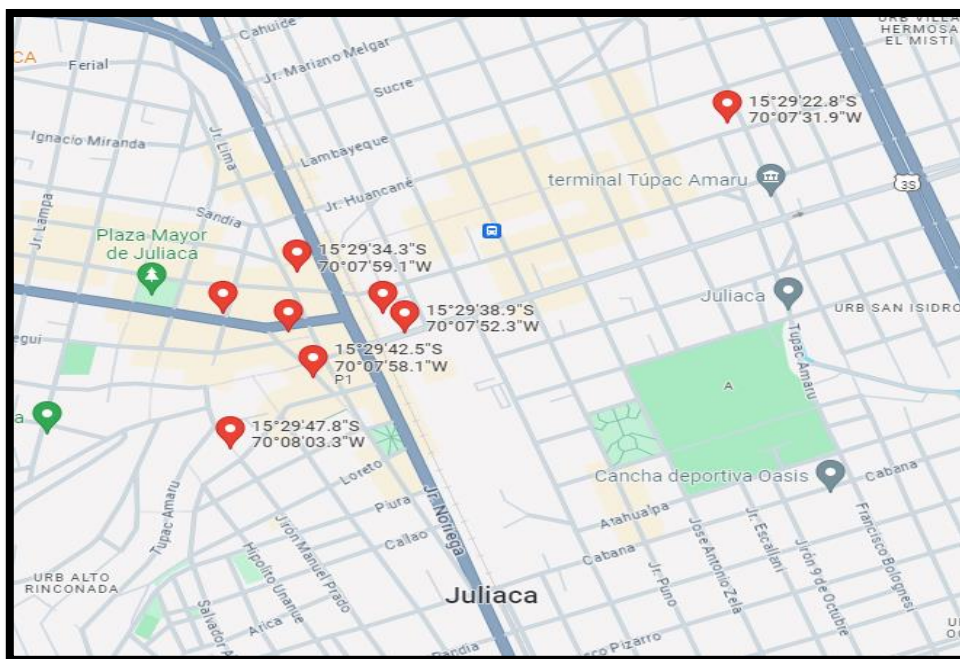
Tabla 3

Coordenadas de ubicación de punto de muestreo

Código	Coordenadas	
	ESTE	NORTE
P1	378493.205	8286588.371
P2	378448.125	8286699.618
P3	378323.236	8286742.208
P4	378665.201	8286697.619
P5	379270.613	8287196.755
P6	378462.883	8286840.599
P7	3797532.42	8287564.63
P8	378337.51	8286422.41

Figura 4

Sitio de los puntos de muestra en la ciudad de Juliaca



Nota. Google Maps



3.8. Población y muestra

a. Población

En este estudio se compuso por 08 marcas de agua embotellada entre famosas y menos conocidas que son extenuadas por la población de Juliaca.

b. Muestra

Según Hernández y Fernández (2010), en la elección de la muestra se aplicó el método de muestreo no aleatoria por selección beneficioso, mostrando que es una decisión del estudiador escoger los muestreos basándose en una fija particularidad.

3.9. Procedimiento metodológico

3.9.1. ***Objetivo1: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca***

Para el muestreo de aguas embotelladas de marcas poco conocidas se inició con la investigación de las marcas de H₂O embotellada que existen en el mercado de la ciudad de Juliaca.

Reconocimiento de aguas embotelladas poco conocidas en los mercadillos de Juliaca, para la obtención de las muestras de las aguas de las marcas de agua embotelladas.

Figura 5

Reconocimiento de aguas embotelladas

**Tabla 4**

Bebidas embotelladas poco conocidas

Bebida embotellada	Código
Bell's	P5
Pura Vida	P6
Benedicto	P7

Una vez tomada las muestras de aguas embotelladas poco conocidas de cada lugar, las muestras fueron llevadas al recinto de condiciones ambientales de la EPISA para los estudios de metales solidos de cada uno de ellas.

- **Análisis de metales pesados**

PRIMERO: Para realizar los análisis de la reunión de metales sólidos, se inicia la preparación de curva de calibración.

SEGUNDO: Se ejecuta la creación de los estándares de los metales sólidos para realizar la curva de calibraciones:

La preparación del estándar de referencia para metales sólidos, específicamente para arsénico como metal pesado, se realizó en varias etapas. Inicialmente, se preparó un patrón de referencia a una concentración de 100 mg/L, diluyendo 10 mL de un estándar certificado de 1000 mg/L en una fiola de 100 mL. Posteriormente, se elaboró un estándar de referencia a 10 mg/L, tomando 10 mL del estándar anterior (100 mg/L) y completando el volumen a 100 mL en una fiola. A partir de este estándar, se realizaron diluciones secuenciales: se tomó 1 mL y se diluyó en 100 mL, seguido de nuevas diluciones en fioleas de 25 mL con volúmenes crecientes de 1, 2, 3, 4 y 5 mL, completando cada una al volumen final. Este procedimiento permitió obtener una serie de concentraciones graduales para su uso en análisis posteriores.

Figura 6

Preparación de la curva de calibración



TERCERO: Una vez completada al ajustar el equipo para cada metal, se genera la curva de calibración, lo que capacita al Espectrofotómetro de Absorción Atómica Analytik Jena comenzar a medir la reunión de metales solidos e identificar las áreas más problemáticas de **polución** de metales **solidos** en aguas de superficies en diferentes zonas.

3.9.2. Objetivo 2: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca

Para la recolección de muestras de las aguas embotelladas de marcas reconocidas, se comenzó con el estudio de las marcas de H₂O embotellada disponibles en el mercado de Juliaca.

Figura 7

Reconocimiento de aguas embotelladas conocidas en los mercados de la ciudad de Juliaca



Tabla 5*Bebidas embotelladas conocidas*

Bebida embotellada	Código
San Mateo	P1
Cielo	P2
San Luis	P3
Loa	P4
San Carlos	P8

Una vez tomada las muestras de aguas embotelladas conocidas de cada lugar, las muestras fueron llevadas al recinto de condiciones ambientales de la EPISA para los estudios de metales solidos de cada uno de ellas.

- Análisis de metales pesados

PRIMERO: Para realizar los análisis de la reunión de metales sólidos, se inicia la preparación de curva de calibración.

