

**UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACION DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU
INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs)
PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD
DE CAJAMARQUILLA - LA LIBERTAD - HUARAZ - ANCASH, 2019**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

Tesista: Br. ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA

Asesor: Ing. FRANCISCO CLAUDIO LEÓN HUERTA

Huaraz - Áncash - Perú

Setiembre, 2021



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A
OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: _____

Código de alumno: _____ Teléfono: _____

E-mail: _____ D.N.I. n°: _____

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico Trabajo de Investigación

Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Para optar el Título Profesional de:

4. Título del trabajo de investigación:

5. Facultad de: _____

6. Escuela o Carrera: _____

7. Línea de Investigación (*): _____

8. Sub-línea de Investigación (*): _____

() Según resolución de aprobación del proyecto de tesis*

9. Asesor:

Apellidos y nombres _____ D.N.I n°: _____

E-mail: _____ ID ORCID: _____

10. Referencia bibliográfica: _____

11. Tipo de acceso al Documento:

Acceso público* al contenido completo.

Acceso restringido** al contenido completo

Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:



12. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

13. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia Creative Commons, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

14. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Seleccione la
Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

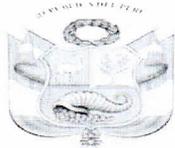
Firma:




Varillas William Eduardo
Asistente en Informática y Sistemas
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia”

ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS

Los Miembros del Jurado en pleno que suscriben, reunidos en la fecha, en el Auditorio Virtual - Plataforma Microsoft Teams de la FCAM-UNASAM, de conformidad a la normatividad vigente conducen el **Acto Académico de Sustentación y Defensa virtual** de la Tesis “**EVALUACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAS) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTIÓN EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA - LA LIBERTAD - HUARAZ - ANCASH, 2019**” que presenta **ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**.

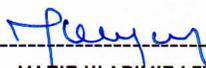
En seguida, después de haber atendido la exposición oral y escuchada las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, lo declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de: CATORCE (14)

En consecuencia, **ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA** queda expedita para que el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Ambiental** de conformidad al Art. 113 numeral 113.9 del Reglamento General de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario N° 399-2015-UNASAM), el Art. 48° y 4ta. disposición complementaria del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 761-2017-UNASAM y Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 211-2020-UNASAM que incorpora la sustentación virtual), el Art. 160° del Reglamento de Gestión de la Programación, Ejecución y Control de las Actividades Académicas (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 232-2017-UNASAM) y el Instructivo para sustentación virtual de tesis (Resolución de Consejo de Facultad N° 051-2020-UNASAM- FCAM del 24/octubre/2020).

Huaraz, 28 de setiembre de 2021


Msc. **MARIO VLADIMIR LEYVA COLLAS**
Presidente
Jurado de sustentación


Ing. **FRIDA MONICA CABALLERO BEDRIÑANA**
Primer miembro
Jurado de sustentación


Msc. **MARTIN MIGUEL HUAMAN CARRANZA**
Segundo miembro
Jurado de sustentación


Ing. **FRANCISCO CLAUDIO LEÓN HUERTA**
Asesor de tesis

DEDICATORIA

*A Dios, quien está conmigo en cada paso,
guiándome y protegiéndome en todo
momento de mi vida.*

*A mis padres, Felix y Julia,
por brindarme su amor incondicional,
siendo mi mayor apoyo, y recordarme que
la mejor herencia que me podrían
dejar es la educación.*

*A mis hermanos, Wilmer y Yuli,
por ser mi ejemplo a seguir,
por cada ocurrencia, alegría
y su apoyo moral.*

*A mis hermanitos, Anyelo y Frank,
por ser la razón para obtener
y cumplir cada meta propuesta
incentivándolos a cumplir
sus propios sueños.*

Elida Nancy Zelaya Abarca

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental (EPIA) de la Facultad de Ciencias del Ambiente (FCAM) de la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” (UNASAM), donde aprendí y me formé como profesional en Ingeniería Ambiental con valores, responsabilidad y esmero.

A mi asesor, el Ing. Francisco Claudio León Huerta, por apoyarme incondicionalmente, brindándome sus conocimientos y con su experiencia motivarme.

Al Laboratorio de Calidad Ambiental de la Facultad de Ciencias del Ambiente, por brindarme apoyo durante el proceso de muestreo y análisis de muestras para la obtención de datos.

A Katy Reyes Emiliano, amiga que encontré durante la etapa universitaria, quien, gracias a sus valiosos aportes, apoyo incondicional y palabras de aliento se hizo posible la culminación de mi tesis.

Elida Nancy Zelaya Abarca

RESUMEN

La presente tesis ha sido desarrollada teniendo en cuenta la problemática relacionada al agua de consumo humano (calidad) en la localidad de Cajamarquilla y su incidencia en las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) con perspectiva de mejora continua.

La tesis fue de enfoque cuantitativo, deductivo, prospectivo. De tipo descriptivo correlacional y diseño no experimental transversal - correlacional. Los métodos o técnicas de investigación consistieron en: (1) Para calidad del agua: establecimiento de puntos de muestreo, determinación de parámetros, periodo y fechas de muestreo, análisis in-situ, muestreo en viviendas: inicial como CI (cota alta), intermedia como CM (cota media) y final como CF (cota baja), embalaje y transporte de muestras, análisis de muestras en laboratorio y reportes de resultados de análisis. (2) Para las EDAs: acopio de información de pacientes con EDAs, a partir de los registros del puesto de salud de Cajamarquilla y aplicación de encuestas. Asimismo, el análisis estadístico que se utilizó fue la prueba estadística correlación de Spearman no paramétrica, haciendo uso del programa IBM SPSS Statistics 25.

En la tesis se concluye: (1) La calidad microbiológica del agua muestra presencia de Coliformes termotolerantes entre 2 UFC/100 ml a 218 UFC/100 ml y Escherichia coli entre 1 UFC/100 ml a 198 UFC/100 ml, siendo no apto para consumo humano. (2). Entre 15/11/2019 al 29/02/20 (3.5 meses), se cuantifico 65 personas con EDAs. (3) Asimismo, se determinó los $r= 0.580$ y 0.440 , valores que indican correlación positiva moderada con significancia $p \leq 0.05$, la cual acepta la hipótesis de estudio, en cuanto que los gráficos de dispersión se muestran que a medida que aumenta los Coliformes termotolerantes y Escherichia coli, también aumentan los casos EDAs, concluyendo que hay incidencia de la calidad del agua de consumo humano en las EDAs. (4) Finalmente, a partir del análisis de la calidad del agua y EDAs, se propone el instrumento de gestión “Plan de vigilancia y control en la dotación de agua”, con visión de mejora continua en la gestión.

Palabras claves: Agua de consumo humano, calidad del agua, calidad microbiológica del agua, EDAs, Coliformes termotolerantes y Escherichia coli.

ABSTRACT

This thesis has been developed taking into account the problems related to water for human consumption (quality) in the town of Cajamarquilla and its incidence in Acute Diarrheal Diseases (ADDs) with a perspective of continuous improvement

The thesis was quantitative, deductive, prospective approach. Descriptive correlational type and non-experimental cross-correlational design. The research methods or techniques consisted of: (1) For water quality: establishment of sampling points, determination of parameters, sampling period and dates, in-situ analysis, household sampling: initial as CI (high level), intermediate as CM (medium level) and final as CF (low level), packaging and transport of samples, analysis of samples in the laboratory and reports of analysis results. (2) For ADDs: collection of information on patients with ADDs, based on the records of the Cajamarquilla health post and application of surveys. Likewise, the statistical analysis used was the non-parametric Spearman correlation statistical test, using the IBM SPSS Statistics 25 program.

The thesis concludes: (1) The microbiological quality of the water shows the presence of thermotolerant coliforms between 2 CFU / 100 ml to 218 CFU / 100 ml and Escherichia coli between 1 CFU / 100 ml to 198 CFU / 100 ml, being unsuitable for human consumption. (2). Between 11/15/2019 to 02/29/20 (3.5 months), 65 people with ADDs were quantified. (3) Likewise, $r = 0.580$ and 0.440 were determined, values that indicate moderate positive correlation with significance $p \leq 0.05$, which accepts the study hypothesis, in that the scatter graphs show that as Coliforms increase thermotolerant and Escherichia coli, also increase the cases of EDAs, concluding that there is an incidence of the quality of water for human consumption in the EDAs. (4) Finally, based on the analysis of water quality and EDAs, the management instrument is proposed "Plan of surveillance and control in the provision of water", with a vision of continuous improvement in management

Keywords: Water for human consumption, water quality, microbiological water quality, EDAs, thermotolerant coliforms and Escherichia coli.

INDICE

CONTENIDO	Pág.
AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE	viii
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE GRÁFICOS	xii
UNIDADES DE MEDIDAS	xiii
ABREVIATURAS	xiii
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivos	2
a. Objetivo general	2
b. Objetivos específicos	2
1.4. Hipótesis	2
1.5. Variables	3
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Agua de consumo humano	11
2.2.2. Calidad del agua para consumo humano	11
a. Parámetros de calidad del agua para consumo humano	14
a.1. Parámetros de calidad física	15
a.2. Parámetros de calidad química	15
a.3. Parámetros de calidad microbiológica	15
2.2.3. Enfermedades relacionadas con el agua	16
a. Enfermedades diarreicas agudas	18
	viii

2.3.	Marco legal: Decreto Supremo N° 031-2010-SA	20
2.4.	Definición de términos básicos	22

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1.	Enfoque de investigación	24
3.2.	Tipo de investigación	25
3.3.	Diseño de investigación	25
3.4.	Procedimiento seguido	25
3.5.	Métodos o técnicas de investigación	27
3.5.1.	Calidad del agua de consumo humano	27
a.	Establecimiento de puntos de muestreo	27
b.	Determinación de parámetros de muestreo	28
c.	Muestras, periodo y fechas de muestreo	28
d.	Muestreos y análisis in situ	29
e.	Traslado de muestras	30
f.	Análisis en laboratorio	30
3.5.2.	Enfermedades diarreicas agudas (EDAs)	30
a.	Acopio de información del registro de pacientes con enfermedad diarreica	31
b.	Aplicación de encuestas	31
3.5.3.	Calidad del agua de consumo humano y su incidencia en EDAs	32
3.6.	Universo, población y muestra	33
a.	Universo	33
b.	Población	33
c.	Muestra	33
3.7.	Instrumentos validados para acopio de datos	33
a.	Observación no participante	33
b.	Encuestas	34
c.	Revisión de documentos	34
3.8.	Plan de procesamiento de la información y análisis estadístico	34
a.	Plan de procesamiento de la información	34
b.	Plan de análisis estadístico	35

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1.	Calidad fisicoquímica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla	38
a.	pH (unid.)	38
b.	Turbiedad (UNT)	39

c.	Temperatura (°C)	40
d.	Cloro residual (mg/l)	41
4.2.	Calidad microbiológica del agua de consumo humano	41
a.	Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	42
b.	Escherichia coli (UFC/100 ml)	43
c.	Salmonella (A/P)	44
4.3.	Cuantificación de personas con EDAs según registro y encuestas	44
a.	Personas con EDAs; según registro	44
b.	Personas con EDAs, según encuestas	46
c.	Personas con EDAs total	48
4.4.	Calidad del agua de consumo humano y su incidencia en EDAs	49
a.	Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs según registro	50
b.	Dispersión de calidad microbiológica del agua de consumo humano y EDAs según registro	50
c.	Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs según encuestas	51
d.	Dispersión de calidad microbiológica del agua de consumo humano y EDAs según encuestas	51
e.	Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs total	52
f.	Dispersión de calidad microbiológica del agua de consumo humano y EDAs total	53
4.5.	Plan de vigilancia y control en la dotación del agua	53

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS	55
5.1. Calidad fisicoquímica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla	55
5.2. Calidad microbiológica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla	56
5.3. Enfermedades diarreicas agudas (EDAs)	57
5.4. Calidad del agua de consumo humano y su incidencia en EDAs	57
5.5. Plan de vigilancia y control en la dotación del agua	58

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
6.1 Conclusiones	59
6.2 Recomendaciones	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

ANEXOS

- Anexo N° 01 Operacionalización de variables
- Anexo N° 02 Mapa de ubicación y puntos de muestreo
- Anexo N° 03 Formato para registro de cloro residual
- Anexo N° 04 Registro de cloro residual
- Anexo N° 05 Informes de ensayo de laboratorio
- Anexo N° 06 Registro de pacientes con enfermedad diarreica
- Anexo N° 07 Formato para la encuesta y encuestas tomadas
- Anexo N° 08 Ejemplares de encuestas aplicadas con similares respuestas
- Anexo N° 09 Resultados de procesamiento parámetros fisicoquímicos y microbiológicos
- Anexo N° 10 Prueba de normalidad y de correlación de variables
- Anexo N° 11 Propuesta “PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL EN LA DOTACIÓN DEL AGUA CON VISION DE MEJORA CONTINÚA EN LA GESTION, LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA”
- Anexo N° 12 Panel fotográfico

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01	Operacionalización de variables	3
Tabla N° 02	Valores de referencia para la verificación microbiológica	14
Tabla N° 03	Clasificación de las enfermedades relacionadas con el agua	17
Tabla N° 04	LMP de parámetros microbiológicos y parasitológicos	21
Tabla N° 05	LMP de parámetros de calidad organoléptica	21
Tabla N° 06	LMP de parámetros químicos inorgánicos	22
Tabla N° 07	Ubicación de los puntos de muestreo	27
Tabla N° 08	Parámetros de muestreo	28
Tabla N° 09	Muestras por fechas	29
Tabla N° 10	Grado de relación según coeficiente de correlación (rho de Spearman)	37
Tabla N° 11	pH (unid.), dotación de agua - Cajamarquilla	38
Tabla N° 12	Turbiedad (UNT), dotación de agua - Cajamarquilla	39
Tabla N° 13	Temperatura (°C), dotación de agua - Cajamarquilla	40
Tabla N° 14	Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml), dotación de agua - Cajamarquilla	42
Tabla N° 15	Escherichia coli (UFC/100 ml), dotación de agua - Cajamarquilla	43
Tabla N° 16	Personas con EDAs registradas	45
Tabla N° 17	Personas con EDAs, según encuestas	46
Tabla N° 18	Personas con EDAs total	48
Tabla N° 19	Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs, según registro	50
Tabla N° 20	Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs, según encuestas	51
Tabla N° 21	Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs total	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01	pH (unid.), dotación de agua - Cajamarquilla	39
Gráfico N° 02	Turbiedad (UNT), dotación de agua - Cajamarquilla	40
Gráfico N° 03	Temperatura (°C), dotación de agua - Cajamarquilla	41
Gráfico N° 04	Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml), dotación de agua - Cajamarquilla	42
Gráfico N° 05	Escherichia coli (UFC/100 ml), dotación de agua - Cajamarquilla	43
Gráfico N° 06	Personas con EDAs por periodo registrado	45
Gráfico N° 07	Personas con EDAs por edades, según registro	45

Gráfico N° 08	Personas con EDAs por periodo encuestado	47
Gráfico N° 09	Personas con EDAs por edades, según encuestas	47
Gráfico N° 10	Total de personas con EDAs por periodo	48
Gráfico N° 11	Total de personas con EDAs por edades	49
Gráfico N° 12	Dispersión de calidad microbiológica y EDAs registro	50
Gráfico N° 13	Dispersión de calidad microbiológica y EDAs encuestas	51
Gráfico N° 14	Dispersión de calidad microbiológica y EDAs total	53

UNIDADES DE MEDIDAS

UFC	Unidades formadoras de colonias
A/P	Ausencia/ Presencia
Unid.pH	Unidad de medida del pH
UNT	Unidad nefelométrica de turbidez
°C	Grado Celsius
mg/l	Miligramo por litro

ABREVIATURAS

EDAs	Enfermedades diarreicas agudas
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
EPIA	Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
FCAM	Facultad de Ciencias del Ambiente
UNASAM	Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”

CAPITULO I

INTRODUCCION

El sistema de agua existente en la localidad de Cajamarquilla, presenta una antigüedad de más de 20 años aproximadamente, con infraestructuras civiles e instalaciones (tuberías) deterioradas, además de contar con un sistema de cloración que se encuentra inoperativo debido a la falta de mantenimiento, exponiendo la salud de las 297 familias beneficiarias (942 pobladores)

En consideración a lo expresado precedentemente, existe riesgo de contraer enfermedades relacionadas con el agua, como son las EDAs una de las enfermedades comunes, registradas en el puesto de salud de la localidad Cajamarquilla, y con más casos registrados a nivel de distrito.

1.1. Planteamiento del problema

En el distrito de la Libertad se han registrado 51.92 % de casos en varones y 48.08 % en mujeres que son atendidas por EDAs, por tal motivo la importancia de realizar el presente estudio a nivel de localidad ya que pertenece al porcentaje de localidades que consumen agua entubada, además de contar con un sistema de abastecimiento deteriorado; estos resultados buscan evaluar la calidad de agua de consumo humano y su incidencia en EDAs y de esta manera poder aportar a mejorar la calidad del agua de consumo humano, salud de la población y contribuir a la mejora continua de la gestión poniendo énfasis en el cumplimiento de planes de seguimiento y control.

1.2. Formulación del problema

En la actualidad una de las enfermedades que aqueja a la mayoría de los pobladores en la localidad de Cajamarquilla son las EDAs, siendo corroborado por el registro proporcionado por el puesto de salud; además de consumir agua entubada. Por lo que se plantea la siguiente interrogante ¿La calidad del agua de consumo humano incide en las EDAs en la localidad de Cajamarquilla?

1.3. Objetivos

a. Objetivo general

Evaluar la incidencia de la calidad del agua de consumo humano en las EDAs en la localidad de Cajamarquilla.

b. Objetivos específicos

- Determinar la calidad microbiológica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla y comparar con los límites Máximos Permisibles (LMP).
- Cuantificar personas con EDAs a partir del registro proporcionado por el puesto de salud Cajamarquilla y encuestas.
- Determinar la relación de la calidad del agua de consumo humano y las EDAs en la localidad de Cajamarquilla.
- Proponer el plan de vigilancia y control en la dotación del agua con visión de mejora continua en la gestión de la localidad de Cajamarquilla.

1.4. Hipótesis

La calidad del agua de consumo humano sí incide en las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) en la localidad de Cajamarquilla.

1.5. Variables

Las variables independiente y dependiente, consideradas en el desarrollo de la tesis son:

Variable independiente, calidad del agua de consumo humano (pH, turbiedad, temperatura, cloro residual, Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y Salmonella), puesto que, mediante el análisis fisicoquímico y microbiológico, se buscó encontrarla si es apta o no apta para el consumo.

Variable dependiente, enfermedades diarreicas agudas (EDAs), se realizó la cuantificación de las personas con EDAs; buscando si es influenciada por la calidad de agua de consumo humano.

A continuación, se presenta la operacionalización de variables, tal como sigue:

Tabla N° 01: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Método de medición	
Variable independiente	Calidad del agua de consumo humano	Medida de la condición del agua en relación a cualquier necesidad humana o propósito	Comparación de análisis fisicoquímicos, microbiológicos del agua con los límites máximos permisibles	Coliformes termotolerantes	UFC /100 ml	9230 B	
				Escherichia coli	UFC /100 ml	9221 A	
				Salmonella	A/P	9260 B	
			Análisis de calidad fisicoquímica del agua	pH	Unid .pH	4500-H* B	
				Turbiedad	UNT	2130 B	
				Temperatura	°C	2550 B	
Cloro residual	mg/l	Colorimétrico con DPD					
Variable dependiente	Enfermedades diarreicas agudas (EDAs)	Episodio de diarreas de duración menor a 14 días	Cuantificación del número de personas con EDAs del registro y encuestas	Registro de personas con enfermedad diarreica y encuestas	Personas enfermas con EDAs	N° personas	Análisis estadístico

Estructura de tesis. – Su desarrollo se presenta teniendo en cuenta su distribución por capítulos, tal como sigue

Capítulo I: Introducción, se desarrolla la presentación del tema, planteamiento y formulación del problema, objetivos generales, específicos, hipótesis y las variables independiente y dependiente, respectivamente.

Capítulo II: Marco teórico, se especifica los antecedentes, bases teóricas, marco legal y definición de términos básicos.

Capítulo: Marco metodológico, se desarrolla el enfoque, tipo y diseño de la investigación, métodos y técnicas, población, muestra, plan de procesamiento de la información y análisis estadístico.

Capítulo IV: Resultados, se presenta teniendo en cuenta los objetivos planteados. Cada resultado se detalló en función a los objetivos.

Capítulo V: Discusión de resultados, se comparan y contrastan con las conclusiones de las investigaciones consideradas en los antecedentes.

Capítulo VI: Conclusión y recomendaciones, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones de la tesis.

Referencias bibliográficas, se presentan utilizando las normas APA.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

El soporte teórico para la tesis, se rige en la recopilación de información previamente organizada producto del análisis de fuentes revisadas tales como libros, artículos de investigación, informes, tesis y normas, que buscan orientarla a conocimientos relacionados con calidad de agua para consumo humano, EDAs y relación entre ambas, a través de los antecedentes, bases teóricas y normatividad, que a continuación se presentan:

2.1. Antecedentes

Se han considerado diversos estudios e investigaciones afines a la calidad del agua de consumo humano, EDAs y la relación entre ambas, en su mayoría los estudios concluyen en la presencia de Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y otros, en el agua de consumo humano, superando los límites máximos permisibles, siendo considerada no apta al consumo humano, encontrándose incidencia en las EDAs. Entre los antecedentes considerados se tienen:

Barboza y Peña (2019), en su tesis “Determinación de los parámetros de control obligatorio en tres sistemas de abastecimiento de agua potable en la provincia de Huancabamba, Piura - 2019”, concluye:

El valor pH tuvo como mínimo valor 7.21, en el sistema de abastecimiento de Ramon Castilla y un máximo de 8.71, en el sistema

de abastecimiento de La Perla. La turbiedad tuvo un valor mínimo de 0.16 UNT, en el sistema de abastecimiento de Jundul y un valor máximo de 20.10 UNT, en el sistema de abastecimiento de la Perla. El cloro residual en su mayor parte fue de 0 mg/l, alcanzando el mayor valor de 0.74 mg/l, en el sistema de abastecimiento de la Perla. ... Los Coliformes totales y *Escherichia coli*, estuvieron presentes en los tres sistemas de abastecimiento durante todo el periodo de muestreo.

Chica y Chimborazo (2020), en su tesis “Control de calidad físico química y microbiológica del agua potable de la comunidad rural Sisid Anejo, Parroquia Ingapirca, Provincia Cañar”, concluye:

... El cloro residual, del total de 69 muestras analizadas el 98.55 % no cumplen con el valor mínimo recomendado por la norma y el restante 1.45 % si cumple con la norma. El pH de las 69 muestras analizadas el 50.72 % no cumple y el restante 49.28 % si cumple con la norma. ...

Cava y Ramos (2016), en su tesis “Caracterización físico - química y microbiológica de agua para consumo humano de la localidad Las Juntas del distrito de Pacora - Lambayeque, y propuesta de tratamiento”, concluye:

Se caracterizó físico - química y microbiológicamente el agua de consumo humano de la localidad de Las Juntas del distrito de Pacora - Lambayeque, obteniéndose que está dentro de los límites para consumo humano en: pH y turbiedad. Mientras que los siguientes parámetros: cloro residual 0 ppm no se encuentra dentro de los LMP, Coliformes termotolerantes entre 1 - 2 UFC/100 ml excede en los LMP, por lo que puede afectar la salud del consumidor. ... Se verificó que la desinfección del agua de consumo de la población de Las Juntas no se realiza. La propuesta de tratamiento que se sugiere para un agua apta para consumo es una electrodiálisis reversible por su eficacia y mayor durabilidad del sistema.

Santacruz y Terán (2016), en su tesis “Concentración microbiológica en el agua para consumo humano, de la comunidad campesina Yaminchad del distrito y provincia de San Pablo 2015”, concluye:

... De acuerdo al análisis realizado en nuestra investigación la concentración microbiológica del agua del reservorio y los grifos domiciliarios (muestra 02,03 y 04) se encontró Coliformes totales y termotolerantes en una pequeña cantidad que sobrepasa el D.S. 031-2010-SA determinándose que no se realizan ningún tratamiento de desinfección del agua, antes de llegar, para el consumo humano. ...

Oliden y Villegas (2019), en su tesis “Parámetros Organolépticos y microbiológicos de la calidad del agua de consumo humano, de la población del caserío Chamaya Pueblo, provincia Jaén - Cajamarca”, concluye:

Se concluye en el presente proyecto de investigación, que en la evaluación de parámetros organolépticos los resultados obtenidos en su mayoría no exceden los valores máximos admisibles considerados en el D.S 031–2010–SA. A excepción del parámetro de turbidez que tiene un valor de 39.52 UNT superando los límites máximos permisibles. En la evaluación de parámetros microbiológicos y/o parasitológicos los parámetros de: E. Coli, Coliformes termotolerantes o fecales, superan los límites máximos permisibles considerados en el D.S 031–2010–SA. Realizando la comparación de los resultados obtenidos con los límites máximos permisibles se evidencia que en su mayoría los parámetros organolépticos si cumplen con los LMP y en los parámetros microbiológicos y/o parasitológicos solo el parámetro de huevos y larvas de helmintos, quiste y ooquistes de protozoarios patógenos cumple con los valores establecidos. Por lo tanto, el agua consumida por los pobladores del Caserío Chamaya Pueblo no es apta para el consumo humano.

