

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA GEOLÓGICA**

**“CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
POR INFILTRACIÓN DE FLUIDOS DE POZOS
SÉPTICOS EN EL FUNDO BETANIA - CAJAMARCA
2021”**

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO GEÓLOGO

Autores:

Nataly Nicole Fernandez Otero

Marvin Yoselin Villalobos Narro

Asesor:

Mg. Ing. Daniel Alejandro Alva Huamán

<https://orcid.org/0000-0002-1053-9347>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(A)	Ronald Mayta Rodas	42319154
	Nombre Y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Wilder Chuquiruna Chavez	41245114
	Nombre Y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Rafael Napoleon Ocas Bonon	42811302
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

turnitin Página 2 of 110 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega: 1.027633217

14% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía

Fuentes principales

- 15% Fuentes de Internet
- 7% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

DEDICATORIA

MARVIN

A Dios por la gran bendición derramada en los tiempos de estudios, a mis padres por la confianza y esfuerzo realizado en esta etapa, a pronabec por el apoyo económico, compañeros y amigos que me ayudaron a ser mejor para lograr cumplir mis metas.

NATALY

A Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza. A mis padres, Raquel y Anibar, quienes con su amor, esfuerzo y apoyo incondicional hicieron posible cumplir un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de perseverancia, agradecimiento y solidaridad. A mis hermanos Ricardo, Paola y Grecia por su paciencia, apoyo y cariño. A mis abuelos y tíos, Emperatriz y Miller, que con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en cada meta. Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi compañero de vida, por sujetar mi mano y brindarme su tiempo, paciencia y amor.

AGRADECIMIENTO

MARVIN

A Dios por alumbrar mi camino por una senda de paz y tranquilidad, a mis padres por la motivación, confianza y fe en mis metas, a pronabec por involucrarme en el mundo de la competencia estudiantil y el gran apoyo económico, a mis amigos por el apoyo motivacional e impulsarme a cumplir mis objetivos cada ciclo.

NATALY

A Dios, por la vida, la salud y sabiduría, por sostenerme, guiarme y permitirme seguir en esta ardua y constante lucha. A todos los ingenieros que contribuyeron a mi formación profesional y en especial a nuestro tutor por su paciencia y orientaciones pertinentes para culminar este proyecto. A mis padres y hermanos, ellos han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro, como una meta más conquistada. A mi coautor de tesis, por su dedicación y esmero. A mi ser amado, por ser parte de mis proyectos, por su motivación contante y la confianza deposita en mí.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
INDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.1 Realidad problemática	13
1.2 Formulación del problema	19
1.3 Objetivos	19
1.4 Hipótesis	19
1.5 Justificación	20
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	21
2.1. Tipo de Investigación	21
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	21
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
2.4. Procedimiento	24
2.5. Aspectos éticos	41
CAPÍTULO III: RESULTADOS	42

