TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

JULIACA – PERÚ

2024

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : _____
Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

PRIMER MIEMBRO : _____
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO : _____
M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS : _____
Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

RESOLUCIÓN DECANAL Nº 454-2024–D-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de setiembre de 2024

VISTOS:

El **OFICIO N° 083-2024-D/EPISA/FICP-UANCV** del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°386-2024 de fecha 13 de agosto de 2024 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023;** y el trámite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA;** ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023,** para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental,** y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

* **Presidente**	:	**Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**
* **1er Miembro**	:	**Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
* **2do Miembro**	:	**M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**
* **Asesor**	:	**Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria Nº 30220, ley de creación de la UANCV Nº 23738 y modificatoria Nº 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - **APROBAR** Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA;** rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023,** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental** de acuerdo al siguiente detalle:

* **FECHA** : viernes 27 de setiembre de 2024
* **HORA** : 14:00
* **LUGAR** : Aula 306 - pabellón de hidráulica

ARTICULO SEGUNDO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación 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 INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 95531

C.c.
Arch. 2024
Interesado
Escuela Profesional

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
Telefónica: (051) 321142 - Juliaca - Puno - Perú - Pag. Web: www
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

RESOLUCIÓN DECANAL N° 386-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 13 de agosto de 2024

VISTOS:

El **INFORME N° 139-2024-D-UI-FICP.UANCV,** del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniería Sanitaria y Ambiental, **INFORME N° 021-2024-UI-CI-EPISA-FICP-UANCV** del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, **RESOLUCIÓN DECANAL N° 849-2023-D-FICP-UANCV** que aprueba el Proyecto de Investigación el **29 de agosto de 2023** y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha **07 de agosto de 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el tema titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA,** ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023.**

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

*	**Presidente**	:	**Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**
*	**1er Miembro**	:	**Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
*	**2do Miembro**	:	**M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023.**

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 506-2024, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023.**

Estando, conforme a la **RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV** de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- **APROBAR**, el informe final de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis)**, del Bachiller: **LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA,** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023.**

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

ARTICULO SEGUNDO.- **RECONOCER**, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al **Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES**.

ARTICULO TERCERO.- La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese,

cc.
archivo 2024
interesado (a)

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 96531

Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 849-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 29 de agosto 2023

VISTOS:

El, **INFORME N° 471-2023-D-UI-FICP.UANCV** del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **INFORME DE OPINIÓN TECNICA N° 074-2023-UI-CI-EPISA-FICP-UANCV** del responsable del Comité de Investigación, la **opinión técnica N° 021-2023-UANCV-FICP-UI-CI-EPISA** del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** y el **ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha **16 de agosto de 2023,** para optar el Titulo Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el tema titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA,** ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023,** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental**, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- **Presidente : Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**
- **1er Miembro : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
- **2do Miembro : M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023,** y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- **APROBAR**, el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) Bachiller: **LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA,** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**, con el Tema Titulado: **INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023.**

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente ordinario, de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES.**

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.

cc.
archivo 2023
interesado (a)

UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
MGR. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
DR. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 95531

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ESTILOS DE VIDA RELACIONADOS AL ESTRÉS LABORAL EN ENFERMEROS (AS) DE LOS SERVICIOS HOSPITALARIOS DEL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO JULIACA 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

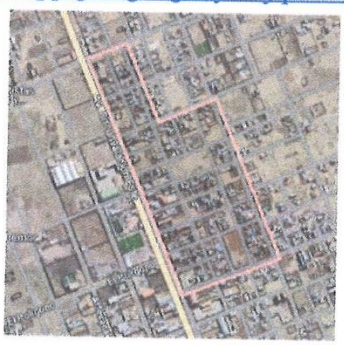
20%	19%	5%	13%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	1%

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

Título de la Tesis	
INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70308986
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0002-7481-1140
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02442876
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8509-7224
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02371550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESUS 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	**País**: Perú **Departamento**: Puno **Provincia**: San Román **Distrito:** Juliaca Urbanización Alexander **Coordenadas**: **Latitud**: -15.518032 **Longitud**: -70.109927 **URL Maps:** https://maps.app.goo.gl/zgkuyi96jqZAE4ef9 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2023 – Setiembre 2024
URL de disciplinas OCDE - Librería	**Ingeniería ambiental** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00 **Ciencias del medio ambiente** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DIRECTOR
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA, identificado con DNI Nro. 70308986, 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:

" INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023 "

Asesorado por: Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

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 suyas 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 09 de OCTUBRE del 2024

Firma del Asesor

Firma del Estudiante

Huella

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

DEDICATORIA

A Dios, principalmente por las bendiciones que me brinda hasta hoy en día, por guiar mi camino y nunca desampararme.

A mis padres, en especial a mi madre Nedy por ser el soporte en mi vida que con su amor y ejemplo me enseñó a ser perseverante a pesar de las dificultades, la cual me motivó para poder alcanzar mis anhelos. A mi hermano Patrick por alegrarme en los momentos difíciles.

Lesly Brenda

AGRADECIMIENTO

A Dios nuestro Padre Celestial, por conducirme por el camino correcto para llegar a esta etapa muy importante de mi vida.

A mi alma mater la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y a mis docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, por impartir sus savias enseñanzas y conocimientos durante los cinco años de mi formación profesional.

A las personas que me alentaron y apoyaron para continuar con mi meta y para realizar la culminación de mi investigación.

A mi asesor de tesis, Frank Barahona Perales por sus aportes y sugerencias para culminar esta investigación.

Lesly Brenda

INDICE GENERAL

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTO ii

INDICE GENERAL iii

INDICE DE TABLAS vi

INDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN x

ABSTRACT xi

INTRODUCCIÓN xii

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema 1

1.1.1. Problema general 3

1.1.2. Problemas específicos 3

1.2. Objetivos de la investigación 3

1.2.1. Objetivo general 3

1.2.2. Objetivos específicos 4

1.3. Justificación de la investigación 4

1.4. Hipótesis y variables 6

1.4.1. Hipótesis general 6

1.4.2. Hipótesis específicas 6

1.5. Operacionalización de variables 7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación 8

2.1.1. Antecedentes internacionales 8

2.1.2. Antecedentes nacionales 11

2.2. Bases teóricas de la investigación 14

2.2.2.1. Valoración del índice de calidad de agua (Ica – pe) 19

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método y diseño de la investigación 21

3.2. Población y muestra 21

3.2.1. Población 21

3.2.2. Muestra 22

3.3. Técnicas e instrumentos de investigación 22

3.3.1. Técnica 22

3.3.2. Materiales. 22

3.4. Procedimiento 23

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de Resultados 25

4.1.1. Objetivo específico 1 25

4.1.3 Objetivo específico 2 38

4.1.4 Objetivo específico 3 40

4.1.5. Contrastación de hipótesis 44

4.2. Discusión de resultados 47

CONCLUSIONES 49

RECOMENDACIONES 50

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 51

ANEXOS 54

Anexo 1.- Matriz de consistencia 55

Anexo 2. Resultados de análisis de aguas 56

Anexo 3. Evidencias fotográficas 58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables 7

Tabla 2 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de aguas según su procedencia..... 14

Tabla 3 Interpretación de la calificación ICA –PE 24

Tabla 4 Coordenadas UTM de ubicación de puntos de muestreo 25

Tabla 5 Resultados de la DBO_5 del agua en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 26

Tabla 6 Resultados del contenido de Arsénico en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 28

Tabla 7 Resultados del contenido de Cadmio en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 29

Tabla 8 Resultados del contenido de Cobre en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 30

Tabla 9 Resultados del contenido de Cromo total en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 31

Tabla 10 Resultados del contenido de Hierro en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 32

Tabla 11 Resultados del contenido de Manganeso en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 33

Tabla 12 Resultados del contenido de Plomo en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 34

Tabla 13 Resultados del contenido de Mercurio en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 35

Tabla 14 Resultados del contenido de Zinc en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 36

Tabla 15 Resultados del pH del agua en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 37

Tabla 16 Resultados de coliformes termotolerantes en el agua en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 38

Tabla 17 Comparación de los parámetros evaluados con el ECA – A2 40

Tabla 18 Cálculo de excedentes, factores y valores del índice de Agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 41

Tabla 19 Prueba de normalidad de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos 44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de pozos de agua en la Urbanización Alexander..... 22

Figura 2. Procedimiento empleado en la determinación del ICA..... 23

Figura 3 Resultados de la DBO_5 del agua en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 26

Figura 4 Resultados del contenido de Arsénico en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 28

Figura 5 Resultados del contenido de Cadmio en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 29

Figura 6 Resultados del contenido de Cobre en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 30

Figura 7 Resultados del contenido de Cromo total en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 31

Figura 8 Resultados del contenido de Hierro en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 32

Figura 9 Resultados del contenido de Manganeso en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 33

Figura 10 Resultados del contenido de Plomo en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 34

Figura 11 Resultados del contenido de Mercurio en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 35

Figura 12 Resultados del contenido de Zinc en aguas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca..... 36

Figura 13 Resultados del pH del agua en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 37

Figura 14 Resultados de coliformes termotolerantes en el agua en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 38

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que inciden en la calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 2023, empleándose una metodología con un enfoque descriptivo de carácter prospectivo y longitudinal y cuantitativo; con una conformada por todos los pozos de agua subterránea de la urbanización Alexander y la muestra fue de 10 pozos ubicados en la zona central , sur, este, norte y oeste. Los resultados evidenciaron que: La DBO_5 tiene un valores de 15.4 a 62.2 mg/L; el arsénico presenta un valor menor a 0.001, así mismo los valores de cadmio fueron inferiores a 0.001 mg/L, cobre < a 0.003 mg/L, cromo < a 0.001 mg/L, el hierro fue de 0.023 a 0.073 mg/L, el plomo menor a 0.002, mercurio por debajo de 0.001 mg/L, zinc inferior a 0.0128 mg/L y el pH fue de 7.26 a 7.6; en cuanto a la carga microbiana, esta estuvo por debajo de 43 NMP/100 mL, así mismo se notó que el ÍCA fue de 59.52 y que de acuerdo a la interpretación del valor, este tiene una calificación de REGULAR. Se concluyó que, respecto a la DBO_5, esta no se recomienda para consumo humano; en relación con los demás parámetros, estos se encuentra por debajo de los VMP según el D.S.N° 004 - 2017 – MINAM, igualmente en cuanto a la carga microbiana, respecto al índice de calidad del agua, esta no alcanza los estándares de calidad.

Palabras claves: Parámetro, fisicoquímico, Microbiológico, carga microbiana, calidad.

ABSTRACT

The objective of the investigation was to determine the physicochemical and microbiological parameters that affect water quality in the Alexander urbanization of the city of Juliaca 2023, using a technique with a descriptive procedure of a prospective and longitudinal and quantitative nature; with one made up of all the groundwater wells of the Alexander urbanization and the specimen was of 10 wells located in the central area, south, east, north and west. The results showed that: BOD5 has a value of 15.4 to 62.2 mg/L; arsenic has a value less than 0.001, likewise the values of cadmium were less than 0.001 mg/L, copper < to 0.003 mg/L, chromium < to 0.001 mg/L, iron was from 0.023 to 0.073 mg/L, lead less than 0.002, mercury underneath 0.001 mg/L, zinc less than 0.0128 mg/L and pH was 7.26 to 7.6; as for the microbial load, it was below 43 NMP/100 mL, it was also ascertained that the Water Quality Index was 59.52 and with in line to the interpretation of the value, it has a rating of REGULAR. It was concluded that, with respect to BOD5, it is not appropriate for human consumption; as for the others of the parameters, these are below the Maximum Permitted Values described to D.S.N° 004 - 2017 – MINAM, also in terms of the microbial load, with respect to the water quality index, it does not meet the quality objectives.

Keywords: Parameter, physicochemical, microbiological, microbial load, quality.

INTRODUCCIÓN

Los depósitos subterráneos se utilizan a menudo como fuentes de agua potable porque son baratos, fácilmente disponibles, libres de sal y el estado del agua es buena porque no está expuesta a contaminantes superficiales. Por estas razones, la gente utiliza el agua subterránea para actividades domésticas y agrícolas tanto en áreas rurales como urbanas, sin darse cuenta de que estos acuíferos son susceptibles a la contaminación química y microbiana proveniente de actividades agrícolas, industriales y humanas en el medio ambiente..

La región del altiplano y especialmente la ciudad de Juliaca es rica en aguas subterráneas por lo que una gran parte de urbanizaciones nuevas se proveen de agua mediante pozos perforados a varias profundidades. Estos acuíferos no están regulados por las autoridades competentes, pero no están gestionados adecuadamente y se alimentan de pozos subterráneos que nunca han sido descritos por ningún organismo. Tampoco existen informes técnicos o estudios que describan los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de estas aguas.

Esta problemática no es nueva para la urbanización Alexander, por lo que el objetivo de este estudio es efectuar la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua de pozos subterráneos seleccionados en una zona específica de la urbanización a determinar. su viabilidad como agua para consumo e identificar posibles factores que afecten el estado del agua, asegurarse de que la sanitización del agua se efectúe de manera regular y continua con el objetivo de eliminar los microbios dañinos existentes, y desarrollar recomendaciones de tratamiento para fortalecer este servicio, que beneficiará enormemente a la población.

Este estudio ayuda a los beneficiarios a comprender el estado del agua que consumen y aumenta la conciencia acerca de la necesidad de utilizar, gestión racional y técnica de este recurso. En consecuencia, se ofrecen recomendaciones para tomar medidas correctivas en favor de las generaciones de hoy y por venir con la intención de recuperar la calidad de los recursos acuáticos, cubrir las demandas y demandas presentes de la población, optimizar las circunstancias de vida y salud de la comunidad y potenciar el desarrollo de los recursos acuáticos en el área.