SEGUNDO: Se realiza el preparativo de los estándares de los metales sólidos para realizar la curva de calibración:

Elaboración del estándar de referencia de metales solidos:

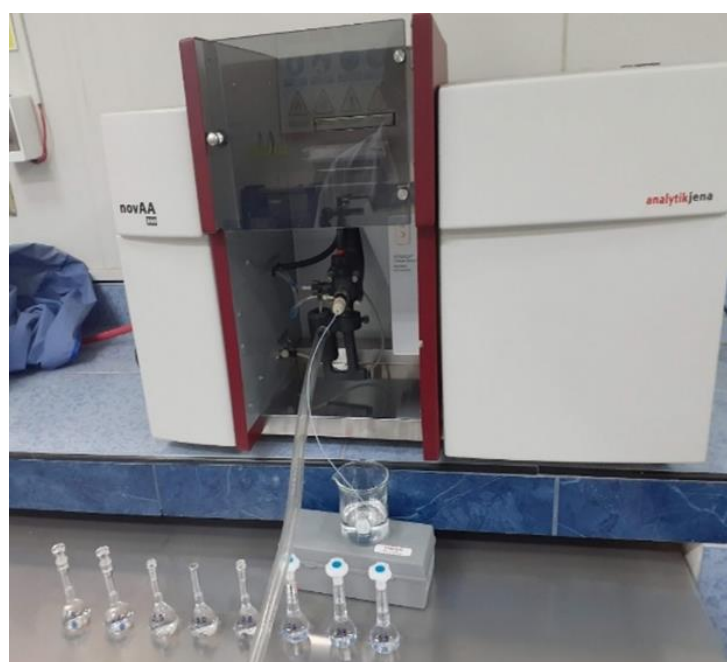
Para preparar un patrón estándar de arsénico como metal pesado a una concentración de 100 mg/L, se midieron 10 ml de un estándar certificado con una concentración de 1000 mg/L, y se diluyó completando el volumen hasta 100 ml en una fiola. Por otro lado, para elaborar un patrón de referencia de arsénico a 10 mg/L como metal sólido, se tomó una alícuota de 10 ml de un estándar certificado con una concentración de 100 mg/L, y se ajustó el volumen a 100 ml en una fiola.

Posteriormente, se llevó a cabo una dilución en una probeta, de 1 mL en 100 mL; posteriormente, se transfirió 1 mL a una probeta de 25 mL, después se procedió a ajustar el volumen, se transfirió 2 mL a una fiola de 25 mL, luego se ajustó el volumen, se transfirió 3 mL a una fiola de 25 mL, luego se ajustó el volumen, se transfirió 4 mL a una fiola de 25 mL, luego se ajustó el volumen y finalmente se transfirió 5 mL a una fiola de 25 mL, luego se ajustó el volumen.

TERCERO: Una vez finalizada la curva de calibración, el equipo fue configurado para analizar cada metal específico, utilizando el Espectrofotómetro de Absorción Atómica Analytik Jena. Este proceso facilitó la determinación precisa de las concentraciones de metales sólidos presentes en las muestras, lo que permitió identificar las zonas con mayor grado de contaminación por metales en forma sólida en las aguas superficiales de distintas localidades.

Figura 8

Curva de calibración en laboratorio





CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados

4.1.1. *Objetivo1: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca*

Posteriormente, se enseña un resumen de las características iniciales de metal pesado

Tabla 6

Concentración de metal pesado arsénico en aguas embotelladas poco conocidas

CODIGO	TEMPERATURA	PH	arsénico mg/l
P5 - BELL'S	14.2	8.24	<0.001
P6 – PURA VIDA	14.0	7.35	<0.001
P7 – BENEDICTO	14.3	7.31	<0.001

En la tabla podemos observar que, de las aguas embotelladas poco conocidas, el agua embotellada Bells (P5) tiene un temple de 14.2 °C, un pH de 8.2 y un temple de arsénico <0.001 mg/l, por otro lado el agua embotellada Pura Vida (P6) tiene una temperatura de 14.0 °C, un pH de 7.35 y un temple de arsénico de <0.001 mg/l, por último la tabla nos muestra que el agua embotellada Benedicto (P7) tiene un temple de 14.0 °C, un pH de 7.35 y un temple de arsénico de <0.001 mg/l.

Concentración de metal pesado en agua embotellada de marcas poco conocidas

Tabla 7

Metal pesado en agua embotellada Bell's

CÓDIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSÉNICO mg/l	LMP (mg/l)
P5	BELLS	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada Bell's en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l y haciendo el límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con la Orden Suprema N.º 031-2010- SA, Normativa sobre la condición del agua para consumo humano.

Figura 9

Arsénico en agua embotellada Bell's

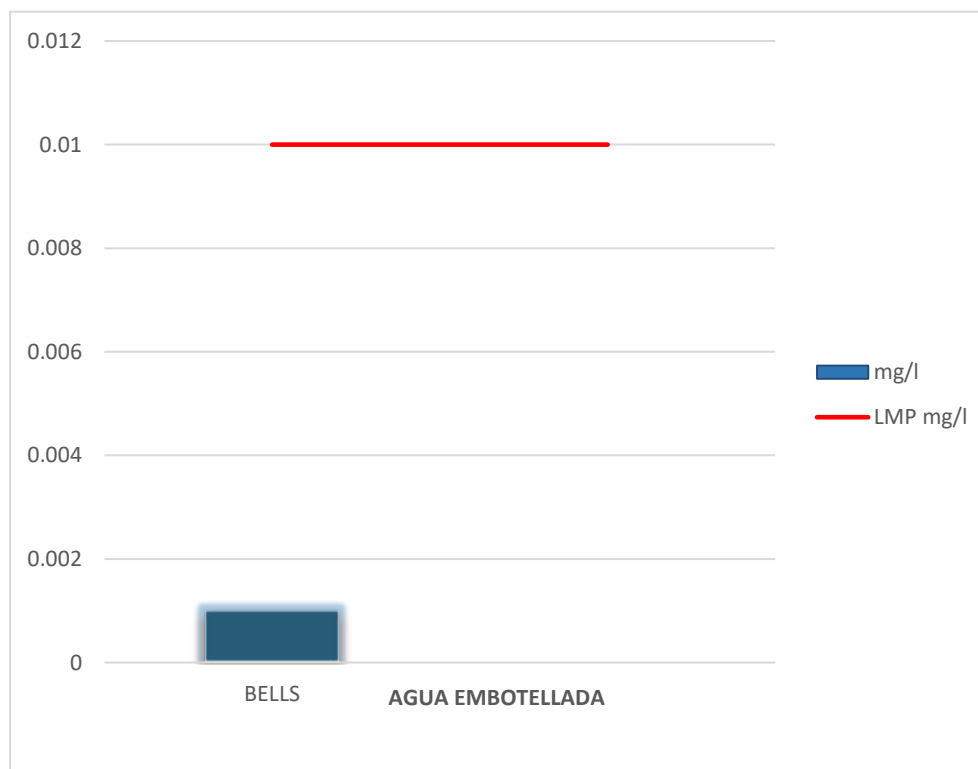


Tabla 8*Metal pesado en agua embotellada Pura Vida*

CÓDIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSÉNICO mg/l	LMP (mg/l)
P6	PURA VIDA	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada Pura Vida en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l y con un límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con la Disposición Suprema N° 031-2010-SA, Ordenanza sobre la condición del agua para consumo humano.