3.1.	Inventario de pozos	42
3.2.	Calidad de suelos en la zona de estudio.	43
3.3.	Parámetros fisicoquímicos (Multiparámetro Hanna).	45
3.4.	Resultados de análisis de laboratorio	46
3.5.	Análisis químico del agua (Diagrammes)	61
3.6.	Distribución de la contaminación.	64
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		66
4.1.	Discusión	66
4.2.	Conclusiones	70
4.3.	Recomendaciones	71
REFERENCIAS		72
ANEXOS		75
A.	Anexo A:	75
B.	Anexo b: Fichas de Inventario y Resultados del laboratorio.	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Toma de datos en recepción de muestras	24
Tabla 2 Base de datos de tesis doctorales, artículos y libros en plataformas virtuales respaldadas.....	25
Tabla 3: Datos de la ficha de muestreo.....	42
Tabla 4: Parametros Fisicoquímicos (HANNA)	45
Tabla 5 Contraste del ECA vs OMS vs Resultados del F. BETANIA.....	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 % de parámetros P_A1	48
Gráfico 2 % de parámetros P_A2	49
Gráfico 3 % parámetros P_A3	49
Gráfico 4 % parámetros P_A4	50
Gráfico 5: % parámetros P_A5	50
Gráfico 6 Fluoruros (mg/L)	53
Gráfico 7 Cloruros (mg/L)	54
Gráfico 8 Nitrito (mg/L)	54
Gráfico 9 Bromuro(mg/L)	55
Gráfico 10 Nitrato (mg/L)	55
Gráfico 11 Sulfato (mg/L)	56
Gráfico 12 Fosfato (mg/L)	56
Gráfico 13 Solidos Totales Disueltos (mg/L)	57
Gráfico 14 Coliformes (NMP/ml)	57
Gráfico 15 Muestra P_A1 (100ml)	58
Gráfico 16 Muestra P_A2	58
Gráfico 17 Muestra P_A3	59
Gráfico 18 Muestra P_A4	60
Gráfico 19: Muestra P_A4	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Geología del fundo Betania.....	28
Figura 2: Cuenca del Crisnejas	29
Figura 3: Mapa de Ubicación Provincial y Distrital de la zona de estudio.	30
Figura 4: Acceso al fundo Betania (Qapac Ñam).....	31
Figura 5: Inventariado de los puntos de muestreo	32
Figura 6: Muestreo de parametros Fisicoquímicos	33
Figura 7: Ficha del Invetario	34
Figura 8: Muestreo de Aniones	37
Figura 9: Muestreo STD	37
Figura 10: Muestreo de Coliformes.....	38
Figura 11: Muestreo de Metales Totales	38
Figura 12: Muestreo de metales disueltos	39
Figura 13: Muestras del punto PA-05 en laboratorio	40
Figura 14: Cadena de custodia recibida en laboratorio	40
Figura 15: Perfil de los puntos muestreados (Nivel freático).....	42
Figura 16: Perfil estratigráfico (calicata 01).....	44
Figura 17: Perfil estratigráfico (calicata 02).....	44
Figura 18 Resultados de análisis del Laboratorio Regional del Agua.....	46
Figura 19: Diagrama de Piper.....	61

Figura 20: Diagrama de Schoeller Berkaloff.....	62
Figura 21: Diagrama de Stiff.....	63
Figura 22: Diagrama de Stabler.....	64
Figura 23: Distribución de la contaminación	65
Figura 24 Muestra P - A1 (Recolección de muestra para Coliformes Fecales)	75
Figura 25 Muestra P - A1 (Recolección de muestra para Aniones)	75
Figura 26 Muestra P - A1 (Recolección de muestra para Solidos Totales Disueltos).....	76
Figura 28 Traslado de Muestras desde el punto P-A1 al P-A2	77
Figura 29 Muestra P - A2 (Recolección de muestra para Coliformes Fecales)	77
Figura 30 Muestra P - A2 (Recolección de muestra para Aniones)	78
Figura 31 Muestra P - A2 (Recolección de muestra para Solidos Totales Disueltos).....	78
Figura 32 Muestra P - A3 (Recolección de muestra para Coliformes Fecales)	79
Figura 33 Traslado de muestras del Punto P-A3 al P-A4.....	79
Figura 34 Muestra P - A4 (Recolección de muestra para Solidos Totales Disueltos).....	80
Figura 35 Rotulado y almacenamiento de muestras del Punto P - A4.	80
Figura 36 Ingreso de 12 muestras (Coliformes Fecales, Aniones y Solidos Totales Disueltos), al Laboratorio Regional del Agua.	81
Figura 37: Muestras del ultimo punto analizado	81
Figura 38 Cadena de Custodia (formato emitido por el Laboratorio Regional del Agua)..	82