El estudio se organiza en cuatro capítulos: Capítulo I, se realiza una descripción de aspectos generales, planteamiento del problema general y los específicos, justificación de la investigación, objetivos, las hipótesis general y específicas finalmente, la operacionalización de las variables. Capítulo II: Se construye el marco teórico, conformado por antecedentes de ámbito nacional e internacional y las bases teóricas del trabajo. Capítulo III: Se aborda la metodología de la investigación, el diseño, población, muestra, la técnica utilizada y los procedimientos. Capítulo IV: Se evidencia los resultados, las discusiones, la contrastación de hipótesis y por último se muestra las conclusiones, las recomendaciones, las fuentes bibliográficas y los anexos.

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

Los desafíos en la calidad del agua potable son cada vez más graves, principalmente debido a los contaminantes provocados por el crecimiento demográfico y las intervenciones humanas en las masas de agua naturales. América Latina no ha escapado a esta realidad, donde el crecimiento urbano no planificado está provocando una escasez de agua de consumo en localidades rurales de hasta un 80%. (Piguave Reyes et al., 2019).

Los pozos subterráneos se utilizan a menudo como fuente de agua potable debido a su bajo costo, fácil disponibilidad y buena calidad del agua (no expuesta a contaminantes superficiales). Por estas razones, los individuos en zonas rurales y urbanas utilizan el agua subterránea para actividades domésticas y agrícolas sin darse cuenta de que estos acuíferos son susceptibles a la contaminación química y microbiana proveniente de la agricultura, la industria y las actividades humanas. (Anduro Jordan et al., 2017).

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

En todo el mundo, la creciente actividad humana está ejerciendo carga sobre los recursos naturales, aumentando la contingencia de enfermedades y otras amenazas a la salud comunitaria. Junto con el incremento en el requerimiento de agua por parte de una comunidad creciente, la agricultura, la ganadería y las actividades fabriles añaden contaminación a las aguas de ríos, lagos y acuíferos en 2010 la ONU reconoció el suministro de agua limpia y al saneamiento como derechos esenciales ya que se teme que 884 millones de personas no tengan disponibilidad de agua limpia y más de 2.6 millones de individuos carezcan de servicios básicos de saneamiento. Esta falta justifica por qué anualmente, 1.5 millones de infantes menores de cinco años fallecen debido a malestares asociadas con el agua y el saneamiento. (Hardoy et al., 2013).

En América Latina, la expansión de la población citadina y la veloz expansión de las ciudades vinculada a áreas metropolitanas no planificadas y suburbios han sobrepasado La posibilidad de los autoridades para expandir la infraestructura de saneamiento y provisión de agua limpia, reduciendo el provisión de agua adecuada a la población. (Mercedes Cecilia Cruz et al., 2012).

En le región Puno, especialmente en la ciudad de Juliaca, la fuente esencial de agua para todos los fines es el abastecimiento de aguas subterráneas. Esto se transforma en una de las fuentes predominantes de suministro en diversas estaciones del año las precipitaciones afectan las aguas subterráneas y los contaminantes se mueven por el suelo, limitando su aprovechamiento futuro como recurso para el consumo de las personas. Sin la acción humana, el líquido de lluvia penetrará en el suelo y circulará en la superficie o se evaporará de forma natural. El agua subterránea puede contener contaminación microbiana y química; a pesar

de las medidas para conservar y reducir el consumo de agua, estos contaminantes se propagan por el acuífero mediante el flujo natural de los fluidos, y el agua se vuelve menos abundante y su calidad se degrada más rápidamente; este problema no es nuevo en la urbanización en estudio.

1.1.1. Problema general

¿ Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 2023?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Los parámetros fisicoquímicos inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca?
- ¿La carga microbiológica incide en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca?
- ¿Cuál es el índice de calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 2023.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros fisicoquímicos que inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

- Determinar la carga microbiológica que incide en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

- Calcular el índice de calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

1.3. Justificación de la investigación

Como se mencionó anteriormente, el agua es un compuesto importante para todas las acciones antropogénicas (como la alimentación, la higiene y las actividades diarias) y para mantener el equilibrio entre los ecosistemas y el medio ambiente. Por lo tanto, este estudio se fundamenta desde las siguientes perspectivas:

Justificación práctica: Ya que permite conocer la condición del agua consumida en la urbanización Alexander, por medio de la valoración de los indicadores químicos, físicos y microbiológicos para comprobar si se ajusta a las normas de calidad establecidas.

Justificación teórica: La condición del agua es un tema crítico en la salud pública y el desarrollo sostenible. Los parámetros fisicoquímicos, como pH, turbidez, y la aparición de metales pesados, junto con los microbiológicos, como la coliforme total y E. coli, son criterios clave para evaluar la potabilidad del agua. Según la OMS, el agua impura puede provocar enfermedades gastrointestinales y otros problemas de salud, por lo que esta investigación busca instituir la asociación

entre estos parámetros y la situación del agua en el área urbanizada Alexander, ayudando a entender de cómo factores ambientales y humanos impactan en la salud pública.

Justificación ambiental: La alteración del agua constituye una grave amenaza ambiental que impacta negativamente la riqueza biológica y la estabilidad de los ecosistemas acuáticos. Al evaluar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, el estudio contribuirá a identificar los orígenes de contaminación y evaluar su impacto en el entorno local. Esto es fundamentalmente notable en un marco de cambio climático y degradación ambiental, la gestión sostenible del agua es un imperativo se vuelve imperativa. Los hallazgos del estudio podrán guiar políticas de conservación y restauración ambiental, promoviendo un uso responsable y sostenible del agua en la urbanización y sus alrededores.

Justificación social: Desde una perspectiva social, la calidad del agua se encuentra estrechamente ligada al bienestar integral de la comunidad. La identificación de problemas afines con la contaminación del agua puede tener repercusiones directas en la salud de los residentes de la urbanización Alexander, afectando especialmente a grupos vulnerables como niños y ancianos. Este estudio permitirá concienciar a la comunidad sobre la relevancia del agua de calidad y fomentará la participación social en la defensa de este recurso trascendente. Además, los resultados valdrán como base para desarrollar campañas de sensibilización ambiental y de salud pública, promoviendo prácticas sostenibles que beneficien a toda la comunidad.

1.4. Hipótesis y variables

1.4.1. Hipótesis general

Los parámetros fisicoquímicos que inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca son la DBO_5, el arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, manganeso, plomo mercurio, zinc, el pH y coliformes termotolerantes.

1.4.2. Hipótesis específicas

1. Los parámetros fisicoquímicos DBO_5, el arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, manganeso, plomo mercurio, zinc y el Ph, .inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

2. La carga microbiológica coliformes termotolerantes incide en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

3. El índice de calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca tiene una valoración regular.

1.5. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	CRITERIO DE VALORACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE 1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos	1.1 Concentración de parámetros fisicoquímicos	* Potencial de hidrogeno ph. * Demanda Bioquímica de oxigeno. * Arsénico. * Cadmio. * Cobre. * Cromo. * Hierro. * Manganeso. * Mercurio. * Plomo. * Zinc.	* unidades de pH. * mg/l. * mg/l. * mg/l. * mg/l. * mg/l. * mg/l. * mg/l. * mg/l. * mg/l. * mg/l.
	1.2 Carga microbiana	* Coliformes termotolerantes (44.5°C)	* NMP/100ml
VARIABLE DEPENDIENTE 2. Calidad del agua.	2.1 Valoración del índice de calidad de agua (ICA-PE)	Se calcula como la diferencia entre 100 y la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de los factores Alcance, Frecuencia y Amplitud, según los ECA cat. 1-A2.* Potencial de hidrogeno (pH): 6.5-8.58 (Un.pH) * Conductividad: 1,600 (us/cm) * Fosforo: 0.15 (mg/l) * DBO: 5 (mg/l) * Arsenico: 0.01 (mg/l) * Cadmio: 0.005 (mg/l) * Cobre: 2 (mg/l) * Cromo: 0.05 (mg/l) * Hierro: 1 (mg/l) * Manganeso: 0.4 (mg/l) * Mercurio: 0.002 (mg/l) * Plomo: 0.05 (mg/l) * Zinc: 5 (mg/l) * Coliformes termotolerantes: 2000 NMP/100 ml	* 90 a 100 Excelente * 75 a 89 Bueno * 45 a 74 Regular * 30 a 44 Malo * 0 a 29 Pésimo

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Montes de Oca Martínez (2019) Desarrolló un estudio pormenorizado de las características fisicoquímicas y bacteriológicas de pozos artesanales en los barrios de El Rincón, en los valles de Yeguare y Zamorano (Honduras), considerando aspectos como calidad y uso. Se midieron las concentraciones de nitrato, nitrito, amonio y fosfato en cada pozo mediante parámetros como colorimetría, pH, conductividad, temperatura, turbiedad, coliformes termorresistentes y coliformes totales, y se realizaron métodos físicos y químicos, los resultados arrojaron un alto concentración de nitrato de 29,6 mg/l y una alta concentración de bacterias Coli. termotolerantes (6300 UFC/100 ml). Se estableció que estos datos son producto de las acciones relacionadas con la agricultura y ganadería en la localidad, además de la mala ubicación y mantenimiento de las fosas sépticas de la zona y su cercanía al nivel freático. Todo esto permitió identificar los principales orígenes de la contaminación del agua en las tres comunidades

Rodríguez et al. (2018), en su evaluación manifiesta los indicadores microbianos en el agua potable de San Cosme (Corrientes, Argentina), analizando dos categorías distintas de fuentes de agua uno subterráneo (pozos y perforaciones) y el otro de superficie (lagunas). Las muestras recolectadas en envases esterilizados se refrigeraron a 4–6°C, se determinaron los coliformes totales presuntivos en 5 tubos de caldo Mac Conkey y los resultados positivos se confirmaron con Caldo Brill a 37°C. La verificación de la existencia de coli. fecales y Pseudomonas aeruginosa se realizó utilizando un medio especializado que contenía violeta cristal teñido sobre agar de cetrimide a 37°C. Los índices más altos de contaminación por coli. fecales se encontraron en los pozos, con los pozos perforados demostrando ser el origen de agua con menor riesgo de contaminación. Respecto a los coliformes, se ha confirmado su presencia. de Pseudomonas aeruginosa en diferentes momentos en tres fuentes hídricas, siendo el agua de laguna la más contaminada. Según el Código Alimentario Argentino, estas evidencias que el agua examinada no es potable.

Orozco Magdaleno et al., (2018) Realizó estudios en aguas de subsuelo y superficiales del río Colorado y del río Pumpuapa en México, hallando que los niveles de metales y los indicadores físicos y químicos no exceden los LMP de la normativa actual, excepto el pH (6.3 a 7.3). , que puede modificarse por infiltración de lixiviados y escorrentía de residuos. Por otro lado, las temperaturas oscilaron entre 26,9 y 28,9 °C desde los vertederos hasta los ríos, y las conductividades oscilaron entre 71 y 496 µS/cm. A pesar de ello, observaron que la concentración de E. coli en las heces era muy alta, oscilando entre 457 y 4358 UFC/100 ml. . estuvo relacionado con la descarga directa de aguas depuradas a ríos en zonas densamente pobladas, lo que finalmente determinó que estas aguas representaban

un riesgo potencial para el cuidado de las personas debido a la persistencia de aguas depuradas.

Pérez Moreno et al. (2019), caracterizaron el agua subterránea que abastece al principal distribuidor de agua en el municipio de Zimapán, de donde se eligieron 6 lugares para la adquisición de muestras de agua freática. Derivaciones: Temperatura en °C representa cifras de (21,2 a 25,6), pH (7,0 a 8,0), Conductividad en µS/cm (384 a 639), Turbidez en unidades NTU (0,23 a 0,72), SDT mg/l (188 a 317), DT mg/l (150,8 a 348,6), nitratos mg/l (0,04 a 3,17), sulfatos mg/l (25,85 a 54,84). Se encontró que el agua estaba dentro del máximo permitido por las regulaciones mexicanas y en consecuencia, apta para el uso humano

Chávez (2019), en su estudio utilizó el método del índice Brown-NSF, que incluye 9 parámetros, a saber: temperatura, pH, nitratos, OD, fosfato, de abril de 2014 a 2015, para realizar una revisión espacial y temporal del ICA en el río Cazones en México, se realizaron monitoreos de coliformes fecales, sólidos disueltos y materia seca total, turbidez y consumo bioquímico de oxígeno en 3 estaciones cada año. El índice promedio durante este período fue de 63.94, que es la calidad promedio del agua. Además, existen diferencias significativas en cuanto al ICA en diferentes estaciones y diferentes períodos climáticos, donde los STD, la turbidez y los coli. fecales son los parámetros que más afectan el agua.