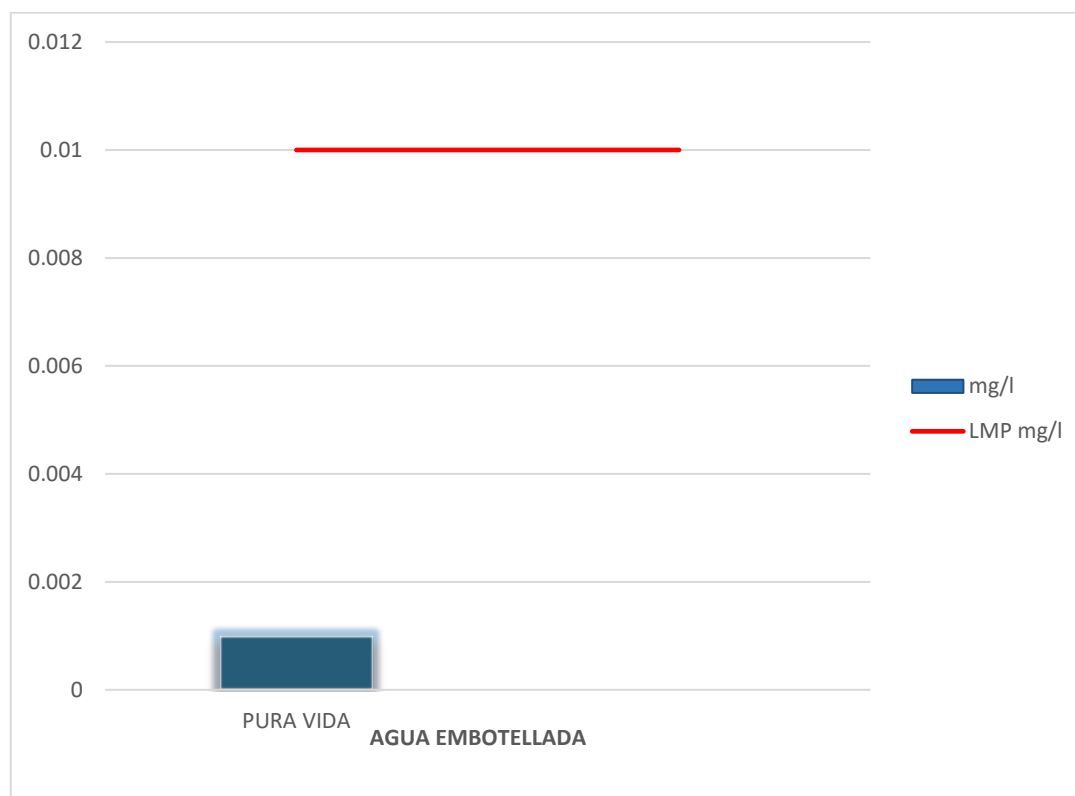
Figura 10*Arsénico en agua embotellada Pura Vida*

Tabla 9

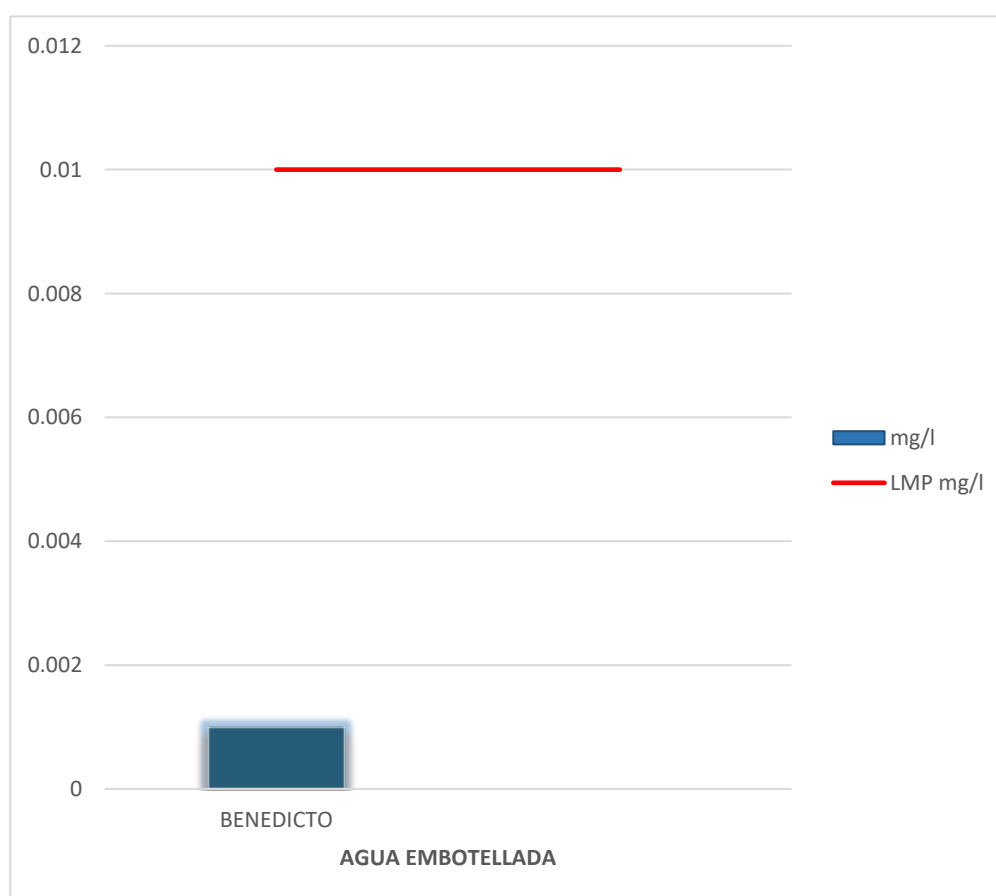
Concentración de metal pesado en agua Benedicto

CÓDIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSÉNICO mg/l	LMP (mg/l)
P7	BENEDICTO	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada Benedicto en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l con el límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con la Disposición Suprema N° 031-2010- SA, Normativa sobre la condición del agua para consumo humano

Figura 11

Concentración de metal pesado en agua embotellada Benedicto



4.1.2. Objetivo2: Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca

A continuación, se enseña un resumen de las particularidades iniciales de metal pesado

Tabla 10

Concentración de metal pesado arsénico en aguas embotelladas conocidas

CODIGO	TEMPERATURA	PH	ARSENICO mg/l
P1 – SAN MATEO	14.3	7.35	<0.001
P2 – CIELO	14	8.56	<0.001
P3 – SAN LUIS	14.4	8.57	<0.001
P4 – LOA	14.5	7.67	<0.001
P8 – SAN CARLOS	14.5	7.35	<0.001

En la tabla podemos observar que, de las aguas embotelladas conocidas, el agua embotellada San Mateo (P1) tiene una temperatura de 14.3 °C, un pH de 7.35 y una reunión de arsénico <0.001 mg/l, por otro lado el agua embotellada Cielo (P2) tiene un temple de 14.0 °C, un pH de 8.56 y una reunión de arsénico de <0.001 mg/l, el agua embotellada San Luis (P3) tiene un temple de 14.4 °C, un pH de 8.57 y una reunión de arsénico de <0.001 mg/l, el agua embotellada Loa (P4) tiene un temple de 14.5 °C, un pH de 7.67 y una reunión de arsénico de <0.001 mg/l de, por último la tabla nos muestra que el agua embotellada San Carlos (P8) tiene una temperatura de 14.5 °C, un pH de 7.35 y una reunión de arsénico de <0.001 mg/l.

Concentración de metal pesado en agua embotellada de marcas conocidas

Tabla 11

Metal pesado en agua embotellada San Mateo

CODIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSENICO mg/l	LMP (mg/l)
P1	SAN MATEO	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada San Mateo en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l con el límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con el Disposición Suprema N° 031-2010- SA, Normativa sobre la condición del agua para consumo humano.