Saltos (2012), en su informe “La calidad del agua de uso doméstico y su relación con la prevalencia de las enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años que acuden a consulta externa del subcentro de la

parroquia Santa Rosa de la ciudad de Ambo en el periodo de 1 de julio al 31 de diciembre de 2011”, concluye:

En los últimos seis meses existió un total de 773 pacientes atendidos, de estos, 142 que representan el 18.3 %, padecieron de EDA. Según el rango de edad fue más frecuente en el 80 % (N93) de pacientes de 1 a 4 años con un promedio de edad de 1.43 años. ... Finalmente se concluye que el agua de las fuentes distribuidoras es apta para el consumo humano, sin embargo, la deficiencia del conocimiento en el manejo del agua tanto para su desinfección y almacenamiento no es idónea, lo que condiciona el uso de agua contaminada siendo un riesgo potencial para la parroquia. Complementando que se encontró crecimiento de Coliformes fecales y totales en las muestras tomadas de los reservorios en los hogares usuarios de EMAPA.

Huillcas y Taipe (2019), en su tesis “Cloro residual libre en agua potable y los casos de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) en niños menores de 6 años en el área urbana del distrito de Yauli”, se concluye:

Los casos de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) en niños menores de 5 años presentaron un total de 54 casos, de los cuales 22 y 32 en el sistema de agua potable N° 1 y N° 2 respectivamente. El cual se debe a la dosificación de cloro inadecuado del agua de consumo humano. Los barrios Cceschehuaycco y Mollepampa presentan mayores casos de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) y el grupo etario más vulnerable fueron de 1 a 4 años.

Chong (2010), en su tesis “Evaluación de la calidad del agua subterránea en el centro poblado menor La Libertad, distrito de San Rafael, Provincia Bellavista; Región San Martín - Perú”, concluye:

El agua de pozo y las aguas de la red de distribución del Centro poblado Menor La Libertad están contaminados con Coliformes fecales (termotolerantes), esta contaminación incide directamente en aumento de enfermedades diarreicas y gastroenteritis. ... Falta un seguimiento y

control periódico de la calidad de agua por parte de las autoridades de este C.P.M, así como las del distrito de San Rafael. ... La mayoría de las enfermedades detectadas, presumiblemente por consumo de agua contaminada son muy altas.

Valdivia (2017), en su tesis “La calidad del agua de consumo doméstico en relación con las enfermedades diarreicas agudas en niños de 0 a 5 años en el centro poblado de Pachachupan - distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco, enero - junio 2017”, concluye:

Según el resultado de la calificación de la Dirección regional de salud – Huánuco - laboratorio de microbiología de agua Registro N° 0404-2017-LMAA-LRSP-HCO, el agua de consumo doméstico del centro poblado de Pachachupan no es apta para el consumo humano, tanto en la captación la “quebrada Tullca”, en el reservorio y las conexiones domiciliarias, por presentar valores superiores a los límites máximos permisibles DS. 031- 2010-SA. Los promedios de los resultados obtenidos de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos; para la turbidez 3 UNT, potencial de hidrogeno 7.92 pH, cloro residual 0 mg/l, Coliformes totales 23 UFC/ 100 ml, Coliformes termorresistentes 11.56 UFC/100 ml. La incidencia de enfermedades diarreicas agudas por grupos de edad en meses en la muestra en estudio de niños de 0 a 5 años, se apreció, enfermedad diarreica aguda persistente o consistente, obtuvo mayor porcentaje (44,4 %). Se estableció que existe una correspondencia, es decir, existe relación estadísticamente significativa, por lo que podemos aceptar la hipótesis que asevera que existe relación de la calidad del agua en las enfermedades diarreicas agudas.

Pardo (2018), en su tesis “Calidad de agua de consumo humano en la fuente de abastecimiento y su influencia en la salud de la población del centro poblado San Antonio de Ñauza, distrito de Conchamarca, provincia de Ambo - Julio 2018”, concluye:

Se determinó los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos del agua en la captación, reservorio y red domiciliaria del centro poblado San Antonio de Ñauza, los resultados del análisis de laboratorio muestran que el agua de la fuente de abastecimiento no es apta para el consumo humano por lo que superan los límites máximos permisibles del D.S. 031-2010-SA. Se determinó la salud de la población del centro poblado de San Antonio de Ñauza mediante el registro de enfermedades infecciosas intestinales se presentaron en total 36 casos. ... Luego del resultado obtenido se infiere que existe influencia entre las variables de estudio, esta relación, expresa la siguiente tendencia cuanto más se exceda los límites máximos permisibles del D.S. 031-2010-SA existirá mayor afectación a la salud por enfermedades infecciosas intestinales en el centro poblado de San Antonio de Ñauza.

Gonzales (2018), en su tesis “Análisis y evaluación de la calidad de agua para consumo humano y propuesta de la tecnología apropiada para su desinfección a escala domiciliaria de las fuentes de agua de Macashca, Huaraz, Ancash - 2016-2018”, concluye:

La propuesta de desinfección del agua es la de cloración por goteo, alternativa eficaz para los pobladores que no cuentan con un sistema seguro de abastecimiento de agua de calidad, constituyen una medida inmediata y de bajo costo, admisible en el centro poblado de Macashca y a la vez tiene aceptación de la población tal como se demostró la consulta realizada en los talleres. ... De acuerdo a los análisis de parámetros microbiológicos Coliformes termotolerantes en las muestras de agua tomadas, concluye que existe contaminación microbiológica al sobrepasar los valores recomendados de los parámetros descritos. ...

2.2. Bases teóricas

La presente tesis se sustenta en diversos conceptos en relación al agua de consumo humano y las EDAs, sostenidas por diversos autores, tal como se presenta a continuación:

2.2.1. Agua de consumo humano

El agua de consumo humano, es aquella considerada segura para beber, encontrándose libre de contaminantes. “Adecuada para el consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal. Está implícito que el uso de agua no debería presentar riesgo de enfermedades a los consumidores” (Rojas, 2002, p.4).

En la Guía para calidad de agua potable de la OMS, se define que, el agua es esencial para la vida y todas las personas deben de disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible). Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la inocuidad del agua de consumo sea la mayor posible (OMS, 2006, p.11).

La SUNASS, en su publicación “Análisis de la calidad del agua potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003”, refiere que: el agua potable también llamada agua para consumo humano, es aquella que llega al consumidor y puede usarse de manera segura para beber, cocinar y bañarse. Además, debe de cumplir con ciertos parámetros microbiológicos, físicos y químicos establecidos por las normas nacionales de cada país (SUNASS, 2004, p.14).

2.2.2. Calidad del agua para consumo humano

La calidad del agua para consumo humano, condición que reúne el agua al comparar los valores de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos con los valores establecidos en la normatividad. “Encierra un conjunto de características físicas, químicas y biológicas que hacen que el agua sea apropiada para el consumo humano y se relaciona con los procesos de abastecimiento, disponibilidad y sistemas de purificación aplicados” (Alejandro, 2017, p.14).

Es un concepto que hace referencia a las características o parámetros físicos, químicos y microbiológicos; que influyen en sus condiciones de tal manera que puedan generar bienestar para las comunidades humanas. La calidad del agua se determina comparando las

características mencionadas de muestras de agua con normas o estándares establecidos (AIDIS, 2014, p.103).

Así también, se puede entender a la calidad del agua, desde un punto de vista funcional, como la capacidad intrínseca que tiene el agua para responder a los usos que se podrían obtener de ella. O desde un punto de vista ambiental, como la define la propuesta de Directiva Marco de las Aguas como aquellas condiciones que deben darse en el agua para que ésta mantenga un ecosistema equilibrado. O como el conjunto de características físicas, químicas y microbiológicas que la definen como apta para consumo (Ministerio del Ambiente, 2000, p.196).

Es importante destacar que la calidad microbiológica del agua para consumo humano es de importancia primaria y al monitoreo de indicadores bacterianos como los Coliformes totales y Coliformes termotolerantes, debe dársele la más alta prioridad. La calidad fisicoquímica también es importante, pero muchas veces resulta irrelevante y puede tener una menor prioridad en el corto plazo en zonas donde las enfermedades microbianas y las enfermedades parasitarias muestran elevados índices de prevalencia (Rojas, 2002, p.15).

La calidad microbiológica se basa en la determinación de aquellos microorganismos que pueden afectar directamente al ser humano o que, por su presencia puedan señalar la posible existencia de otros, tal y como sucede con los Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* y *Salmonella*. Aquellas aguas que cumplan con los estándares preestablecidos para el conjunto de parámetros indicadores considerados serán aptas para la finalidad a que se las destina (OPS, 2003, como se citó en Sinarahua, 2020).

La calidad microbiológica del agua para consumo humano, considera determinar la presencia de Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* y *Salmonella* y comparar con los valores establecidos como límites máximos permisibles, que como indicador orienta a su consumo o no.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en sus Guías para la calidad del agua potable y para calidad del agua de consumo humano, establecen que el agua para el consumo humano o uso doméstico debe cumplir con una serie de requisitos físicos, químicos y microbiológicos. Estas normativas regulan que el agua es apta microbiológicamente para consumo si se encuentra exenta de microorganismos patógenos de origen entérico y parásitos intestinales (Franco et al., 2011, p.85).

La OMS (2006), en su Guía para calidad de agua potable refiere que: La verificación de la calidad microbiológica del agua para consumo humano incluye el análisis de la presencia de *Escherichia coli*, un indicador de contaminación fecal. No debe haber presencia en el agua de consumo de *E. coli*, ya que constituye una prueba concluyente de contaminación fecal reciente. En la práctica, el análisis de la presencia de bacterias Coliformes termotolerantes puede ser una alternativa aceptable en muchos casos. La calidad del agua puede variar con gran rapidez y todos los sistemas pueden presentar fallos ocasionales. Por ejemplo, la lluvia puede hacer aumentar en gran medida la contaminación microbiana en aguas de origen, y son frecuentes los brotes de enfermedades transmitidas por el agua después de periodos de lluvias. Esta circunstancia debe tenerse en cuenta a la hora de interpretar resultados de los análisis (p.33). En muchos países en desarrollo y desarrollados, una proporción alta de los sistemas de abastecimiento de agua de consumo de las comunidades pequeñas no cumplen los requisitos de seguridad del agua (p.86).

La OMS, en su Guía para la calidad de agua de consumo humano presenta valores de referencia para la verificación de la calidad microbiológica del agua para consumo humano (OMS, 2011, p.178). Tal como se muestra en la Tabla N° 02.

Tabla N° 02: Valores de referencia para la verificación microbiológica

Microorganismos	Valor de referencia
Toda agua destinada a ser bebida	
E. Coli o bacterias coliformes termotolerantes	No detectables en ninguna muestra de 100 ml
Agua tratada que alimenta al sistema de distribución	
E. Coli o bacterias coliformes termotolerantes	No detectables en ninguna muestra de 100 ml
Agua tratada presente en el sistema de distribución	
E. Coli o bacterias coliformes termotolerantes	No detectables en ninguna muestra de 100 ml

Fuente: Guía para la calidad de agua de consumo humano (2011)

a. Parámetros de calidad del agua para consumo humano

Los parámetros de calidad del agua para consumo humano se clasifican en físicos, químicos y microbiológicos. Para la tesis, importante delimitar los parámetros físicos (temperatura, turbiedad), químicos (pH, cloro residual) y microbiológicos (Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y Salmonella). “El agua es considerada apta al consumo si cumple con los requisitos y normas relativas a las características físicas, químicas y microbiológicos” (SENA, 1999, p.30)

La OMS, en su guía para la calidad del agua de consumo humano, refiere que: Los parámetros recomendados para el monitoreo mínimo de los sistemas de abastecimiento son aquellos que permiten evaluar mejor la calidad higiénica del agua y su riesgo de transmisión de enfermedades. Los parámetros esenciales de calidad del agua son E. Coli, la detección de Coliformes (fecales) termotolerantes se acepta como sustituto adecuado y cloro residual. estos deben de complementarse, cuando corresponda, con el ajuste del pH y medición de la turbiedad (OMS, 2011, p.89).

a.1. Parámetros de calidad física

Pérez (2010), refiere respecto a la turbiedad y temperatura:

- **Turbiedad:** Se define como la propiedad óptica que tiene una muestra de agua de absorber o reflejar un haz de luz, impidiendo su paso directamente, es causada por partículas en suspensión o coloides (arcillas, limo, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, bacterias y otros microorganismos) producto de la erosión causada por corrientes de agua o al crecimiento de microorganismos (p.18).
- **Temperatura:** Es uno de los parámetros físicos más importantes en el agua, pues por lo general influye en el retardo o aceleración de la actividad biológica, la absorción de oxígeno, la precipitación de compuestos, la formación de depósitos, la desinfección. Se expresa en °C (pp.19-20).

a.2. Parámetros de calidad química

- **pH:** Es un indicador de la intensidad de acidez o alcalinidad de una muestra de agua. Para el pH se tiene una escala de valores en la cual, si el agua es neutra el pH tiene un valor de 7, agua acidas tienen valores menores de 7, aguas muy acidas, valores menores de 5, aguas alcalinas o básicas mayores de 7 y aguas muy alcalinas o fuertemente alcalinas, valores superiores a 9 (AIDIS, 2014, p.105).
- **Cloro residual:** El cloro libre residual disponible es aquel que se obtiene cuando se agrega cloro en el agua para producir de manera directa, un residual de cloro libre que persiste en el agua después de haber sido tratada por un definido tiempo de contacto (Cava y Ramos, 2016, p.25).

a.3. Parámetros de calidad microbiológica

- **Coliformes termotolerantes:** Denominados así porque soportan temperaturas de 44 °C hasta 45°C, comprenden un número muy

reducido de microorganismos, los cuales son indicadores de calidad por su origen. La presencia de estos microorganismos indica la existencia de contaminación fecal de origen humano o animal, ya que las heces contienen Coliformes termotolerantes que están presentes en el microbiota intestinal, siendo E. coli la más representativa (Larreal et al., 2013, p.26).

- **Escherichia coli:** Se considera que el Escherichia coli es el indicador de contaminación fecal más adecuado, además de ser el microorganismo de elección para los programas de monitoreo para la verificación, incluidos los de vigilancia de la calidad del agua de consumo , también soporta temperaturas de 44 °C hasta 45°C (OMS, 2006, p.233).
- **Salmonella:** La salmonella posiblemente constituye el grupo más importante de bacterias que afectan la salud de seres humanos y animales. Se presenta en el agua cruda, pero sólo ocasionalmente se la ha aislado en las aguas tratadas, ya que la cloración es altamente efectiva para controlar la bacteria (SUNASS, 2004b, p.46).

2.2.3. Enfermedades relacionadas con el agua

Las enfermedades relacionadas con el agua se originan principalmente por consumir agua contaminada, tener contacto con agua contaminada, escasez de agua para el saneamiento, mala gestión del sistema y vectores. “Se reconoce que los mayores riesgos de enfermedades causadas por microorganismos patógenos están relacionados con la ingestión de agua contaminada. Sin embargo, esos riesgos no pueden eliminarse por completo porque también pueden difundirse por contacto personal, aerosoles y alimentos” (Rojas, 2002, p.2)

Las enfermedades relacionadas con el agua, también denominadas de origen hídrico, causan efectos adversos a la salud humana. Entre estas se encuentran aquellas provocadas por microorganismos y las relacionadas con vectores y sustancias químicas; las que en su

mayoría son prevenibles con un adecuado tratamiento antes de su ingestión y uso (Peña et al., 2020, p.8).

Según el estudio de Prüss et al. (2002), el mayor problema de salud respecto al agua, saneamiento e higiene han sido atribuidas a enfermedades infecciosas como la diarrea. Aunque la diarrea ha sido identificada como el principal contribuyente al problema de enfermedad causada por el agua, saneamiento e higiene. Las enfermedades relacionadas con el agua, principalmente se originan de la ingestión de agua contaminada o por contacto con agua contaminada, la falta de agua para la higiene adecuada, mala gestión de los sistemas de agua y los vectores que proliferan en aguas estancadas (Carrasco, 2013, p.40). Tal como se muestra en la tabla N° 03.

Tabla N° 03: Clasificación de las enfermedades relacionadas con el agua

Clasificación	Definición	Ejemplos
Enfermedades transmitidas por el agua	Enfermedades causadas por el agua que ha sido contaminado por el ser humano, animal o desechos químicos	Diarrea, desintaría, colera, polio, la hepatitis A y E, gusano de guinea (dracunculiasis).
Enfermedades de lavado (aseo)/escasos de agua	Enfermedades causadas por el volumen insuficiente de agua para la higiene personal (enfermedades que se desarrollan en condiciones donde el agua dulce es escasa y el saneamiento es deficiente).	El tracoma, tuberculosis, tétanos, difteria, diarrea.
Enfermedades a base de agua	Enfermedades causadas por organismos acuáticos que pasan parte de su ciclo de vida en el agua y otra parte como parásitos de animales, acceden directamente a los seres humanos por ingestión a través de la piel.	Gusano de guinea (dracunculiasis), schistosomiasis, ascariasis.
Enfermedades relacionadas con vectores del agua	Infecciones transmitidas por vectores que se reproducen y viven en o cerca del agua contaminada y no contaminada.	Malaria, dengue, la oncocercosis, tífus, la fiebre amarilla.

Fuente: Impacto del consumo de agua potable sobre la salud de los hogares del Perú (2013)

Una de estas enfermedades transmitidas por el agua es la diarrea que se presenta en todo el mundo, causando un 4 % de muertes y un 5 % de morbilidad, comúnmente causada por infecciones gastrointestinales, con muertes alrededor de 2 millones de personas anualmente a nivel mundial,

afectando principalmente a niños (Keusch et al., 2006, como se cito en Ferro et al., 2019).

a. Enfermedades diarreicas agudas

Las enfermedades diarreicas agudas considerada una de las enfermedades que afecta a la población mundial, suele ser infecciosa cuando es causada por agentes patógenos. Se define como diarrea, “La deposición de tres o más veces al día (o con una frecuencia mayor que la normal para la persona) de heces sueltas o líquidas”(EsSalud, 2012, p.2).

La definición que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera ha operativizado es considerar como diarrea o enfermedad diarreica la presencia de heces liquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas (Ministerio de Salud, 1998, p.329).

Las enfermedades diarreicas agudas continúan siendo uno de los principales problemas de la salud publica en los países en desarrollo, constituyen una de las causas principales de mortalidad y morbilidad en el mundo, afectan a todos los grupos de edad, pero los más afectados son los niños menores de 5 años, específicamente en zonas con condiciones pobre. (EsSalud, 2012, p.1).

Cabezas (2018), refiere que: “Una de las enfermedades que más se relaciona con el agua insegura es la enfermedad diarreica que constituye la tercera causa de muerte entre menores de cinco años en el mundo”. (p.310)

También refiere Meneses (2013) que “Las Enfermedades diarreicas agudas es una problemática que afecta principalmente al grupo de edad de niños de 5 años, seguida de los adultos mayores de 60 años”. (p.16)

Las enfermedades diarreicas agudas, son enfermedades prevenibles y tratables, pero siguen siendo un problema de salud a nivel mundial que afectan a personas de cualquier edad y condición social, aunque los niños (menores de 5 años) son más vulnerables al igual que los adultos mayores (Programa sectorial de salud, 2014,p.23).

a.1. Factores etiológicos y de riesgos

El Ministerio de Salud (1998), refiere respecto a la etiología y factores de riesgo de EDAs:

Factores etiológicos

La diarrea es un mecanismo de respuesta del organismo frente a un agente agresor. Puede ser infecciosa, cuando es causada por agentes patógenos (bacterias, virus, hongos, parásitos) o no infecciosa. Los agentes patógenos más frecuentemente responsables de producir diarreas son: Escherichia coli, Rotavirus, enterotoxigénica (ECET), Vibrio cholerae y Giardia Lamblia. (p. 329)

Factores de riesgo

Los factores de riesgo para las enfermedades diarreicas agudas están constituidos por las condiciones de saneamiento ambiental de la vivienda y comunidad, hábitos de preparación de alimentos, estado nutricional del niño, escolaridad de la madre y las condiciones socioeconómicas de la familia (Ministerio de Salud, 1998, p.329).

a.2. Causas de las enfermedades diarreicas agudas

La OMS (2017), puntualiza las causas que puedan propiciar las enfermedades diarreicas agudas:

Infeción: La diarrea es un síntoma de infecciones ocasionadas por muy diversos organismos bacterianos, víricos y parásitos, la mayoría de los cuales se transmiten por agua con contaminación fecal. La infección es más común cuando hay escasez de agua limpia para beber, cocinar y lavar. Las dos causas más frecuentes de diarrea moderada a grave en países de ingresos bajos son los rotavirus y Escherichia coli.

Malnutrición: Los niños que mueren por diarrea suelen padecer malnutrición subyacente, lo que les hace más vulnerables a las enfermedades diarreicas. A su vez, cada episodio de diarrea empeora

su estado nutricional. La diarrea es la segunda mayor causa de malnutrición en niños menores de cinco años.

Fuente de agua: El agua contaminada con heces humanas procedentes, por ejemplo, de aguas residuales, fosas sépticas o letrinas, es particularmente peligrosa. Las heces de animales también contienen microorganismos capaces de ocasionar enfermedades diarreicas.

Otras causas: Las enfermedades diarreicas pueden también transmitirse de persona a persona, en particular en condiciones de higiene personal deficiente. Los alimentos elaborados o almacenados en condiciones antihigiénicas son otra causa principal de diarrea. El almacenamiento y manipulación del agua doméstica en condiciones carentes de seguridad también es un factor de riesgo importante. Asimismo, pueden ocasionar enfermedades diarreicas el pescado y marisco de aguas contaminadas.

2.3. Marco legal: Decreto Supremo N° 031-2010-SA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano

Establece límites máximos permisibles para los parámetros físicos, químicos, microbiológicos, parasitológicos y organolépticos medidos en el agua de consumo humano. En la tesis se utilizó los valores establecidos en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

Tal es así, que en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, se han incorporado informaciones relacionadas con los LMP de parámetros microbiológicos y parasitológicos, LMP de parámetros de calidad organoléptica y LMP de parámetros químicos inorgánicos; las mismas que se presentan en las Tablas N° 04, N° 05 y N° 06, como sigue:

Tabla N° 04: LMP de parámetros microbiológicos y parasitológicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Bacterias coliformes totales	UFC/100 ml a 35 °C	0(*)
E. Coli	UFC/100 ml a 44.5 °C	0(*)
Bacterias coliformes termotolerantes o fecales	UFC/100 ml a 44.5 °C C	0(*)
Bacterias heterotróficas	UFC/100 ml a 35 °C	500
Huevos y larvas de helmintos, quistes y oquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
Virus	UFC/ml	0
Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

UFC= Unidad formadora de colonias. (*) En caso de analizar por la técnica de NMP por tubos múltiples =<1,8/100 ml.

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (2010)

Tabla N° 05: LMP de parámetros de calidad organoléptica

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Olor	---	Aceptable
Sabor	---	Aceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
Conductividad (25°C)	Umho/cm	1 500
Sólidos totales disueltos	mg /l	1 000
Cloruros	mg Cl/l	250
Sulfatos	mg SO ₄ /l	250
Dureza total	mg CaCO ₃ /l	500
Amoniaco	mg N/l	1,5
Hierro	mg Fe/l	0,3
Manganeso	mg Mn/l	0,4
Aluminio	mg Al/l	0,2
Cobre	mg Cu/l	2,0
Zinc	mg Zn/l	3,0
Sodio	mg Na/l	200

UFC= Unidad formadora de colonias

UNT= Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (2010)

Tabla N° 06: LMP de parámetros químicos inorgánicos

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Antimonio	mg Sb/l	0,020
Arsénico (nota1)	mg As/l	0,010
Bario	mg Ba/l	0,700
Boro	mg B/l	1,500
Cadmio	mg Cd/l	0.003
Cianuro	mg CN/l	0,070
Cloro (nota2)	mg/l	5
Clorito	mg/l	0,7
Clorato	mg/l l	0,7
Cromo total	mg Cr/l	0,050
Fluor	mg F/l	1,000
Mercurio	mg Hg/l	0,001
Niquel	mg Ni/l	0,020
Nitratos	mg NO ₃ /l	50,00
Nitritos	mg NO ₂ /l	3,00 exposición corta 0,20 exposición corta
Plomo	mg Pb/l	0,010
Selenio	mg Se/l	0,010
Molibdeno	mg Mo/l	0,07
Uranio	mg U/l	0,015

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de adecuación sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mg/l.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mg/l.

Fuente: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (2010)

2.4. Definición de términos básicos

Agentes patógenos: Se considera a toda aquella entidad biológica capaz de producir una enfermedad infecciosa en un huésped sensiblemente predispuesto.

Agua de consumo humano: Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal.

Calidad del agua: Es un conjunto de características físicas, químicas y microbiológicas del agua, determinadas básicamente por los valores establecidos.

Calidad microbiológica del agua: Es habitualmente medida por la presencia o ausencia de microorganismos patógenos presentes en el agua de consumo humano

Diarrea aguda: Cuando el episodio tiene una duración menor de 14 días.

Enfermedad diarreica o diarreas: Es la presencia de 3 o más deposiciones sueltas o líquidas en un periodo de 24 horas.

Etiología: Describe la causa o causas de una enfermedad.

Incidencia: Se define como tener efecto una cosa en otra o repercutir.

Inocuidad: Que no hace daño a la salud humana.

Límite máximo permisible: Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua.

Parámetros físicos: Son los que se pueden definir por los sentidos y tienen implicaciones directamente sobre las condiciones estéticas del agua.