Vence Márquez et al. (2022), realizaron un análisis orientado a la descripción microbiológica y físico-química de aguas subterráneas en las ciudades de La Paz y Santiago. en el cual se analizaron 93 muestras para identificar protozoos, arrojaron los siguientes valores: Giardia 46,2%, Cryptosporidium sp 22,17%, E. coli 13,5%, E. coli 8,9% y Entamoeba histolytica 9,38% (todas las

formas de infección). Los análisis físicos y químicos arrojaron los resultados: conductividad (223 µs/cm a 5270 µs/cm), pH (6,72 a 8,2), temperatura (27,5 °C a 31,70 °C), SDT (120 mg/L a 2630 mg/L). turbidez (0 a 23,3 NTU), cloruro (0,0035 mg/L a 0,600 mg/L), nitrato (0,613 mg/L a 128 824 mg/L), DT (15 mg/L) a 180) mg/L) que muestra problemas de incrustaciones caracterizados por elevados niveles de bacterias y SDT, altos niveles de cloruro, sodio, magnesio, salinidad y conductividad, lo que revela que los parámetros probados en todos los lugares de muestreo excedieron la condición ambiental del agua potable existente. Los estándares han mejorado. 5 UNT.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Sandoval Condori (2021) en su estudio, se realiza una evaluación del estado del agua destinada al abastecimiento humano en perforaciones tubulares del área de Moro, Puno 2019, para verificar la idoneidad del agua de los pozos conforme a D.S. 031-2010-SA, en el que se empleó un estudio descriptivo, se establecieron 5 puntos de muestreo, y las conclusiones fueron las cifras promedio de los parámetros fisicoquímicos: conductividad 5271 µS/cm, temperatura 17,9 °C, turbidez 1.35 NTU, pH 7.63, (SDT 682,6, sulfato 43.2 nitrato 7.3L, sólidos totales 135, cloruro 289.4) mg/L, todos dentro del rango de valores máximos excepto la conductividad. Los valores límite promedio permitidos para los parámetros microbianos son: coliformes totales 1069 UFC/100mL.y coliformes termo resistentes 0 UFC/100mL. Supera el límite máximo permitido. La falta de métodos adecuados de desinfección del agua puede provocar enfermedades gastrointestinales y empeorar la salud humana.

Molina Gutiérrez (2018), en su trabajo titulado "Propuesta para el uso de acuíferos para el suministro en el distrito de Uraca-Corire mediante la revisión de los indicadores fisicoquímicos y microbiológicos; el estudio fue experimental, se tomaron 3 ubicaciones de toma de muestras y los criterios físicos y químicos promedio obtenidos fueron: pH 7.66, temperatura 22.7 °C, conductividad 1353 µS/cm y OD. (Sólidos en suspensión 1025, alcalinidad 185.2L, DT 507.3, cloruro 100, sulfato 345.2, fosfato 0.08, aluminio 0.015, antimonio 0.0005, bario 0.029, boro 0.626, calcio 143.4, cromo 0.0006, magnesio 23.4, mercurio 0.0001, molibdeno 0.04) mg/L. Los valores de SD y DTl superaron el LMP, además, los parámetros bacteriológicos en ese momento eran 23 NMP/100mL para bacterias termotolerantes o bacterias fecales para primavera, Se ha superado el LMP. Las precipitaciones intensas pueden causar lixiviación, lo que podría resultar en la entrada y afectación de las aguas subterráneas

Apaza Sanca & Halacocca Titto (2018), tuvieron como objetivo evaluar las propiedades fisicoquímicas y de microorganismos del agua potable; se realizó un estudio transversal, y Se llegó a la conclusión de que conforme a la regulación peruana vigente No. 031-2010-SA, los valores promedio fueron: turbiedad 0.08 UNT, pH 7.86, conductividad 1.39 µS/cm, SDT 0.79 mg/L, cloruro 234.9 mg/L, sulfato 0.01 mg/L , DT 538.56 mg/L., amoníaco 0. , hierro 0 mg/L., manganeso 0 mg/L, aluminio 0 mg/L, cobre 0 mg/L, zinc 0 mg/L, sodio 32 mg/L, nitrato 0.01 mg/L, nitrito 0.01 mg/L excepto dureza total, todos están por debajo del LMP, En cambio, las cifras promedio de los parámetros microbiológicos son: coli. totales 1.8 UFC/100 mL, E. coli 0, y coli termotolerantes 0 UFC/100 mL. porque contiene el grupo común de E. coli y, por tanto, se considera no apto para el consumo humano. Una mala gestión y protección de los pozos puede contaminar el agua potable.

Curo Vilca (2019) se propuso identificar las propiedades bacteriológicas y fisicoquímicas del agua en pozos destinados al consumo de los pobladores en cuatro distritos de la Región Puno.. El estudio de utilizó un diseño descriptivo en el que se recolectaron 4 muestras de diciembre a febrero en 3 pozos de cada zona y Se realizaron análisis de 24 muestras, revelando que los valores bacteriológicos fueron: pH 7.3, temperatura 16°C, turbidez 2.2 NTU, (conductividad 1793, SDT 895.6, DT 320.5L y alcalinidad 320.8)mg/L. Además, sulfato (86.6, cloruro 130.5, hierro 0.6 y cobre 2.4) mg/L. Todos los parámetros están dentro de los LMP, salvo en el caso de la conductividad, el hierro y el cobre.

Calsin Ramirez, (2019), desarrolló un análisis con el fin de evaluar los aspectos físico-químicos y microbiológicos del agua en pozos en la zona de Taparachi III del municipio de Juliaca, por ser esta zona muy sensible a la contaminación con materiales orgánicos que provocan contaminación microbiana; los resultados fueron: conductividad total (1636,24 µS/cm ± 86,38 µS/cm), T° (14,48 ± 0,39 °C), SDT (785,04 ± 41,13 mg/L), turbidez (2,16 ± 0,38 NTU), características químicas (pH (7,38 ± 0,09 UpH), sulfato (324,01 ± 35,74 mg/L), nitrato (34,11 ± 3,23 mg/L), cloro total (206,3 mg/L ± 2,50 mg/L), ST (628,92 ± 48,79 mg/L) y características microbiológicas: coli. totales (378,15 ± 96,04 UFC/100 mL)coli fecales (107,23 mL±43,16 UFC/1016 UFC) y FU ±34,0mC/73,0mL) y. El análisis de las muestras demostró que los criterios físicos y químicos de los pozos manuales y entubados cumplen con el D.S. N° 031 – 2010 – SA. Sin embargo, los indicadores bacteriológicos superaron los LNMP, por lo que se determinó que el agua no cumple con las condiciones para consumo humano.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua subterránea

A partir de la información obtenida del seguimiento del estado del agua, se determinan los parámetros de estimación en cumplimiento de las reglas del Protocolo Nacional de Supervisión de la situación de Aguas Superficialese Los puntos a considerar para revisar cada norma ECA-Agua se establecen de acuerdo con la " Categorización de cuerpos acuáticos" y se eligen para su análisis aprovechando el método ICA-PE.

En la Tabla 2, se precisan los parámetros escogidos para su evaluación con la aplicación del ICA-PE, pertenecientes a la Categoría 1-A2 (Aguas aptas para ser purificadas usando tratamientos estándar).

Tabla 2

Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de aguas según su procedencia

Categoría 1-A2 **Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional**	
Parámetro	**Unidades**
Oxígeno disuelto (valor minimo). Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5). Arsenico. Cadmio. Cobre. Cromo total. Hierro. Manganeso. Plomo. Mercurio. Zinc.	. (mg/l).
Potencial de Hidrógeno (pH).	Unid. Ph.
Coliformes Termotolerantes (44.5°C).	NMP/100 ml.

Nota: (Enfoque para la Medición del ICA de los Recursos Hídricos en Perú ICAP)

2.2.1.1. Concentración de parámetros fisicoquímicos

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5): Es un indicador vinculado con la volumen de materia orgánica. Evalúa el oxígeno requerido por los organismos microscópicos encargados de oxidar, desintegrar o balancear la materia orgánica en un entorno aeróbico. La evaluación se basa en el proceso natural de oxidación de la descomposición. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Arsénico: Es un metales pesado nocivos presentes en el agua natural, como el arseniato y arsenito, pueden resultar de emisiones industriales o del uso de pesticidas. De acuerdo con investigaciones llevadas a cabo por la ANA, se analizó la existencia de arsénico en diversos Sitios de muestreo en las áreas de cuenca, considerando su contribución litológica a la región. Las actividades mineras pueden provocar la existencia de este elemento en el agua. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Cadmio: El cadmio se forma naturalmente en estado de sulfuro y es una contaminante en minerales de zinc y plomo. Su aparición en el agua suele estar vinculada a procesos de minería y fundición (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Cobre: Es un elemento químico frecuentemente encontrado en las zonas donde se extrae agua, sin embargo, la mayor parte de los depósitos de cobre son poco solubles; dado que se retiene en la forma sólida, solo se presenta en diminutas manifestaciones en las aguas de fuente natural. El cobre es incluso con menor solubilidad en condiciones anóxicas debido a la existencia de sulfuro, las concentraciones elevadas en aguas superficiales

naturales pueden verse contaminadas por desechos industriales y/o mineros. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Cromo total: El cromo normalmente aparece en concentraciones mínimas en el agua natural. No obstante, las operaciones mineras y los procesos industriales pueden resultar en altas manifestaciones de este elemento, el cual es pernicioso para la salud de las personas. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018)

Hierro: Este elemento es frecuente en la corteza terrestre, pero normalmente se presenta en niveles bajos en los ecosistemas acuáticos naturales. La composición y la disolución del hierro en el agua natural están fuertemente determinadas por el pH y el potencial redox. El hierro existe en el estado +2 y +3 de oxidación. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Manganeso: Se encuentra normalmente en rocas y suelos, encontrándose principalmente en forma de óxidos e hidróxidos. Evaluarlo es esencial para controlar la manifestación de diversos metales que se hallan en depósitos de agua naturales

Plomo: El plomo se halla en cantidades muy pequeñas en la litosfera, el plomo está disperso en manifestaciones reducidas en sedimentos rocosos y suelos sin contaminar. Es nocivo para los seres vivos en ambientes acuáticos, pero la intensidad de su toxicidad puede variar ampliamente según el estado del agua y las especies estudiadas. La evidencia de plomo fue evidente en el seguimiento que realiza la ANA a los ríos de la selva con concentraciones superiores a ECA-Agua. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Mercurio: Su contenido en aguas se debe principalmente a la actividad minera, pero en algunos lugares existen acumulaciones de este mineral debido a su propia naturaleza. Por lo general, es una sustancias de baja presencia en la corteza terrestre (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Zinc: Este elemento es prevalente en rocas y minerales, pero aparece en niveles reducidos en las aguas naturales por su impureza del metal. Casi en la totalidad de las aguas superficiales alcalinas, está presente en cantidades reducidas, pero su concentración aumenta en ambientes acuáticos ácidos. En concentraciones moderadas, se reconoce como un factor crucial en la nutrición humana, aunque es nocivo para los seres vivos en ambientes acuáticos, con efectos y manifestaciones que dependen de las condiciones del agua y de las especies investigadas. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Potencial de Hidrógeno (pH): El pH de las cuencas hidrológicas en las que no ha mediado la intervención humana está determinado comienza con la geología de la cuenca y está determinado por el balance entre dióxido de carbono, bicarbonato y carbonato. El índice de pH de la mayor parte de las aguas oscila entre 6,5 y 8,5 (agitación y oxigenación). La química, la capacidad de disolución en agua y la disponibilidad biológica de los metales están influenciadas por el pH, convirtiéndolo en un factor fundamental para la estimación del estado del agua. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

2.2.1.2. Carga microbiana

Coliformes Termotolerantes (Fecales): La aparición de este indicador en hídricos superficiales está relacionado con la polución fecal, que suele ser causada por el vertido de aguas depuradas domésticas sin depuración en cuerpos de agua (ríos, arroyos) y otros problemas asociados con el manejo inapropiado de desechos sólidos.

2.2.2. Índice de calidad de agua

En Perú, el estado del agua se evalúa contrastando los resultados de diversos criterios físico-químicos y biológicos que se miden de acuerdo a la normativa de la ECA-Agua En conformidad con la categorización de los cuerpos de agua relevante, determinando su conformidad o no conformidad, indicando específicamente los principales parámetros y sus correspondientes concentraciones. A pesar de ello, esta valoración es vaga al especificar o determinar el nivel del estado del recurso. ICA es una instrumento numérico que integra pesquisas sobre varios criterios y convierte un extenso conjunto de datos en una sola medida para determinar el estado del agua. Según la OCDE, los indicadores ambientales poseen dos propósitos primordiales: Restringen la cantidad de análisis y parámetros habitualmente necesarios para una exhibición precisa de la situación, y 2. Hacen más sencillo el proceso de presentar los resultados de las mediciones. En este contexto, el ICA es una herramienta clave para la administración el estado de las reservas hídricas, ya que permite a las instituciones y al público difundir detalles sobre la situación de los recursos acuáticos de manera sencilla para determinar y comparar El estado del agua y sus posibles cambios en diferentes lugares y momentos. En lo que respecta a la

valoración, el rango del estado del agua va de 0 a 100, siendo 0 una calidad deficiente y 100 una calidad superior. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Uno de los criterios más empleados es el diseñado por el Consejo Canadiense de MINAN, llamado CCME-WQI, que recomienda una valoración más detallada del estado del agua durante un intervalo de tiempo, considerando la cuantía de datos que no se ajustan con los estándares con los estándares instituidos y el grado de sobrepaso (Canadian guidelines for maintaining aquatic life quality, 2013).

2.2.2.1. Valoración del índice de calidad de agua (Ica – pe)

Para calcular el ICA se usa una fórmula canadiense que considera los factores de extensión, frecuencia e intensidad, y que se calcula de manera matemática para obtener un valor singular (de 0 a 100) que refleja y detalla un sitio de control del estado del agua, un cauce de agua, un rio, cuencas y pozos.

F1- Alcance: Cuantifica los parámetros que incumplen los estándares especificados en la preceptiva vigente "Regulación sobre la calidad del agua" (ECA-Agua) en función del total de parámetros a considerar.

$$\text{F1} = \frac{\textit{Número de parámetros que NO cumplen con los ECA Agua}}{\textit{Número total de parámetros a evaluar}}$$

F2- Frecuencia: Indica el volumen de datos (ECA-Agua) que incumplen la regulación ambiental en relación al total de datos del parámetro evaluado (datos correspondientes al menos a 4 resultados de monitoreo).