Figura 12

Arsénico en agua embotellada San Mateo

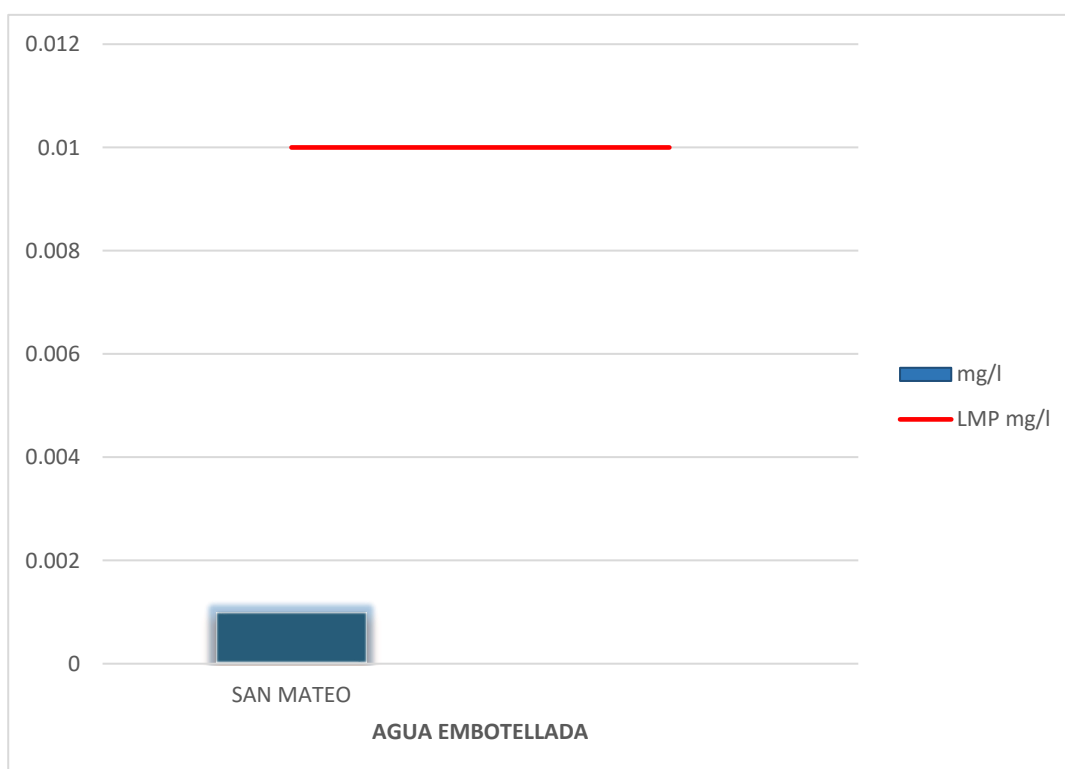


Tabla 12*Metal pesado en agua embotellada Cielo*

CODIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSÉNICO mg/l	LMP (mg/l)
P2	CIELO	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada Cielo en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l con el límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con el Disposición Suprema N° 031-2010- SA, Normativa sobre la condición del agua para consumo humano.

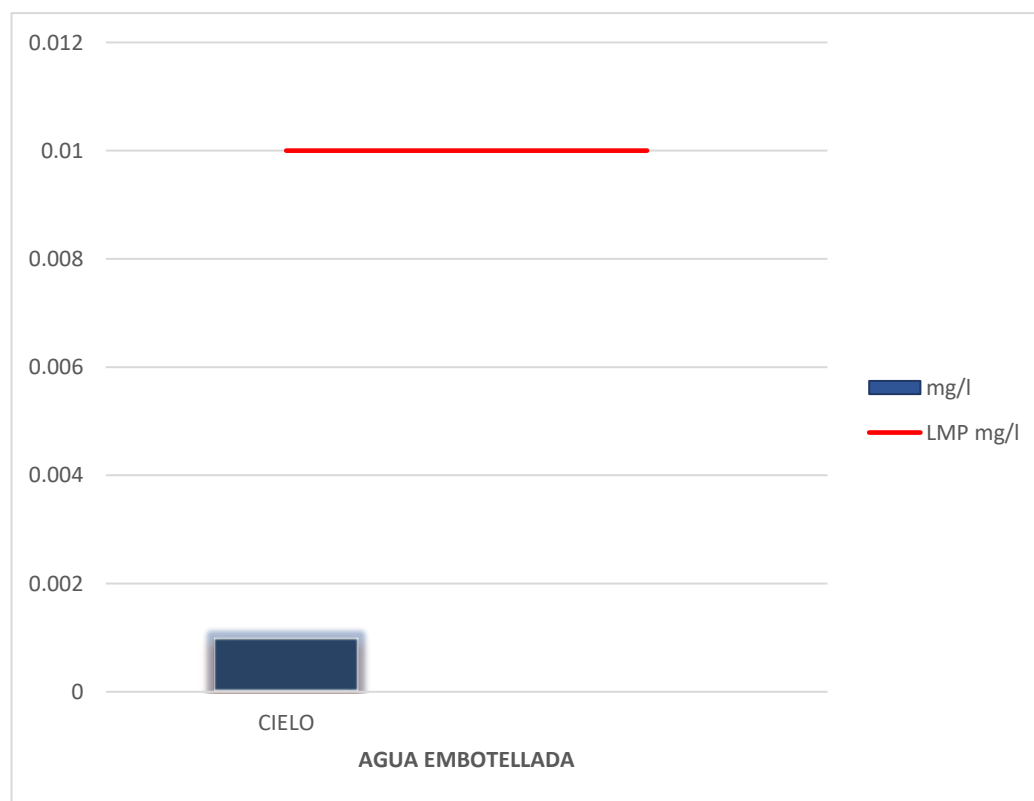
Figura 13*Arsénico en agua embotellada Cielo*

Tabla 13

Metal pesado en agua embotellada San Luis

CODIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSENICO mg/l	LMP (mg/l)
P3	SAN LUIS	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada San Luis en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l con el límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con la Disposición Suprema N° 031-2010- SA, Normativa sobre la condición del agua para consumo humano.