Parámetros microbiológicos: Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano analizados en el agua de consumo humano.

Parámetros químicos: Propiedad medible, cuyo valor está determinado por las características químicas del sistema de agua.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

De conformidad a la metodología asumida en la presente investigación, se precisa sobre: enfoque, tipo, diseño de investigación, métodos o técnicas de investigación, universo, población y muestra, instrumentos validados de recolección de datos, plan de procesamiento de la información, y análisis estadístico. En seguida, orientada a cumplir los objetivos propuestos se desarrolla cada uno de ellas, tal como sigue:

3.1. Enfoque de investigación

La tesis es de enfoque cuantitativo, ya que se utiliza la recolección de datos, para calidad del agua de consumo humano mediante el análisis in-situ y muestreo (pH, turbiedad, temperatura, cloro residual, Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y Salmonella) y para las EDAs información recopilada del registro y encuestas. Resultados que fueron analizados estadísticamente, mediante la prueba estadística de correlación de Spearman no paramétrica.

De acuerdo al nivel de inferencia la tesis es deductivo, ya que se basa en el estudio de la realidad mediante la revisión y análisis de informaciones descritas en libros, investigaciones, revistas científicas. Buscando la existencia de incidencia de la calidad del agua de consumo humano en las EDAs en la localidad de Cajamarquilla.

Asimismo, con respecto al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de información la tesis es prospectivo, ya que los datos se recolectaron a partir del inicio de ejecución de la tesis.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es descriptiva correlacional, porque busca determinar la calidad del agua de consumo humano y cuantificar personas con EDAs de los registros y encuestas, buscando determinar si existe incidencia entre la variable independiente (calidad del agua de consumo humano) y variable dependiente (EDAs).

3.3. Diseño de investigación

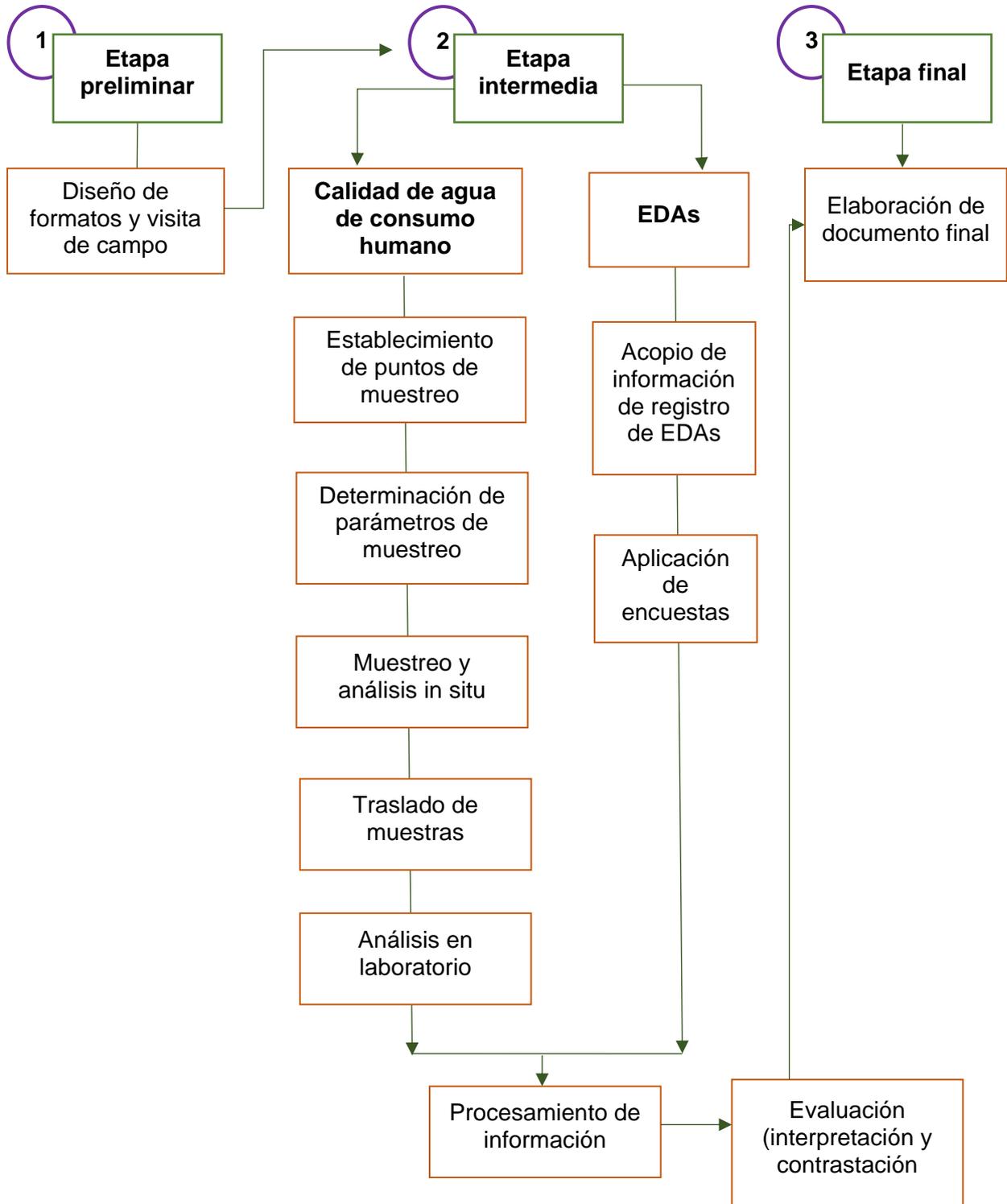
Diseño no experimental transversal - correlacional, ya que, se tiene en cuenta diferentes actividades realizadas en campo, percibiendo los hechos estudiados tal y como ocurrieron, basándose en los resultados obtenidos de calidad del agua de consumo humano (muestreo y análisis in situ) y EDAs (personas con EDAs del registro y encuestas), con el propósito de encontrar incidencia del agua de consumo humano en EDAs. El procedimiento de desarrollo de tesis, a nivel de diagrama de flujo es el siguiente:

3.4. Procedimiento seguido

En el desarrollo de la tesis se ha seguido un procedimiento ordenado lógico secuencial, de tal manera que estas correspondieron a las etapas: preliminar (acopio de información bibliográfica y diseño del trabajo a realizar), intermedia (desarrollo de la tesis propiamente dicho) y final (sistematización de información, interpretación y redacción de informe de tesis)

En consecuencia, para la evaluación del agua de consumo humano y su incidencia en enfermedades diarreicas (EDAs) para mejora continua de la gestión en la localidad de Cajamarquilla - La Libertad - Huaraz - Ancash, 2019; se ha seguido de conformidad al diagrama que se presenta a continuación:

Diagrama: Procedimiento seguido en desarrollar la tesis



3.5. Métodos o técnicas de investigación

3.5.1. Calidad del agua de consumo humano

Los Métodos o técnicas de investigación para calidad del agua de consumo humano, consistió en: establecimiento de los puntos de muestreo, determinación de parámetros de muestreo, muestras, periodo y fechas de muestreo; muestreo y análisis in situ, traslado de muestras, y análisis en laboratorio; detallándose, a continuación, el procedimiento que se siguió:

a. Establecimiento de puntos de muestreo

La OPS/CEPIS, Rojas (2002) menciona que: hoy en día se permite la toma de muestras de agua en conexiones domiciliarias siempre que permitan la toma de muestras representativas de la red de distribución y al efecto, estos puntos deben estar conformados a partir del primer grifo situado al interior de la vivienda conectada directamente a la red de distribución.

Los puntos de muestreo se ubicaron y se georreferenciaron con GPS Garmin Map 62S (véase Anexo N° 12, panel fotográfico: Fotos 01 al 05), en la captación, reservorio y red de distribución: caños en las viviendas (CI: inicial, CM: intermedia y CF: final), utilizándose el plano del sistema de agua de la localidad de Cajamarquilla y visita guiada previa de reconocimiento de componentes del sistema de agua con el presidente de la JASS de la localidad.

Tabla N° 07: Ubicación de los puntos de muestreo

Punto de muestreo (Código)	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 L	
		Este	Norte
CAP	Ubicado en la salida de la Captación Nununca	201568	89314669
RES	Ubicado en la salida del Reservorio Nununca	198921	8933788
CI	Ubicado en la cota más alta de la red de distribución (vivienda de la familia Berilio Pantoja)	198836	8933888
CM	Ubicado en la cota intermedia de la red de distribución (Puesto de salud Cajamarquilla)	199007	8933969
CF	Ubicado en la cota más baja de la red de distribución (vivienda de la familia Inti León)	199301	8934015

b. Determinación de parámetros de muestreo

Teniendo en cuenta la información considerada en la Guía para calidad del agua de consumo humano de la OMS (2011), se determinó los siguientes parámetros para el muestreo: Escherichia coli, Coliformes termotolerantes y cloro residual, estos complementados con el pH, turbiedad, temperatura y Salmonella, esta última siendo considerada uno de los agentes patógenos causantes de EDAs.

Tabla N° 08: Parámetros de muestreo

Parámetro	Unidad	Método de medición
Microbiológicos		
Coliformes termotolerantes	UFC/100 ml	APHA 9230 B
Escherichia coli	UFC/100 ml	APHA 9221 A
Salmonella	A/P	APHA 9260 B
Fisicoquímicos		
pH	Unid.pH	APHA 4500-H* B
Turbiedad	UNT	APHA 2130 B
Cloro residual	mg/l	Colorimétrico con DPD
Temperatura	°C	APHA 2550 B

c. Muestras, periodo y fechas de muestreo

Se tomaron un total de 69 muestras, considerándose una repetición por muestreo en la captación y reservorio, así como, tres repeticiones por muestreo en los caños de las viviendas en la red de distribución (CI, CM y CF), previamente definidas como puntos de muestreo.

El periodo de muestro, fue durante los meses de noviembre - 2019, diciembre - 2019, enero – 2020 y febrero - 2020.

Los muestreos se ejecutaron en siete fechas, iniciándose el 28 de noviembre del 2019 y finalizando el 18 de febrero del 2019.

Tabla N° 09: Muestras por fechas

Punto de muestreo (Código)	Período, fechas y cantidad de muestras							Total de muestras por punto	
	Nov. 2019	Dic. 2019			Ene. 2020		Feb. 2020		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º		
CAP	0	1	0	1	0	1	0	3	
RES	0	1	0	1	0	1	0	3	
CI	3	3	3	3	3	3	3	21	
CM	3	3	3	3	3	3	3	21	
CF	3	3	3	3	3	3	3	21	
Total de muestras por fecha	9	11	9	11	9	11	9		

Total de muestras: 69

d. Muestreos y análisis in situ

Los muestreos se iniciaron previa conversación con el alcalde distrital de La Libertad y el responsable del área técnica municipal. Teniendo ya determinados los parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, turbiedad y cloro residual) y microbiológicos (Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y Salmonella). Se procedieron a preparar los materiales (cooler de 10 lts., botellas de vidrio ámbar de 500 ml, marcador indeleble, cinta de embalaje, papel toalla, lapicero, libreta de campo, mascarillas, guantes, gorros desechables e implementos de protección personal básico), equipos (GPS, termómetro, potenciómetro, turbidímetro, comparador de cloro y cámara fotográfica) e insumos (reactivo pastillas DPD y medio refrigerante - Ice pack)

– Muestreos:

Para el análisis de los parámetros microbiológicos se tomaron muestras de agua en la captación, reservorio y red de distribución: caños en las viviendas (CI: inicial, CM: intermedia y CF: final) previamente desinfectados, utilizando frascos de vidrio ámbar de cap. 500 ml, debidamente esterilizados y rotulados (véase Anexo N° 12, panel fotográfico: foto 06 al 13).

– **Análisis in situ:**

Se realizaron los análisis in situ de: pH, turbiedad y temperatura; empleando el potenciómetro, turbidímetro y termómetro (véase Anexo N° 12, panel fotográfico: foto 14); registrándose posteriormente los datos en la cadena de custodia.

En tanto que, el cloro residual, se midieron en el reservorio y red de distribución: caños en las viviendas (CI: inicial, CM: intermedia y CF: final) con el comparador de cloro, para ello se usó la pastilla DPD (véase Anexo N° 12, panel fotográfico: foto 15 al 18), los datos obtenidos se llenaron en el formato de registro de cloro residual (véase Anexo N° 03).

– **Preservación de muestras**

Las muestras se preservaron bajo un sistema de enfriamiento refrigerante (ice pack), que permitió la conservación adecuada hasta su llegada y análisis en el laboratorio.

e. Traslado de muestras

Las muestras se trasladaron al laboratorio cumpliendo los tiempos establecidos, para su respectivo análisis.

f. Análisis en laboratorio

En el Laboratorio de Calidad Ambiental de la UNASAM, se realizaron los análisis de muestras utilizando procedimientos estandarizados. Los resultados de los análisis de muestras en el laboratorio, así como de los análisis in situ se plasmaron en los informes de ensayos del que hacen uso los que gestionan el laboratorio (véase Anexo N° 05).

3.5.2. Enfermedades diarreicas agudas (EDAs)

En tanto que, los métodos o técnicas de investigación para las EDAs, consideró lo siguiente:

a. Acopio de información del registro de pacientes con enfermedad diarreica

Del registro de pacientes con enfermedades diarreicas proporcionado por el puesto de salud Cajamarquilla, se acopio información de los meses de noviembre 2019 (a partir de la segunda quincena), diciembre 2019, enero 2020 y febrero 2020, para poder cuantificar a las personas con EDAs atendidas durante los meses mencionados.

Este registro de pacientes con enfermedades diarreicas contempla los datos: fecha de ingreso, nombres y apellidos, edad, sexo, procedencia y diagnóstico (véase Anexo N° 06).

b. Aplicación de encuestas

La aplicación de encuestas, se realizó para ampliar conocimientos acerca de la presencia de EDAs que no fueron registrados en el puesto de salud Cajamarquilla durante el periodo 15/11/19 al 29/02/20.

Para ello se determinó el tamaño de muestra, considerándose la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N: Tamaño de la población (total de familias beneficiarias)

Z: Nivel de confianza

p: Probabilidad a favor

q: Probabilidad en contra

e: Precisión (error de muestra)

Considerando para la tesis:

N = 297

Z = 1.96

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$e = 0.05$$

Remplazando en la fórmula, se tiene que:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 297}{0.05^2(297 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

Por tanto: $n = 168$

Teniendo un total de 168 familias beneficiarias a ser encuestadas, previa aplicación de las encuestas se realizó la validación mediante una prueba piloto de 17 encuestas (10 % del número total de la muestra). Después de ello, se prosiguió a realizar ajustes y mejoras de las preguntas planteadas; definiendo así, las preguntas de la encuesta, quedando, por tanto, perfeccionado el formato de encuesta (véase Anexo N° 07).

Luego se realizó la aplicación de 168 encuestas (que representa el 56.6 % de la totalidad de las familias beneficiarias) de manera aleatoria. La aplicación de las encuestas ayudo a conocer la cantidad de personas con enfermedad diarreica, excluyendo a las personas que manifestaron haberse atendido en el puesto de salud Cajamarquilla.

Las respuestas obtenidas de las 168 encuestas aplicadas, se adjunta en ejemplares de similitud de respuestas: Ejemplar N° 1 con 18 encuestas, ejemplar N° 2 con 3 encuestas y ejemplar N° 3 con 147 encuestas (véase Anexo N° 08).

3.5.3. Calidad del agua de consumo humano y su incidencia en EDAs

El método o técnica de investigación para incidencia de la calidad del agua de consumo humano en EDAs, considero: datos obtenidos en los informes de ensayo de laboratorio, información acopiada del registro de pacientes con EDAs y encuestas aplicadas. A fin de determinar la incidencia, mediante la correlación de la calidad del agua de consumo

humano y EDAs, en la tesis se aplicó la prueba estadística correlación de Spearman no paramétrico con el uso del programa IBM SPSS Statistics 25.

3.6. Universo, población y muestra

a. Universo

Constituida por las conexiones domiciliarias en todas las redes (en 05 localidades) de distribución de agua del distrito de La Libertad.

Constituida por la totalidad de personas con EDAs del distrito de La Libertad, durante el periodo 2019 - 2020.

b. Población

Lo conforman 297 conexiones domiciliarias de agua para consumo humano de la localidad de Cajamarquilla.

Personas con EDAs de la localidad de Cajamarquilla, periodo 2019-2020.

c. Muestra

Cantidad representativa de agua tomada de tres puntos de muestreo previamente establecidos, esto es, en viviendas con dotación de agua en la localidad de Cajamarquilla, ubicadas en las viviendas: inicial (CI, alta), intermedia (CM, media) y final (CF, baja).

En tanto que, para EDAs, personas registradas en el puesto de salud Cajamarquilla periodo 15/11/19 al 29/02/20 y para las encuestas se consideró una muestra de 168 familias beneficiarias de la dotación del agua de consumo humano.

3.7. Instrumentos validados para acopio de datos

a. Observación no participante:

Lo constituye la información consignada en la cadena de custodia y el

formato de registro de cloro residual, en ellas se anotaron los datos del análisis in situ, tal y cual se midieron. También lo constituye el informe de ensayo de laboratorio.

b. Encuestas:

Vienen a ser información acopiado en el formato de encuesta debidamente validado en 3.4.2, b), y aplicados a las familias beneficiarias de la dotación del agua de consumo en la localidad de Cajamarquilla.

c. Revisión de documentos:

Es el registro de EDAs del puesto de salud Cajamarquilla, de la cual se acopio información y realizó el análisis de datos correspondiente a los pobladores de la localidad de Cajamarquilla.

3.8. Plan de procesamiento de la información y análisis estadístico

a. Plan de procesamiento de la información

El plan de procesamiento de la información para calidad de agua de consumo humano, consistió en la categorización de los datos del informe de ensayos. A fin de, tabular, graficar y compararlos con los límites máximos permisible según D.S.031-2010-SA e interpretarlos. Asimismo, los datos se proyectaron en gráficas. Para tabular y graficar los datos, se utilizó el programa Microsoft Office Excel.

En cuanto, el plan de procesamiento de la información para EDAs del registro, que consistió en la categorización y tabulación de datos por mes, periodo (cada 15 días) y grupo etario de las personas registradas con EDAs. A fin de, proyectarlo en gráficas de barras para su interpretación posterior. Para la tabulación y grafica de datos, se utilizó el programa Microsoft Office Excel.

En seguida se trata del plan de procesamiento de la información para EDAs de las encuestas, se consideró que aplicada las encuestas se prosiguió a ordenarlos y procesarlos. Posteriormente, se realizó la

categorización y tabulación de datos, considerando: mes, fecha (cada 15 días) y edades de personas con EDAs; a fin de, proyectarlo en grafica de barras. Para el procesamiento de las encuestas, tabulación y gráfica de datos se utilizó el programa Microsoft Office Excel. Posterior se realizó la interpretación de resultados.

Finalmente, el plan de procesamiento de la información para incidencia de calidad del agua de consumo humano en las EDAs, se consideró: la información procesada de los informes de ensayo de laboratorio, registro de EDAs y encuestas. Se realizaron las la tabulaciones de los datos de calidad del agua de consumo humano y EDAs del registro, encuestas y total, a fin de, realizar la prueba estadística de Spearman no paramétrico empleando el programa IBM SPSS Statistics 25. Como resultado se determinó el coeficiente de correlación (r), grado de significancia y grafico de dispersión. La tabulación de datos se realizó utilizando el programa Microsoft Office Excel.

b. Plan de análisis estadístico

El plan de análisis estadístico para calidad del agua de consumo humano consistió en: promediar las 03 repeticiones obtenidas del muestreo y análisis in situ (parámetros microbiológicos y fisicoquímicos) en la red de distribución viviendas: (CI: inicial, CM: intermedia y CF: final) empleando la media aritmética (véase Anexo N° 09).

En cuanto, el plan de análisis estadístico para EDAs del registro y encuestas, se consideraron las sumatorias para la obtención de datos (cada 15 días) de las personas con EDAs registradas en el puesto de salud Cajamarquilla y encuestas.

Consecuentemente, el plan de análisis estadístico para la incidencia de la de calidad del agua de consumo humano en las EDAs, que se empleó fue la prueba estadística de correlación de Spearman no paramétrica. A continuación, se describe la prueba estadística utilizada:

Correlación de Spearman

La prueba estadística de correlación de Spearman no paramétrica, permite conocer la relación entre las variables de estudio.

- **Determinación de la normalidad de datos**

La tesis se ajustó a la prueba estadística de correlación de Spearman no paramétrica, puesto que, los datos obtenidos aceptan distribuciones no normales, uno de los criterios por el que se utilizó. La determinación de la normalidad de datos (Shapiro – Wilk), con un nivel de significancia 0.05, siendo $p \leq 0.05$, nos indica que los datos tienen una distribución no normal (véase Anexo N° 10).

- **Coefficiente de rho de Spearman**

El coeficiente de rho Spearman fue utilizado para conocer el grado de asociación entre las dos variables de la tesis, buscando determinar la dependencia o independencia entre ellas, para el análisis se tuvo en consideración un nivel de significancia de $p \leq 0.05$ (5 %), y un nivel de confianza de 0.95 (95 %). Hernandez et al. (2010) menciona:

- ✓ El coeficiente de correlación de Rho de Spearman oscila entre -1.00 y + 1.00; el valor 0 indica que no existe relación entre las dos variables en estudio, y a medida que se acerca a los extremos -1.00 o +1.00, la relación negativa o positiva es más fuerte (véase Tabla N° 10, pág. 37).
- ✓ El signo indica la dirección de la correlación (positiva o negativa); y el valor numérico, la magnitud de la correlación.

- **Valor p de significancia de rho de Spearman**

Es necesario tener en consideración la significancia del valor de r (rho de Spearman), dada por el valor de p que lo acompaña. Cuando el valor p es menor o igual que 0.05 ($p \leq 0.05$), pudiendo concluir que la correlación es significativa (grado de asociación), lo que indica una relación real, no debida al azar.

- Gráfico de dispersión

Se utiliza para mostrar como las dos variables se relacionan entre sí, teniendo como objetivo determinar la forma en que se relacionan (positiva o negativa).

Tabla N° 10: Grado de relación según coeficiente de correlación (rho de Spearman)

Rango	Relación
-1	Correlación negativa perfecta
-0.90 a - 0.99	Correlación negativa muy alta
-0.70 a -0.89	Correlación negativa alta
-0.40 a -0.69	Correlación negativa moderada
-0.20 a -0.39	Correlación negativa baja
-0.01 a -0.19	Correlación negativa muy baja
0	No existe correlación
0.01 a 0.19	Correlación positiva muy baja
0.20 a +0.39	Correlación positiva baja
+0.40 a +0.69	Correlación positiva moderada
+0.70 a +0.89	Correlación positiva alta
+0.90 a +0.99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva perfecta

CAPITULO IV

RESULTADOS

A partir del procesamiento de la información y los análisis estadísticos correspondientes, se presentan los resultados en respuesta a los objetivos propuestos, las mismas se precisan como sigue:

4.1. Calidad fisicoquímica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla

Tal como se estableció en el procedimiento del análisis in-situ, los resultados de los parámetros pH (unid.), turbiedad (UNT), temperatura (°C) y cloro residual (mg/l), se muestran en la: Tabla N° 11, Tabla N° 12 y Tabla N° 13; y sus correspondientes representaciones gráficas (Gráfico N° 01, Gráfico N° 02 y Gráfico N° 03).

a. pH (unid.)