RESUMEN

El presente estudio fue desarrollado en la zona del Fundo Betania en la ciudad Cajamarca, planteándose como objetivo principal determinar el nivel y radio de influencia de contaminación de aguas subterránea por la infiltración de fluidos de pozos sépticos. El estudio inicio realizándose un inventario de los pozos de extracción de agua subterránea, analizando el tipo de suelo y posteriormente aplicar un muestreo representativo de 5 puntos de extracción de agua, para luego ser analizado en el laboratorio y finalmente ser contrastado con los estándares de calidad ambiental del MINAM y la OMS. El muestreo representativo ayudo a identificar que la napa freática del área de estudio se ubica aproximadamente 3 metros debajo de la superficie. Los análisis de parámetros fisicoquímicos como TDS, pH, CE, ORP analizados en campo presentaron un agua apta para ser potabilizada. Los análisis aplicados a las muestras, realizadas en el Laboratorio Regional del Agua brindaron los siguientes resultados; en el muestreo general los aniones, metales totales y disueltos, no presentan peligro de contaminación según los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental y la Organización Mundial de la Salud, sin embargo, los coliformes están en gran proporción, ocasionando la contaminación del agua subterránea y convirtiéndola en no apta para el consumo humano. En conclusión, la zona del fundo Betania presenta una contaminación masiva en el agua subterránea con dirección al noreste y sureste de la zona debido a que el nivel freático está siendo muy superficial y ha sido contaminado por la infiltración de fluidos de las fosas sépticas.

PALABRAS CLAVES: Contaminación Agua Subterránea, Infiltración de fluidos, Estándares de Calidad Ambiental, Organización Mundial de la Salud, Pozos Sépticos, TDS, pH, Conductividad eléctrica, Aniones, metales totales y Coliformes.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En la actualidad la calidad del agua subterránea ha presentado un deterioro, debido a una contaminación ambiental que es provocada directa o indirectamente por las actividades humanas, por procesos naturales o lo que es más frecuente, por la acción combinada de ambos factores, explicados por (Huertas & Sanchez, 2009). También reafirma el Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados, que las aguas subterráneas son afectadas por diversos agentes; ocasionadas por la contaminación de relaves mineros, desechos, fluidos que filtran a través de poros y aguas residuales. Además, hace un énfasis en las consecuencias de la contaminación, y alegan a normas técnicas internacionales y guías peruanas que se deben conocer y aplicar, las cuales forman parte de los procedimientos para revertir esta situación (Ministerio del ambiente, 2016).

A partir de estudios realizados al agua subterránea en Polonia, (Nowak, 2016) comenta que existe un gran problema de contaminación del suelo y del agua por desechos líquidos de las fosas sépticas; y es por lo general provocada en ciertas zonas rurales, donde los cambios negativos se encuentran en las vecindad de los embalses con fugas, de los cuales las aguas residuales condensadas y podridas se infiltran en el suelo, como en las aguas superficiales y las tierras cultivables.

La contaminación del agua subterránea es un problema global, y así lo demuestra (Flores Lugo, 2016), en su estudio para demostrar la presencia de esteroides fecales y plaguicidas en aguas subterráneas y como afecta al suelo en Baja California, lugar que se logró identificar como zonas de riesgo la presencia de aguas residuales compuestas por esteroides fecales humanos y de herbívoros; los cuales están presentes en pozos subterráneos, posiblemente por la falta de drenaje hidráulico en los asentamientos humanos del Valle de

Maneadero, y afectan en la calidad del agua subterránea que es usada en dicha localidad.

Los estudios en Sudamérica sobre la contaminación de aguas, toma fuerza en Brasil por el estudio realizado; (Etal & Hoxha, 2016), donde se determina que la muestra de agua obtenida en el pozo de perforación "Qafe Stefan", analizada en el aspecto microbiológico, presenta como resultado una contaminación bacteriana de origen fecal con presencia de altos coliformes fecales. Los coliformes totales también se encuentran en valores altos en comparación con el estándar. Este resultado nos muestra que la contaminación por petróleo no es el único problema de contaminación en esta área, sino que los tanques sépticos y la fractura de la tubería de aguas residuales se transfieren al agua subterránea.