F2 **=**

$$\frac{\textbf{Número de parámetros que NO cumplen el ECA Agua de los Datos Evaluados}}{\textbf{Número total de datos evaluados}}$$

F3- Amplitud: Mide la variabilidad de la información derivada de la acumulación normalizada de excedentes

$$\textbf{F3} = \left(\frac{\textbf{Suma normalizada de excedentes}}{\textbf{Suma normalizada de excedentes}+1}\right) x\ 100$$

$$\textbf{nse} = \textbf{Suma Normalizada de los Excedentes} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \textbf{Excedente } i}{\textbf{Total de Datos}}$$

Excedente = Valor que refleja la variación entre el valor ECA y el dato en vinculación con el valor ECA-Agua. y es para cada parámetro.

Caso 1: Si el nivel del parámetro es mayor que el valor instituido en el ECA-Agua, el excedente se calcula de la siguientes manera:

$$\textbf{Excedente}_i = \left(\frac{\textbf{Valor del parámetro que NO cumplen el ECA Agua}}{\textbf{Valor establecido del parámetro en el ECA Agua}}\right) - 1$$

Caso 2: Si el nivel del parámetro sobrepasa el valor estipulado por el ECA-Agua, violando las normas establecidas, como ilustración: el OD (> 4), pH (> 6.5, < 8.5), para calcular el excedente, se lleva a cabo de la siguiente manera::

$$\textbf{Excedente}_i = \left(\frac{\textbf{Valor establecido del parámetro en el ECA Agua}}{\textbf{Valor del parámetro que no cumple el ECA Agua}}\right) - 1$$

Con los valores obtenidos de F1, F2, y F3 se calcula el ICA el mismo que se halla en el intervalo de 0 a 100, siendo 100 un ICA de excelente calidad y 0 un ICA de calidad deficiente, la diferencia se estima con la cifra de la raíz cuadrada de la media de la suma de cuadrados de los tres (03) factores, F1, F2 y F3.

$$\textbf{CCME}_{\textbf{WQI}} = 100 - \left(\sqrt{\frac{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}{3}}\right)$$

Dónde: CME_{WQI} = Cálculo del ÍCA

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método y diseño de la investigación

El enfoque de la investigación es de carácter descriptivo puesto que se recolectaron los datos e información que describe y representa el estado de los pozos estudiados; el estudio es prospectivo longitudinal.

Es cuantitativo ya que las hipótesis se demostraron a través de determinación de expresiones datos numéricas sometidas a análisis estadístico, de acuerdo a (Hernández-Sampieri et al., 2017), "La investigación cuantitativa sigue un enfoque secuencial y demostrativo, ya que todos los pasos son indispensables y no pueden ser excluidos".

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La muestra se compone de todos los pozos de agua subterránea destinados al uso humano de los habitantes de la urbanización Alexander en la ciudad de Juliaca.

3.2.2. Muestra

La muestra se compuso de 10 pozos de agua subterránea de la urbanización Alexander en Juliaca, todos situados en la zona, sur, este, norte y oeste.

Figura 1

Ubicación de pozos de agua en la Urbanización Alexander

Nota: Google Earth.

3.3. Técnicas e instrumentos de investigación

3.3.1. Técnica

Se adoptó como procedimiento la recopilación de datos se efectuó en los 10 pozos de agua de subsuelo seleccionados, situadas en la Urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

3.3.2. Materiales.

Los materiales empleados fueron:

- Cuaderno de notas

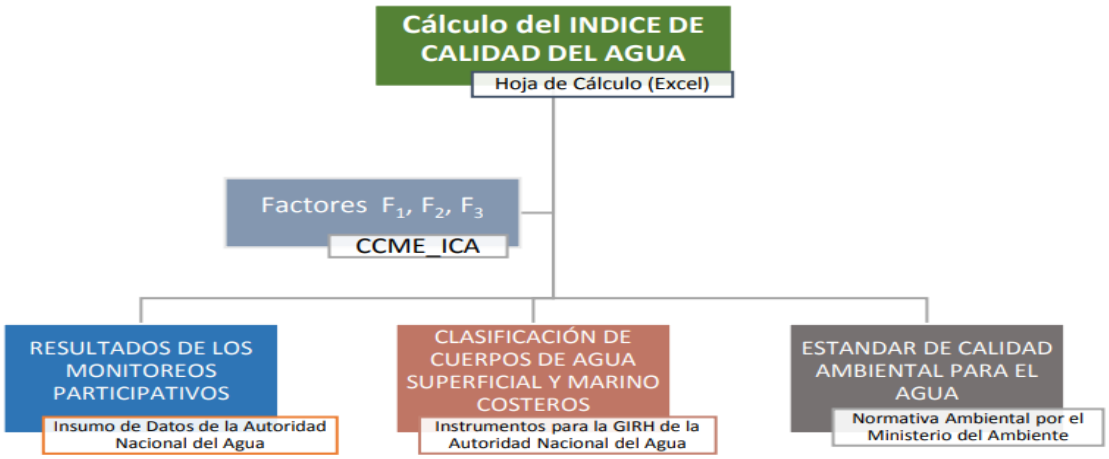
- Etiquetas de identificación de frascos
- Envases de polipropileno tereptalato de 1.000 Lt.
- Contenedor Cooler
- Libreta de campo
- Lapiceros y marcadores indelebles
- EPPs (guantes, mascarilla, casco, bata de laboratorio)
- Calculadora
- Lap Top

3.4. Procedimiento

En la figura 2, se evidencia gráficamente el procedimiento empleado en la determinación del ICA

Figura 2.

Procedimiento empleado en la determinación del ICA



Para fijar el ICA – PE fue necesario contar con los puntos de monitoreos de acuerdo a lo planteado en la muestra del presente trabajo, para lo cual se presentó una distribución espacial de los pozos tomados en cuenta y que representan a la zona de estudio, el ANA recomienda un data mínimo de cuatro parámetros a ser

evaluados y contar con la información de los criterios fisicoquímicos y microbiológicos, igualmente fue necesario contar con los servicios de un laboratorio especializado en la evaluación de aguas.

Para desarrollar el cálculo del ICA se apoyó en una hoja de cálculo de Excel para ingresar datos y fórmulas matemáticas y obtener los coeficientes (F1, F2 y F3) y valores iguales para el cálculo del ICA, CCMEWQI, cuyo resultado se representó mediante un índice adimensional, que oscila entre 1 y 100 y que admite determinar cinco niveles de sensibilidad para expresar y evaluar las condiciones del estado del agua.

Tabla 3

Interpretación de la calificación ICA –PE

CCME_WQI	Calificación	Interpretación
95- 100	Excelente	La calidad del agua está protegida con ausencia de amenazas o daños. Las condiciones son muy cercanas a niveles naturales o deseados.
80- 94	Buena	La calidad del agua se aleja un poco de la calidad natural del agua. Sin embargo las condiciones deseables pueden estar con algunas amenazas o daños de poca magnitud.
65- 79	Favorable	La calidad del agua natural ocasionalmente es amenazada o dañada. La calidad del agua a menudo se aleja de los valores deseables. Muchos de los usos necesitan tratamiento.
45- 64	Regular	La calidad del agua no cumple con los objetivos de calidad, frecuentemente las condiciones deseables están amenazadas o dañadas. Mucho de los usos necesitan tratamiento.
0- 44	Mala	La calidad de agua no cumple con los objetivos de calidad, casi siempre está amenazada o dañada. Todos los usos necesitan previo tratamiento.

Nota: Ministerio de Agricultura y riego, 2018

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de Resultados

4.1.1. Objetivo específico 1

Determinar los parámetros fisicoquímicos que inciden en la calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

Tabla 4.

Coordenadas UTM de ubicación de puntos de muestreo

Código	Coordenadas	Fecha	Hora
P - 1	E: 380911.95 N: 8284221.52	11/09/2023	7:40
P - 2	E: 380934.32 N: 8284221.28	11/09/2023	7:45
P - 3	E: 381037.51 N: 8283995.01	13/09/2023	9:05
P - 4	E: 381032.59 N: 8283961.59	13/09/2023	9:10
P - 5	E: 381107.72 N: 8283780.01	15/09/2023	8:10
P - 6	E: 381076.84 N: 8283795.05	15/09/2023	8:25
P - 7	E: 381111.75 N: 82844131.68	18/09/2023	10:15
P - 8	E: 381094.56 N: 8284163.29	18/09/2023	10:25
P - 9	E: 380895.01 N: 8284006.97	20/09/2023	10:00
P - 10	E: 380880.98 N: 8284034.38	20/09/2023	10:15

Nota: Ubicación de puntos muestreados en las urbanizaciones seleccionadas

4.1.1.1. Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)

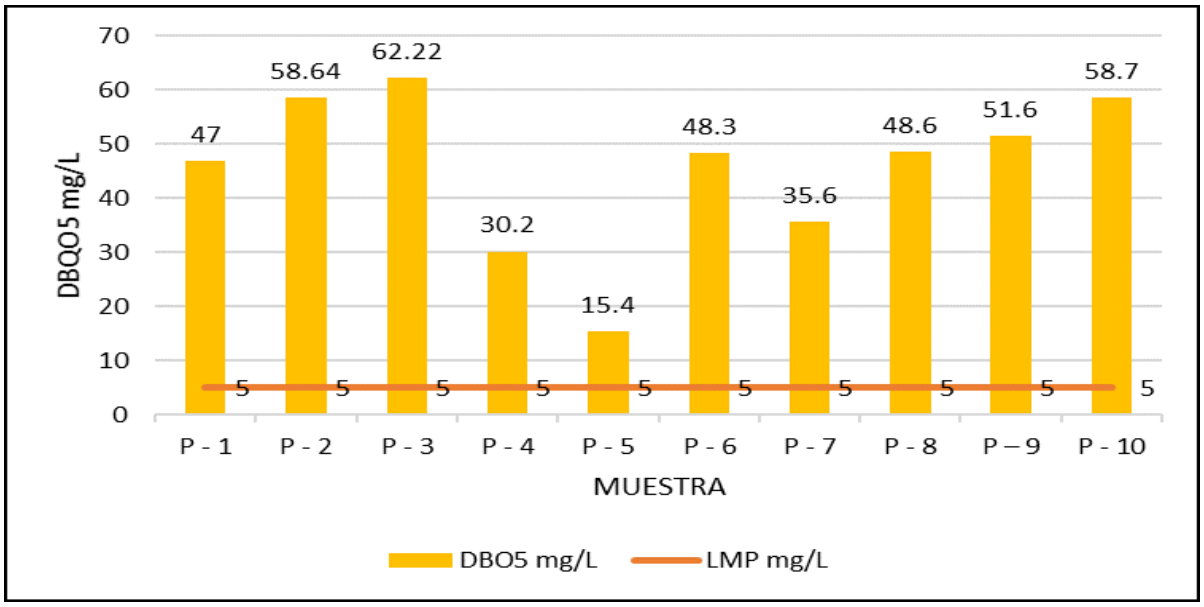
Tabla 5

DBO5 del agua en la Urbanización Alexander

MUESTRA	DBO_5 mg/L	LMP mg/L
P - 1	47.00	5.00
P - 2	58.64	5.00
P - 3	62.22	5.00
P - 4	30.20	5.00
P - 5	15.40	5.00
P - 6	48.30	5.00
P - 7	35.60	5.00
P - 8	48.60	5.00
P – 9	51.60	5.00
P - 10	58.70	5.00

Figura 3

Resultados de la DBO5 del agua en la Urbanización Alexander.



Interpretación:

La Tabla 5 y Figura 3, evidencian que la DBO_5 del agua en la urbanización Alexander, se situa por encima de los VMP para la DBO_5 (5 mg/L), los parámetros encontrados tienen valores de 15.4 mg/L en el pozo 5 como mínimo y como máximo 62.2 mg/L en el pozo 3, lo que significa que el agua que se consume en esta urbanización no es apropiada para la ingesta humana. Dado que la DBO_5 se emplea como una medida del estado del agua y del nivel de contaminación orgánica del agua. Un alto nivel de DBO5 señala la existencia de sustancias contaminantes orgánicos, que pueden causar agotamiento del oxígeno y efectos negativos en los ecosistemas acuáticos y por ende resultando en que el agua no sea apropiada para el uso humano.

4.1.1.2. Determinación de Arsénico (As)

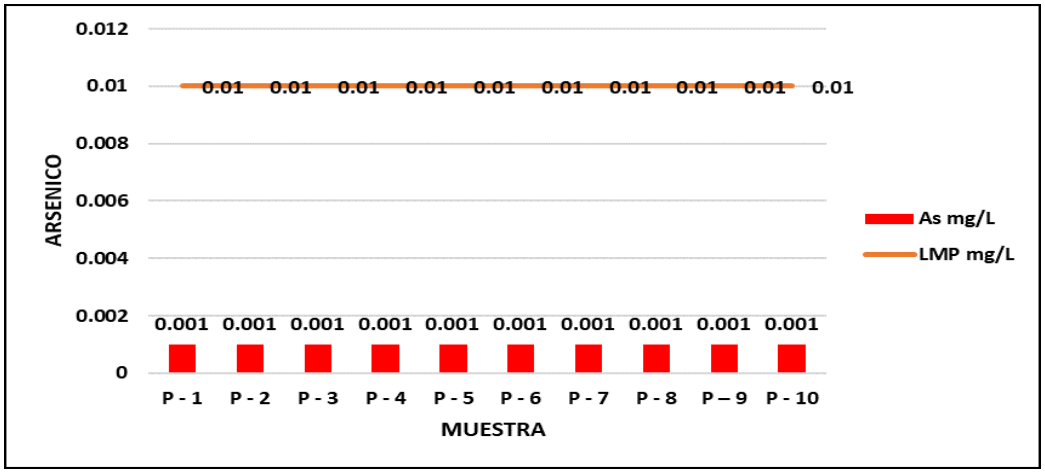
Tabla 6

Niveles de Arsénico en aguas de la Urbanización Alexander

MUESTRA	As mg/L	LMP mg/L
P - 1	< 0.001	0.01
P - 2	< 0.001	0.01
P - 3	< 0.001	0.01
P - 4	< 0.001	0.01
P - 5	< 0.001	0.01
P - 6	< 0.001	0.01
P - 7	< 0.001	0.01
P - 8	< 0.001	0.01
P – 9	< 0.001	0.01
P - 10	< 0.001	0.01

Figura 4

Resultados del contenido de Arsénico en aguas en la Urbanización Alexander.