Tabla N° 11: pH (unid.), dotación de agua - Cajamarquilla

Muestra (Código)	Año, Mes, N°, pH (unid.)							pH (unid) Prom.	LMP D.S.031- 2010- SA
	2019			2020					
	Nov. 1º	Dic. 2º 3º		Ene. 4º 5º		Feb. 6º 7º			
CAP		6.90		7.49		7.41	7.27		
RES		7.00		7.70		7.55	7.42		
CI	7.87	7.17	7.68	7.77	7.68	7.73	7.74	7.66	6.5 – 8.5
CM	7.86	7.30	7.57	7.73	7.71	7.62	7.44	7.60	
CF	7.72	7.47	7.41	7.65	7.71	7.35	7.25	7.51	

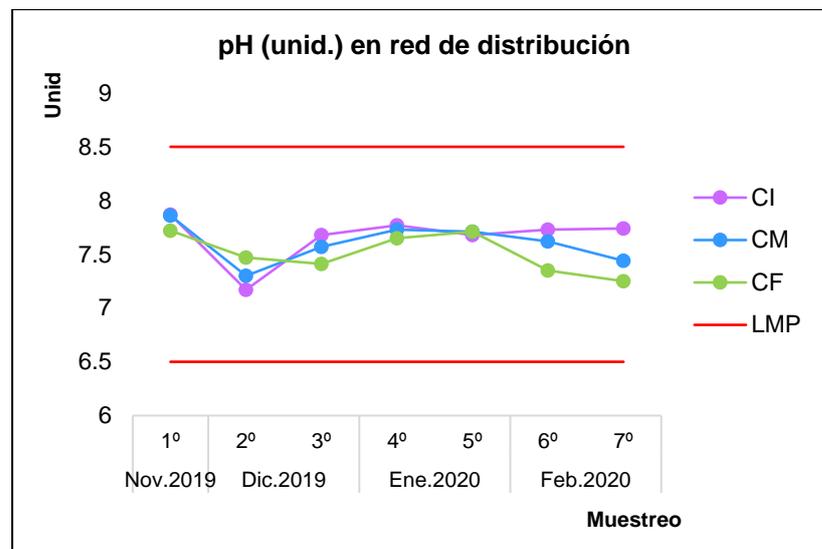


Gráfico N° 01: pH (unid.), dotación de agua – Cajamarquilla

Los resultados, muestran valores máximo y mínimo en CI (vivienda inicial) con pH=7.87 en el 1er. muestreo y pH=7.17 en el 2do. muestreo, respectivamente. En tanto que, las variaciones entre los valores de pH es 0.7, además de que, todos los valores de pH se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°031-2010-SA aprobado el 24/09/2010. Por tanto, desde el punto de vista de pH, la dotación de agua en la localidad de Cajamarquilla cumple las exigencias para ser consumida por la población.

b. Turbiedad (UNT)

Tabla N° 12: Turbiedad (UNT), dotación de agua - Cajamarquilla

Muestra (Código)	Año- Mes, N°, Turbiedad (UNT.)							Turbiedad (UNT) Prom.	LMP D.S.031- 2010- SA
	2019			2020					
	Nov. 1º	Dic. 2º	3º	Ene. 4º	5º	Feb. 6º	7º		
CAP		1.22		2.24		1.50		1.65	
RES		3.03		1.93		1.59		2.18	
CI	0.71	2.68	5.29	1.77	1.38	2.02	0.72	2.08	5
CM	0.98	2.41	4.74	1.38	1.95	1.63	0.42	1.93	
CF	0.92	1.03	1.68	1.20	1.49	0.59	0.22	1.02	

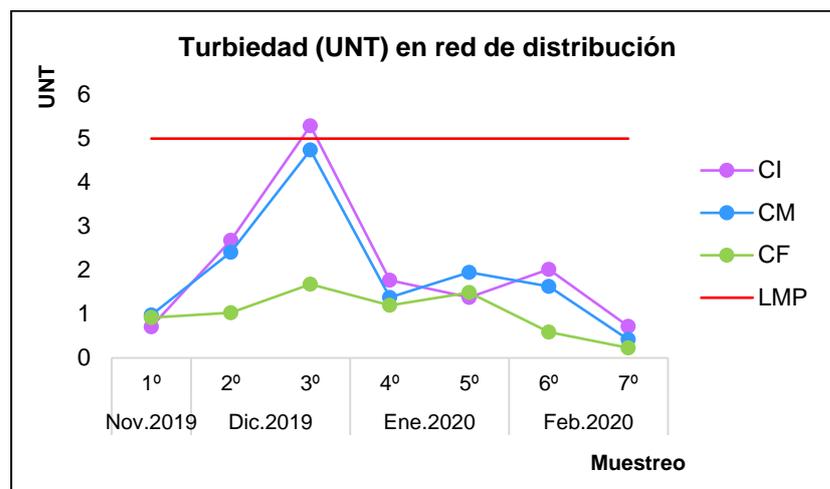


Gráfico N° 02: Turbiedad (UNT), dotación de agua - Cajamarquilla

La determinación de valores de Turbiedad (UNT), en dotación de agua en la localidad de Cajamarquilla, muestran: valor máximo de 5.29 UNT registrado en CI (vivienda inicial) en el 3er. muestreo, causado probablemente por la presencia de sedimentos en las tuberías; valor mínimo de 0.22 UNT registrado en CF (vivienda final) en el 7mo. muestreo; a excepción del valor de 5.29 UNT; en tanto que, todos los otros valores se ubican por debajo de 5.0 UNT establecido como límite máximo permisible en el D.S. N°031-2010-SA aprobado el 24/09/2010. En consecuencia, en observancia a la mayoría de valores por debajo de 3.0 UNT, la dotación de agua en la localidad de Cajamarquilla cumple las exigencias para ser consumida por la población.

c. Temperatura (°C)

Tabla N° 13: Temperatura (°C), dotación de agua - Cajamarquilla

Muestra (Código)	Año, Mes, N°, Temperatura (°C)							Temperatura (°C) Prom.	LMP D.S.031- 2010- MINSa
	2019		2020						
	Nov. 1º	Dic. 2º	Ene. 3º	Ene. 4º	Ene. 5º	Feb. 6º	Feb. 7º		
CAP		10.20		10.80		10.30		10.43	
RES		14.30		12.80		12.40		13.17	
CI	13.37	12.07	11.93	12.63	12.13	13.17	12.67	12.57	-
CM	14.40	12.67	12.97	13.37	13.20	13.87	14.07	13.51	
CF	17.10	14.40	13.53	14.67	14.73	14.77	14.10	14.76	

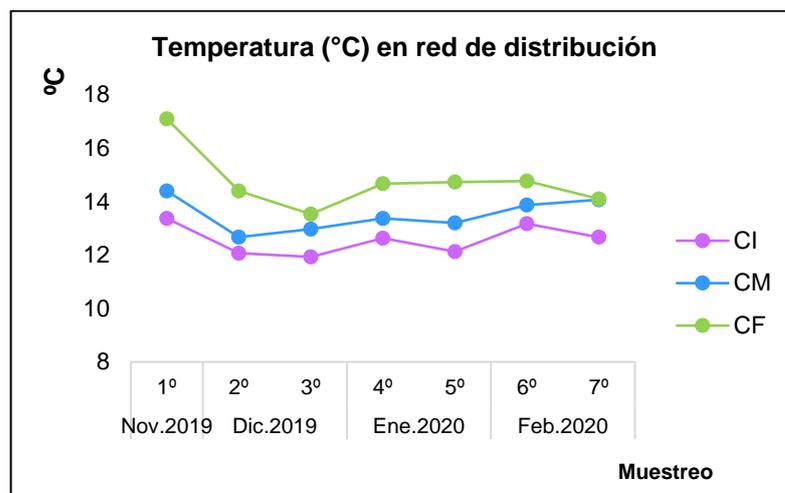


Gráfico N° 03: Temperatura (°C), dotación de agua - Cajamarquilla

Así también, se muestran los valores de Temperatura (°C), que se encuentran entre 11.93 °C a 17.10 °C, estos valores no influirán en el incremento de Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en el agua, ya que estas se desarrollan a temperatura elevadas (de 44 °C a 45 °C). Los resultados no se compararon con límites máximos permisibles, ya que en el D.S. N°031-2010-SA aprobado el 24/09/2010, no se contempla este parámetro.

d. Cloro residual (mg/l)

También se muestran los resultados de cloro residual (mg/l), registrándose en su totalidad valores de 0 mg/l en el agua de consumo humano (reservorio, CI, CM y CF), a pesar de que es exigencia de 0.5 mg/l según D.S. N°031-2010-SA aprobado el 24/09/2010, por tanto, no cumple para ser consumida por la población, esto debido a la inoperatividad y falta de mantenimiento del sistema de cloración, como se pudo verificar durante los trabajos en campo.

4.2. Calidad microbiológica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla

En seguida, la calidad microbiológica del agua de consumo humano muestra presencia de Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y ausencia

de Salmonella, tal como se muestran en: Tabla N° 14 y Tabla N° 15; y sus correspondientes representaciones gráficas (Gráfico N° 04 y Gráfico N° 05), respectivamente.

a. Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)

Tabla N° 14: Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml), dotación de agua - Cajamarquilla

Muestra (Código)	Año, Mes, N°, Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)							Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml) Prom.	LMP D.S.031-2010-SA
	2019			2020					
	Nov. 1º	Dic. 2º	3º	Ene. 4º	5º	6º	7º		
CAP		50		205		70		325	
RES		42		Ausencia (<1)		40		82	
CI	Ausencia (<1)	29	75	2.0	11	103	33	36	0
CM	3.0	15	217	24	159	153	58	90	
CF	145	23	218	25	63	108	42	89	

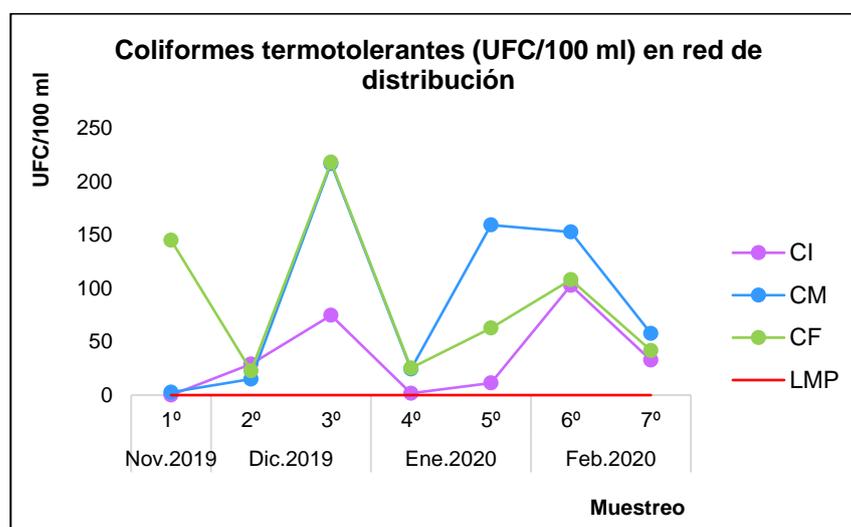


Gráfico N° 04: Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml), dotación de agua - Cajamarquilla

Los resultados de Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml), presentan valores entre 2 UFC/100 ml registrado en CI (vivienda inicial) en el 4to. muestreo a 218 UFC/100 ml registrado en CF (vivienda final) en el 3er. Muestreo; estos valores exceden al límite máximo permisible establecido en el D.S. N°031-2010-SA aprobado el 24/09/2010. Como la mayoría de valores

se encuentran por encima de 0 UFC/100 ml, por tanto, la dotación de agua en la localidad de Cajamarquilla no cumple las exigencias para ser consumida por la población.

b. Escherichia coli (UFC/100 ml)

Tabla N° 15: Escherichia coli (UFC/100 ml), dotación de agua – Cajamarquilla

Muestra (Código)	Año, Mes, Día, Escherichia coli (UFC/100 ml)							Escherichia coli (UFC/100 ml) Prom.	LMP D.S.031-2010-SA
	2019			2020					
	Nov. 1º	Dic. 2º	3º	Ene. 4º	5º	6º	7º		
CAP		27		188		Ausencia (<1)		72	
RES		Ausencia (<1)		Ausencia (<1)		2		1	
CI	Ausencia (<1)	3	61	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	1	9	0
CM	1	Ausencia (<1)	198	19	7	3	Ausencia (<1)	33	
CF	9	15	183	17	1	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	32	

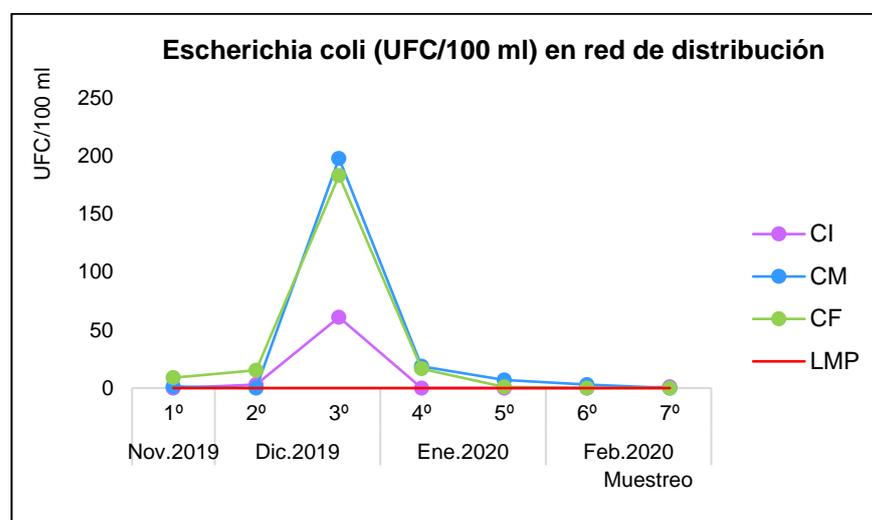


Gráfico N° 05: Escherichia coli (UFC/100 ml), dotación de agua – Cajamarquilla

En cuanto a valores de Escherichia coli (UFC/100 ml), en dotación de agua en la localidad de Cajamarquilla, muestran valores entre 1 UFC/100 ml y 198 UFC/100 ml, respectivamente. Esto es, registrándose el valor de 1 UFC/100 ml en: CM (vivienda intermedia - 1er. Muestreo), CF (vivienda final - 5to. Muestreo) y CI (vivienda inicial - 7mo. muestreo); y el valor de 198

UFC/100 ml registrado en CF (vivienda final - 3er. muestreo). La evidencia de la presencia de Escherichia coli es originado por contaminación fecal, que vendría a ser de origen humano y/o animal. La mayoría de valores se ubican por encima de 0 UFC/100 ml establecido como límite máximo permisible en el D.S. N°031-2010-SA aprobado el 24/09/2010, por tanto, la dotación de agua en la localidad de Cajamarquilla no cumple las exigencias para ser consumida por la población.

c. Salmonella (A/P)

Sin embargo, los resultados de Salmonella (A/P), muestran ausencia en el agua de consumo humano (véase Anexo N° 05). Este parámetro no se encuentra contemplado en el D.S. N° 031-2010-SA aprobado el 24/09/2010. Se precisa que se analizó este parámetro por considerarse un agente patógeno que influye en las EDAs.

4.3. Cuantificación de personas con EDAs según registro y encuestas

A partir del procesamiento de la data (registro del puesto de salud Cajamarquilla y encuestas), la cuantificación de personas con EDAs se presentan en: Tabla N° 16, Tabla N° 17 y Tabla N° 18 y sus correspondientes representaciones gráficas (Gráfico N° 06, Gráfico N° 07, Gráfico N° 08, Gráfico N° 09, Gráfico N° 10 y Gráfico N° 11, respectivamente).

a. Personas con EDAs según registro

Se presenta la cuantificación de personas con EDAs de conformidad al registro pacientes con enfermedad diarreica del puesto de salud Cajamarquilla de (véase Anexo N° 06), esto es, teniendo en cuenta las edades y periodo registrado (quincenal), a continuación, en la Tabla N° 16, se muestra, tal como sigue:

Tabla N° 16: Personas con EDAs registradas

Grupo etario	Año, Mes, Quincena, EDAs							Total EDAs por edades
	2019			2020				
	Nov.	Dic.		Ene.		Feb.		
	15 al 30	01 al 14	15 al 31	01 al 14	15 al 31	01 al 14	15 al 29	
0 a 5 años	1	0	0	0	1	1	0	3
6 a 11 años	0	0	0	0	0	1	0	1
12 a 17 años	1	0	0	0	0	0	0	1
18 a 29 años	0	0	0	0	0	1	0	1
30 a 59 años	0	0	1	0	0	1	0	2
60 años a más	1	0	1	1	1	0	0	4
Total EDAs por quincena	3	0	2	1	2	4	0	12

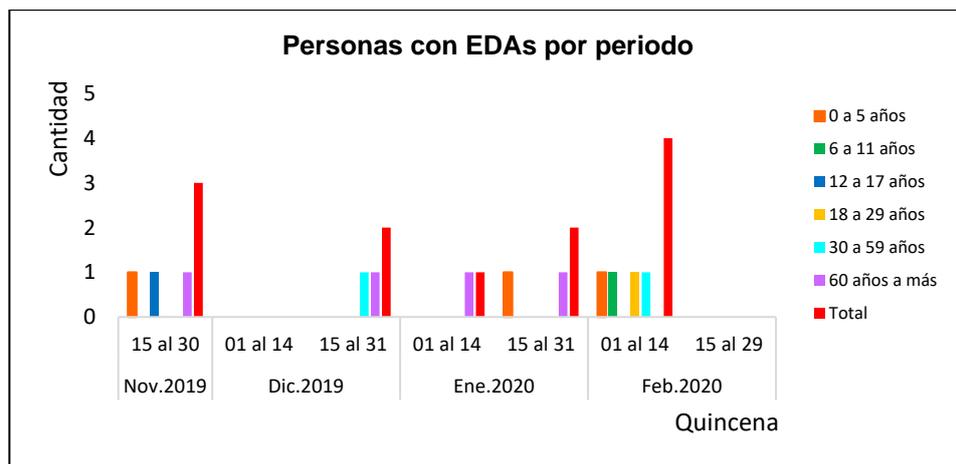


Gráfico N° 06: Personas con EDAs por periodo registrado

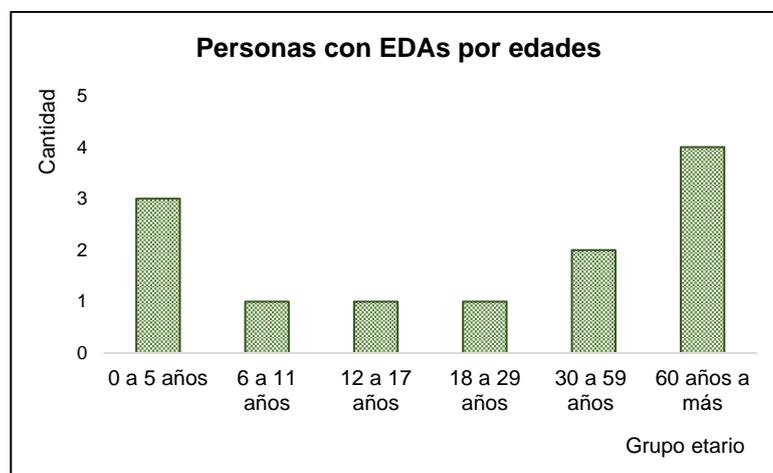


Gráfico N° 07: Personas con EDAs por edades, según registro

El puesto de salud Cajamarquilla, tiene registrado en el periodo 15/11/19 al 29/02/20 (3.5 meses) un total de 12 personas con EDAs, registrando 4 casos durante la 1ra. quincena de febrero, seguida con 3 registradas durante la 2da. quincena de noviembre. El tanto que, de mayor a menor cantidad de casos por grupo etario se tiene: 4 casos de 60 años a más, 3 casos de 0 a 5 años, 2 casos de 30 a 59 años, 1 caso de 6 a 11 años, 1 caso de 12 a 17 años y 1 caso de 18 a 29 años; por tanto, se tiene que las personas dentro de los grupos etarios de 0 a 5 años y de 60 a más años son los que registran más casos, siendo considerados la población más vulnerable ante una EDA.

b. Personas con EDAs, según encuestas

Del procesamiento de las 168 encuestas aplicadas, se obtuvo la información para la cuantificación de personas con EDAs no registradas en puesto de salud Cajamarquilla, según edades y durante el periodo 15/11/2019 al 29/02/20 (quincenal).

Tabla N° 17: Personas con EDAs, según encuestas

Grupo etario	Año, Mes, Quincena, EDAs							Total EDAs por edades
	2019			2020				
	Nov.	Dic.		Ene.		Feb.		
	15 al 30	01 al 14	15 al 31	01 al 14	15 al 31	01 al 14	15 al 29	
0 a 5 años	1	2	3	2	2	2	2	14
6 a 11 años	0	0	1	1	0	0	0	2
12 a 17 años	0	0	0	0	1	0	0	1
18 a 29 años	0	0	1	0	0	0	0	1
30 a 59 años	0	1	2	0	0	1	0	4
60 años a más	2	0	2	1	1	1	1	8
Total EDAs por periodo	3	3	9	4	4	4	3	30

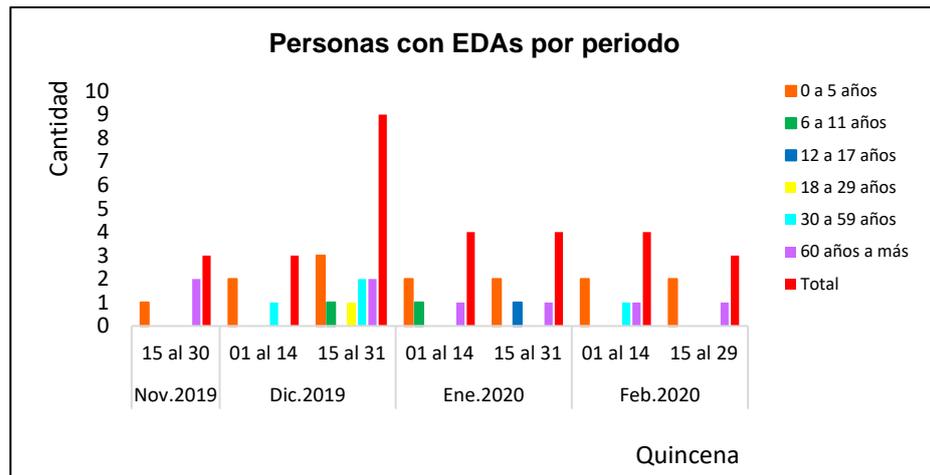


Gráfico N° 08: Personas con EDAs por periodo encuestado

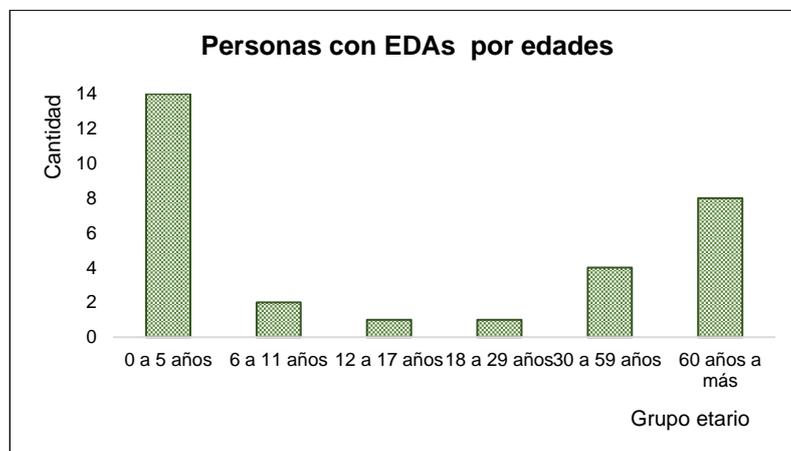


Gráfico N° 09: Personas con EDAs por edades, según encuestas

Asimismo, de las encuestas realizadas, se tiene un total de 30 personas con EDAs, teniendo mayor cantidad (9 personas) de casos con EDAs durante la 2da. quincena de diciembre y menor cantidad (3 personas) de casos con EDAs durante la 2da. quincena de noviembre, diciembre y febrero, respectivamente. Así también, los casos de EDAs por grupo etario se tienen: 14 casos de 0 a 5 años, 8 casos de 60 años a más, 4 casos de 30 a 59 años, 2 casos de 6 a 11 años, 1 caso de 12 a 17 años y 1 caso de 18 a 29 años; evidenciándose mayor afluencia de casos dentro del grupo etario de 0 a 5 años y de 60 a más, siendo considerados los más vulnerables a sufrir de EDAs.

c. Personas con EDAs total

Teniendo a las personas con EDAs registradas en el puesto de salud Cajamarquilla, además de las encuestadas (56.6 % de las familias beneficiarias) y proyectadas (43.4 % de las familias no encuestadas), y al realizar la integración de estas, se presenta el total de personas con EDAs, tal como sigue:

Tabla N° 18: Personas con EDAs, total

Grupo etario	Año, Mes, Quincena, EDAs							Total EDAs por edades
	2019			2020				
	Nov.	Dic.		Ene.		Feb.		
	15 al 30	01 al 14	15 al 31	01 al 14	15 al 31	01 al 14	15 al 29	
0 a 5 años	3	3	5	3	4	4	3	25
6 a 11 años	0	0	2	2	0	1	0	5
12 a 17 años	1	0	0	0	2	0	0	3
18 a 29 años	0	0	2	0	0	1	0	3
30 a 59 años	0	2	5	0	0	3	0	10
60 años a más	4	0	5	3	3	2	2	19
Total EDAs por periodo	8	5	19	9	9	11	5	65

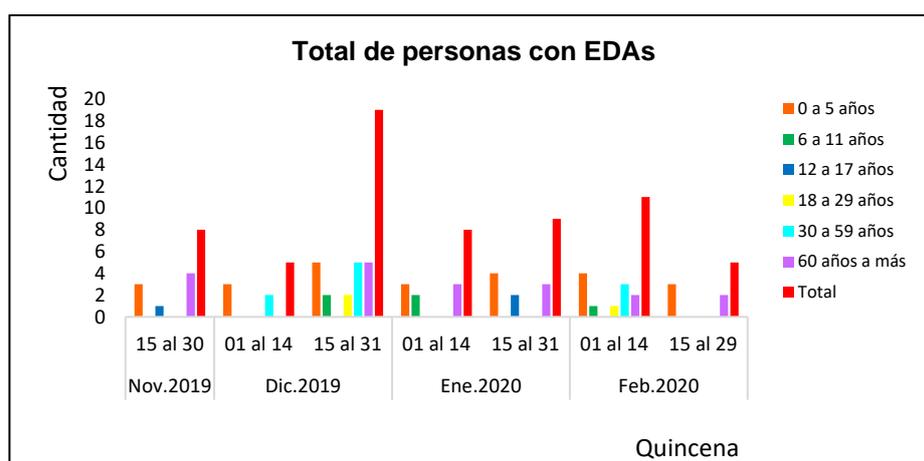


Gráfico N° 10: Total de personas con EDAs por periodo

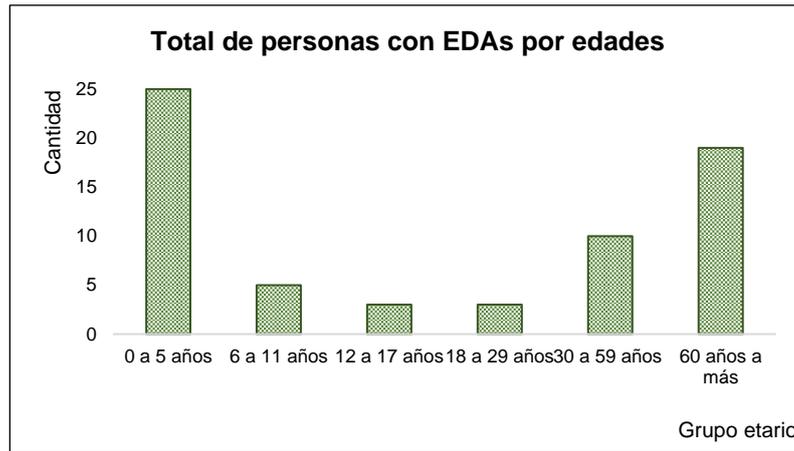


Gráfico N° 11: Total de personas con EDAs por edades

Durante 3.5 meses (15/11/2019 al 29/02/20), se cuantifico un total de 65 personas con EDAs de entre las 942 y de estas 12 personas se encuentran registradas en el puesto de salud Cajamarquilla, con 19 casos en la segunda quincena de diciembre, siendo en esta quincena donde se encontró mayor cantidad de Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en el agua, lo cual afirmaría incidencia en los casos EDAs. En tanto que, la mayor cantidad de casos de personas con EDAs se encuentran dentro del grupo etario de 0 a 5 años (25 casos), seguida por el grupo de 60 años a más (19 casos), ambos grupos considerados los más vulnerables a sufrir la EDA.