En el Perú, las aguas residuales representan un problema social y ambiental, que no se ha logrado controlar ni dar solución debido a la débil gestión por parte de las autoridades e instituciones involucradas en el campo ambiental ocasionando así una contaminación de manera irracional a los ecosistemas en donde son vertidas, en lagos, lagunas, ríos, entre otros (Chavez, 2014).

En la investigación realiza por (Calsin Ramirez, 2016) en la ciudad de Juliaca durante los meses de febrero – junio sobre los contaminantes físicos (conductividad, temperatura, sólidos totales disueltos, turbidez), químicos (pH, dureza total, cloruros, nitratos y sulfatos) y bacteriológicos (coliformes totales, coliformes fecales y bacterias heterotróficas) en aguas subterráneas, comenta que se analizaron muestras de agua procedentes de 70 pozos utilizando métodos de la Norma Técnica Peruana (2012), manual de análisis de agua HACH (2000) y el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano MINAM (2012) en el laboratorio de control de calidad de la EPS, donde los análisis demuestran que los parámetros que excedieron los LMP fueron sulfatos, dureza total, coliformes totales y fecales, por lo tanto el agua de pozos artesanales y tubulares no son aptas para el consumo humano.

En la ciudad de Cajamarca las aguas residuales no reciben ningún tratamiento antes de ser descargadas directamente en las corrientes y cuerpos superficiales de agua; debido a la inoperatividad de la planta de tratamiento existente de la ciudad de Cajamarca desde el año 2008; es así que las aguas residuales son descargadas directamente al río San Lucas y consecuentemente al río Mashcón alterando su calidad y generando problemas ambientales (Chavez, 2014).

Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA) la contaminación del agua ocurre a niveles primario, secundario y terciario de las fuentes de agua. Las sustancias que contaminan el agua son orgánicas e inorgánicas; en todos los casos, la contaminación del agua pone a la Salud Pública en peligro, en un estudio efectuado por SUNASS, se desprende que el 70% de las aguas residuales en el Perú no tienen tratamiento de aguas alguno; asimismo, que de las 143 plantas de tratamiento residual que existen en el Perú, solo el 14% cumplen con la normatividad vigente para el funcionamiento de las mismas; y concluye que el mal tratamiento de las aguas residuales repercute en un 86% de contaminación directa en aguas subterráneas, teniendo como principal contaminante el arsénico (Gonzales Taranco & Yennyfer, 2015).

La OMS ha fijado 5 parámetros de calidad del agua que no pueden exceder los niveles aceptables: físicos, químicos, microbiológicos, toxicológicos y radiactivos; donde se usa la microbiológica para determinar 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 fecales, Sólidos totales y aniones o cationes; y 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 (Calsin Ramirez, 2016).

La distribución del agua está presente de manera superficial y subterránea, esta última en términos generales se entiende se encuentran debajo de la superficie. No obstante, debemos tener presente que ni toda el agua que penetra en el suelo se considera propiamente agua subterránea, ni toda el agua que se infiltra se almacena de modo tal que pueda extraerse en cantidades suficientes para satisfacer necesidades humanas, está en muchas ocasiones fluye naturalmente hacia la superficie a través de manantiales o es explotada a través de pozos realizados por las personas (Ordoñez J. , 2011).

La contaminación del agua subterránea no es fácil de detectar. Por lo tanto, este tipo de enfoque requiere análisis geoquímicos y estadísticos detallados, para la comparación de los reservorios contaminados y no contaminados. La contaminación es inevitable; ya que, el aumento de la población y la urbanización han alterado los terrenos superficiales, además de cambios del uso del suelo y la topografía local, han sido los causantes de la ineficiencia de los sistemas de drenaje o las demandas de abastecimiento de agua, afectando directamente la calidad de las aguas subterráneas (Flores Lugo, 2016).