Interpretación:

La Tabla 6 y Figura 4, evidencia que el arsénico contenido en el agua de la urbanización Alexander, presenta un calor constante menos a 0.001 y se sitúa debajo de los VMP (0.01) lo que significa que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano de acuerdo con el criterio analizado.

4.1.1.3. Determinación de Cadmio (Cd)

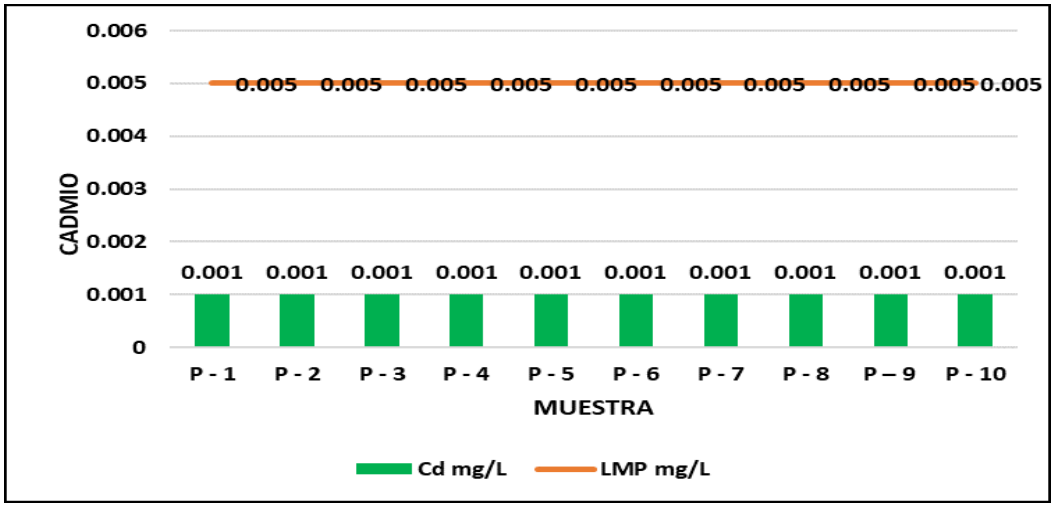
Tabla 7

Niveles de cadmio en aguas de la urbanización alexander.

MUESTRA	Cd mg/L	LMP mg/L
P - 1	< 0.001	0.005
P - 2	< 0.001	0.005
P - 3	< 0.001	0.005
P - 4	< 0.001	0.005
P - 5	< 0.001	0.005
P - 6	< 0.001	0.005
P - 7	< 0.001	0.005
P - 8	< 0.001	0.005
P – 9	< 0.001	0.005
P - 10	< 0.001	0.005

Figura 5

Resultados del contenido de cadmio en aguas en la urbanización alexander.



Interpretación:

La Tabla 7 y Figura 5, manifiesta los valores de cadmio contenido en el agua de la urbanización Alexander, mantiene un valor constante inferior a 0.001 mg/L, este valor se halla por debajo de los VMP (0.005 mg/L) lo que implica que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano de acuerdo al parámetro analizado.

4.1.1.4. Determinación de Cobre (Cu)

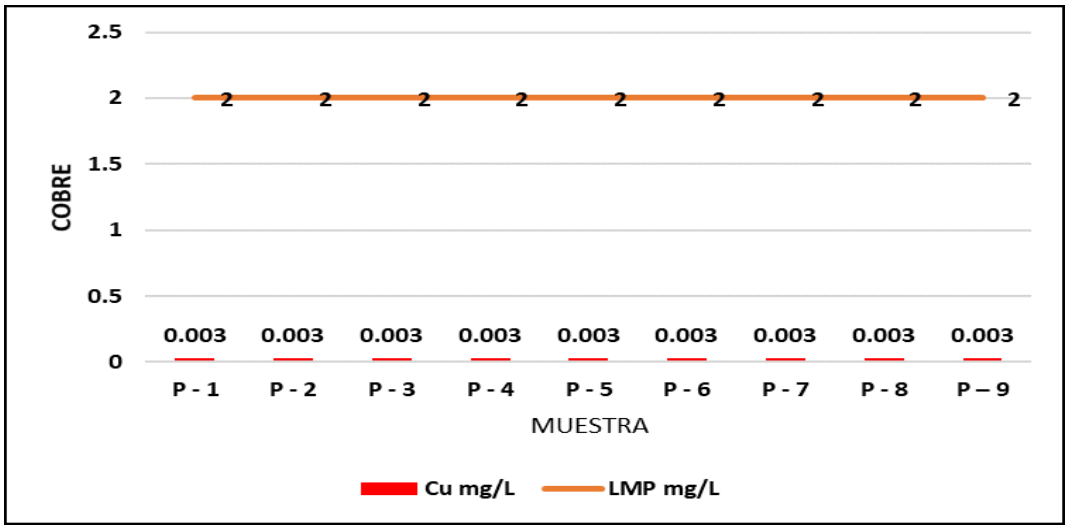
Tabla 8

Niveles de cobre en aguas de la urbanización alexander

MUESTRA	Cu mg/L	LMP mg/L
P - 1	< 0.003	2.000
P - 2	< 0.003	2.000
P - 3	< 0.003	2.000
P - 4	< 0.003	2.000
P - 5	< 0.003	2.000
P - 6	< 0.003	2.000
P - 7	< 0.003	2.000
P - 8	< 0.003	2.000
P – 9	< 0.003	2.000
P - 10	< 0.003	2.000

Figura 6

Resultados del contenido de cobre en aguas en la urbanización alexander



Interpretación:

La Tabla 8 y Figura 6, evidencian los valores de cobre contenidos en el agua de la urbanización Alexander, mantiene un valor constante inferior a 0.003 mg/L y se halla por debajo de los VMP (2 mg/L) lo que implica que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano conforme al parámetro analizado.

4.1.1.5. Determinación de Cromo total (Cr)

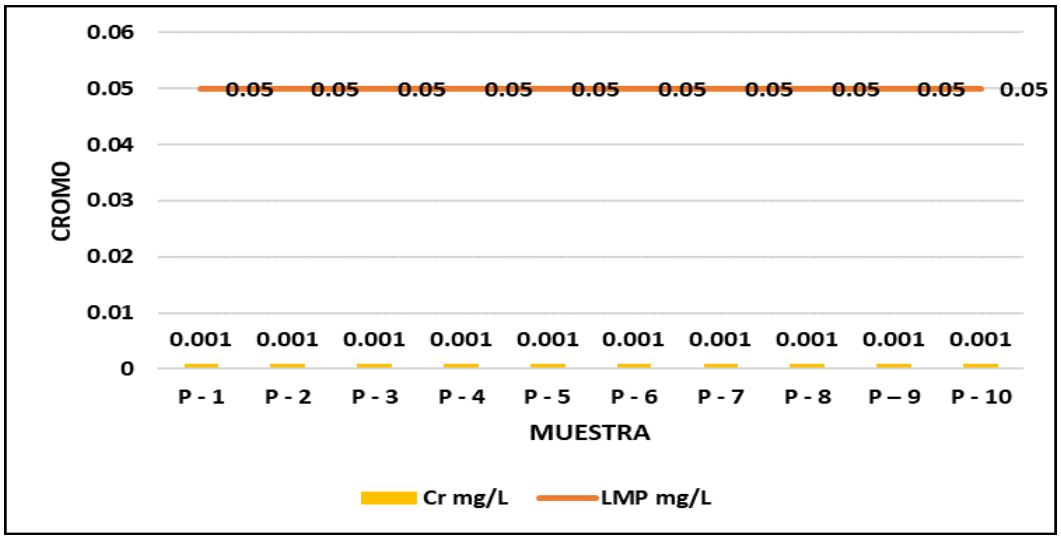
Tabla 9

Niveles de cromo total en aguas de la urbanización alexander

MUESTRA	Cr mg/L	LMP mg/L
P - 1	< 0.001	0.05
P - 2	< 0.001	0.05
P - 3	< 0.001	0.05
P - 4	< 0.001	0.05
P - 5	< 0.001	0.05
P - 6	< 0.001	0.05
P - 7	< 0.001	0.05
P - 8	< 0.001	0.05
P – 9	< 0.001	0.05
P - 10	< 0.001	0.05

Figura 7

Resultados del contenido de cromo total en aguas en la urbanización alexander.



Interpretación:

La Tabla 9 y Figura 7, manifiesta los valores del contenido de cromo total contenido en el agua de la urbanización Alexander, tiene un valor constante de menor a 0.001 mg/L, este valor se halla por debajo de los VMP (0.05 mg/L) lo que indica que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano de acuerdo al parámetro analizado.

4.1.1.6. Determinación de Hierro (Fe)

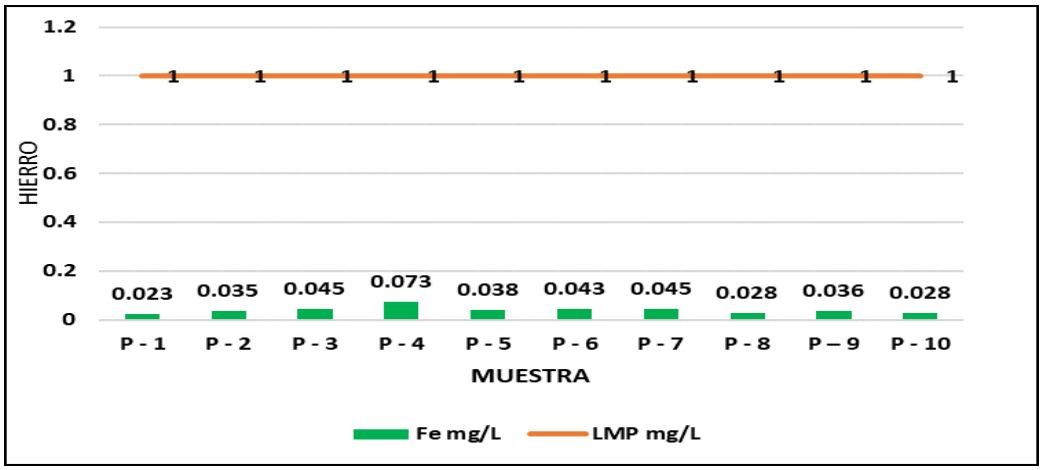
Tabla 10

Niveles de hierro en aguas de la urbanización alexander.

MUESTRA	Fe mg/L	LMP mg/L
P - 1	0.023	1.000
P - 2	0.035	1.000
P - 3	0.045	1.000
P - 4	0.073	1.000
P - 5	0.038	1.000
P - 6	0.043	1.000
P - 7	0.045	1.000
P - 8	0.028	1.000
P – 9	0.036	1.000
P - 10	0.028	

Figura 8

Resultados del contenido de hierro en aguas en la urbanización alexander.



Interpretación:

La Tabla 10 y Figura 8, evidencian el volumen de hierro en el agua de la urbanización Alexander, presenta un valores por debajo de los Valores Máximos Permitidos (1 mg/L), siendo el valor reducido de 0.023 mg/L para el pozo 1 y el dato superior de 0.073 mg/L para el pozo 4, lo que significa que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano conforme al parámetro analizado.

4.1.1.7. Determinación de Manganeso (Mn)

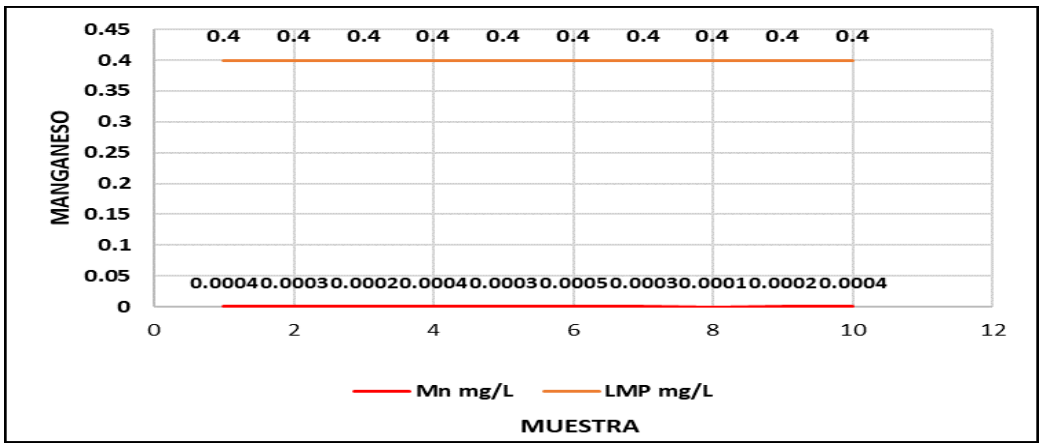
Tabla 11

Niveles de manganeso en aguas de la urbanización alexander.

MUESTRA	Mn mg/L	LMP mg/L
P - 1	0.0004	0.4
P - 2	0.0003	0.4
P - 3	0.0002	0.4
P - 4	0.0004	0.4
P - 5	0.0003	0.4
P - 6	0.0005	0.4
P - 7	0.0003	0.4
P - 8	0.0001	0.4
P – 9	0.0002	0.4
P - 10	0.0004	0.4

Figura 9

Resultados del contenido de manganeso en aguas en la urbanización alexander



Interpretación:

La Tabla 11 y Figura 9, evidencian los valores de manganeso en el agua de la urbanización Alexander, presenta un valores por debajo de los Valores Máximos Permitidos (1 mg/L), siendo el valor reducido de 0.0001 mg/L para el pozo 8 y el dato superior de 0.0005 mg/L para el pozo 6, lo que significa que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano de acuerdo al parámetro analizado.