4.4. Calidad del agua de consumo humano y su incidencia en EDAs

Haciendo uso del programa IBM SPSS Statistics 25, se obtuvo el coeficiente de correlación y gráfico de dispersión entre la calidad microbiológica del agua (Coliformes termotolerantes y Escherichia coli) y EDAs según registro, encuestas y total. Precisar que no se realizó la correlación para calidad fisicoquímica del agua, ya que, los parámetros básicos analizados cumplen con las exigencias para ser consumida y Salmonella por haber ausencia. A continuación, se presentan la correlación y gráficos de dispersión en: Tabla N° 19, Tabla N° 20 y Tabla N° 21, y sus correspondientes representaciones graficas (Gráfico N° 12, Gráfico N° 13 y Gráfico N° 14), tal como sigue:

a. Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs según registro

Tabla N° 19: Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs, Según registro

Correlación Rho de Spearman		
		Personas con EDAs del registro
Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Coefficiente de correlación	0,377
	Sig (bilateral)	0,092
Escherichia coli (UFC/100 ml)	Coefficiente de correlación	0,028
	Sig (bilateral)	0,904

El coeficiente de correlación entre Coliformes termotolerantes y personas con EDAs del registro es: $r=0.377$, valor que se encuentra dentro del rango 0.20 a 0.39 que indica correlación positiva baja, en tanto que, el coeficiente de correlación entre Escherichia coli y personas con EDAs del registro es: $r=0.028$, valor que se encuentra dentro del rango 0.01 a 0.19 que indica correlación positiva muy baja. Asimismo, se tienen p valores de 0.092 y 0.904, respectivamente; que indican correlación no significativa entre las variables.

b. Dispersión de calidad microbiológica del agua de consumo humano y EDAs según registro

Se realizó los gráficos dispersión entre la calidad microbiológica del agua de consumo humano (Coliformes termotolerantes vs EDAs registro y Escherichia coli vs EDAs registro), tal como se muestra a continuación:

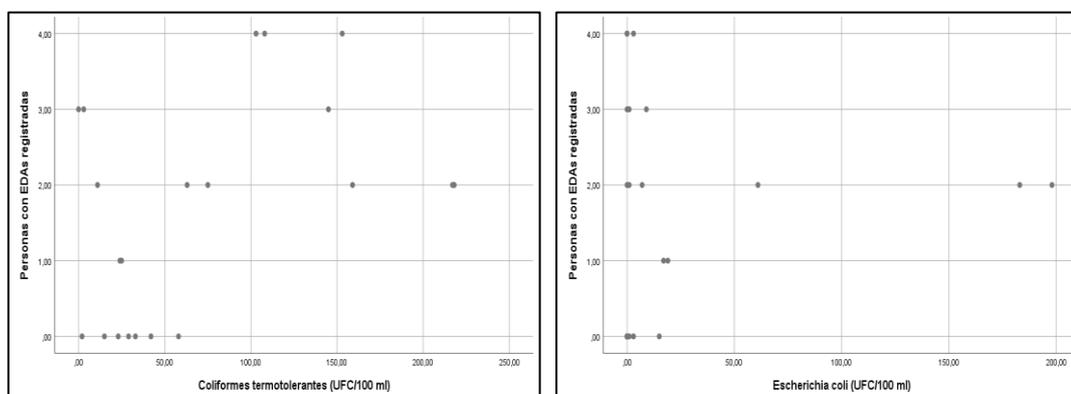


Gráfico N° 12: Dispersión de calidad microbiológica y EDAs registro

Teniendo en el eje “X” a la variable independiente (Coliformes termotolerantes y Escherichia coli) y en el eje “Y” a la variable dependiente (personas con EDAs registradas), la cual muestra una relación positiva, puesto que a medida que aumenta los Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en el agua de consumo humano, el aumento en casos EDAs será poco.

c. Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs según encuestas

Tabla N° 20: Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs, según encuestas

Correlación Rho de Spearman		
		Personas con EDAs encuestadas
Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	0,505*
	Sig (bilateral)	0,019
Escherichia coli (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	0,466*
	Sig (bilateral)	0,033

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

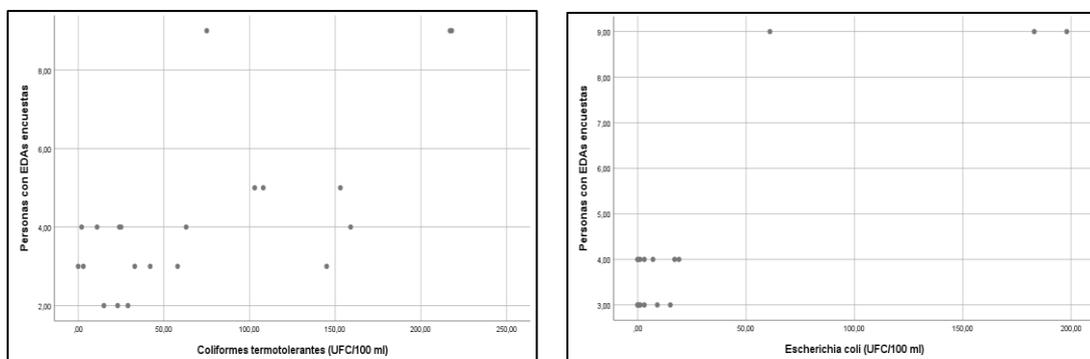
Al correlacionar, los coeficientes obtenidos de Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en relación a personas con EDAs encuestadas es de 0.505 y 0.466, encontrándose dentro del rango de 0.40 a 0.69, indicando correlación positiva moderada, con valores p de significancia de 0.019 y 0.033, respectivamente, estos valores menores a 0.05 determinan que existe correlación significativa entre ambas variables, y por tanto se demuestra que la calidad del agua de consumo humano incide en las EDAs

d. Dispersión de calidad microbiológica del agua de consumo humano y EDAs según encuestas

Asimismo, se muestra los gráficos de dispersión entre la calidad microbiológica del agua de consumo humano y las EDAs (Coliformes

termotolerantes vs EDAs encuesta y Escherichia coli vs EDAs encuesta).

Gráfico N° 13: Dispersión de calidad microbiológica y EDAs encuestas



En el eje “X” Coliformes termotolerantes y Escherichia coli y en el eje “Y” personas con EDAs según encuestas, muestra relación positiva, es decir, a medida que aumentan los Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en el agua de consumo humano, los casos EDAs también aumentarán.

e. Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs total

Tabla N° 21: Correlación de calidad microbiológica del agua y EDAs total

Correlación Rho de Spearman		
		Personas con EDAs total
Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Coefficiente de correlación	0,580**
	Sig (bilateral)	0,006
Escherichia coli (UFC/100 ml)	Coefficiente de correlación	0,440*
	Sig (bilateral)	0,046

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

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

Se tiene los coeficientes de correlación de 0.580 y 0.440, estas se obtuvieron al correlacionar Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y personas con EDAs total, respectivamente, valores que se encuentran dentro del rango de 0.40 a 0.69, indicando una correlación positiva moderada, interpretándose que existe una correlación significativa entre las variables, apoyado por los valores de significancia obtenidos de 0.006 y 0.046, respectivamente, que son menores a 0.05, la cual acepta la hipótesis: que la calidad del agua de consumo humano incide en las EDAs en la localidad de Cajamarquilla.

f. Dispersión de calidad microbiológica del agua de consumo humano y EDAs total

Se muestran los gráficos de dispersión entre la variable independiente (Coliformes termotolerantes y Escherichia coli) vs la variable dependiente (personas con EDAs total):

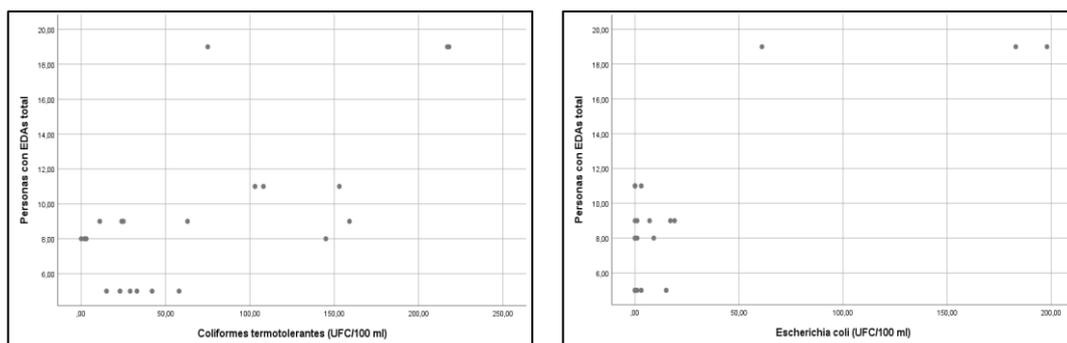


Gráfico N°14: Dispersión de calidad microbiológica y EDAs total

Se muestran en el eje “X” Coliformes termotolerantes y Escherichia coli y en el eje “Y” personas con EDAs total, teniendo una relación positiva, determinándose que a medida que aumentan los Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en el agua de consumo humano, también los casos de EDAs se elevaran en la localidad de Cajamarquilla, por tanto, la calidad del agua de consumo humano incide en las EDAs en la localidad de Cajamarquilla.

4.5. Plan de vigilancia y control en la dotación del agua

A partir del análisis fisicoquímico y microbiológico del agua de consumo humano y personas con EDAs en la localidad de Cajamarquilla, se propone “PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL EN LA DOTACIÓN DEL AGUA CON VISION DE MEJORA CONTINÚA EN LA GESTION, LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA” (véase Anexo N° 11), significando ello una gestión progresiva en el manejo adecuado del agua, sin descuidar su administración para el manejo (operación y mantenimiento) de la infraestructura (captación, línea de conducción, reservorio y red de distribución) existentes, haciendo partícipes a los beneficiarios en todo el proceso de gestión.

Asimismo, se tiene conocimiento de la existencia de un sistema de cloración instalado en el reservorio de dotación de agua, ésta encontrándose inoperativa por la falta de mantenimiento, razón por la cual se confirma ausencia de cloro residual en los grifos (caños) de los domicilios en la localidad de Cajamarquilla. Por lo cual, al existir presencia de Coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*, no cumple con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA.

Por todo lo expresado en párrafos precedentes, dentro del “Plan de vigilancia y control en la dotación de agua”, se propone implementar el sistema de cloración por goteo - hipoclorador por goteo con flotador, siendo el recomendado para combatir la presencia de agentes patógenos en el agua, además de ser de fácil instalación y operación, además de ser económico. Por tanto, el área técnica municipal de la localidad de Cajamarquilla conjuntamente con la JASS deberá organizarse en las diversas actividades de operación y mantenimiento, debiendo realizarse oportunamente y no reincidir en problemas de funcionamiento que puedan ocasionar la inoperatividad del sistema.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados toman como referencia los antecedentes establecidos y las bases teóricas consideradas. Por tanto, en la presente tesis las discusiones vienen a ser:

5.1. Calidad fisicoquímica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla

Los valores de pH oscilan de 7.17 a 7.87, encontrándose dentro de los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA (apto para consumo humano), dichos valores difieren en comparación con los resultados del estudio realizado por Barboza y Peña (2019), que encontraron pH de 7.21 a 8.71, superando en 0.21 al límite máximo permisible para consumo humano (ligeramente alcalino). Asimismo, Chica y Chimborazo (2020), en la investigación realizada en la Comunidad Rural Sisid Anejo, encontraron que para el 49.28 % de las muestras el pH cumple con los límites máximos permisibles, en tanto que, para el 50.72 % de muestras no cumple con límites máximos permisibles.

Los valores de turbiedad encontradas varían de 0.22 UNT a 5.29 UNT, excediendo en 0.29 UNT al límite máximo permisible para consumo humano, guardando relación con los resultados de la investigación realizada por Barboza y Peña (2019), en la Provincia de Huancabamba - Piura (excepto el valor máximo de 20.10 UNT). Sin embargo, en el estudio de Oleden y Villegas

(2019), obtuvieron un valor máximo de 39.52 UNT, ésta superando al límite máximo permisible y por consiguiente no apto para consumo por la población del Caserío Chamaya Pueblo - provincia Jaén.

La temperatura del agua registra valores de 11.93 °C a 17.10 °C, siendo la temperatura un parámetro no contemplado en el D.S. N° 031-2010-SA, pero considerada su valor como un factor influyente en el crecimiento microbiológico, tal como define Pérez (2010), parámetro físico importante, ya que, por lo general influye en el retardo o aceleración de actividad biológica.

La inoperatividad del sistema de cloración, evidencian resultados de 0 mg/l de cloro residual, tanto en el reservorio como en la red de distribución, no cumpliendo con el valor mínimo de 0.5 mg/l de cloro residual establecido por el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, de manera similar por la mala operación del sistema de cloración, se muestran valores de 0 mg/l de cloro residual, en las investigaciones de: Chica y Chimborazo (2020) en la Comunidad Rural Sisid Anejo, Barboza y Peña (2019) en la provincia de Huancabamba, y Cava y Ramos (2016) de Las Juntas del Distrito de Pacora.

5.2. Calidad microbiológica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla

En el agua de abastecimiento de la localidad de Cajamarquilla se encontró Coliformes termotolerantes de 2 a 218 UFC/100 ml y *Escherichia coli* de 1 a 198 UFC/100 ml, que al ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, no es apta para consumo humano. Asimismo, llegaron a similares conclusiones: Cava y Ramos (2016), con valores de 1 a 2 UFC/100 ml de Coliformes termotolerantes en el agua de Las Juntas del Distrito de Pacora; Santacruz y Terán (2016), encontrando Coliformes termotolerantes en el reservorio y grifos domiciliarios de la comunidad campesina Yaminchad del distrito y provincia de San Pablo; Barboza y Peña (2019), determinaron la presencia de *Escherichia coli* y Coliformes totales en los tres sistemas de abastecimiento del caserío Chamaya Pueblo, provincia Jaén.

5.3. Enfermedades diarreicas agudas (EDAs)

En la localidad de Cajamarquilla - La Libertad - Huaraz - Ancash, las personas con enfermedades diarreicas agudas (EDAs) en el periodo del 15/11/2019 al 29/02/2020 (3.5 meses), cuantificados suman un total de 65 casos, de las cuales los grupos etarios considerados más vulnerables son de 0 a 5 años con 25 casos y de 60 años a más con 19 casos. Asimismo, teniendo en consideración algunos antecedentes, los resultados cuantificados, guardan relación con los casos encontrados por: Huillcas y Taipe (2019), en el estudio realizado en el distrito de Yaulli, donde se encontraron 54 casos con EDAs, el mayor número de casos fueron del grupo etario de 1 a 4 años; Saltos (2012), que encontró que el grupo más afectado por las EDAs son los niños menores de 5 años, coincidente con los pacientes de 1 a 4 años niños que acuden a la consulta externa del sub centro de la Parroquia Santa Rosa de la ciudad de Ambo; y Meneses (2013), que indica que las EDAs es una problemática mundial que afecta principalmente al grupo de edad de niños de 5 años, seguida de los adultos mayores de 60 años.

5.4. Calidad del agua de consumo humano y su incidencia en EDAs

En la localidad de Cajamarquilla - La Libertad - Huaraz - Ancash, existe incidencia de la calidad de agua de consumo humano en las enfermedades diarreicas agudas (EDAs), ya que, se observa que el incremento de Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en el agua de abastecimiento, causa un aumento de casos. Demostrada que calidad del agua de consumo humano incide en EDAs, ello es similar a las conclusiones de algunas investigaciones, entre las cuales destacan: Chong (2010), que establece que las aguas de la red de distribución al estar contaminados con Coliformes termotolerantes, ésta incide directamente al aumento de enfermedades diarreicas en el centro poblado menor La Libertad; en el mismo sentido, Pardo (2018), concluye que existe influencia entre la calidad del agua de consumo humano y la salud de la población del Centro Poblado San Antonio de Ñauza; así como también, Valdivia (2017), determinó que existe una correspondencia entre la calidad del agua y las EDAs, en el Centro Poblado de Pachachupan;

y el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud del gobierno de México en su programa sectorial de salud (2014), señala que las EDAs son enfermedades prevenibles y tratables, pero sigue siendo un problema de salud mundial, afectando más a los niños menores de 5 años al igual que a los adultos mayores.

5.5. Plan de vigilancia y control en la dotación del agua

A partir de los resultados obtenidos del análisis del agua para consumo humano y teniendo conocimiento el número de personas con EDAs en la localidad de Cajamarquilla - La Libertad - Huaraz - Ancash, se propone “PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL EN LA DOTACIÓN DEL AGUA CON VISION DE MEJORA CONTINÚA EN LA GESTION, LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA”, para un adecuado manejo técnico - administrativo en cuanto a cantidad y calidad en la dotación de agua para consumo humano, además de involucrar de manera efectiva a los beneficiarios en la toma de decisiones.

Asimismo, para garantizar, agua apta para consumo humano libre microorganismos (Coliformes termotolerantes y Escherichia coli), en el plan de vigilancia y control, se propone instalar en el reservorio un sistema de cloración por goteo - hipo clorador, por goteo con flotador, debido a que este sistema es convencional de fácil instalación y operación, además de ser económico. Así como, en el mismo sentido indican algunos autores como: la OMS (2006), precisa que la desinfección con cloro tiene como finalidad la eliminación microbiana, siendo aún la mejor garantía para que la dotación del agua de consumo humano se encuentre microbiológicamente segura; Gonzales (2018), propone que la desinfección del agua, sea por cloración por goteo, catalogada como una alternativa eficaz y de bajo costo, porque es una medida inmediata y de mayor aceptación por la población del centro poblado de Macashca - Huaraz.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Al realizar la evaluación del agua de consumo humano y su incidencia en EDAs para mejora continua de la gestión en la localidad de Cajamarquilla, se concluye que:

1. La calidad microbiológica del agua en la localidad de Cajamarquilla muestra presencia de Coliformes termotolerantes entre 2 UFC/100 ml a 218 UFC/100 ml y Escherichia coli entre 1 UFC/100 ml a 198 UFC/100 ml, los valores de los parámetros no cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA, considerándose no apto al consumo humano.
2. Durante el periodo del 15/11/2019 al 29/02/20 (3.5 meses), se evidencio personas con enfermedades diarreicas agudas (EDAs), entre los registrados en el puesto de salud y los encuestados, habiéndose logrado cuantificar: 65 personas con EDAs de una población total de 942, de estas 12 personas se encuentran registradas en el puesto de salud Cajamarquilla.
3. Se determinó la relación entre calidad del agua de consumo humano (Coliformes termotolerantes y Escherichia coli) y las enfermedades diarreicas agudas (EDAs), mediante el coeficiente de correlación Rho de

Spearman, obteniendo coeficientes de 0.580 y 0.440 respectivamente, valores que indican correlación positiva moderada.

4. Se ha propuesto el instrumento de gestión “Plan de vigilancia y control en la dotación de agua con visión de mejora continua en la gestión” (véase Anexo N° 11), esto es, para una adecuada operación y mantenimiento del sistema de dotación (calidad, cantidad), además de su administración.
5. Existe incidencia de la calidad microbiológica (Coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*) del agua de consumo humano en las enfermedades diarreicas agudas (EDAs), ya que, se obtuvo p valores menores a 0.05, además de observar que en tanto se incrementan los Coliformes termotolerantes y *Escherichia coli* en el agua de consumo humano, de la misma manera se incrementaron los casos de personas con EDAs en la localidad de Cajamarquilla.

6.2. Recomendaciones

1. Dar a conocer al encargado del área técnica municipal de Cajamarquilla y a la JASS la propuesta “PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL EN LA DOTACIÓN DEL AGUA CON VISION DE MEJORA CONTINÚA EN LA GESTION, LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA” para ser aplicado, de esta manera contribuyendo al manejo adecuado del sistema de abastecimiento de agua (operación y mantenimiento).
2. Sensibilizar a los beneficiarios del sistema de abastecimiento de agua para la localidad de Cajamarquilla, sobre la importancia de la cantidad y calidad del agua para consumo humano.
3. Hacer seguimiento de la cantidad y calidad de agua con frecuencias preestablecidas, todo ello en su sistema de abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Cajamarquilla.
4. Realizar estudios posteriores de cantidad y calidad de agua para consumo humano y las enfermedades diarreicas agudas (EDAs), ya que a la fecha en la localidad de Cajamarquilla se viene ejecutando el proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDIS. (2014). *Temas de ingeniería sanitaria y ambiental*.
- Alejandro, L. (2017). *Impacto de la calidad de agua para consumo humano en la salud de la población del Cantón Penipe, provincia de Chimborazo* (tesis de Maestría, Universidad Regional Autónoma de los Andes).
- Barboza, H. y Peña, G. (2019). *Determinación de los parámetros de control obligatorio en tres sistemas de abastecimiento de agua potable en la provincia de Huancabamba, Piura – 2019* (Tesis de grado, Universidad Privada del Norte).
- Cabezas, C. (2018). *Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú*. Revista peruana de medicina experimental y salud pública. <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3761/3066>.
- Carrasco, F. (2013). *Impacto del consumo de agua potable sobre la salud de los hogares del Perú*. Revista de investigación en comunicación y desarrollo, 4(2): 38-52.
- Cava, T. y Ramos, F. (2016). *Caracterización físico - química y microbiológica de agua para consumo humano de la localidad Las Juntas del distrito de Pacora – Lambayeque, y propuesta de tratamiento* (Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo).
- Chica, E. y Chimborazo, S. (2020). *Control de calidad físico química y microbiológica del agua potable de la comunidad rural Sisid Anejo, Parroquia Ingapirca, Provincia Cañar* (Tesis de grado, Universidad de Cuenca).
- Chong, A. (2010). *Evaluación de la calidad del agua subterránea en el centro poblado menor La Libertad, distrito de San Rafael, Provincia Bellavista; Región San Martín – Perú* (Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Martín Tarapoto).

Decreto supremo N° 031-2010-SA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. Aprobada el 24 de setiembre del 2010.

EsSalud. (2012). *Enfermedades diarreicas agudas*. Boletín epidemiológico. http://www.essalud.gob.pe/noticias/boletinepidem_2012_2.pdf.

Ferró, F., Ferró, P. y Ferró, A. (2019). *Distribución temporal de las enfermedades diarreicas agudas, su relación con la temperatura y cloro residual del agua potable en la ciudad de Puno, Perú*. Revista de investigaciones altoandinas, 21(1):69-80.

Franco, P., López, L. y Orozco, E. (2011). *Calidad microbiológica del agua para consumo humano en siete municipios en la región Caribe Colombiana*. CienciaActual, 1(2):84-93.

Fondo Perú – Alemania y Programa PROAGUA. (2017). Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural.

Gonzales, R. (2018). *Análisis y evaluación de la calidad de agua para consumo humano y propuesta de la tecnología apropiada para su desinfección a escala domiciliar de las fuentes de agua de Macashca, Huaraz, Ancash – 2016 -2018* (Tesis de grado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo).

Hernández, R., Collado, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>.

Huilcas, C. y Taipe, L. (2019). *Cloro residual libre en agua potable y los casos de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) en niños menores de 6 años en el área urbana del distrito de Yauli* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica).

- Larreal, J., Rojas, M., Romen, B., Rojas, N. y Heydrich, M. (2013). *Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura*. Revista CENIC, 44 (3): 24-34.
- Meneses, M. (2013). *Desarrollo de conocimientos y habilidades sobre medidas de prevención en enfermedades diarreicas a cuidadores de niños menores de 5 años en el municipio de Calotmul, Yucatán 2013*.
- Ministerio del Ambiente. (2000). *Libro blanco del agua en España*. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/spa192539.pdf>.
- Ministerio de salud. (1998). *Procedimientos y protocolos de atención en salud infantil*.
- Oliden, M. y Villegas, G. (2019). *Parámetros Organolépticos y microbiológicos de la calidad del agua de consumo humano, de la población del caserío Chamaya Pueblo, provincia Jaén – Cajamarca* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Jaén).
- OMS. (2006). *Guías para la calidad del agua potable*. https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf.
- OMS. (2011). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- OMS. (2017). *Enfermedades diarreicas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>.
- Pardo, V. (2018). *Calidad de agua de consumo humano en la fuente de abastecimiento y su influencia en la salud de la población del centro poblado San Antonio de Ñauza, distrito de Conchamarca, provincia de Ambo – Mayo - Julio 2018* (Tesis de grado, Universidad de Huánuco).