Figura 14

Arsénico en agua embotellada San Luis

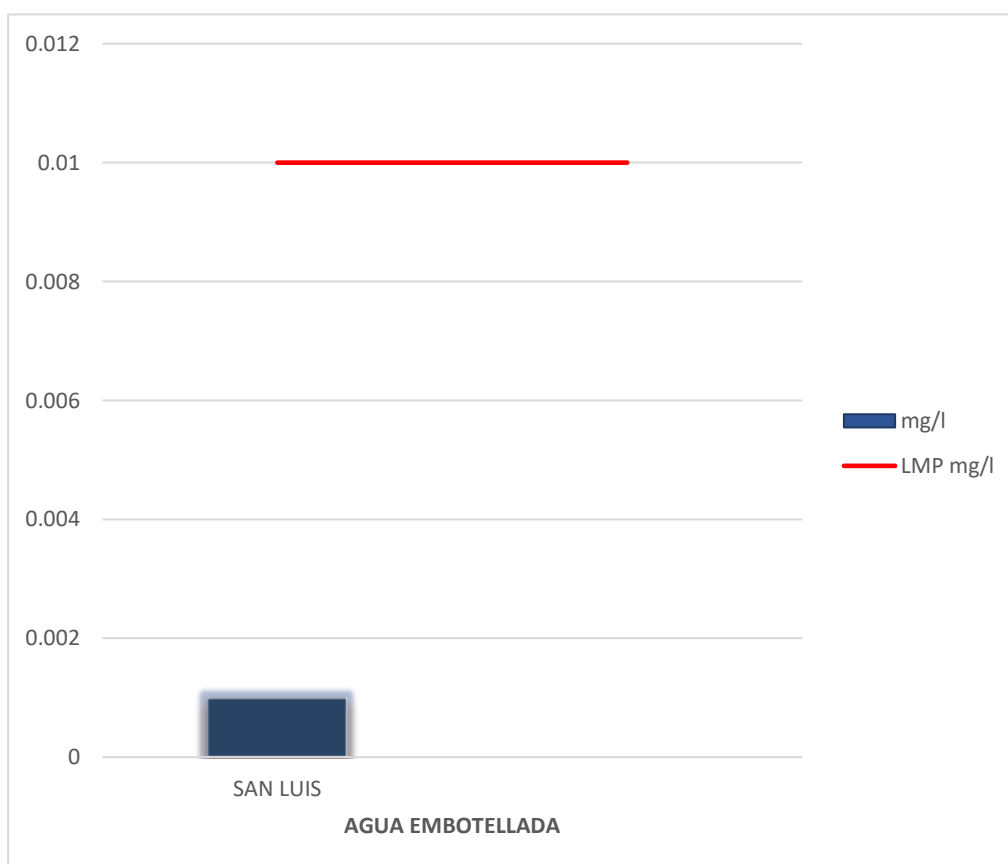


Tabla 14

Metal pesado en agua embotellada Loa

CODIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSENICO mg/l	LMP (mg/l)
P4	LOA	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada Loa en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l con el límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con la Disposición Suprema N° 031-2010- SA, Normativa sobre la condición del agua para consumo humano.

Figura 15

Arsénico en agua embotellada Loa

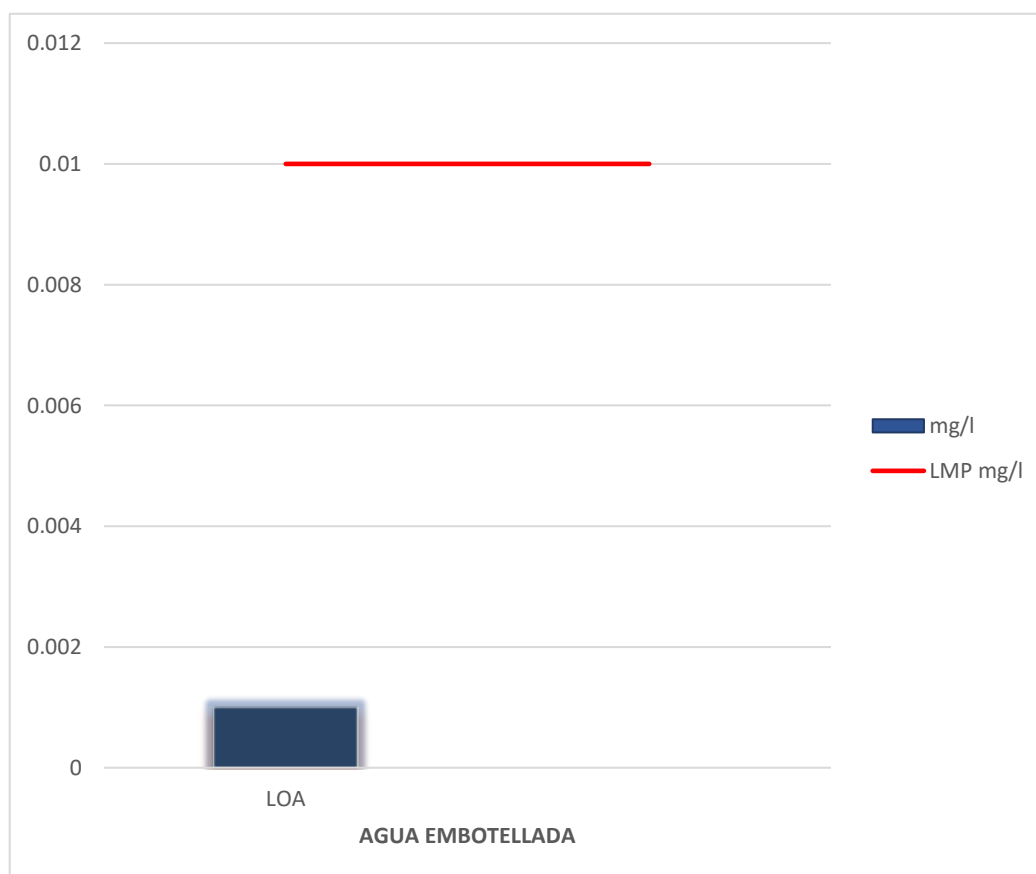
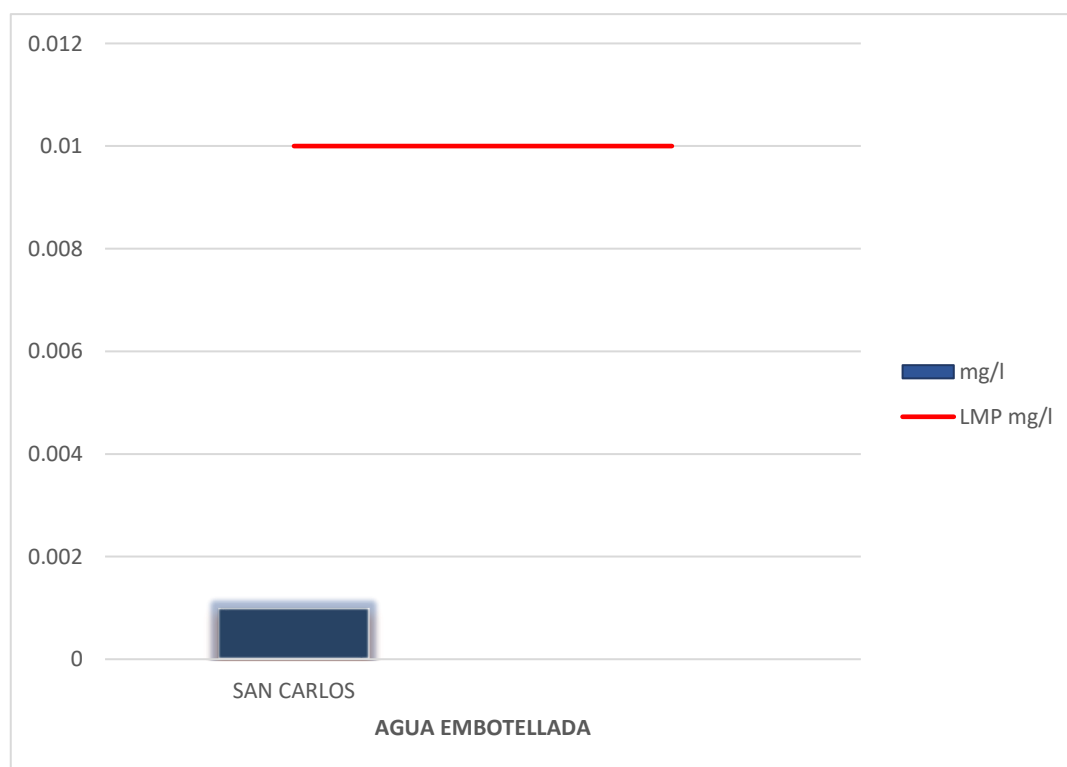