4.1.1.8. Determinación de Plomo (Pb)

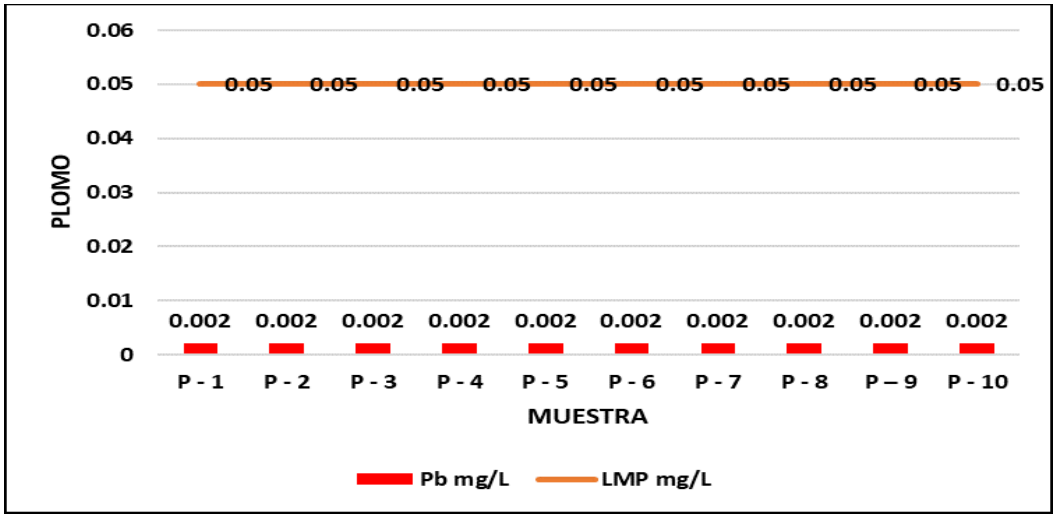
Tabla 12

Niveles de plomo en aguas de la urbanización alexander.

MUESTRA	Pb mg/L	LMP mg/L
P - 1	< 0.002	
P - 2	< 0.002	0.05
P - 3	< 0.002	0.05
P - 4	< 0.002	0.05
P - 5	< 0.002	0.05
P - 6	< 0.002	0.05
P - 7	< 0.002	0.05
P - 8	< 0.002	0.05
P – 9	< 0.002	0.05
P - 10	< 0.002	0.05

Figura 10

Resultados del contenido de plomo en aguas en la urbanización alexander.



Interpretación:

La Tabla 12 y Figura 10, Evidencia el volumen de plomo en el agua de la urbanización Alexander, tiene un valor constante de menor a 0.002 mg/L, este valor se halla por debajo de los VMP (0.05 mg/L) lo que indica que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano conforme al parámetro analizado.

4.1.1.9. Determinación de Mercurio (Hg)

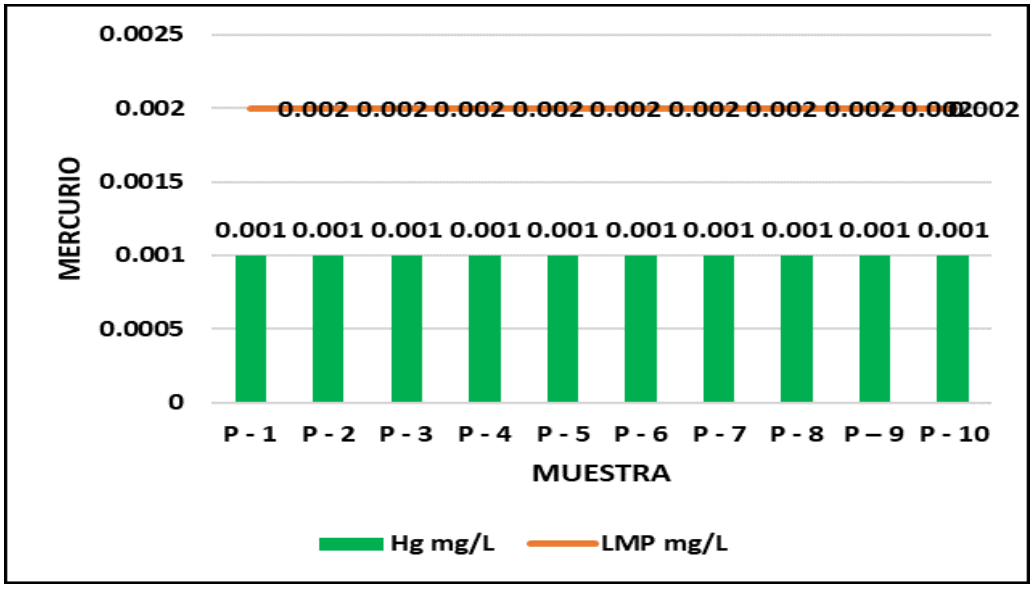
Tabla 13

Niveles de mercurio en aguas de la urbanización alexander.

MUESTRA	Hg	LMP mg/L
P - 1	< 0.001	0.002
P - 2	< 0.001	0.002
P - 3	< 0.001	0.002
P - 4	< 0.001	0.002
P - 5	< 0.001	0.002
P - 6	< 0.001	0.002
P - 7	< 0.001	0.002
P - 8	< 0.001	0.002
P – 9	< 0.001	0.002
P - 10	< 0.001	0.002

Figura 11

Resultados del contenido de mercurio en aguas en la urbanización alexander



Interpretación:

La Tabla 13 y Figura 11, evidencia el contenido de mercurio en el agua de la urbanización Alexander, tiene un valor constante de menor a 0.001 mg/L, este valor se halla por debajo de los VMP (0.001 mg/L) lo que indica que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano conforme al parámetro analizado

4.1.1.10. Determinación de Zinc (Zn)

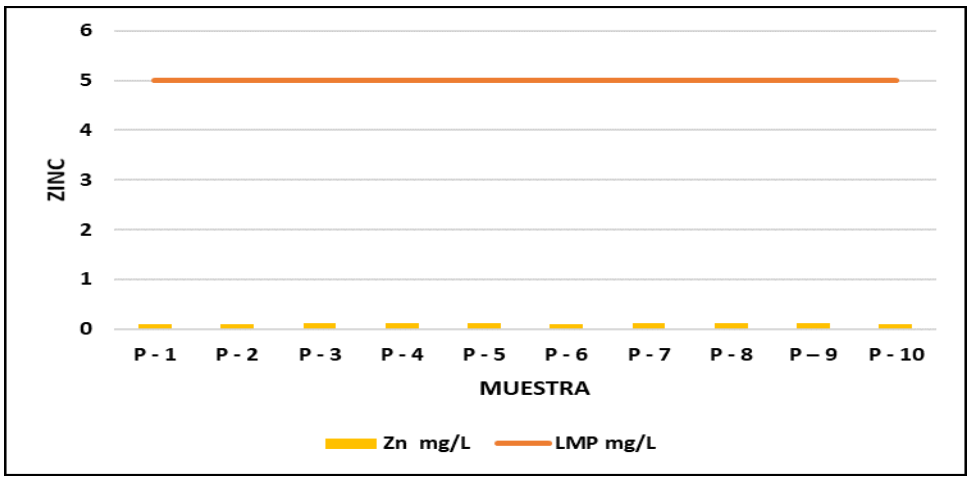
Tabla 14

Niveles de zinc en aguas de la urbanización alexander

MUESTRA	Zn mg/L	LMP mg/L
P - 1	0.0102	5.000
P - 2	0.0100	5.000
P - 3	0.0124	5.000
P - 4	0.0119	5.000
P - 5	0.0116	5.000
P - 6	0.0106	5.000
P - 7	0.0128	5.000
P - 8	0.0124	5.000
P – 9	0.0115	5.000
P - 10	0.0108	5.000

Figura 12

resultados del contenido de zinc en aguas en la urbanización alexander



Interpretación:

La Tabla 14 y Figura 12, evidencia el nivel de zinc en el agua de la urbanización Alexander, tiene valores menores a los contemplados en los Valores Máximos Permitidos (5.000 mg/L), el valor más bajo es de 0.0100 mg/ml y el más alto es de 0.0128 mg/Lt en el pozo 7, lo que significa que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano conforme al parámetro analizado.

4.1.1.11. Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH)

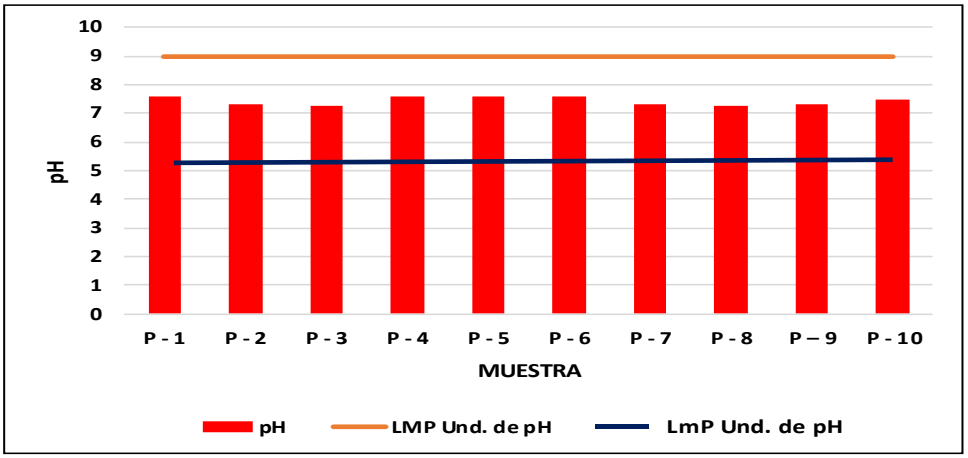
Tabla 15

Valores de pH del agua de la urbanización alexander.

MUESTRA	pH	LMP Und. de pH
P - 1	7.60	5.5 - 9.0
P - 2	7.31	5.5 - 9.0
P - 3	7.26	5.5 - 9.0
P - 4	7.60	5.5 - 9.0
P - 5	7.58	5.5 - 9.0
P - 6	7.56	5.5 - 9.0
P - 7	7.30	5.5 - 9.0
P - 8	7.28	5.5 - 9.0
P – 9	7.31	5.5 - 9.0
P - 10	7.48	5.5 - 9.0

Figura 13

Resultados del pH del agua en la urbanización alexander.



Interpretación:

La Tabla 15 y Figura 13, evidencia los valores del Ph en el agua de la urbanización Alexander, tiene valores menores a los contemplados en los Valores Máximos Permitidos (5.5 a 9.0), el valor más bajo es de 7.26 en el pozo 3 y el más alto es de 7.6 en el pozo 1, lo que significa que el agua que se consume en esta urbanización es idónea para el consumo humano conforme al parámetro analizado.

4.1.3 Objetivo específico 2

Determinar la carga microbiológica que incide en la calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

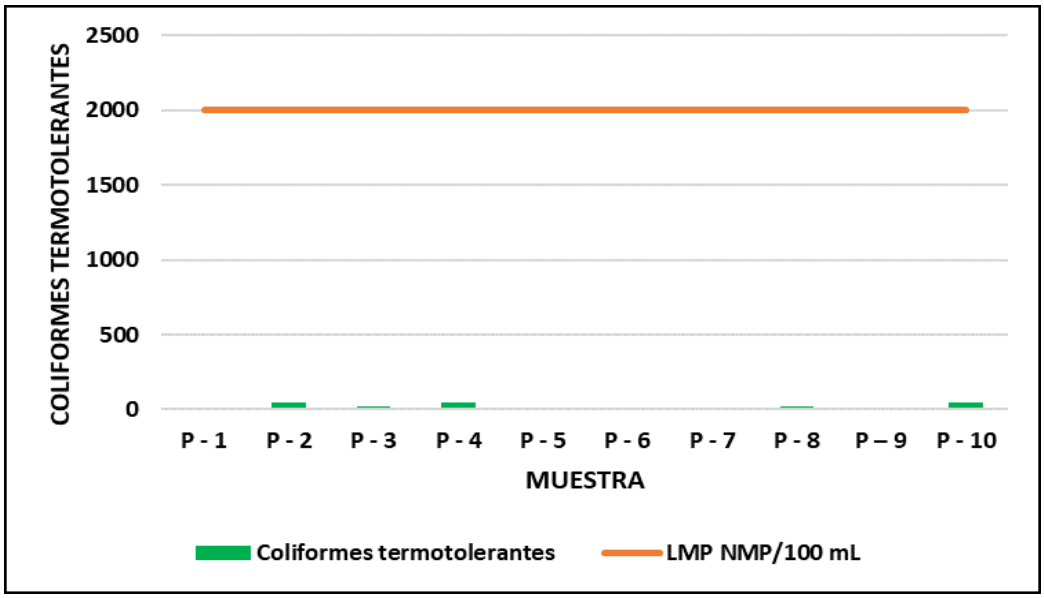
Tabla 16

Resultados de coliformes termorresistentes en el agua de la urbanización alexander.

MUESTRA	Coliformes termotolerantes	LMP NMP/100 mL
P - 1	9	2000
P - 2	43	2000
P - 3	23	2000
P - 4	43	2000
P - 5	< 3	2000
P - 6	4	2000
P - 7	9	2000
P - 8	23	2000
P – 9	9	2000
P - 10	43	2000

Figura 14

Resultados de coliformes termotolerantes en el agua en la urbanización alexander.