- Peña, E., González, C., Hernández, D. y Figueredo, K. (2020). *Enfermedades de transmisión hídricas en el cantón Penipe, Ecuador 2016-2017*. Revista cubana de salud pública. 46(3): 1-18.
- Pérez, J. (2010). *Caracterización de la calidad del agua en la planta de tratamiento de agua potable y en la red de distribución de la ciudad de Yopal* (Tesis de grado, Universidad Industrial de Santander).
- Programa sectorial de salud. (2014). *Prevención de enfermedades diarreicas agudas y cólera*. <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf>.
- Rojas, R. (2002). *Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano*.
- Saltos, S. (2012). *La calidad del agua de uso doméstico y su relación con la prevalencia de las enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años que acuden a consulta externa del subcentro de la parroquia Santa Rosa de la ciudad de Ambo en el periodo de 1 de julio al 31 de diciembre de 2011* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato).
- Santacruz, S. (2016). *Concentración microbiológica en el agua para consumo humano, de la comunidad campesina Yaminchad del distrito y provincia de San Pablo 2015* (Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo).
- SENA. (1999). *Calidad del agua*. Biblioteca SENA. https://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad_del_agua/pdf/Calidad_del_agua.pdf.
- Sinarahua, J. (2020). *Evaluación de la calidad del agua de los tres sistemas de tratamiento de agua instalados en centros poblados ubicados en la desembocadura del río Marañón, Loreto 2019* (Tesis de grado, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana).

SUNASS. (2004). *La calidad del agua potable en el Perú*.
<https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>.

SUNASS, (2004). *Análisis de la calidad del agua potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003*. JICA. <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2003.pdf>.

Valdivia, P. (2017). *La calidad del agua de consumo doméstico en relación con las enfermedades diarreicas agudas en niños de 0 a 5 años en el centro poblado de Pachachupan – distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco, enero – junio 2017* (Tesis de grado, Universidad de Huánuco).

ANEXOS



ANEXO N° 01

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

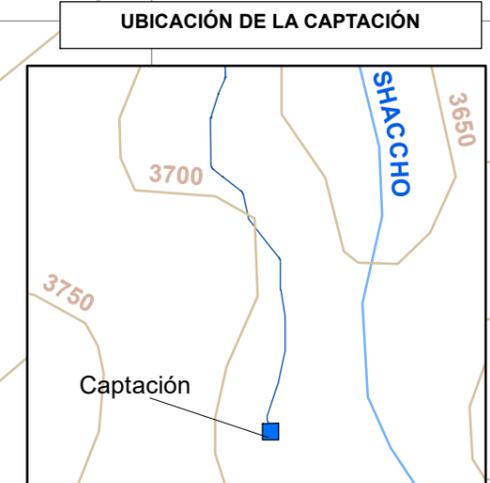
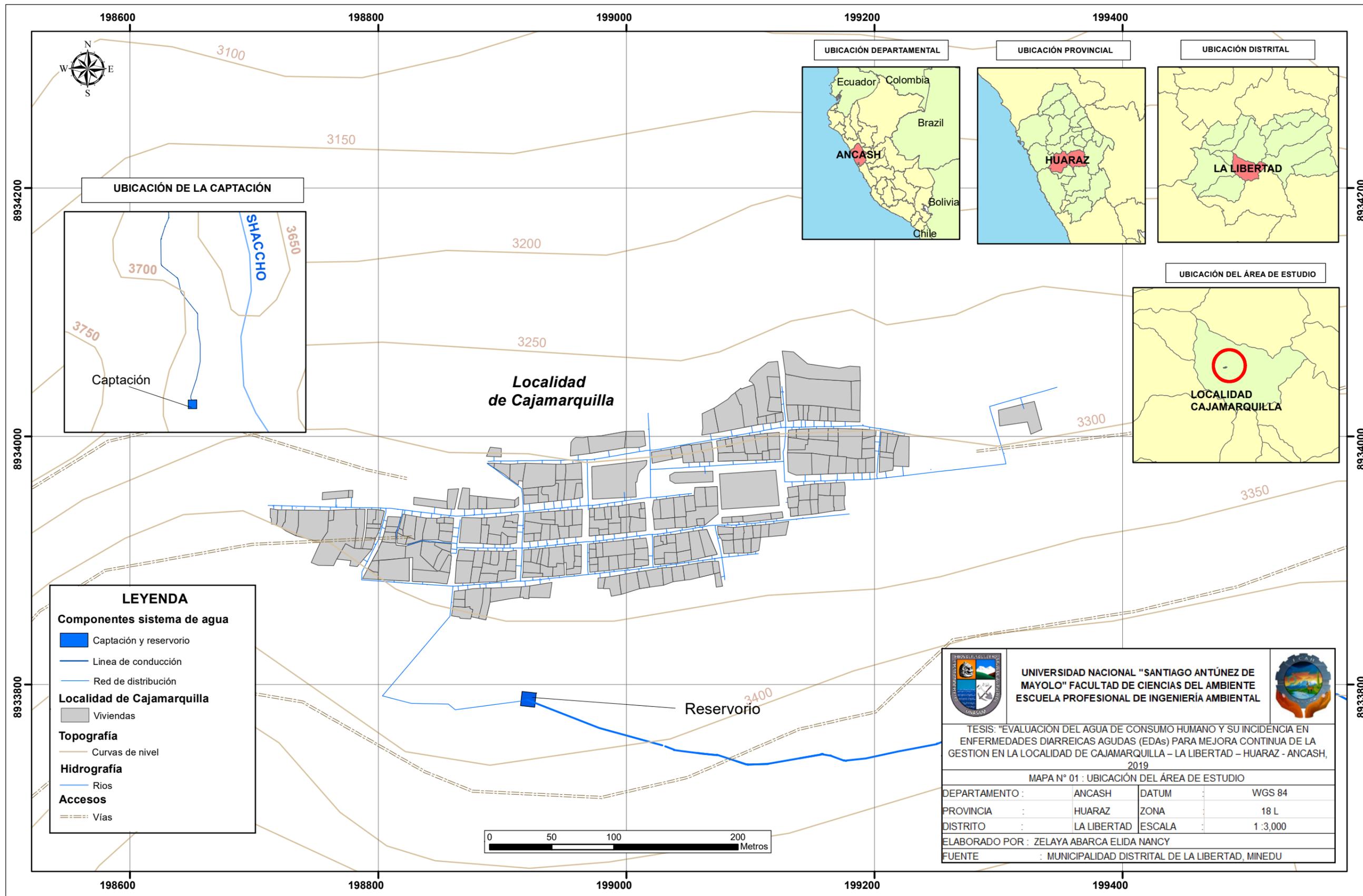


Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad	Método de medición	
Variable independiente	Calidad del agua de consumo humano	Medida de la condición del agua en relación a cualquier necesidad humana propósito	Comparación de análisis fisicoquímicos, microbiológicos del agua con los límites máximos permisibles	Análisis de calidad microbiológica del agua	Coliformes termotolerantes	UFC/100 ml	9230 B
					Escherichia coli	UFC/100 ml	9221 A
					Salmonella	A/P	9260 B
				Análisis de calidad fisicoquímica del agua	pH	Unid.pH	4500-H* B
					Turbiedad	UNT	2130 B
					Temperatura	°C	2550 B
				Cloro residual	mg/l	Colorimétrico con DPD	
Variable dependiente	Enfermedades diarreas agudas (EDAs)	Episodio de diarreas de duración menor a 14 días	Cuantificación del número de personas con EDAs del registro y encuestas	Registro de personas con enfermedad diarrea y encuestas	Personas enfermas con EDAs	N° personas	Análisis estadístico

ANEXO N° 02

MAPA DE UBICACIÓN Y PUNTOS DE MUESTREO





LEYENDA

Componentes sistema de agua

- Captación y reservorio
- Línea de conducción
- Red de distribución

Localidad de Cajamarquilla

- Viviendas

Topografía

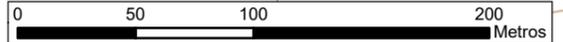
- Curvas de nivel

Hidrografía

- Ríos

Accesos

- Vías



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO" FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

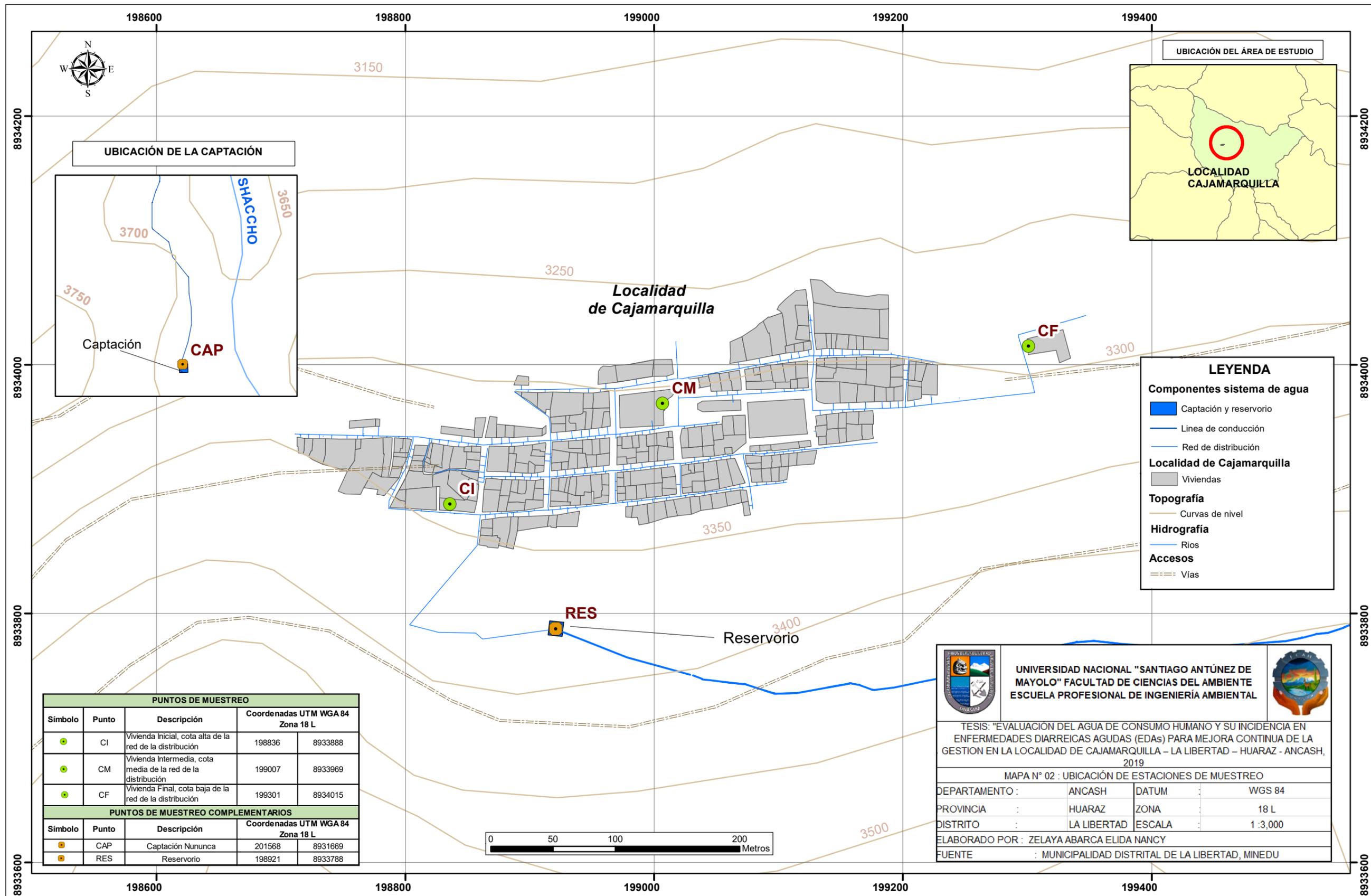
TESIS: "EVALUACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA – LA LIBERTAD – HUARAZ – ANCASH, 2019

MAPA N° 01 : UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

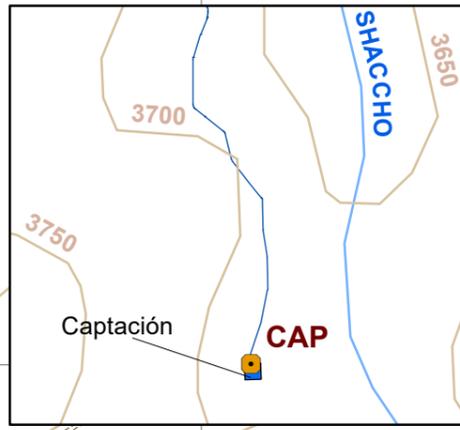
DEPARTAMENTO :	ANCASH	DATUM :	WGS 84
PROVINCIA :	HUARAZ	ZONA :	18 L
DISTRITO :	LA LIBERTAD	ESCALA :	1 : 3,000

ELABORADO POR : ZELAYA ABARCA ELIDA NANCY

FUENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA LIBERTAD, MINEDU



UBICACIÓN DE LA CAPTACIÓN



UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



LEYENDA

Componentes sistema de agua

- Captación y reservorio
- Línea de conducción
- Red de distribución

Localidad de Cajamarquilla

- Viviendas

Topografía

- Curvas de nivel

Hidrografía

- Ríos

Accesos

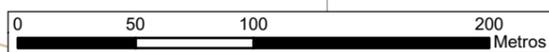
- Vías

PUNTOS DE MUESTREO

Símbolo	Punto	Descripción	Coordenadas UTM WGA 84 Zona 18 L	
●	CI	Vivienda Inicial, cota alta de la red de la distribución	198836	8933888
●	CM	Vivienda Intermedia, cota media de la red de la distribución	199007	8933969
●	CF	Vivienda Final, cota baja de la red de la distribución	199301	8934015

PUNTOS DE MUESTREO COMPLEMENTARIOS

Símbolo	Punto	Descripción	Coordenadas UTM WGA 84 Zona 18 L	
■	CAP	Captación Nununca	201568	8931669
■	RES	Reservorio	198921	8933788



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO" FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS: "EVALUACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA – LA LIBERTAD – HUARAZ - ANCASH, 2019

MAPA N° 02 : UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO

DEPARTAMENTO :	ANCASH	DATUM :	WGS 84
PROVINCIA :	HUARAZ	ZONA :	18 L
DISTRITO :	LA LIBERTAD	ESCALA :	1 :3,000

ELABORADO POR : ZELAYA ABARCA ELIDA NANCY
FUENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA LIBERTAD, MINEDU

ANEXO N° 03

FORMATO PARA REGISTRO DE CLORO RESIDUAL



FORMATO PARA REGISTRO DE CLORO RESIDUAL

TESIS: “EVALUACION DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA – LA LIBERTAD – HUARAZ - ANCASH, 2019”

RESPONSABLE: Elida Nancy Zelaya Abarca

MES	FECHA DE MUESTREO	N° DE MUESTRA	LECTURA CLORO RESIDUAL EN PUNTOS DE MUESTREO (mg/l)			
			Reservorio	Vivienda inicial	Vivienda intermedia	Vivienda final
Noviembre		1				
		2				
		3				
Diciembre		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				
Enero		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				
Febrero		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				

ANEXO N° 04

REGISTRO DE CLORO RESIDUAL



REGISTRO DE CLORO RESIDUAL

TESIS: "EVALUACION DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA - LA LIBERTAD - HUARAZ - ANCASH, 2019"

RESPONSABLE: Elida Nancy Zelaya Abarca

MES	FECHA DE MUESTREO	N° DE MUESTRA	LECTURA CLORO RESIDUAL EN PUNTOS DE MUESTREO (mg/l)			
			Reservorio	Vivienda inicial	Vivienda intermedia	Vivienda final
Noviembre	28/11/19	1	0	0	0	0
		2	—	0	0	0
		3	—	0	0	0
Diciembre	09/12/19	1	0	0	0	0
		2	—	0	0	0
		3	—	0	0	0
	23/12/19	1	0	0	0	0
		2	—	0	0	0
		3	—	0	0	0
Enero	10/01/20	1	0	0	0	0
		2	—	0	0	0
		3	—	0	0	0
	21/01/20	1	0	0	0	0
		2	—	0	0	0
		3	—	0	0	0
Febrero	04/02/20	1	0	0	0	0
		2	—	0	0	0
		3	—	0	0	0
	18/02/20	1	0	0	0	0
		2	—	0	0	0
		3	—	0	0	0

ANEXO N° 05

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO AG190585

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190340

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

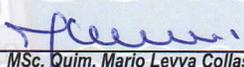
LABORATORIO
Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 1
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	10:10
					Código del Laboratorio	AG190682
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.83
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.77
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019




MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190586

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190340

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 2
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	10:15
					Código del Laboratorio	AG190683
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.88
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.30
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.70
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190587

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190340

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
 Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 3
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	10:20
					Código del Laboratorio	AG190684
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.9
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.65
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190588

CLIENTE	Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado : Agua Potable
	Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
	Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
	Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
	Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190340
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
	Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
	Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM -1
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	11:15
					Código del Laboratorio	AG190685
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.83
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.40
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.01
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019




Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190589

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190340

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
 Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 2
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	11:25
					Código del Laboratorio	AG190686
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.92
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.40
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.08
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190590

CLIENTE	Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado : Agua Potable
	Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
	Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
	Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
	Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190340
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
	Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
	Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 3
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	11:35
					Código del Laboratorio	AG190687
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.83
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.40
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.84
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		8
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		4
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019




MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190591

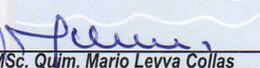
CLIENTE	Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado : Agua Potable
	Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
	Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
	Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
	Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190341
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
	Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
	Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 1
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	12:06
					Código del Laboratorio	AG190688
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.73
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		17.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.64
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019




MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190592

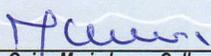
CLIENTE	Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado : Agua Potable
	Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
	Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
	Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
	Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190341
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
	Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
	Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 2
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	12:10
					Código del Laboratorio	AG190689
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.70
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		17.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.99
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019




MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190593

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190341

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 28 /Noviembre/2019
 Fecha de análisis : 28 de Noviembre al 05 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF -3
					Fecha de muestreo	28/11/2019
					Hora de muestreo	12:20
					Código del Laboratorio	AG190690
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.73
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		17.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.13
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		435
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		27
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 05 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190630

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua de Captación
 Matriz : Aguas Naturales - Agua Subterránea
 Procedencia : Captación Nununca
 Coordenadas: 0201568 E 8931669 N 3678 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190356

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	Fecha de muestreo
					CAP	09/12/2019
					9:30	AG190727
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		6.90
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		10.20
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.22
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/ml	APHA 9222 D	1		50
CM10	Escherichia coli	UFC/ml	APHA 9225 A	1		27
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190631

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Reservorio Nununca
 Coordenadas: 0198921 E 8933788 N 3412 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190356

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RES
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	10:45
					Código del Laboratorio	AG190728
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.00
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.30
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		3.03
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		42
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190632

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicado en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190356

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 1
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	11:25
					Código del Laboratorio	AG190729
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.00
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.30
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.71
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190633

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : En una vivienda ubicado en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190356

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	Cl - 2
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	11:30
					Código del Laboratorio	AG190730
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.20
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		11.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.77
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		70
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		9
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190634

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : En una vivienda ubicado en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190356

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 3
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	11:35
					Código del Laboratorio	AG190731
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.30
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.56
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		17
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190635

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190357

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 1
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	12:05
					Código del Laboratorio	AG190732
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.20
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.49
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		24
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190636

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190357

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 2
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	12:10
					Código del Laboratorio	AG190733
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.30
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.60
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.32
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		6
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019




 Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190637

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190357

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 3
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	12:15
					Código del Laboratorio	AG190734
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.40
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.42
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		15
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190638

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190357

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 09/Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 1
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	12:40
					Código del Laboratorio	AG190735
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.40
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.30
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.23
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		11
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190639

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190357

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 2
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	12:45
					Código del Laboratorio	AG190736
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.50
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.50
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.81
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		51
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		46
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190640

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190357

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 09 /Diciembre/2019
Fecha de análisis : 09 de Diciembre al 16 de Diciembre/2019
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 3
					Fecha de muestreo	09/12/2019
					Hora de muestreo	12:50
					Código del Laboratorio	AG190737
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.50
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.40
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.06
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		6
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 16 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
MSc. Quím. Mario Leyva Collas
Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190684

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190374

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 23 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 23 de Diciembre al 31 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 2
					Fecha de muestreo	23/12/2019
					Hora de muestreo	9:30
					Código del Laboratorio	AG190781
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.73
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		11.90
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		5.41
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		62
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		51
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 31 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190685

CLIENTE	Razón Social	: ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección	: Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención	: Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado	: Agua Potable
	Matriz	: Aguas para Uso y Consumo Humano
	Procedencia	: En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de Natividad Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz Coordenadas: 0198836 E 8933888 N 3372 msnm
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC190374
MUESTREO	Responsable	: Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia:	: Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción	: 23 /Diciembre/2019
	Fecha de análisis	: 23 de Diciembre al 31 de Diciembre/2019
	Cotización N°	: CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 3
					Fecha de muestreo	23/12/2019
					Hora de muestreo	9:35
					Código del Laboratorio	AG190782
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.68
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.00
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		5.20
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/ml	APHA 9222 D	1		14
CM10	Escherichia coli	UFC/ml	APHA 9225 A	1		2
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 31 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190686

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190374

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 23 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 23 de Diciembre al 31 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 1
					Fecha de muestreo	23/12/2019
					Hora de muestreo	10:20
					Código del Laboratorio	AG190783
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.53
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.00
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		4.49
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		340
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		312
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 31 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190687

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190374

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 23 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 23 de Diciembre al 31 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 2
					Fecha de muestreo	23/12/2019
					Hora de muestreo	10:30
					Código del Laboratorio	AG190784
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.57
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.00
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		4.87
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		30
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		19
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 31 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190688

CLIENTE	Razón Social	: ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección	: Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención	: Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado	: Agua Potable
	Matriz	: Aguas para Uso y Consumo Humano
	Procedencia	: Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
		: Coordenadas: 0199007 E 8933969 N 3349 msnm
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC190374
MUESTREO	Responsable	: Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia:	: Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción	: 23 /Diciembre/2019
	Fecha de análisis	: 23 de Diciembre al 31 de Diciembre/2019
	Cotización N°	: CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 3
					Fecha de muestreo	23/12/2019
					Hora de muestreo	10:40
					Código del Laboratorio	AG190785
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.60
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.90
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		4.86
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		280
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		262
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 31 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190689

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190375

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 23 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 23 de Diciembre al 31 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 1
					Fecha de muestreo	23/12/2019
					Hora de muestreo	11:10
					Código del Laboratorio	AG190786
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.41
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.50
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.73
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		385
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		343
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 31 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG190691

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 0199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190375

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 23 /Diciembre/2019
 Fecha de análisis : 23 de Diciembre al 31 de Diciembre/2019
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 3
					Fecha de muestreo	23/12/2019
					Hora de muestreo	11:30
					Código del Laboratorio	AG190788
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.41
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.60
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.61
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		95
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		79
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 31 de Diciembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200031

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua - Captación
 Matriz : Aguas Naturales - Agua Subterránea
 Procedencia : Captación Nununca - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 201568 E 8931668 N 3678 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200012

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10/Enero/2020
 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CAP
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	09:30
					Código del Laboratorio	AG200031
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.49
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		10.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.24
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		205
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		188
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200032

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Reservorio Nununca - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198921 E 8933788 N 3412 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200012

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RES
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	11:00
					Código del Laboratorio	AG200032
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.70
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.93
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200033

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del Colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200012

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	Ci - 1
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	11:32
					Código del Laboratorio	AG200033
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.75
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.60
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.87
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		5
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200034

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del Colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E - 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200012

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 2
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	11:40
					Código del Laboratorio	AG200034
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.78
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.68
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo no se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200035

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del Colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200012

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 3
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	12:00
					Código del Laboratorio	AG200035
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.79
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.60
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.76
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quim. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200036

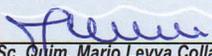
CLIENTE	Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado : Agua Potable Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200013
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹ Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 10 /Enero/2020 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 1
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	12:25
					Código del Laboratorio	AG200036
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.71
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.30
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.39
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		72
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		56
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020




 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200037

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200013

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10 /Enero/20120
 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 2
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	12:35
					Código del Laboratorio	AG200037
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.73
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.40
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.44
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200038

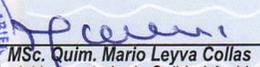
CLIENTE	Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado : Agua Potable Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200013
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹ Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 10 /Enero/2020 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 3
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	12:40
					Código del Laboratorio	AG200038
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.74
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.40
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.32
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020




MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200039

CLIENTE	Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado : Agua Potable Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla- Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200013
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹ Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 10 /Enero/2020 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 1
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	13:15
					Código del Laboratorio	AG200039
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.66
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.60
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.25
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		72
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		49
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020




 Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200040

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla- Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200013

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 10 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 2
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	1315
					Código del Laboratorio	AG200040
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.64
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.13
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		4
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200041

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla- Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200013

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 10 /Enero/2020
Fecha de análisis : 10 de Enero al 17 de Enero/2020
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 3
					Fecha de muestreo	10/01/2020
					Hora de muestreo	13:25
					Código del Laboratorio	AG200041
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.64
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.21
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 17 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200061