Tabla 15*Metal pesado en agua embotellada San Carlos*

CODIGO	AGUA EMBOTELLADA	ARSENICO mg/l	LMP (mg/l)
P8	SAN CARLOS	<0.001	0.01

En la tabla se observa que el agua embotellada San Carlos en cuanto a la reunión de arsénico es de <0.001 mg/l con el límite 0.01 mg/l, por lo tanto, desempeña con la Disposición Suprema N° 031-2010- SA, Normativa sobre la condición del agua para consumo humano.

Figura 16*Arsénico en agua embotellada San Carlos*

4.2. Análisis estadístico

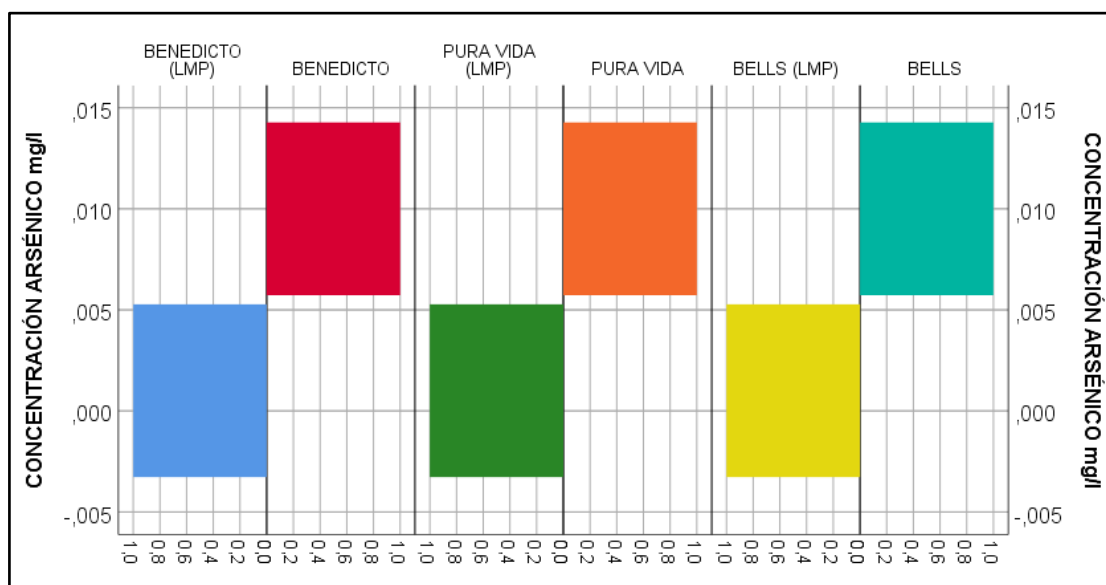
a) Planteamiento de la hipótesis estadística

H₀: La concentración de metales pesados (arsénico) en el agua embotellada de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca no supera la normatividad de 0.01 mg/L.

H_a: La concentración de metales pesados (arsénico) en el agua embotellada de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad de 0.01 mg/L.

Figura 17

Comparación de las concentraciones de metales pesados en el agua embotellada de marcas poco conocidas en comparación con LMP.



La figura exhibe la confrontación de la concentración de arsénico en agua embotellada de marcas poco conocidas y los LMP, las concentraciones de este metal se hallan por debajo de los LMP. Esto sugiere que, actualmente, no hay niveles preocupantes de contaminación por este metal pesado en el agua analizada.

Tabla 16

Prueba para una muestra, concentración de arsénico en agua embotellada de marcas poco conocidas

	Valor de prueba = 0.01					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
CONCENTRACIÓN ARSÉNICO mg/l	-2,236	5	0,076	-0,004500	-0,00967	0,00067

La prueba estadística realizada tiene como objetivo evaluar si la manifestación de arsénico en el agua embotellada de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad establecida de 0.01 mg/L.

Con un valor de prueba (t) de -2.236 y 5 gl, se obtiene un nivel de significancia (p) de 0.076, indicando que no es estadísticamente significativo a un nivel ($p > 0.05$). Esto evidencia que no hay suficiente evidencia para rechazar la (H_0), que establece que la concentración de arsénico no supera la normativa de 0.01 mg/L en las marcas de agua embotellada poco conocidas en Juliaca.

La diferencia media estimada en las concentraciones de arsénico es de -0.0045 mg/L, con un intervalo de confianza del 95% que va desde -0.00967 mg/L hasta 0.00067 mg/L. En consecuencia, basado en este análisis, la manifestación de arsénico en estas marcas de agua embotellada no excede los límites fijados por la normativa actual que nos exige en la Decreto Supremo N.031-2010-SA

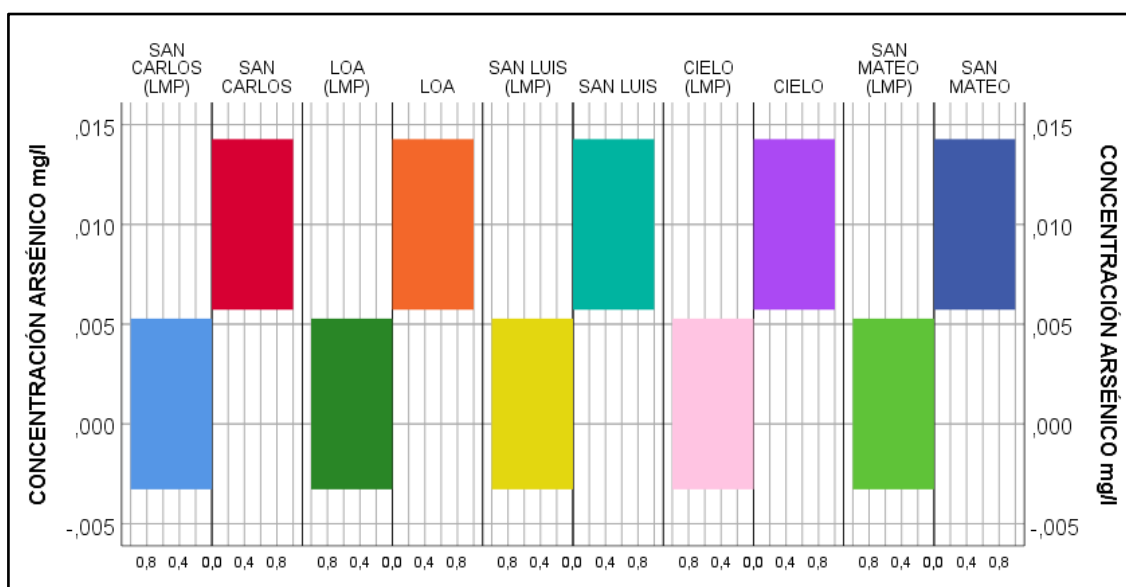
b) Planteamiento de la hipótesis estadística

H₀: La concentración de metales pesados (arsénico) en el agua embotellada de marcas conocidas en el distrito de Juliaca no supera la normatividad de 0.01 mg/L.