Las fosas o tanque sépticos permiten la eliminación de sólidos y el tratamiento biológico de aguas residuales por procesos anaeróbicos (CONAGUA, 2015). Las aguas negras fluyen a través de la fosa y las partículas pesadas se asientan en el fondo, mientras que la espuma (sobre todo aceite y grasa) flota hacia la superficie. Con el tiempo, los sólidos que se asientan en el fondo son degradados anaerobiamente. Sin embargo, la tasa de descomposición es menor que la tasa de acumulación, por lo que el lodo y la espuma que se acumulan deben eliminarse periódicamente.

Las plantas de tratamiento en las fosas o pozos sépticos son muy importantes para evitar la contaminación, sin embargo, cuando el tratamiento no es adecuado o simplemente no se realiza, estas pueden agrietarse y contaminar a los acuíferos por infiltración de aguas

residuales industriales y contagiar con cloruros, metales pesados, disolventes y/o coliformes (L, 2012)

Los coliformes fecales son la presencia de bacterias, esto es claro indicio que el agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, los coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo (Ramos & Ortega, 2008). Las principales causas de contaminación fecal de las fuentes de agua, como ríos, presas, aguas subterráneas y agua potable, según (Isobe, 2004), son la liberación de aguas residuales parcialmente tratadas o fugas de aguas residuales, la lixiviación de tanques sépticos mal mantenidos, el manejo inadecuado de los desechos agrícolas y la escorrentía de materia fecal durante los períodos de lluvia.

Según (Navarro, 2013) los sólidos disueltos totales (SDT) es el término utilizado para describir las sales inorgánicas y pequeñas cantidades de materia orgánica presente en solución en el agua. Los principales componentes son generalmente calcio, magnesio, sodio, potasio, carbonato, cloruro, sulfato y nitrato; estos constituyen una medida de la parte de sólidos en una muestra de agua que pasa a través de un poro nominal de 2,0 μm en condiciones específicas (MINEM, 2011).

Los aniones, primeramente, los cloruros son abundantes en los océanos, a donde acceden especialmente por disolución de depósitos minerales de sal gema (NaCl), representan hasta un 0,05% de la litosfera. En aguas subterráneas, las concentraciones pueden variar extraordinariamente en función de episodios de intrusión marina en determinados acuíferos (el agua salada tiene hasta 19 g/l del ion): así, en zonas del Levante español se han medido hasta 2 g/l; sin embargo, también pueden medirse contenidos tan bajos como 5 mg/l. Cloruros, fosfatos y nitritos son indicadores típicos de contaminación

residual doméstica vertida a un cauce natural. El ion procede fundamentalmente de los procesos de disolución de yesos ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), sin olvidar las cantidades procedentes de la oxidación bacteriana de sulfuros (Castellon, 2010).

En el estudio realizado por (Omowumi, 2018), publicado en la revista de Geociencias de Malasia nos menciona que la contaminación de las aguas subterráneas es uno de los principales problemas que amenaza la salud humana y ambiental a nivel mundial. Un dato importante elaborado por la universidad científica del sur, (Oscoco, 2020), asegura que el agua dulce utilizable está oculta en el subsuelo y es poco menos del 99% del volumen total de agua dulce que circula actualmente en el planeta, y se ubica debajo del nivel freático donde los poros y fisuras del terreno se encuentran saturados.

En los últimos años la contaminación por pozos sépticos en las ciudades de gran población ha ido en aumento, mayormente por la ausencia de plantas de tratamiento para las aguas residuales; ya que ocasionan el desemboque de aguas contaminadas sobre vertientes naturales, por lo que a simple vista se evidencian grandes daños al medio ambiente.

La carencia de una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Cajamarca y el abandono de los pozos sépticos, ha generado una contaminación invisible en la población, que puede ocasionar daños perjudiciales para la salud. Por consiguiente, el estudio toma importancia ante la falta de investigaciones sobre una posible infiltración de aguas residuales en el subsuelo, generando problemas de salud, por un consumo intensivo del agua subterránea en la zona. Es por ello que a través de un análisis de muestras de agua subterránea obtenidas en la zona evaluaremos el nivel de contaminación de aguas subterráneas debido a la infiltración de fluidos de pozos sépticos, ubicados en el fundo Betania, en Cajamarca; donde se determina, el nivel de parámetros contaminantes como: aniones, coliformes fecales y sólidos totales disueltos (STD); si exceden los límites máximos

permisibles (LMP) según los estándares de calidad ambiental (ECA).