Interpretación:

La Tabla 16 y Figura 14, evidencia que la carga microbiológica que incide en la situación del agua en la urbanización Alexander, tiene valores menores a los contemplados en los Valores Máximos Permitidos (2000 NMP/100 mL), siendo el valor más bajo es de < 3 en el pozo 3 y el más elevado es de 43 NMP/100 mL en los pozos 2, 4 y 10, lo que significa que el agua que se consume en esta urbanización es apropiada para el consumo humano conforme al parámetro analizado.

4.1.4 Objetivo específico 3

Calcular el índice de calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.

Tabla 17

Contraste de los parámetros evaluados con el ECA – A2

Parámetro	Unidad	P – 1	P – 2	P – 3	P – 4	P – 5	P – 6	P – 7	P – 8	P – 9	P – 10	ECA – A2
Parámetros fisicoquímicos												
pH	-	7,60	7,31	7,26	7,60	7,58	7,56	7,30	7,28	7,31	7,48	**5,5 – 9,0**
Arsénico	mg/l,	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**0,01**
Cadmio	mg/l,	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**0,005**
Cobre	mg/l,	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	**2**
Cromo	mg/l,	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**0,05**
Hierro	mg/l,	0,023	0,035	0,045	0,073	0,038	0,043	0,045	0,028	0,036	0,028	**1**
Manganeso	mg/l,	0,0004	0,0003	0,0002	0,0004	0,0003	0,0005	0,0003	0,0001	0,0002	0,0004	**0,4**
Mercurio	mg/l,	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**0,002**
Plomo	mg/l,	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	**0,05**
Zinc	mg/l,	0,0102	0,0100	0,0124	0,0119	0,0116	0,0106	0,0128	0,0124	0,0115	0,0108	**5**
Demanda bioquímica de oxigeno	mg/l.	47,0	58,64	62,22	30,2	15,4	48,3	35,6	48,6	51,6	58,7	**5**
Parámetros microbiológicos												
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	9	43	23	43	<3	4	9	23	9	43	**2000**

Número de parámetros que no cumplen	**1**
Número de parámetros a evaluar	**12**
Número de datos que no cumplen el ECA	**10**
Número total de datos	**120**

Nota: Los parámetros fueron analizados según las directrices de los Procesos normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales según la APHA, AWWA, WEF, 21ª edición.

Tabla 18

Cálculo de excedentes, factores y valores del índice de agua en la urbanización alexander.

	F1 (Alcance)	0.08											
	F2 (Frecuencia)	0.08											
Parámetro	**Parámetro**	**Unidad**	**P –1**	**P –2**	**P –3**	**P –4**	**P –5**	**P –6**	**P –7**	**P –8**	**P –9**	**P –10**	**ECA – A2**
Cálculo de los factores del ICA – PE excedentes de cada parámetro en cada punto de monitoreo	pH	-											**5.5 – 9.0**
	Arsénico	mg/l.											**0.01**
	Cadmio	mg/l.											**0.005**
	Cobre	mg/l.											**2**
	Cromo	mg/l.											**0.05**
	Hierro	mg/l.											**1**
	Manganeso	mg/l.											**0.4**
	Mercurio	mg/l.											**0.002**
	Plomo	mg/l.											**0.05**
	Zinc	mg/l.											**5**
	Demanda bioquímica de oxigeno	mg/l.	47.0	58.64	62.22	30.2	15.4	48.3	35.6	48.6	51.6	58.7	**5**
	Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml											**2000**

Sumatoria de los excedentes	**72.62**	
Suma normalizada de excedentes	**7.26**	
F3 (Amplitud)	**87.89**	
ICA - PE	**50.74**	**REGULAR**

Nota: Los parámetros se evaluaron siguiendo las directrices instituidas por los Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWWA, WEF, 21ª edición, 200

Interpretación:

La Tabla 17 evidencia los parámetros que están fuera de los ECA Agua por lo que haciendo una comparación con los parámetros evaluados con el ECA – A2 se puede observar que la DBO_5 es superior al LMP, este parámetro está constituido por 10 registros que no cumplen el LMP de un total de 120 datos; así mismo se muestra el número de los parámetros a ser evaluar, los que equivalen a 12 parámetros en total.

Para el cálculo del ICA se empleó las procedimientos canadienses (CCME_WQI) que comprenden a 3 factores (F1 = alcance, F2 = frecuencia y F3 = amplitud), puesto que el ICA-PE está basado en esta fórmula la cual es muy versátil en cuanto a la selección del número de parámetros a emplear, se trabajó con una hoja de cálculo en Excel con los resultados del monitoreo en los 10 pozos seleccionados, el cálculo se realizó mediante una secuencia lógica enunciada en la descripción mencionada en los fundamentos teóricos del estudio.

La Tabla 18 muestra los resultados encontrados, mostrando que F1 se encuentra dividiendo el número de criterios que no coinciden con el ECA por el número total de criterios estimados y multiplicando por 100, F2 se encuentra fraccionado el número de criterios que no coinciden con el ECA dentro del conjunto total de resultados y multiplicados Por 100 y F3 se calcula fraccionando la suma normalizada (nse) entre el mismo valor más 1 y multiplicando por 100; de manera análoga, la suma estandarizada de los excedentes se calcula agregando todos los excedentes y dividiéndolos entre los excedentes la relación matemática es:

$$\mathbf{F1} = \frac{\boldsymbol{Número\ de\ parámetros\ que\ NO\ cumplen\ con\ los\ ECA\ Agua}}{\boldsymbol{Número\ total\ de\ parámetreos\ a\ evaluar}}$$

F2 **=**

$$\frac{\textit{Número de parámetros que NO cumplen el ECA Agua de los Datos Evaluados}}{\textit{Número total de datos evaluados}}$$

F3 = $\left(\frac{\textit{Suma normalizada de excedentes}}{\textit{Suma normalizada de excedentes}+1}\right) x\ 100$

nse = ***Suma Normalizada de Excedentes*** $= \frac{\sum_{i=1}^{n} \textit{Excedente } i}{\textit{Total de Datos}}$

$\textit{Excedente}_i = \left(\frac{\textit{Valor del parámetro que NO cumplen el ECA Agua}}{\textit{Valor establecido del parámetro en el ECA Agua}}\right) - 1$

$\textit{CCME}_{WQI} = 100 - \left(\sqrt{\frac{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}{3}}\right)$

En resumen, se pudo observar que el ICA en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca es equivalente a 50.74 lo que significa que de acuerdo a la interpretación del valor, este tiene una calificación de REGULAR puesto que no se ajusta a las normas de calidad y las situaciones codiciados suelen estar en peligro por lo que el uso del agua necesita tratamiento adecuado.

4.1.5. Contrastación de hipótesis

Tabla 19

Prueba de normalidad de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	**gl**	**Sig.**
DBO_5	0,907	10	0,263
Arsénico	0,000	10	0,000
Cadmio	0,000	10	0,000
Cobre	0,000	10	0,000
Cromo	0,000	10	0,000
Hierro	0,860	10	0,077
Manganeso	0,952	10	0,691
Plomo	0,000	10	0,000
Mercurio	0,000	10	0,000
Zinc	0,942	10	0,572
pH	0,805	10	0,016
Coliformes T.T.	0,821	10	0,026

Nota: Resultados obtenidos con el software SPSS

4.1.5.1. Prueba de hipótesis 1

Ho: Los parámetros fisicoquímicos oxígeno disuelto, DBO_5, el arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, manganeso, plomo mercurio, zinc y el Ph, ICA en la urbanización Alexander.

Ha: Los parámetros fisicoquímicos oxígeno disuelto, DBO_5, el arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, manganeso, plomo mercurio, zinc y el Ph, no ICA en la urbanización Alexander.

Estadística y regresión crítica de la prueba:

Si el p-valor es menor que α: se anula Ho.

Si el p-valor es mayor que α: se mantiene Ho.

En el estadístico se halló un p-valor de:

- DBO_5 = 0,263
- Arsénico = 0,000
- Cadmio = 0,000
- Cobre = 0,000
- Cromo total = 0,000
- Hierro = 0,077
- Manganeso = 0,691
- Plomo = 0,000
- Mercurio = 0,000
- Zinc = 0,572
- Ph = 0,016

Siendo **α** = 0.05

Decisión:

Puesto que los valores de p – valor obtenidos para los parámetros DBO_5 , hierro, manganeso y zinc son superiores que α, la **Ho** se acepta, por consiguiente, la información recabada de estos parámetros Se alinean con una distribución normal, asegurando que los datos se ubiquen en el intervalo del 95% de certeza; para el caso del arsénico, cadmio, cromo total, plomo, mercurio y pH, los valores de p – valor son menores que α por lo que la **Ho** no se acepta ya que estos parámetros no siguen una distribución

normal, lo que sugiere que estos valores se encuentran fuera del intervalo del 95% de certeza.

4.1.5.2. Prueba de hipótesis 2

Ho: La carga microbiológica coliformes termotolerantes incide en la calidad de agua en la urbanización Alexander.

Ha: La carga microbiológica coliformes termotolerantes no incide en la calidad de agua en la urbanización Alexander.

Estadística y regresión crítica de la prueba:

Si el p-valor es menor que α: se anula Ho.

Si el p-valor es mayor que α: se mantiene Ho

En el cálculo estadístico se obtuvo un p-valor de:

Coliformes termotolerantes = 0.026

Siendo **α** = 0.05

Decisión:

Ya que el valor de p – valor que se consiguieron es menor **α,** la **Ho** no se acepta, **p**or consiguiente, los datos sobre coli. termotolerantes no tienen una distribución normal, lo que significa que no se mantienen dentro del margen del 95% de confianza.

4.2. Discusión de resultados

La DBO_5 del agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca, se halla por encima de los VMP encontrándose que tienen valores de 15.4 mg/L como mínimo y como máximo 62.2 mg/L, se puede apreciar también que el arsénico presenta un valor constante de <0.001 mg/L igualmente que el cadmio y el cromo, el cobre presenta una manifestación de < 0.003 mg/L, los datos del hierro están comprendidos entre 0.023 y 0.073 mg/L, así mismo el manganeso presenta una concentración de 0.0001 a 0.0005 mg/L, por su parte el plomo tiene una concentración de < 0.002 mg/L, el mercurio < 0.002 mg/L, el zinc < 0.0128 mg/L y el pH presenta un valor comprendido entre 7.26 y 7.6; comparando estos resultados se contrastaron con el estudio de Orozco Magdaleno et al., (2018) quienes hallaron los parámetros fisicoquímicos no rebasaron los LMP por la normatividad, a excepción del pH que fue de 6.3 a 7.3; igualmente Pérez Moreno et al., (2016), encontraron que el pH fue de 7.0 a 8.0, determinando que las aguas analizadas se encuentran inmersas en los LMP de la normativa mexicana, demostrándose que la muestra es apta para el uso de la población; por otra parte, Vence Márquez et al., (2022) en su trabajo caracterizaron que el pH de las muestras analizadas estuvieron entre 6.71 y 8.2; dentro los antecedentes nacionales, el estudio se puede comparar con el realizado por Molina Gutiérrez (2018), es su tesis pudo determinar que el valor promedio del pH fue de 65, cromo 0.0007 mg/L., mercurio 0.0001 mg/L; todos estos hallazgos están interrelacionados con los hallados en el trabajo investigativo actual.

En cuanto a los parámetros de la carga microbiana, se pudo determinar que los coli. termotolerantes son inferiores a 43 NMP/100 mL, lo que implica que el agua

de pozo consumida en la urbanización es aceptable para el consumo humano; haciendo un cotejo con los estudios realizados por Montes de Oca Martinez, (2019) quien realizó una caracterización bacteriológica de pozos artesanales, encontrando que la carga de coliformes termotolerantes fue de 6300 UFC 100/m, este valor se encuentra muy por encima del encontrado en la presente investigación, así que, el agua no satisface las exigencias para el consumo humano según los resultados del estudio por Orozco Magdaleno et al., (2018), encontraron que las concentraciones de coliformes fecales estuvo entre 457 a 4358 UFC/100ml, valores también muy superiores a los hallazgos de la investigación presente; en cuanto a los antecedentes nacionales, Molina Gutiérrez (2018), encontró que las bacterias termotolerantes o fecales tuvieron una carga de 23 NMP/100 mL; por último, Curo Vilca (2019), encontró que el valor promedio de los coli. termotolerantes fue de 1.5 UFC/100 mL.

Respecto al ICA en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca, se pudo determinar que, este fue de 50.74 catalogado como regular y comparando con el estudio realizado por Chávez (2019), este autor encontró que el ICA fue de 63.94 catalogada como calidad media, valor ligeramente superior a lo hallado en el estudio actual.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se determinó que, los parámetros fisicoquímicos que inciden en la calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca fueron: La DBO_5 que presentó un valor de 15.5 a 62.2 mg/L lo que indica la presencia de contaminantes orgánicos, que pueden causar agotamiento del oxígeno y por lo tanto, el agua no es adecuada para el uso humano por su parte las manifestaciones de arsénico, cadmio, cromo, cobre, manganeso, plomo y mercurio alcanzaron valores inferiores a 0.001 mg/L, lo que revela que cumple con los estándares de potabilidad. si se toma en cuanta solamente estos parámetros; en cuanto a la concentración de hierro, este tuvo un valor de 0.023 a 0.073 mg/L, el zinc fue inferior a 0.0128 mg/L y el pH fue de 7.26 a 7.6 unidades de pH.

SEGUNDA: Se determinó la carga microbiológica que incide en el estado del agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca, encontrándose que la carga de coli, termotolerantes son inferiores a 43 NMP/100 ml., siendo el VMP de 2,000 NMP/100 mL, lo que implica que el agua que se consume en esta urbanización es adecuada para el consumo humano.