H_a: La concentración de metales pesados (arsénico) en el agua embotellada de marcas conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad de 0.01 mg/L.

Figura 18

Comparación de las concentraciones de metales pesados en el agua embotellada de marcas conocidas en comparación con LMP.



En la figura se visualiza la confrontación de las manifestaciones de arsénico en agua embotellada de marcas conocidas y los LMP, las concentraciones de este metal se sitúan por debajo de los LMP. Esto sugiere que, actualmente, no hay niveles preocupantes de contaminación por este metal pesado en el agua analizada.

Tabla 16

Prueba para una muestra, concentración de arsénico en agua embotellada de marcas conocidas

	Valor de prueba = 0.01					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
CONCENTRACIÓN ARSÉNICO mg/l	-3,000	9	0,055	-0,004500	-0,00789	-0,00111

La prueba estadística realizada tiene como objetivo evaluar si la concentración de arsénico en el agua embotellada de marcas conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad establecida de 0.01 mg/L. Con un valor de prueba (t) de -3.000 y 9 gl, se obtiene un nivel de significancia (p) de 0.055, indicando que no es estadísticamente significativo a un nivel ($p > 0.05$). Esto evidencia que no se cuenta con pruebas suficientes para descartar la (H_0) que establece que la manifestación de arsénico no supera la normativa de 0.01 mg/L en las marcas de agua envasadas conocidas en Juliaca. La diferencia media estimada en las concentraciones de arsénico es de -0.0045 mg/L, con un intervalo de confianza del 95% que va desde -0.00789 mg/L hasta -0.00111 mg/L. En consecuencia, basado en este análisis, el nivel de arsénico en estas marcas de agua embotellada no excede los límites fijados por la normativa en vigor.



4.3. Discusiones

Discusión con respecto al trabajo de investigación Florian (2009), en la que utilizó la técnica de ICPMS y persiguiendo el Método 200.8. de la EPA poseyó como finalidad determinar y cuantificar la existencia de metales sólidos en diferentes tipos de H₂O, se analizaron en total 20 muestreos de H₂O embotellada (8 marcas importadas y 12 de compañías locales). Según las derivaciones emanadas, se determina que las diversas muestras examinadas satisfacen los límites determinados por las autoridades ordenadoras para las reuniones de arsénico en las H₂O embotelladas importadas; el agua proveniente de Francia registró el valor más alto de reunión de arsénico con 4.01 ppb, seguidamente por el agua de España con un valor de 3.08 ppb y en el de Canadá con un valor de arsénico de 0.79 ppb. En nuestra investigación en cuanto al parámetro de arsénico se concluye que todas las aguas embotelladas de Juliaca cumplen con los LMP, con un valor de reunión de arsénico de <0.001 mg/l en todas las muestreos de H₂O embotelladas, Almengor (2022) tuvo como objetivo determinar las composiciones fundamental de las 10 marcas de H₂O embotelladas más transferidas en la República de Panamá de las 10 muestreos de H₂O embotellada se obtuvo como valor de arsénico 0.1315 mg/l, 0.4835 mg/l, 0.1110 mg/l que son las muestras 7,8 y 9 respectivamente, las cuales no cumplen con la calidad del agua embotellada en Panamá. Asimismo, Rojas (2022) se examinaron muestreos de agua embotellada de las marcas Vitalia, San Carlos, Loa, Blue Life y Cielo, en exposición de 500 ml, y se encontró que en todas las marcas el contenido de plomo y arsénico fue inferior a 0,002 mg/L.



CONCLUSIONES

PRIMERA: Se infiere que los niveles de metales sólidos en agua embotellada para ingesta humana de marcas poco conocidas de la ciudad de Juliaca que son Bells, Pura Vida Y Benedicto es de <0.001 mg/l desempeñando con ello la Orden Suprema N° 031-2010-SA ("Ordenanza de la Condición del Agua para Ingesta Humana).

SEGUNDA: Se determina la acumulación de metales pesados en agua embotellada para ingesta humana poco conocidas de la ciudad de Juliaca como Bell's, Pura Vida, Benedicto de <0.001 mg/l cumpliendo con ello la Orden Suprema N° 031-2010-SA ("Ordenanza de la Condición del Agua para Ingesta Humana).

TERCERA: Se determina en general que todas las aguas embotelladas conocidas en la ciudad de Juliaca como San Mateo, Cielo, San Luis, Loa, San Carlos es de <0.001 mg/l cumplen con la Orden Suprema N° 031-2010-SA ("Ordenanza de la Condición del Agua para Ingesta Humana) siendo el límite 0.01 mg/l de reunión de arsénico.



RECOMENDACIONES

PRIMERA: Para futuras investigadores se sugiere ampliar la evaluación de los parámetros de metales sólidos como cadmio, aluminio, plomo, etc. Y compararlas con la Ordenanza de la calidad del agua para ser bebida por personas.

SEGUNDA: A las futuras investigaciones se propone realizar los estudios microbiológicos y/o fisicoquímicos periódicamente y así garantizar la calidad.



BIBLIOGRAFÍA

- Almengor, Z. (2022). *Determinación de metales pesados en agua embotellada en Panamá*. Panamá: Revista Científica Universitaria, Universidad de Panamá. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/228/2283210008/>
- ANA. (2016). *Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales*. Gráfica Industrial Alarcon S.R.L.
- Cornelis, R., & Nordberg, M. (2007). *Química general, muestreo, métodos analíticos y especiación. manual de toxicología de los metales*.
- Dominighini, C., Álvarez, A., Muscia, L., Cara, V., Muzzio, F., Espil, F., & Cataldi, z. (2017). *Análisis de membranas de osmosis inversa*. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional Buenos Aires.
- Florián-Algarín, M. Á. (2009). *Determinación y medición de metales en agua potable y agua embotellada disponibles en Puerto Rico*. Puerto Rico: College of Agricultural Sciences. Obtenido de <https://shre.ink/D2bO>
- Hernández, R., & Fernández, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://shre.ink/D2Dz>
- Hernández, R., & Fernández, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.
- León Sánchez, S. J., & Ramos Arias, A. R. (2014). *Determinación de arsénico y cadmio en agua embotellada de consumo humano comercializada en*



cinco distritos. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Obtenido de <https://shre.ink/D2D>

Lopez, C., Gavidia, V., & Rueda, J. (2006). *¡¡Agua!!* Ministerio de Educación - Centro de Investigación y Documentación Educativa. Obtenido de <https://shre.ink/D2Di>

Malaeb, L., & Ayoub, G. (2011). *Reverse osmosis technology for water treatment: State of the art review*. Journals Desalination volumen 267,. <https://shre.ink/D2bN>

MINSA. (2009). NTS N° 071 -MINSA/DIGESA-V.01. *NORMA TECNICA DE SALUD DE LA UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE PATOLOGIA CLINICA*. MINISTERIO DE SALUD, Lima.