1.2 Formulación del problema

En base a los apartados anteriores y la importancia del uso del agua subterránea en la ciudad se cuestiona: ¿Cuál es el nivel de contaminación de aguas subterráneas por infiltración de fluidos de pozos sépticos en el fundo Betania - Cajamarca 2021?

1.3 Objetivos

Objetivo Principal

Determinar el nivel y radio de influencia en la contaminación de aguas subterráneas por infiltración de fluidos de pozos sépticos en el fundo Betania en Cajamarca.

Objetivos secundarios

- ✓ Realizar un inventario de los pozos de consumo de agua subterránea.
- ✓ Determinar parámetros Físicoquímicos en campo.
- ✓ Determinar el tipo de suelo presente en el área.
- ✓ Aplicar un muestreo representativo de los pozos en el Fundo Betania.
- ✓ Contrastar los parámetros analizados (STD, Coliformes, metales totales y disueltos) con los LMP establecidos por instituciones del medio ambiente.
- ✓ Determinar el radio de influencia de la contaminación del agua.

1.4 Hipótesis

En base a lo mencionado se plantea como hipótesis que es posible que en los pozos sépticos, usados como materia de estudio, obtengamos agua subterránea con presencia de coliformes fecales, iones y sólidos totales disueltos debido a la existencia de fosas sépticas

que yacen dentro de este sector, encontrándose con poco fluido y sin tratamiento por alguna entidad, además se observa las bases agrietadas de estas, asumiendo que las aguas subterráneas están expuestas a un posible contacto o contaminación mediante la infiltración de los fluidos de los pozos antes alegados. Recalcando que dicha contaminación presenta un alto riesgo para la salud de los moradores de esta zona.

1.5 Justificación

La existencia de 6 Pozas sépticas que almacenaban aguas residuales proveniente del desagüe de la ciudad de Cajamarca, vienen siendo un foco de contaminación de coliformes fecales desde su construcción en el año 1985, siendo así que dicha contaminación tendría un radio de influencia considerable afectando pozos cercanos que son utilizados para consumo humano y representando un alto riesgo para la salud de los moradores de la zona de estudio.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

En el presente proyecto, debido a la falta de información de una problemática inadvertida que afecta a la población, se consideró desarrollar una investigación aplicada, en la cual se empleó diversos recursos, tal como el análisis de toma muestras de aguas subterráneas emergentes en la superficie, mediante pozos de captación rudimentarios, en los que se determinó los niveles y parámetros de contaminación de dichas aguas subterráneas, causados por la infiltración de fluidos de pozos sépticos en el fundo Betania en Cajamarca. Considerando que la Investigación Aplicada, se basa en la necesidad para resolver problemas de un caso particular, el cual se centró en encontrar los contaminantes que infiltran de los pozos sépticos y modifican la calidad del agua, así mismo la tendencia de contaminación que afecta esta zona, a través de análisis de muestras realizadas en el laboratorio. Por otro lado, evaluamos la investigación por la naturaleza de datos, y determinamos que es cuantitativa; ya que se realizó una recolección y procesamiento de datos en unidades numéricas; a su vez gracias a los resultados arrojados por el laboratorio, procederemos a analizarlos (Maldonado Pinto, 2018). Además, tiene un diseño analítico, debido al proceso que se desarrolló; el cual se evidencio desde la toma de muestras de aguas subterráneas, lo cual será analizado posteriormente en laboratorio, hasta el análisis. Dichas muestras se tomaron en zonas determinadas, donde con anticipación se aplicó una observación exhaustiva. Con respecto al corte, podemos inquirir que es longitudinal, debido a que, las muestras fueron tomadas en diversas fechas en la zona de investigación (OPS/OMS, 2012).