TERCERA: Se calculó el ICA en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca, reflejando un valor de 50.74 catalogada como regular, el cálculo se realizó teniendo en cuenta las ecuaciones canadienses (CCME_WQI) que abarcan constituyentes de cobertura, regularidad y dimensión.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las entidades involucradas en el saneamiento y control de la salud ambiental, monitorear continuamente los parámetros contemplados en la presente investigación en diferentes épocas del año a fin de conocer al detalle las variaciones de los parámetros fisicoquímicos y tomar las decisiones de mejora pertinentes.

2. Se recomienda a las autoridades (Municipio, Gobierno Regional y Ministerio de Salud) a implementar una alternativa de solución y mejora frente a eventuales eventos de polución de las aguas de pozo que se consume no solamente en la urbanización objeto de estudio si no en otras áreas similares, proponiendo un sistema de provisión de agua limpia

3. Se recomienda educar a la población de la urbanización a tomar en cuenta un posicionamiento adecuado de la ubicación de pozos sépticos y letrinas a fin de no contaminar las aguas subterráneas.

4. Para mejorar el índice de calidad regular, se recomienda poner en práctica un sistema de tratamiento que combine varias etapas comenzando con un pretratamiento mediante la instalación de rejillas de sedimentación para eliminar sólidos grandes y permitir que las partículas más pequeñas sedimenten en un tanque de sedimentación; implementar un sistema de filtración de arena para remover partículas suspendidas y mejorar la claridad del agua; implementar un sistema de filtración de carbón activado para la depuración de compuestos orgánicos, con el objetivo de optimizar el sabor y aroma. desinfectar el agua utilizando cloro y eliminando patógenos y microorganismos dañinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anduro Jordan, J., Cantú Soto, E. U., Nydia, C. B. O., López Cervantes, J., Sánchez Machado, D. I., & Félix Fuentes, A. (2017). Diagnóstico sobre la condicon del agua de pozo en las regiones del sur de Sonora, México. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, *16*. https://shre.ink/DDUJ

Apaza Sanca, A. F., & Halacocca Titto, C. R. (2018). *Determinación de la calidad físico-química y microbiológica del agua potable en pozos tubulares de la urbanización Satélite, Juliaca.* [Universidad Andina Nèstor Càceres Velàsquez - Facultad de Ciencias de la Salud - Escuela Profesional de Farmacia y Bioquìmica]. /Users/DELL/Downloads/T036_71981619_72713613 (1).pdf

Calsin Ramirez, K. V. (2019). *Calidad física, química y microbiológica del agua subterránea para consumo humano en el área de Taparachi III de la ciudad de Juliaca, Puno - 2018*. Universidad Nacional Del Altiplano.

Canadian environmental criteria for the preservation of aquatic life C. Water quality assessment. (2013). Examination of Water Quality With the Water Quality Index *Science and Education*, *1*. https://shre.ink/DDUO

Chávez Martinez, L. N. (2019). *Evaluacion espaciotemporal del ICA del rio Cazones en Coatzintla, Ver.* [Universidad Veracruzana]. https://shre.ink/DD1M

Curo Vilca, M. (2019). Calidad microbiológica y fisicoquímica del agua en pozos destinados al consumo humano en el distrito de Huata - Puno 201. Universidad Nacional del Altiplano.

Hardoy, J. E., Mitlin, D., & Satterthwaite, D. (2013). Ecological Concerns in an Urbanizing World. En *Environmental Problems in an Urbanizing World*. https://doi.org/10.4324/9781315071732

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2017).

Metodología dela investigación (McGRAW-HILL (ed.)). https://shre.ink/DgIy

Mercedes Cecilia Cruz, M. C., Gutiérrez Cacciabue, D., Gil, J. F., Gamboni, O., Vicente, M. S., & Wuertz, S. (2012). An analysis of the influence of point source discharge on shallow water environments waters groundwater employed for drinking purposes in an emerging nation. *Royal Societe of Chemistry*. https://shre.ink/Dg49

Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). Metodología para evaluar la calidad del agua de los cuerpos de agua superficiales en el Perú mediante el ICA-PE. En *Autoridad Nacional del Agua*. https://shre.ink/DgIi

Molina Gutiérrez, L. Y. (2018). *Propuesta para el aprovechamiento de aguas subterráneas en el distrito de Uraca-Corire destinado a la ingesta humana, por medio de la especificación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. https://shre.ink/DDUE

Montes de Oca Martinez, J. J. (2019). *Diagnóstico de la Calidad de Agua en Pozos Dug from Three Communities in the Yeguare Valley , Honduras* [Universidad Zamorano - Honduras]. file:////Users/DELL/Desktop/MONTES DE OCA.pd

Orozco Magdaleno, C., Ramírez Aguilar, F., & Cruz López, J. (2018). Caracterización fisicoquímica y bacteriológica de aguas subsuelo de pozos artesanales y efluentes hídricos en la Costa de Chiapas (México). *Higiene y Sanidad Ambiental*, *8*, 348–354. https://shre.ink/DgIX

Pérez Moreno, F., Prieto García, F., Rojas Hernández, A., Galán Vidal, C. A., Marmolejo Santillán, Y., Romo Gómez, C., Castañeda Ovando, A., Rodríguez Ávila, J. A., & Barrado Esteban, E. (2019). Caracterización química de aguas de subsuelo en perforaciones y un sistema de suministro de agua en Zimapán , Estado de Hidalgo , Mexico. *Hidrobiológica*, *13*(2), 95–102.

Piguave Reyes, J. M., Castellano González, M. J., Macías Avia, A. M., Vite Solórzano, F. A., Ponce Pibaque, M. D., & Ávila Ávila, J. A. (2019). Calidad microbiológico del agua del subsuelo y su impacto en el riesgo de enfermedades diarreicas infantiles. Revisión Sistemática. Revisión sistemática Kasmera https://n9.cl/hkbf8

Rodríguez, S. C., Asmundis, C. L., Ayala, M. T., & Arzú, O. R. (2018). Presencia de indicadores microbiológicos en el agua potable de San Cosme (Corrientes, Argentina). *Revista Veterinaria*, *29*(1), 9. https://n9.cl/taqui

Sandoval Condori, E. R. (2021). *Anàlisis de la calidad del agua potable en perforaciones de pozos en el centro poblado de Moro Paucarcolla, Puno 2019* [Universidad Privada San Carlos].

Vence Márquez, L., Rivera González, M., Osorio Bayter, Y., & Castillo Sarabia, A. B. (2022). Caracterización microbiológica y fisicoquímica de aguas del subsuelo de los municipios de La Paz y San Diego, Cesar, Colombia. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*, *3*, 27–35. file:///D:/Downloads/Dialnet-CaracterizacionMicrobiologicaYFisicoquimicaDeAguas-5344958.pdf

ANEXOS

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

Anexo 1.- Matriz de consistencia

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023

ENFOQUE: Descriptivo, **DISEÑO:** No Experimental, **NIVEL**: Prospectivo y longitudinal, **POBLACIÓN:** Pozos de agua subterránea destinada para el uso de consumo humano de los usuarios de la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca, **MUESTRA:** 10 Tozos de agua

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
GENERAL ¿ Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 2023? **ESPECÍFICOS** 1. ¿Los parámetros fisicoquímicos inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca? 2. ¿La carga microbiológica incide en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca? 3. ¿Cuál es el índice de calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca?	**GENERAL** Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca 2023. **ESPECIFICOS** 1. Determinar los parámetros fisicoquímicos que inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca. 2. Determinar la carga microbiológica que incide en la calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca. 3. Calcular el índice de calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca.	**GENERAL** Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca son la DBO5, el arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, manganeso, plomo mercurio, zinc, el pH y coliformes termotolerantes. **ESPECIFICOS** 1. Los parámetros fisicoquímicos DBO5, el arsénico, cadmio, cobre, cromo total, hierro, manganeso, plomo mercurio, zinc y el Ph, inciden en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca. 2. La carga microbiológica coliformes termotolerantes. incide en la calidad de agua subterránea en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca. 3. El índice de calidad de agua en la urbanización Alexander de la ciudad de Juliaca tiene una valoración regular.	**INDEPENDIENTE** 1. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos **DEPENDIENTE** 2. Calidad del agua	1.1. Concentración de parámetros fisicoquímicos 1.2. Carga microbiana 2.1. Valoración del índice de calidad de agua (ICA - PE)	- Potencial de Hidrógeno (pH) - Conductividad - Fósforo - Demanda Bioquímica de Oxígeno - Arsénico - Cadmio - Cobre - Cromo - Hierro - Manganeso - Mercurio - Plomo - Zn - Coliformes termotolerantes (44.5°C)disueltos - Diferencia de 100 y la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de los factores Alcance, Frecuencia y Amplitud, los indicadores empleados para el cálculo del índice de calidad del agua están dador por los ECA Cat. 1-A2 - Potencial de Hidrógeno (pH): 6.5 – 8.5 (Un. pH) - Conductividad: 1,600 (µS/cm) - Fósforo: 0.15 (mg/l) - Demanda Bioquímica de Oxígeno: 5 (mg/l) - Arsénico:0.01 (mg/l) - Cadmio: 0.005 (mg/l) - Cobre: 2 (mg/l) - Cromo: 0.05 (mg/l) - Hierro: 1 (mg/l) - Manganeso: 0.4 (mg/l) - Mercurio: 0.002 (mg/l) - Plomo:.0.05 (mg/l) - Zn: 5 (mg/l) - Coliformes termotolerantes: 2000 NMP/100 ml

Anexo 2. Resultados de análisis de aguas

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

RESULTADO DE ANALISIS - AGUAS

INFORME N° LCA069

I. DATOS DEL SERVICIO

1.1. Solicitante : Lesly Brenda Figueroa Apaza

1.2. Proyecto : INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023

II. DATOS DEL ENSAYO

2.1. Producto : Aguas
2.2. Numero de muestras : 10
2.3. Muestreado por : Lesly Brenda Figueroa Apaza
2.4. Fecha de ensayo : 11 - 27/09/2023
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
P – 1	E: 380911.95 N: 8284221.52	11/09/2023	7:40
P – 2	E: 380934.32 N: 8284221.28	11/09/2023	7:45
P – 3	E: 381037.51 N: 8283995.01	13/09/2023	9:05
P – 4	E: 381032.59 N: 8283961.59	13/09/2023	9:10
P – 5	E: 381107.72 N: 8283780.01	15/09/2023	8:10
P – 6	E: 381076.84 N: 8283795.05	15/09/2023	8:25
P – 7	E: 381111.75 N: 82844131.68	18/09/2023	10:15
P – 8	E: 381094.56 N: 8284163.29	18/09/2023	10:25
P – 9	E: 380895.01 N: 8284006.97	20/09/2023	10:00
P - 10	E: 380880.98 N: 8284034.38	20/09/2023	10:15

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL - UANCV - EPISA - V°B°

N°B.E.: 00272329
Página 1 de 2

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

III. RESULTADOS

Parámetro	Unidad	P – 1	P – 2	P – 3	P – 4	P – 5	P – 6	P – 7	P – 8	P – 9	P – 10
Temperatura	°C	13.4	13.5	13.5	13.5	13.3	13.4	13.5	13.4	13.6	13.8
pH	-	7.60	7.31	7.26	7.60	7.58	7.56	7.30	7.28	7.31	7.48
C. Eléctrica	µS/cm	563	1316	1379	707	1230	1125	989	1018	1324	897
Fosforo	mg/l	0.032	0.031	0.028	0.032	0.021	0.025	0.024	0.031	0.030	0.022
Arsénico	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cadmio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cobre	mg/l	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Cromo	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Hierro	mg/l	0.023	0.035	0.045	0.073	0.038	0.043	0.045	0.028	0.036	0.028
Manganeso	mg/l	0.0004	0.0003	0.0002	0.0004	0.0003	0.0005	0.0003	0.0001	0.0002	0.0004
Mercurio	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo	mg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Zinc	mg/l	0.0102	0.0100	0.0124	0.0119	0.0116	0.0106	0.0128	0.0124	0.0115	0.0108
Demanda bioquímica de oxigeno	mg/l	47.0	58.64	62.22	30.2	15.4	48.3	35.6	48.6	51.6	58.7
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	9	43	23	43	<3	4	9	23	9	43

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. 200

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
Mgtr. Ing. Milthon Quispe Huanca
CIP. 47790
LABORATORIO CALIDAD AMBIENTAL FICP

Juliaca, 29 de setiembre del 202

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
E.P. INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
Ing. Karen Kelly Quispe Quispe
ASISTENTE - LABORATORIO CALIDAD AMBIENTAL

N°B.E.: 0027232

Anexo 3. Evidencias fotográficas

Toma de muestras de los pozos artesanales

Preservación de las muestras de los pozos artesanales

Etiquetado de las muestras de los pozos artesanales

Toma de muestra para el análisis de los parámetros microbiológicos

Toma de muestra para el análisis de los parámetros fisicoquímicos

Análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbilógicos

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital ☒ Fecha de entrega: 09-10-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: LESLY BRENDA FIGUEROA APAZA
Dirección: JR. TARAPACA
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70308986
Teléfono: 988333822 email: lesly brenda 16 @ gmail . com

Nombres y Apellidos:
Dirección:
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:
Teléfono: email:

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
Escuela Profesional o Mención: INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL
Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
Asesor: Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐
Título: INCIDENCIA DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN LA CALIDAD DE AGUA EN LA URBANIZACIÓN ALEXANDER DE LA CIUDAD DE JULIACA 2023

Palabras claves, (3 a 5 términos): PARÁMETRO, FISICOQUÍMICO, MICROBIOLÓGICO, CARGA MICROBIANA, CALIDAD

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV [1, 2]?

1

[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, entré 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.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Titulo ☐ 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 comérciales 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

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

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

		09 DE OCTUBRE DEL 2024
Firma de Autor	huella digital	Fecha

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/