MINSA. (2010). Decreto Supremo N° 031-2010 – SA. *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Ministerio de Salud, Lima.

Miranda Paredes, J. P., & Muñoz Guerrero, V. (2016). *Cloruros en aguas envasadas para consumo humano*. Lima: Universidad Alas Peruanas. Obtenido de <https://shre.ink/D2bR>

Moscoso, L. I., & Matos, R. (2018). *Factores de promoción de agua embotellada que influyen en la decisión de compra en supermercados de Lima Metropolitana en la actualidad*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

OMS. (2006). *Guías para la Calidad del Agua Potable*. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Lima.



- OMS. (2006). *Guías para la Calidad del Agua Potable*. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Suiza.
- Oyarbide, C. (2015). *Aguas embotelladas. Clasificación y tipos*.
- Palomino, C. (2017). *Calidad microbiológica y fisicoquímica de las aguas para beber y regar en el distrito de Luricocha, provincia de Huanta-Ayacucho, Perú*: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Obtenido de <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/24624980-04d8-45e2-b0c1-ef824b1de7b9>
- Perez, J. (2023). *El conflicto entre el uso de agua embotellada y la protección del entorno natural*. Tarragona: PUBLICACIONES DE LA UNIVERSITAT ROVIRA. Obtenido de <https://shre.ink/D2DZ>
- Rodriguez, J., López, J., & Ramirez, A. (2001). *LAS AGUAS MINERALES EN ESPAÑA*. Instituto Geológico y Minero.
- Rojas Salinas, Y. J. (2022). *Calidad química, microbiológica y organoléptica del agua envasada consumida en el distrito de Huacho*. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión. Obtenido de <https://shre.ink/D2Du>
- Senior, D. (2001). *Tecnología del*. Zaragoza - España: Acribia.
- Zavalaga Talledo, E. N. (2012). *Calidad microbiológicas y fisicoquímicas del agua envasada disponible en la ciudad de Tacna*. Tacna: Repositorio Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Obtenido de <https://shre.ink/D2D3>



ANEXOS



Anexo 1: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia

TÍTULO: METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Pregunta general:</p> <p>¿Qué concentración tendrán los metales pesados en agua embotellada para consumo humano en el distrito de Juliaca?</p> <p>Preguntas específicas:</p> <p>1) ¿Cuál será la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca?</p> <p>2) ¿Cuál será la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar que concentración tendrán los metales pesados en agua embotellada para consumo humano en el distrito de Juliaca.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>1) Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca.</p> <p>2) Hallar la concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano de marcas conocidas en el distrito de Juliaca.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La concentración de metales pesados en agua embotellada para consumo humano en el distrito de Juliaca es significativa.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>1) La concentración de metales pesados en el agua embotellada de marcas poco conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad de 0.01 mg/L.</p> <p>2) La concentración de metales pesados en el agua embotellada de marcas conocidas en el distrito de Juliaca supera la normatividad de 0.01 mg/L.</p>	<p>Variable</p> <p>VARIABLES de interés.</p>	<p>-As</p>	<p>Tipo: descriptivo</p> <p>Diseño no experimental descriptivo transversal, no experimental</p> <p>Población: En este estudio se compuso por 08 marcas de agua embotellada entre famosas y menos conocidas que son extenuadas por la población de Juliaca</p> <p>Muestra: la muestra se aplicó el método de muestreo no aleatoria por selección beneficioso, mostrando que es una decisión del estudiador escoger los muestreos basándose en una fija particularidad.</p>



Anexo 2.

Resultados del análisis en laboratorio



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL

RESULTADO DE ANALISIS - AGUAS

INFORME N° LCA046 - 2024

I. DATOS DEL SERVICIO

- 1.1. **Solicitante** : Salome Yohaida Diaz Cazorla
- 1.2. **Proyecto** : METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA

II. DATOS DEL ENSAYO

- 2.1. **Producto** : Aguas
- 2.2. **Numero de muestras** : 08
- 2.3. **Muestreado por** : Salome Yohaida Diaz Cazorla
- 2.4. **Fecha de ensayo** : 24/05/2024
- 2.5. **Departamento** : Puno
- 2.6. **Provincia** : San Román
- 2.7. **Distrito** : Juliaca
- 2.8. **Código, ubicación, fecha y hora de muestreo**

Código	Coordenadas	Fecha	Hora
San Mateo	N: 8286588.371 E: 378493.205	23/05/2024	8:00
Cielo	N: 8286699.618 E: 378448.125	23/05/2024	9:20
San Luis	N: 8286742.208 E: 378323.236	23/05/2024	9:45
Loa	N: 8286697.619 E: 378665.201	23/05/2024	10:15
Bells	N: 8287196.755 E: 379270.613	23/05/2024	10:40
Pura Vida	N: 8286840.599 E: 378462.883	23/05/2024	11:20
Benedicto	N: 8287564.63 E: 3797532.42	23/05/2024	11:45
San Carlos	N: 8286422.41 E: 378337.51	23/05/2024	12:30



N°B.E.: 00290987

1

III. RESULTADOS

Código	Temperatura °C	pH	Arsénico mg/L
San Mateo	14.3	7.35	<0.001
Cielo	14.0	8.56	<0.001
San Luis	14.4	8.57	<0.001
Loa	14.5	7.67	<0.001
Bells	14.2	8.24	<0.001
Pura Vida	14.0	7.35	<0.001
Benedicto	14.3	7.31	<0.001
San Carlos	14.5	7.35	<0.001

IV. MÉTODO DE ENSAYO

Los parámetros fueron analizados de acuerdo a las recomendaciones de los Métodos normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWW.WEF.21th ed. 2005

Juliaca, 04 de junio del 2024

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ"

Mgtr. Ing. Milton Quispe Huanca
CIP. 47790
JEFE LABORATORIO CALIDAD AMBIENTAL FICP

N°B.E.: 00290987

2



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 22/11/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: Salome Yohaida Diaz Cazorla

Dirección: Dr. 24 de Abril con Marineros Lt6-Mz G

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 75093387

Teléfono: 953 86 7859 email: salome.diazc03@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: Ingeniería y Ciencias Puras

Escuela Profesional o Mención: Ingeniería Sanitaria y Ambiental

Título o Grado Académico a optar: Ingeniero Sanitario y Ambiental

Asesor: Milton Quispe Huanca

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: METALES PESADOS EN AGUA EMBOTELLADA PARA CONSUMO HUMANO

Y POSIBLES DAÑOS A LA SALUD EN EL DISTRITO DE JULIACA

Palabras claves, (3 a 5 términos): Agua, Calidad, Metales Pesados

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1,2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo
 No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

- Internacional
- Nacional

Línea de investigación: Contaminación y Calidad Ambiental P-22

Firma de Autor



huella digital

22/11/2024

Fecha