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1. Población

El agua subterránea captada mediante pozos ubicados en el entorno al Fundo Betania en Cajamarca 2021.

2.2.2. Muestra

Se determinó seis puntos de muestreo, que fueron seleccionados debido a su ubicación y el radio de influencia que presentan las pozas sépticas, con la finalidad de calcular los parámetros antes mencionados, utilizando la toma de muestras continuas.

2.2.3. Materiales y Métodos

La toma de muestras se realizó directamente en la zona de interés, dichas muestras de agua subterránea están ubicadas alrededor del fundo Betania en Cajamarca, en base a ello, se contemplan los parámetros como: Aniones, Coliformes Fecales, Solidos Totales Disueltos (STD), Conductividad Eléctrica (CE), Temperatura del agua (C°), Potencial de Hidrogeno (pH) y Potencial de Oxidación y Reducción (ORP).

La metodología aplicada en la toma de muestras está dirigida a desarrollarse de manera compuesta, ya que la investigación presenta una homogenización de diversas muestras simples, para conocer las condiciones promedio de contaminación en un determinado periodo (ANA, 2016).

Para la toma de muestras, se procedió a evaluar la ubicación de los puntos y el radio de influencia que tienen las pozas sépticas en los pozos a muestrear. Luego de recolectar las muestras en campo, se procedió a llevar al laboratorio regional del agua, al igual que las muestras de los pozos sépticos; esto con el fin de analizar los datos y así determinar el nivel y los parámetros permisibles de contaminación (Ordoñez J. , 2015).

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.3.1. Técnicas

El análisis documental, es la investigación técnica, desarrollada en el proyecto que busca describir y representar documentos de forma unificada, en un procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas, recopiladas de papers, tesis, libros, artículos, revistas, entre otros (Dulzaides Iglesias & Molina Gomez, 2004).

La observación de campo se realizó en el lugar donde ocurren los hechos y es el recurso principal de la observación descriptiva, teniendo en cuenta la geología, hidrogeología, estructuras, ubicación, y el manejo de tratamiento de las aguas residuales.

Los instrumentos de recolección de datos, son esenciales para recoger y registrar los datos obtenidos a través de técnicas, mediante el uso de mapas (Geológicos, Hidrogeológicos) y fichas para el muestreo de agua subterránea.

2.3.2. Instrumentos

- **Equipo de laboratorio:** El uso de estos equipos permiten determinar las concentraciones de elementos a nivel de microgramos por litro, presente en el agua.
- **Fichas de muestreo:** Nos permitió tener un mejor control de las muestras, mediante el registro de ubicación de las muestras, códigos, lugar, fecha, entre otros, para un posterior análisis.

Tabla 1:

Toma de datos en recepción de muestras

TOMA Y RECEPCIÓN DE MUESTRAS							
CÓDIGO		VERSIÓN			FICHA		
LABORATORIO: _____							
USUARIO: _____							
RESPONSABLE: _____							
Nº Punto	Cód.	Coordenadas UTM		STD	Parámetros (%)		Hora Fecha Observaciones
		Norte	Este		Coliformes Fecales	Aniones	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Fuente: Elaboración Propia

- **Multiparametro HANNA:** Es un instrumento de recolección de datos insitu de muestras de agua para determinar el pH, TDS, Temperatura del Agua, ORP, Conductividad Electrica.
- **Fichas de inventario:** Estas fichas ayudan a obtener datos de registro y parámetros tomados de cada punto de muestreo en campo.

2.4. Procedimiento

Con el fin que la investigación mantenga un formato secuencial y se ejecute de manera ordenada de acuerdo a un plan establecido, se ha procedido a desarrollar el estudio en etapas progresivas, para dichos procesos investigativos.

2.4.1. Etapa de estudios previos (Análisis Bibliográfico)

a) Investigación bibliográfica

En esta primera etapa, denominada pre-experimentación; se contempla la búsqueda de investigaciones previas en libros, revistas, papers, tesis, entre otros; relacionadas directamente con la contaminación de aguas subterráneas (Tema de estudio).