CLIENTE	Razón Social	: ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección	: Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención	: Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado	: Agua Potable
	Matriz	: Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
	Procedencia	: En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de la Natividad Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC200022
MUESTREO	Responsable	: Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia:	: Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción	: 21/Enero/2020
	Fecha de análisis	: 21 de Enero al 28 de Enero/2020
	Cotización N°	: CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 1
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	08:45
					Código del Laboratorio	AG200061
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.68
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.32
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		4
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200062

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm

Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200022

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 21/Enero/2020
 Fecha de análisis : 21 de Enero al 28 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 2
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	08:50
					Código del Laboratorio	AG200062
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.69
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.36
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		10
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200063

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200022

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 21/Enero/2020
 Fecha de análisis : 21 de Enero al 28 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 3
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	08:55
					Código del Laboratorio	AG200063
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.68
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.20
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.47
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		20
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200064

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200022

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 21 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 21 de Enero al 28 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 1
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	09:40
					Código del Laboratorio	AG200064
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.72
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.20
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.85
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		164
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		18
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200065

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200022

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 21 /Enero/2020
Fecha de análisis : 21 de Enero al 28 de Enero/2020
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 2
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	09:45
					Código del Laboratorio	AG200065
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.70
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.20
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.00
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		157
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		2
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200066

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200022

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 21 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 21 de Enero al 28 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 3
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	09:50
					Código del Laboratorio	AG200066
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.70
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.20
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.00
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		157
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		2
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200068

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200023

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 21 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 21 de Enero al 28 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 2
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	10:40
					Código del Laboratorio	AG200068
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.71
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.48
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		36
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		3
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200069

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200023

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 21 /Enero/2020
 Fecha de análisis : 21 de Enero al 28 de Enero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 3
					Fecha de muestreo	21/01/2020
					Hora de muestreo	10:45
					Código del Laboratorio	AG200069
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.71
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.52
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		31
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 28 de Enero de 2020



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200090

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua de Captación
Matriz : Aguas Naturales - Agua Subterránea
Procedencia : Captación Nununca - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 201568 E 8931668 N 3678 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200036

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CAP
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	09:10
					Código del Laboratorio	AG200090
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.41
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		10.30
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.50
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		70
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200091

CLIENTE **Razón Social** : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA **Producto declarado** : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : Reservorio Nununca - Distrito de Cajamarquilla -Provincia de Huaraz
Coordenadas: 198921 E 8933788 N 3412 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200036

MUESTREO **Responsable** : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO **Fecha de recepción** : 04 /Febrero/2020
Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RES
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	10:30
					Código del Laboratorio	AG200091
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.55
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.40
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.59
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		40
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		2
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020




MSc. Quím. Mario Leyva Collas
Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200092

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi al costado del colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200036

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI -1
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	11:10
					Código del Laboratorio	AG200092
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.68
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.81
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200093

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi al costado del colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200036

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 2
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	11:15
					Código del Laboratorio	AG200093
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.76
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.20
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.09
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		9
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200094

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi al costado del colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200036

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 3
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	11:20
					Código del Laboratorio	AG200094
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.76
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.20
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.15
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		298
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200095

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200037

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 1
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	11.50
					Código del Laboratorio	AG200095
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.64
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.90
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.00
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		189
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200096

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200037

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 2
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	12:00
					Código del Laboratorio	AG200096
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.53
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.32
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		249
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		10
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200097

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200037

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 3
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	12:10
					Código del Laboratorio	AG200097
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.68
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		13.90
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.56
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		20
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200098

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200037

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 1
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	12:35
					Código del Laboratorio	AG200098
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.34
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.70
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		301
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200099

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200037

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 2
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	12:40
					Código del Laboratorio	AG200099
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.37
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.57
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		22
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200100

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200037

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 04 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 04 de Febrero al 11 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 3
					Fecha de muestreo	04/02/2020
					Hora de muestreo	12:45
					Código del Laboratorio	AG200100
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.35
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.50
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 11 de Febrero de 2020



Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200127

CLIENTE
Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA
Producto declarado : Agua Potable
Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de la Natividad
Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200047

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	Cl - 1
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	08:10
					Código del Laboratorio	AG200127
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.75
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.50
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.74
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		< 1
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
MSc. Quím. Mario Leyva Collas
Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200128

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200047

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 2
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	08:15
					Código del Laboratorio	AG200128
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H* B.-Versión 2017	.....		7.76
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.70
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.65
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		73
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		3
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200129

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : En una vivienda ubicada en la Av. Francisco Bolognesi, al costado del colegio Virgen de la Natividad
 Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 198836 E 8933888 N 3372 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200047

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CI - 3
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	08:20
					Código del Laboratorio	AG200129
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.72
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		12.80
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.77
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		25
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200130

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200047

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 1
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	09:20
					Código del Laboratorio	AG200130
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.41
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.40
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		37
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Msc. Quim. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200131

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200047

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 2
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	09:25
					Código del Laboratorio	AG200131
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.45
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.00
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.42
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		41
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200132

CLIENTE	Razón Social	: ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
	Dirección	: Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
	Atención	: Elida Nancy Zelaya Abarca
MUESTRA	Producto declarado	: Agua Potable
	Matriz	: Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
	Procedencia	: Puesto de Salud Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
		Coordenadas: 199007 E 8933969 N 3349 msnm
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC200047
MUESTREO	Responsable	: Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹
	Referencia:	: Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción	: 18 /Febrero/2020
	Fecha de análisis	: 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
	Cotización N°	: CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CM - 3
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	09:30
					Código del Laboratorio	AG200132
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.47
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.44
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		95
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020




MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200133

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200048

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 1
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	10:05
					Código del Laboratorio	AG200133
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.22
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.20
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		65
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200134

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200048

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	
					CF - 2	
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	10:10
					Código del Laboratorio	AG200134
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.27
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.25
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		33
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

INFORME DE ENSAYO AG200135

CLIENTE Razón Social : ELIDA NANCY ZELAYA ABARCA
 Dirección : Psje. Flor de Bellotas S/N - Independencia
 Atención : Elida Nancy Zelaya Abarca

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Local Comunal Cajamarquilla - Distrito de Cajamarquilla - Provincia de Huaraz
 Coordenadas: 199301 E 8934015 N 3312 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC200048

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 18 /Febrero/2020
 Fecha de análisis : 18 de Febrero al 25 de Febrero/2020
 Cotización N° : CO190985

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CF - 3
					Fecha de muestreo	18/02/2020
					Hora de muestreo	10:15
					Código del Laboratorio	AG200135
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN					
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B.-Versión 2017	.....		7.27
SM16	Temperatura (en campo)	°C	APHA 2550 B	.....		14.10
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.21
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS					
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/100ml	APHA 9222 D	1		27
CM10	Escherichia coli	UFC/100ml	APHA 9225 A	1		< 1
CM15	Salmonella	A/P	APHA 9260 B	Ausencia		Ausencia

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

Huaraz, 25 de Febrero de 2020



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

ANEXO N° 06

REGISTROS DE PACIENTES CON ENFERMEDAD DIARREICA DEL PUESTO DE SALUD CAJAMARQUILLA



ANEXO N° 07

FORMATO PARA LA ENCUESTA



FORMATO PARA ENCUESTA

TESIS: “EVALUACION DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA – LA LIBERTAD – HUARAZ - ANCASH, 2019”

DATOS INFORMATIVOS:

Género: Femenino Masculino

Edad:..... Fecha:.....

ASPECTOS GENERALES DEL AGUA DE CONSUMO

1. ¿Como catalogaría al sistema de abastecimiento de agua, en cuanto a calidad y cantidad recibe?

CALIDAD (marca con x)	
Buena	
Regular	
Mala	

CANTIDAD (marca con x)	
Suficiente	
Insuficiente	

2. ¿Cuenta con sistema de desinfección el agua que consume?

- a) Si y funciona
- b) Si, pero no funciona
- c) No se realiza

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs)

3. ¿Han presentado EDAs en su casa?

- a) Si
- b) No

Solo si respondió Si, ¿Cuántas personas se enfermaron en los últimos 4 meses?

.....
.....

4. Síntomas que presentaron las personas con enfermedad diarreaica aguda

.....
.....

5. Periodo, en el que presentaron EDAs (indicar fecha en el que se presentó)

.....
.....
.....



6. Género de las personas que presentaron EDAs

.....
.....
.....

7. Edades de las personas que presentaron EDAs

.....
.....
.....

8. ¿Ud., cree que estas enfermedades hayan sido causadas por el consumo de agua?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

9. ¿Qué tratamiento le da su familia, ante EDAs?

- a) Remedios caseros
- b) Automedicación
- c) Se dirige al puesto de Salud
- d) Otros



ANEXO N° 08

EJEMPLARES DE ENCUESTAS APLICADAS CON SIMILARES RESPUESTAS



ENCUESTA

TESIS: "EVALUACION DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA – LA LIBERTAD – HUARAZ - ANCASH, 2019"

DATOS INFORMATIVOS:

Género: Femenino

Masculino

Edad: 30

Fecha: 04/03/20

ASPECTOS GENERALES DEL AGUA DE CONSUMO

1. ¿Como catalogaría al sistema de abastecimiento de agua, en cuanto a calidad y cantidad recibe?

CALIDAD (marca con x)	
Buena	
Regular	X
Mala	

CANTIDAD (marca con x)	
Suficiente	
Insuficiente	X

2. ¿Cuenta con sistema de desinfección el agua que consume?

- a) Si y funciona
- Si, pero no funciona
- c) No se realiza

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs)

3. ¿Han presentado EDAs en su casa?

- Si
- b) No

Solo si respondió Si, ¿Cuántas personas se enfermaron en los últimos 4 meses?

2 personas

4. Síntomas que presentaron las personas con enfermedad diarreica aguda

Dolor estomacal y diarreas (evacuaciones)

5. Periodo, en el que presentaron EDAs (indicar fecha en el que se presentó)

2º Quincena de noviembre

6. Género de las personas que presentaron EDAs

1° Femenino
2° Masculino

7. Edades de las personas que presentaron EDAs

1° 62 años
2° 1 año

8. ¿Ud., cree que estas enfermedades hayan sido causadas por el consumo de agua?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

9. ¿Qué tratamiento le da su familia, ante EDAs?

- a) Remedios caseros
- b) Automedicación
- c) Se dirige al puesto de Salud
- d) Otros

ENCUESTA

TESIS: "EVALUACION DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs) PARA MEJORA CONTINUA DE LA GESTION EN LA LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA - LA LIBERTAD - HUARAZ - ANCASH, 2019"

DATOS INFORMATIVOS:

Género: Femenino

Masculino

Edad: 27

Fecha: 04/03/20

ASPECTOS GENERALES DEL AGUA DE CONSUMO

1. ¿Como catalogaría al sistema de abastecimiento de agua, en cuanto a calidad y cantidad recibe?

CALIDAD (marca con x)	
Buena	
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Mala	

CANTIDAD (marca con x)	
Suficiente	
Insuficiente	<input checked="" type="checkbox"/>

2. ¿Cuenta con sistema de desinfección el agua que consume?

- a) Si y funciona
- b) Si, pero no funciona
- c) No se realiza

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS (EDAs)

3. ¿Han presentado EDAs en su casa?

- a) Si
- b) No

Solo si respondió Si, ¿Cuántas personas se enfermaron en los últimos 4 meses?

2 personas

4. Síntomas que presentaron las personas con enfermedad diarreaica aguda

Dolor estomacal y evacuaciones muy líquidas

5. Periodo, en el que presentaron EDAs (indicar fecha en el que se presentó)

1º Quincena de febrero

6. Género de las personas que presentaron EDAs

1° Masulino
2° Femenino

7. Edades de las personas que presentaron EDAs

1° 3 años
2° 30 años

8. ¿Ud., cree que estas enfermedades hayan sido causadas por el consumo de agua?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

9. ¿Qué tratamiento le da su familia, ante EDAs?

- a) Remedios caseros
- b) Automedicación
- c) Se dirige al puesto de Salud
- d) Otros

6. Género de las personas que presentaron EDAs

.....
.....
.....

7. Edades de las personas que presentaron EDAs

.....
.....
.....

8. ¿Ud., cree que estas enfermedades hayan sido causadas por el consumo de agua?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

9. ¿Qué tratamiento le da su familia, ante EDAs?

- a) Remedios caseros
- b) Automedicación
- c) Se dirige al puesto de Salud
- d) Otros

ANEXO N° 09

RESULTADOS DE PROCESAMIENTO PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS



A. Parámetros fisicoquímicos

❖ pH (unid.pH)

Muestra (Código)	N° de repeticiones	Año, Mes, Día, pH (unid.)							LMP D.S.031- 2010-SA
		2019			2020				
		Nov. 28	Dic. 09	23	Ene. 10	21	Feb. 04	18	
CAP	1	-	6.90	-	7.49	-	7.41	-	
RES	1	-	7.00	-	7.70	-	7.55	-	
CI	1	7.83	7.00	7.64	7.75	7.68	7.68	7.75	
	2	7.88	7.20	7.73	7.78	7.69	7.76	7.76	
	3	7.90	7.30	7.68	7.79	7.68	7.76	7.72	
	Promedio	7.87	7.17	7.68	7.77	7.68	7.73	7.74	
CM	1	7.83	7.20	7.53	7.71	7.72	7.64	7.41	6.5 a 8.5
	2	7.92	7.30	7.57	7.73	7.70	7.53	7.45	
	3	7.83	7.40	7.60	7.74	7.70	7.68	7.47	
	Promedio	7.86	7.30	7.57	7.73	7.71	7.62	7.44	
CF	1	7.73	7.40	7.41	7.66	7.70	7.34	7.22	
	2	7.70	7.50	7.42	7.64	7.71	7.37	7.27	
	3	7.73	7.50	7.41	7.64	7.71	7.35	7.27	
	Promedio	7.72	7.47	7.41	7.65	7.71	7.35	7.25	

❖ Turbiedad (UNT)

Muestra (Código)	N° de repeticiones	Año, Mes, Día, turbiedad (UNT)							LMP D.S.031- 2010-SA
		2019			2020				
		Nov. 28	Dic. 09	23	Ene. 10	21	Feb. 04	18	
CAP	1	-	1.22	-	2.24	-	1.50	-	
RES	1	-	3.03	-	1.93	-	1.59	-	
CI	1	0.77	2.71	5.27	1.87	1.32	1.81	0.74	
	2	0.70	2.77	5.41	1.68	1.36	2.09	0.65	
	3	0.65	2.56	5.20	1.76	1.47	2.15	0.77	
	Promedio	0.71	2.68	5.29	1.77	1.38	2.02	0.72	
CM	1	1.01	2.49	4.49	1.39	1.85	2.00	0.40	5
	2	1.08	2.32	4.87	1.44	2.00	1.32	0.42	
	3	0.84	2.42	4.86	1.32	2.00	1.56	0.44	
	Promedio	0.98	2.41	4.74	1.38	1.95	1.63	0.42	
CF	1	0.64	1.23	1.73	1.25	1.47	0.70	0.20	
	2	0.99	0.81	1.70	1.13	1.48	0.57	0.25	
	3	1.13	1.06	1.61	1.21	1.52	0.50	0.21	
	Promedio	0.92	1.03	1.68	1.20	1.49	0.59	0.22	

❖ Temperatura (°C)

Muestra (Código)	N° de repeticiones	Año, Mes, Día, temperatura (°C)							LMP D.S.031- 2010-SA
		2019			2020				
		Nov. 28	Dic. 09 23	Ene. 10 21	Feb. 04 18				
CAP	1	-	10.20	-	10.80	-	10.30	-	
RES	1	-	14.30	-	12.80	-	12.40	-	
CI	1	13.70	12.30	11.90	12.60	12.10	13.10	12.50	
	2	13.30	11.80	11.90	12.70	12.10	13.20	12.70	
	3	13.10	12.10	12.00	12.60	12.20	13.20	12.80	
	Promedio	13.37	12.07	11.93	12.63	12.13	13.17	12.67	
CM	1	14.40	12.70	13.00	13.30	13.20	13.90	14.10	
	2	14.40	12.60	13.00	13.40	13.20	13.80	14.00	
	3	14.40	12.70	12.90	13.40	13.20	13.90	14.10	
	Promedio	14.40	12.67	12.97	13.37	13.20	13.87	14.07	
CF	1	17.10	14.30	13.50	14.60	14.70	14.70	14.10	
	2	17.10	14.50	13.50	14.70	14.70	14.80	14.10	
	3	17.10	14.40	13.60	14.70	14.80	14.80	14.10	
	Promedio	17.10	14.40	13.53	14.67	14.73	14.77	14.10	

❖ Cloro residual (mg/l)

Muestra (Código)	N° de repeticiones	Año, Mes, Día, cloro residual (mg/l)							LMP D.S.031- 2010-SA
		2019			2020				
		Nov. 28	Dic. 09 23	Ene. 10 21	Feb. 04 18				
CAP	1	-	0	-	0	-	0	-	
RES	1	-	0	-	0	-	0	-	
CI	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	
	Promedio	0	0	0	0	0	0	0	
CM	1	0	0	0	0	0	0	0	0.5
	2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	
	Promedio	0	0	0	0	0	0	0	
CF	1	0	0	0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	
	Promedio	0	0	0	0	0	0	0	

B. Parámetros microbiológicos

❖ Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)

Muestra (Código)	N° de repeticiones	Año, Mes, Día, Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)							LMP D.S.031- 2010-SA
		2019			2020				
		Nov. 28	Dic. 09	23	Ene. 10	21	04	Feb. 18	
CAP	1	-	50	-	205	-	70	-	
RES	1	-	42	-	Ausencia (<1)	-	40	-	
CI	1	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	148	5	4	1	Ausencia (<1)	
	2	Ausencia (<1)	70	62	Ausencia (<1)	10	9	73	
	3	Ausencia (<1)	17	14	Ausencia (<1)	20	298	25	
	Promedio	Ausencia (<1)	29	75	2	11	103	33	
CM	1	Ausencia (<1)	24	340	72	164	189	37	0
	2	Ausencia (<1)	6	30	Ausencia (<1)	157	249	41	
	3	8	15	280	1	157	20	95	
	Promedio	3	15	217	24	159	153	58	
CF	1	Ausencia (<1)	11	385	72	121	301	65	
	2	Ausencia (<1)	51	174	4	36	22	33	
	3	435	6	95	Ausencia (<1)	31	1	27	
	Promedio	145	23	218	25	63	108	42	

❖ **Escherichia coli (UFC/100 ml)**

Muestra (Código)	N° de repeticiones	Año, Mes, Día, Escherichia coli (UFC/100 ml)							LMP D.S.031- 2010-SA
		2019			2020				
		Nov.	Dic.		Ene.		Feb.		
		28	09	23	10	21	04	18	
CAP	1	-	27	-	188	-	Ausencia (<1)	-	
RES	1	-	Ausencia (<1)	-	Ausencia (<1)	-	2	-	
CI	1	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	130	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	
	2	Ausencia (<1)	9	51	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	3	
	3	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	2	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	
	Promedio	Ausencia (<1)	3	61	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	1	
CM	1	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	312	56	18	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	0
	2	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	19	Ausencia (<1)	2	10	Ausencia (<1)	
	3	4	Ausencia (<1)	262	Ausencia (<1)	2	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	
	Promedio	1	Ausencia (<1)	198	19	7	3	Ausencia (<1)	
CF	1	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	343	49	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	
	2	Ausencia (<1)	46	127	1	3	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	
	3	27	Ausencia (<1)	79	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	
	Promedio	9	15	183	17	1	Ausencia (<1)	Ausencia (<1)	

❖ Salmonella (A/P)

Muestra (Código)	N° de repeticiones	Año, Mes, Día, Salmonella (A/P)							LMP D.S.031- 2010- SA
		2019			2020				
		Nov. 28	Dic. 09 23		Ene. 10 21		Feb. 04 18		
CAP	1	-	Ausencia	-	188	-	Ausencia	-	
RES	1	-	Ausencia	-	Ausencia (<1)	-	Ausencia	-	
CI	1	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	3	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	Promedio	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
CM	1	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	3	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	Promedio	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
CF	1	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	3	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	Promedio	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	

ANEXO N° 10

RESULTADOS DE PRUEBA DE NORMALIDAD Y CORRELACIÓN DE VARIABLES



A. Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	,189	21	,049	,860	21	,006
Escherichia coli (UFC/100 ml)	,397	21	,000	,485	21	,000
EDAs registradas en el Puesto de salud Cajamarquilla	,206	7	,020	,867	7	,008
Personas con EDAs encuestados	,413	7	,000	,598	7	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

B. Prueba estadística de correlación

Correlación de la calidad microbiológica del agua y EDAs, según registro

			Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Personas con EDAs registradas en el Puesto de salud Cajamarquilla
Rho de Spearman	Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	1,000	,453*	,377
		Sig. (bilateral)	.	,039	,092
	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	,453*	1,000	,028
		Sig. (bilateral)	,039	.	,904
	Personas con EDAs registradas en el Puesto de salud Cajamarquilla	Coeficiente de correlación	,377	,028	1,000
		Sig. (bilateral)	,092	,904	.

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Correlación de la calidad microbiológica del agua y EDAs, según encuestas

			Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Personas con EDAs encuestadas
Rho de Spearman	Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	1,000	,453*	,505*
		Sig. (bilateral)	.	,039	,019
	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	,453*	1,000	,466*
		Sig. (bilateral)	,039	.	,033
	Personas con EDAs encuestadas	Coeficiente de correlación	,505*	,466*	1,000
		Sig. (bilateral)	,019	,033	.

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Correlación de la calidad microbiológica del agua y EDAs total

Correlaciones

			Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Personas con EDAs total
Rho de Spearman	Coliformes termotolerantes (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	1,000	,453*	,580**
		Sig. (bilateral)	.	,039	,006
	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Coeficiente de correlación	,453*	1,000	,440*
		Sig. (bilateral)	,039	.	,046
	Personas con EDAs total	Coeficiente de correlación	,580**	,440*	1,000
		Sig. (bilateral)	,006	,046	.

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

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

ANEXO N° 11

PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL EN LA DOTACIÓN DEL AGUA CON VISION DE MEJORA CONTINÚA EN LA GESTION, LOCALIDAD DE CAJAMARQUILLA



Propuesta de plan de vigilancia y control en la dotación del agua con visión de mejora continua en la gestión de la localidad de Cajamarquilla

1. Introducción

El Área Técnica Municipal en conjunto con la JASS trabajarán en la vigilancia y control en la dotación del agua, esto contribuirá para una operación y mantenimiento adecuado del sistema de agua (calidad, cantidad y administración), haciendo también participes a los beneficiarios en el proceso de seguimiento y control de las estrategias y acciones planteadas. Las inspecciones sanitarias, una de las acciones fundamentales que busca asegurar la calidad y cantidad del agua de consumo. Asimismo, la medición del nivel de cloro residual, pH y turbiedad serán los parámetros que se monitorearán constantemente. Ante la ausencia de cloro residual y algunas eventualidades que pongan en riesgo infraestructura existente del sistema de agua y salud de la población, se deberá de realizar el análisis microbiológico de Coliformes termotolerantes y Escherichia Coli, los cuales no deberán de estar presentes en la dotación del agua de consumo en la localidad de Cajamarquilla.

En el plan de vigilancia y control, se considera que el sistema más adecuado para clorar el agua, es el sistema de cloración por goteo – hipoclorador por goteo con flotador siendo convencional de fácil instalación, operación y además económico, teniendo como principal finalidad la eliminación microbiana.

La propuesta del plan de vigilancia y control tiene como finalidad dar cumplimiento a las estrategias y medidas planteadas para asegurar la calidad de la dotación del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla, de esta manera aportar a la mejora continua en la gestión.

2. Marco legal

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- D.S. N° 031 -2010-SA, Aprueba reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Asegurar la operación y mantenimiento adecuada del sistema de agua (calidad, cantidad y administración) en la localidad de Cajamarquilla, con visión de mejora continua en la gestión

3.2. Objetivos específicos

- Realizar inspección sanitaria del sistema existente de agua (captación, reservorio y red de distribución).
- Vigilar los niveles de cloro residual en el agua de consumo humano del reservorio y red de distribución.
- Medir el pH y turbiedad del sistema de agua (captación, reservorio y red de distribución).
- Programar monitoreos de parámetros microbiológicos (Coliformes termotolerantes y Escherichia coli), en la captación, reservorio y red de distribución, ante eventualidades y situaciones de riesgos (tuberías rotas, contaminación microbiológica, etc.).
- Implementar medidas para el adecuado funcionamiento del sistema de cloración

4. Descripción de estrategias

• Vigilancia de la calidad del agua de consumo humano

Se realizará la evaluación del estado y grado de conservación de la infraestructura existente del sistema de agua. Se tendrá en cuenta la inspección directa de los principales componentes del sistema de agua: captación, reservorio y red de distribución, a fin de determinar algunos

problemas e incidentes que puedan alterar la calidad del agua en la localidad de Cajamarquilla.

Además de realizar la medición el nivel de cloro residual, pH y turbiedad, estas serán programadas, previa coordinación del ATM, con la JASS y beneficiarios.

Cabe destacar que se deberá de programar el análisis de parámetros microbiológicos talos como Coliformes termotolerantes y Escherichia Coli, siempre y cuando se tenga una situación que evidencie contaminación y riesgo a la salud, teniendo en consideración la inspección sanitaria realizada, medición de cloro residual, pH y turbiedad. Esto debido a los costos que demanda los análisis microbiológicos.

- **Sistema de cloración del agua de consumo humano**

Teniendo los resultados en la tesis, de ausencia de cloro residual, presencia de Coliformes termotolerantes y Escherichia coli en la dotación del agua, para combatirlo, se recomienda como alternativa que el sistema más adecuado a implantarse sea el de cloración por goteo – hipo clorador por goteo flotador.

5. Campo de acción

El plan de vigilancia y control define dos campos de acción: a) Sistema de abastecimiento agua b) Calidad de los servicios. El sistema de abastecimiento está conformado por la parte física de la red de distribución y sus componentes; y la calidad de los servicios está representada por los aspectos de calidad, cantidad, continuidad, cobertura y costo (OPS/CEPIS,2002). Como se muestra a continuación:

Tabla N°01: Sistema de abastecimiento y calidad de servicio

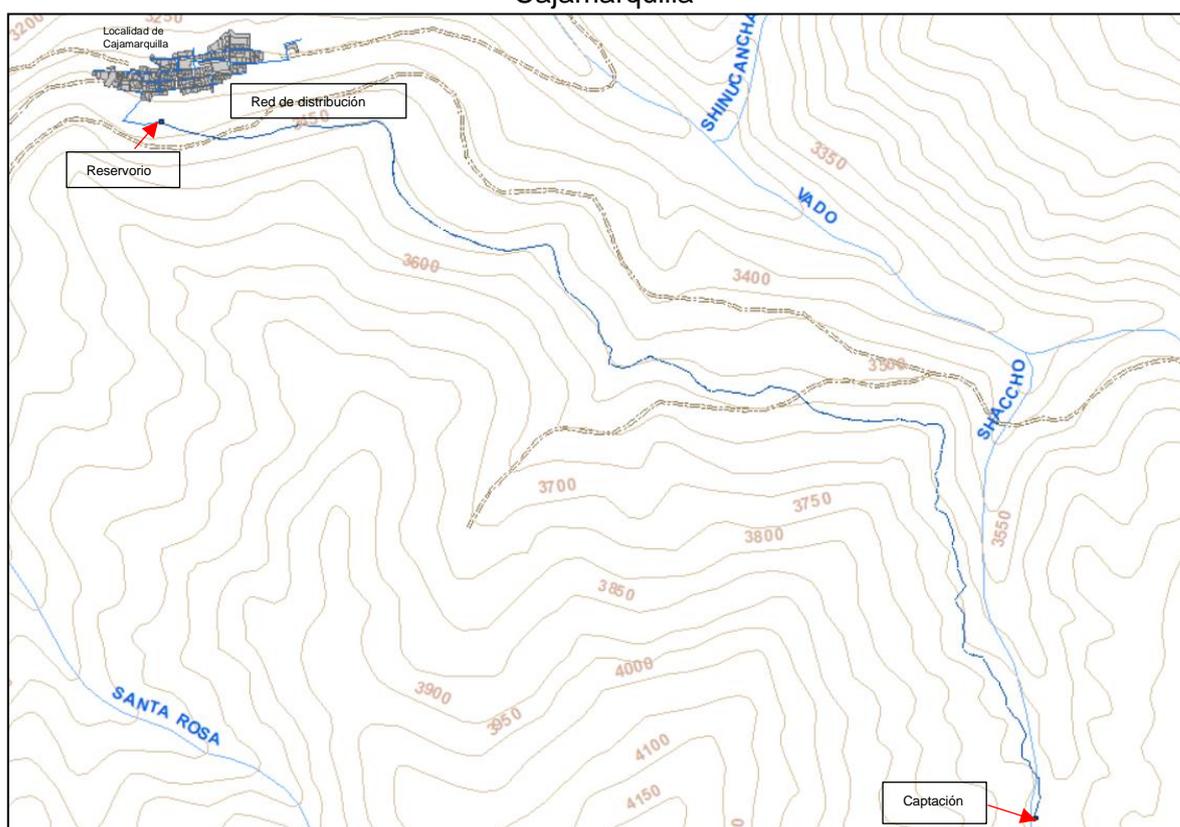
Sistema de abastecimiento (infraestructura física)	Expuesto al menor riesgo de contaminarse o ser contaminado. Observancia de la calidad del agua en todos los componentes del sistema de abastecimiento.	
Calidad del servicio	Calidad	Apta para consumo humano
	Cantidad	Suficiente para los fines domésticos
	Cobertura	Abarca al mayor número de la población
	Continuidad	Disponible la mayor parte de tiempo en el año
	Costo	El mínimo necesario

Fuente: Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano – OPS/CEPIS

6. Ámbito de aplicación

El sistema de agua, se ubica en la localidad de Cajamarquilla, distrito de Cajamarquilla, provincia de La Libertad.

Gráfico N°01: Sistema de abastecimiento agua en la localidad de Cajamarquilla



7. Plan de acciones: Medidas de seguimiento y control

La OPS/CEPIS (2002) menciona: Las medidas adecuadas de vigilancia y control implementadas, que asegurarán la buena calidad del agua protegiendo al consumidor contra la presencia de agentes patógenos y compuestos físicos y químicos perjudiciales a su salud. La información que proveen los programas de vigilancia y control del agua para consumo humano parte del beneficio relacionado con la disminución de enfermedades transmitidas por vía hídrica, en un medio que permite el mejoramiento de la calidad del servicio de abastecimiento de agua.

7.1. Inspección sanitaria del sistema y evaluación de servicios

La inspección sanitaria del sistema de agua en la localidad de Cajamarquilla, determinará condiciones a la que se encuentra expuesta, frente al deterioro de infraestructura, fallas en la operación o mantenimiento por lo cual, se propone las siguientes medidas:

- Realizar evaluaciones de condiciones físicas de los componentes del sistema de agua existente (captación, reservorio, válvulas, etc.).
- Realizar limpieza de la captación y reservorio, además de considerar la desinfección de la infraestructura del reservorio.
- Realizar revisiones constantes en la operatividad del sistema de agua de la localidad de Cajamarquilla.

7.2. Análisis de la calidad del agua de consumo humano

Destinado a asegurar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla. Se plantearon las siguientes medidas:

- Programar mediciones de cloro residual en el reservorio y red de distribución.
- Medir la concentración del pH y turbiedad en la captación, reservorio y red de distribución.
- Programar monitoreos de parámetros microbiológicos (Coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*), en la captación, reservorio y red de distribución, ante eventualidades y situaciones de riesgos (tuberías rotas, contaminación microbiológica, etc.).

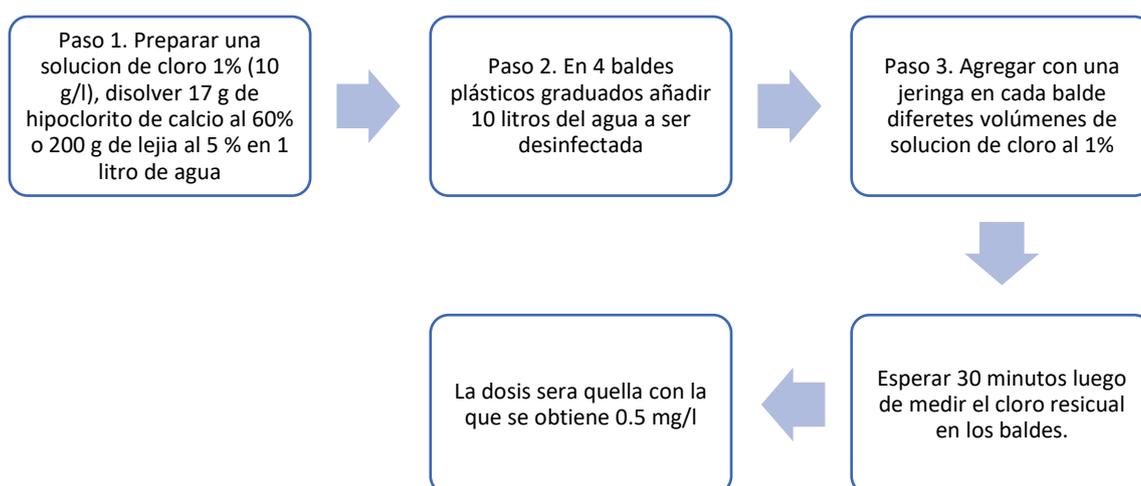
7.3. Medidas para mejorar el funcionamiento del sistema de cloración

Se propone que la Municipalidad distrital de Cajamarquilla, mediante el área técnica municipal (ATM) y conjuntamente con la JASS, realicen la implementación de las siguientes consideraciones:

1º Determinación de la dosis de cloro

- Se deberá de determinar antes de poner en funcionamiento el sistema de agua de consumo humano.
- Precisar que la determinación exacta de la dosis de cloro requiere de un laboratorio y personal especializado.
- Se recomienda determinar la dosis de cloro por lo menos dos veces al año, según varié características fisicoquímicas y microbiológicas del a agua a desinfectar.
- El sistema de abastecimiento se desarrolla en un ámbito rural, siendo complicado la determinación de demanda y dosis de cloro en laboratorio. A continuación, se presenta un procedimiento sencillo que puede llevarse en campo, para determinar la dosis de cloro.

Propuesta y adaptada por Fustamante y Programa PROAGUA (2017):



2º Medición del caudal a clorar

- Se deberá de determinar el caudal (l/s) de ingreso al reservorio
Mediante el aforo, se recomienda realizar tres mediciones mínimas y calcular el tiempo en segundos.
- Luego determinar el volumen de agua para un día, teniendo en cuenta el siguiente calculo:

$$V= 86400xQ$$

Donde:

V= Volumen de agua en litros para un día

Q=caudal en litros/seg (l/s)

3º Determinación de la cantidad de cloro

- Se realizará la determinación de la cantidad de cloro necesario para un día, teniendo en cuenta:

$$P = \frac{V \times C2}{10 \times \% Cl}$$

Donde:

P=Peso de hipoclorito de calcio (gramos) para un día

V=Volumen (L) de agua para un día

C2=Concentración aplicada: 1.5 mg/L (promedio)

%Cl=65 a 70 (o el que utilice). Para varios días, multiplique P obtenido por el Nº de días.

*Obteniendo el peso de hipoclorito de calcio (gramos) para un día

P= 205 g/día

*Se recomienda que el tiempo de recarga sea cada 7 días, teniendo:

Hipoclorito de calcio (P) para 7 días= 1435 g.

4º Preparación de la solución clorado o solución madre

- Teniendo el peso de hipoclorito de calcio requerido, obtenido del cálculo anterior.
- Se deberá de realizar la dilución del hipoclorito de calcio (P) en un balde de 20 l, removiendo con la ayuda de un tubo del tamaño del balde.
- Vaciar la disolución al tanque de solución madre.

- Tapar el tanque de solución madre para evitar la pérdida del gas cloro (no se volatilice)

5º Determinación del caudal de goteo (Qg) en ml/min

- El caudal de goteo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Qg = \frac{Vd}{1.44 \times T}$$

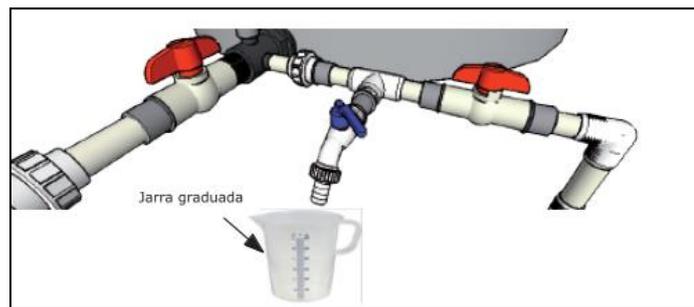
Donde:

Qg = Caudal en ml/ min

Vd=Volumen de disolución o solución madre (L)

T=Tiempo (días), es el tiempo por goteo para un Vd.

- Se deberá medir el caudal de goteo con una jarra graduada (regulando el niple de acuerdo a mayor o menor caudal por goteo)



6º Asegurar tiempo de contacto del cloro

- Se deberá asegurar el tiempo de contacto apropiado, ya que es un factor importante que garantizará una buena desinfección.
- Tener en cuenta que la bibliografía recomienda usualmente tiempos de contacto de cloro mínimo de 30 minutos para la cloración del agua.

7º Determinación de cloro residual

- Se deberá de determinar el cloro residual, mediante el método más utilizado que es el colorímetro con reactivos DPD 1 y comparadores cloro.
- Realizar toma de muestras en el reservorio entre 1.0 a 1.5 mg/l, para asegurar el cloro en la red de distribución.

- Realizar toma de muestra de agua clorada de la red de distribución =0.5 a 1.0 mg/l.

* Tomar 3 muestras de la red: primera, intermedia y ultima casa

8º Realizar mantenimiento de sistema de cloración

Tabla N°02: Medidas de mantenimiento para el sistema de cloración

Dispositivos	Procedimientos	Frecuencia
Tanque de solución madre	Comprobar que no haya solución de cloro, verifique la cantidad de residuo (cal) acumulada en el fondo y elimínela de la siguiente recarga.	Mensual y/o en cada recarga de solución madre
Flotador, hilo nylon y manguera flexible	Comprobar el funcionamiento del flotador, niple y manguera, estos dos últimos deben ser cambiados por lo menos 1 vez al año. Manguera siempre extendida durante su funcionamiento.	En cada recarga
Reservorio, válvula flotadora y control de nivel estático	Vaciar el sistema, limpiar y eliminar los desechos. Verificar el funcionamiento simultaneo de la válvula flotadora de suministro de cloro.	Semestral
Comparador de cloro	Medición de cloro residual. Tomar muestras: en el reservorio y 3 puntos en la red.	Diario en un inicio, luego por lo menos 2 veces a la semana.

- Realizar el fortalecimiento de capacidades a la JASS sobre la adecuada operación y mantenimiento del sistema de cloración.

7.4. Educación ambiental

Destinado a la población en general, a la toma de conciencia sobre lo que significa el consumo de agua de buena calidad sobre la salud. fomentando el uso racional del agua, protección de la fuente. A continuación, se plantea las siguientes medidas:

- Comunicados radiales (fomentar el cuidado del agua, avisos de suspensión de servicios por mantenimiento del sistema, asambleas generales, etc.)
- Fortalecimiento de capacidades a la JASS por parte del área técnica municipal (ATM), en actividades de operación y mantenimiento.
- Capacitación a los beneficiarios participes del proceso de seguimiento y control por parte del área técnica municipal (ATM).
- Fomentar campañas de desinfección, manejo y conservación del agua.

8. Responsabilidades

En el plan de vigilancia y control en la dotación del agua con visión de mejora continua en la gestión de la localidad de Cajamarquilla, intervendrán diversos actores entre los que se encuentran: Junta administradora del servicio de saneamiento, Área técnica municipal, Municipalidad distrital de Cajamarquilla y beneficiarios de la dotación del agua.

- **Junta administradora del servicio de saneamiento (JASS):** Los miembros de la JASS trabajaran en conjunto con el ATM, quien se encargará de medir el cloro residual, pH y turbiedad y demás análisis. Su principal tarea será la de acompañar a realizar la inspección sanitaria, verificar que la toma de datos sea bien realizada, brindar información sobre la gestión de abastecimiento de agua.
- **Área técnica municipalidad:** Cumplirá el papel de técnico o inspector sanitario), deberá de realizar las mediciones de cloro residual, pH y turbiedad y demás análisis si las circunstancias lo ameritan. También participará en la inspección sanitaria, evaluación de la gestión administrativa y levantamiento de información relacionado a las enfermedades diarreicas.
- **Municipalidad distrital de Cajamarquilla:** Trabjará en conjunto con el ATM disponiendo recursos, e incorporando dentro de sus prioridades las acciones que involucran el seguimiento y control para asegurar la calidad de agua de consumo humano en la localidad de Cajamarquilla. De esta manera aportando a la mejora continua de la gestión e incidencia de enfermedades.
- **Beneficiarios de la dotación del agua:** Los beneficiarios, serán partícipes del proceso de seguimiento y control (inspección sanitaria, toma de muestras). Conformado por 2 personas, que deberán de recibir capacitaciones previas realizadas por el ATM.

9. Anexos

Formato para acta de inspección sanitaria del sistema

En la localidad de Cajamarquilla, distrito de La Libertad, Provincia de Huaraz y departamento de Ancash, se ha realizado el día de hoy, dede 20..... la inspección sanitaria del sistema, en el cual ha participado el presidente de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento, Área técnica municipal, el señor, y beneficiarios :.....

Como resultado de la inspección realizada al sistema de abastecimiento, los principales defectos observados fueron:

Captación	
No existe cerco de protección y personas y animales acceden a los alrededores de las instalaciones	
No existe cuneta de coronación o no se encuentra en buen estado	
No cuenta con tapa sanitario o la tapa sanitaria no tiene seguro	
La estructura no se encuentra en buen estado (presenta rajaduras o fugas de agua)	
El interior de la estructura se encuentra sucia	
Existen charco de agua o materia fecal en los alrededores de la estructura	
Línea de conducción	
La línea tiene fugaz o roturas	
La línea tiene tramos expuestos	
Reservorio	
No existe cerco de protección y personas y animales acceden a los alrededores de las instalaciones	
No cuenta con tapa sanitario o la tapa sanitaria no tiene seguro	
El reservorio no se encuentra en buen estado (presenta rajaduras o fugas de agua)	
El interior de la estructura se encuentra sucia	
Existen charco de agua o materia fecal en los alrededores de la estructura	
Cloración	
No existe equipo de cloración	
El equipo no está en buen estado	
El equipo no se usa	
No se dispone de cloro en el almacén	
Cámara rompe presión	
No cuenta con tapa sanitario o la tapa sanitaria no tiene seguro	
La estructura no se encuentra en buen estado (presenta rajaduras o fugas de agua)	

Existen charco de agua o materia fecal en los alrededores de la estructura	
Red de distribución	
La línea tiene fugaz o roturas	
La línea tiene tramos expuestos	
Las válvulas no cuentan con cajas y tapas, además de encontrar agua empozada	
Conexiones domiciliarias	
Los grifos de las viviendas se encuentran en mal estado	
El agua se encuentra empozada en las cajas de conexión	
Uso de agua	
Se emplea mucha agua en el riego de calles	
Se emplea mucha agua en el riego de huertas	

Formulario para toma de muestra y evaluación de la calidad del servicio

1. Ubicación

Localidad..... Distrito

Provincia..... Departamento.....

2. Muestras

2.1. Componentes

N°	Componente	Hora de muestreo	Cloro residual	Número de muestra			
				pH	Turbiedad	Coliformes termotolerantes	E. Coli
1							
2							

2.2. Red de distribución

Vivienda	Dirección	Nombre del usuario	Hora de muestreo	Cloro residual	Número de muestra			
					pH	Turbiedad	Coliformes termotolerantes	E. Coli
1								
2								
3								

3. Calidad del servicio

Vivienda	Continuidad		Usos de agua			Conexiones domiciliarias		Estado del grifo (fuga de agua)	
	Horas/día	Días /sem	Domestico	Riego de calles	Riego de huertas	Fuga de agua	Agua empozada	Si	No
1									
2									
3									
4									
5									

Fecha.....

Muestreador.....

Firma.....



Formulario para verificar los hábitos de higiene y la presencia de enfermedades en la localidad de Cajamarquilla

Localidad.....Distrito.....Provincia.....

Verificación de hábitos de higiene	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. Agua																					
1.1. ¿Consumen agua clorada?																					
1.2. ¿Almacenan en depósitos limpios y con tapa?																					
2. Higiene personal																					
2.1. ¿Lavado de manos?																					
¿Se lavan las manos antes comer?																					
¿Utilizan jabón para lavarse las manos?																					
¿Se lavan las manos después de usar la letrina?																					
3. Letrinas																					
3.1. ¿Tienen letrinas o baños?																					
3.2. ¿Están funcionando?																					
4. Vivienda																					
4.1. ¿Mantienen la cocina limpia y ordenada?																					
4.2. ¿Los animales mayores se ubican en un espacio fuera de la vivienda?																					



4.3. ¿Ausencia de desechos fecales alrededor de la vivienda?																				
5. Presencia de enfermedades (dos últimas semanas)																				
5.1. Enfermedades diarreicas agudas																				
¿Se presentaron casos de EDA menores de 5 años (numero)?																				
¿Se presentaron casos de EDA mayores de 5 años (numero)?																				

Fecha.....

Nombre del encargado



Cálculos realizados para el sistema de cloración en la localidad de Cajamarquilla.

- Caudal de ingreso al reservorio: $Q = 1.11$ l/s, dato brindado por el ATM.
- Volumen de agua para un día: $V = 95904$ l.
- Peso de hipoclorito de calcio: $P = 205$ g/día.

La bibliografía recomienda que el tiempo de recarga sea cada 7 días, teniendo: $P = 1435$ g.

- Preparación de solución madre

Para el sistema de cloración se recomienda un tanque de polietileno conocido como tanque de solución madre de volumen de 600 l, siendo el más recomendado por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

1 Añadir los 1435 g de hipoclorito de calcio en un balde de 20 l con agua y diluir



2 Vaciar la disolución al tanque de solución madre



- **Caudal de goteo Qg (ml/min)**

Teniendo un volumen de solución madre de 600 l para 7 días, tenemos un **Qg= 60 ml/min**, funcionando el sistema las 24 horas todos los días.

- **Tiempo de contacto de cloro**

La bibliografía recomienda usualmente tiempo de contacto de cloro mínimo de 30 minutos para la cloración del agua.

- **Cloro residual**

Luego de terminado el proceso de cloración del agua de consumo humano, se deberá de determinar el cloro residual. Utilizando el colorímetro con reactivo DPD 1 y el comparador. Se deberá de tomar muestras en el reservorio y red de distribución (primera, intermedia y ultima casa).

ANEXO N° 12

PANEL FOTOGRAFICO





Fotografía N° 01: Ubicación y georreferenciación del punto de muestreo en la captación



Fotografía N° 02: Ubicación y georreferenciación del punto de muestreo en el reservorio



Fotografía N° 03: Ubicación y georreferenciación del punto de muestreo en la vivienda inicial (cota alta)



Fotografía N° 04: Ubicación y georreferenciación del punto de muestreo en vivienda intermedia (cota media)



Fotografía N° 05: Ubicación y georreferenciación del punto de muestreo en la vivienda final (cota baja)



Fotografía N° 06: Desinfección del caño de la vivienda inicial (cota alta) previo al muestreo



Fotografía N°07: Desinfección del caño de la vivienda intermedia (cota media) previo al muestreo



Fotografía N° 08: Desinfección del caño de la vivienda final (cota baja) previo al muestreo



Fotografía N° 09: Toma de muestra en la captación



Fotografía N° 10: Toma de muestra en el reservorio



Fotografía N° 11: Toma de muestras en caño de la vivienda inicial (cota alta)



Fotografía N° 12: Toma de muestras en caño de la vivienda intermedia (cota media)



Fotografía N° 13: Toma de muestras en caño de la vivienda final (cota baja)



Fotografía N° 14: Análisis in situ



Fotografía N° 15: Medición del cloro residual en el reservorio



Fotografía N° 16: Medición del cloro residual en la vivienda inicial (cota alta)



Fotografía N° 17: Medición del cloro residual en la vivienda intermedia (cota media)



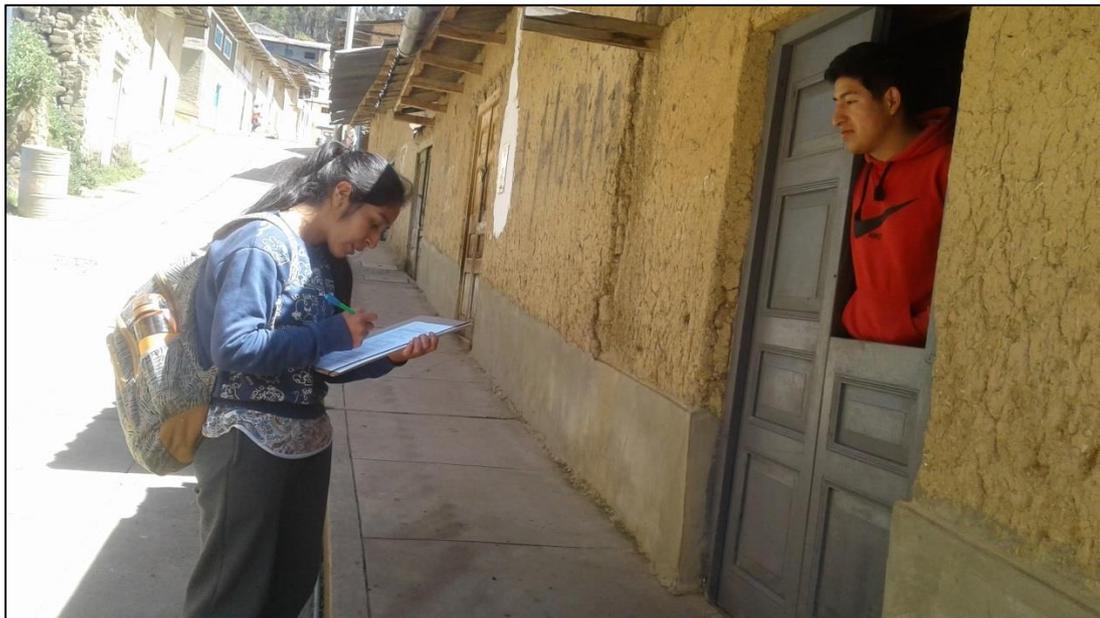
Fotografía N° 18: Medición del cloro residual en la vivienda final (cota baja)



Fotografía N° 19: Aplicación de las encuestas a las familias beneficiarias



Fotografía N° 20: Aplicación de las encuestas a las familias beneficiarias



Fotografía N° 21: Aplicación de las encuestas a las familias beneficiarias



Fotografía N° 22: Aplicación de las encuestas a las familias beneficiarias