Es importante el enfoque teórico de estudios ya ejecutados en esta etapa, para que la investigación plantee una interrogante que delimite las variables y los objetivos del análisis realizado en campo. Se considera para esta investigación, la revisión sistemática realizada previamente; la cual se hizo con información que fue obtenida de base de datos, metabuscadores y páginas de contenido científico - académico, respaldadas por bibliotecas internacionales, como: EBSCO, Google Académico, Dialnet, Scielo, World Wide Science, Academia, Ciencia.Science.gov., entre otros.

Tabla 2

Base de datos de tesis doctorales, artículos y libros en plataformas virtuales respaldadas

REVISTA	PALABRA CLAVE	AÑO	TÍTULO	PAIS	TIPO DE INVESTIGACIÓN	ENLACE
Dialnet	Contaminación de aguas subterráneas	2018	Influencia de la temperatura sobre la desnitrificación de aguas subterráneas contaminadas mediante filtros sumergidos	Malasia	Investigativa	https://myjgeosc.com/archives/2mjpg2018/2mjpg2018-01-10.pdf

Dialnet	Contaminación de aguas subterráneas	2007	Modelización de la contaminación por nitratos en las aguas subterráneas de la cuenca del río henares	España	Investigativa	https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=78238
Scielo	Contaminación de aguas subterráneas	2020	Determinación de la calidad de agua subterránea para consumo humano	Perú	Investigativa	https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1465/tb-oscco%20g.pdf?sequence=1&isallowed=y
Dialnet	Contaminación de aguas subterráneas	1996	Contaminación de suelos y aguas subterráneas por vertederos industriales	España	Investigativa	http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/32997/1/514472.pdf
World wide science	Contaminación de aguas subterráneas	2012	Anthropogenic pollution impact on microbial contamination of lake kivu, Rwanda	Ruanda	Investigativa	https://www.ajol.info/index.php/wajae/article/view/86330/76155
World wide science	Pozos sépticos	2019	Variación estacional de la calidad del agua en pozos domésticos no regulados.	Estados unidos	Investigativa	http://europepmc.org/article/med/31060292
World wide science	Contaminación de aguas subterráneas	2016	Monitoring pollution of underground water caused by the oil industry, patos - marinz	Albania	Investigativa	http://www.anglisticum.org.mk/index.php/ijllis/article/view/1665/2137
World wide science	Contaminación de aguas subterráneas	2016	Liquid waste from septic tanks as a source of microbiological pollution of groundwater	Polonia	Investigativa	http://www.ecoet.com/nieczystosci-plynne-ze-zbiornikow-bezodplywowych-jako-zrodlo-zanieczyszczen-mikrobiologicznych-wod-podziemnych.62848.0.2.html

Google académico	Aguas subterráneas	2012	Protección de las aguas subterráneas en el derecho de aguas Español	España	Investigativa	https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/23721/1/Tesis%20Valentina%20Erice.pdf
Google académico	Contaminación de tanques sépticos	2017	Contaminación de fuentes puntuales y variabilidad de las concentraciones de nitratos en agua de acuíferos poco profundos.	Croacia	Investigativa	https://link.springer.com/article/10.1007/s13201-015-0369-9
Google académico	Contaminación de aguas residuales	2020	Eliminación de patógenos de Aguas residuales durante Recarga de aguas subterráneas	Estados Unidos	Investigativa	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7271151/
Scielo	Contaminación de coliformes	1993	Bacterias coliformes como indicador de mezcla de aguas residuales con potable fuentes de agua en la ciudad de Rawalpindi	Pakistan	Investigativa	https://inis.iaea.org/collect/NCLCollectionStore/Public/26/015/26015410.pdf?r=1&r=1
Scielo	Contaminación de agua subterránea	2013	Riesgo a la salud integrado por fluoruros, nitratos y arsénico en agua subterránea: caso del partido de Tres Arroyos, Argentina	Argentina	Investigativa	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01849992014000100003

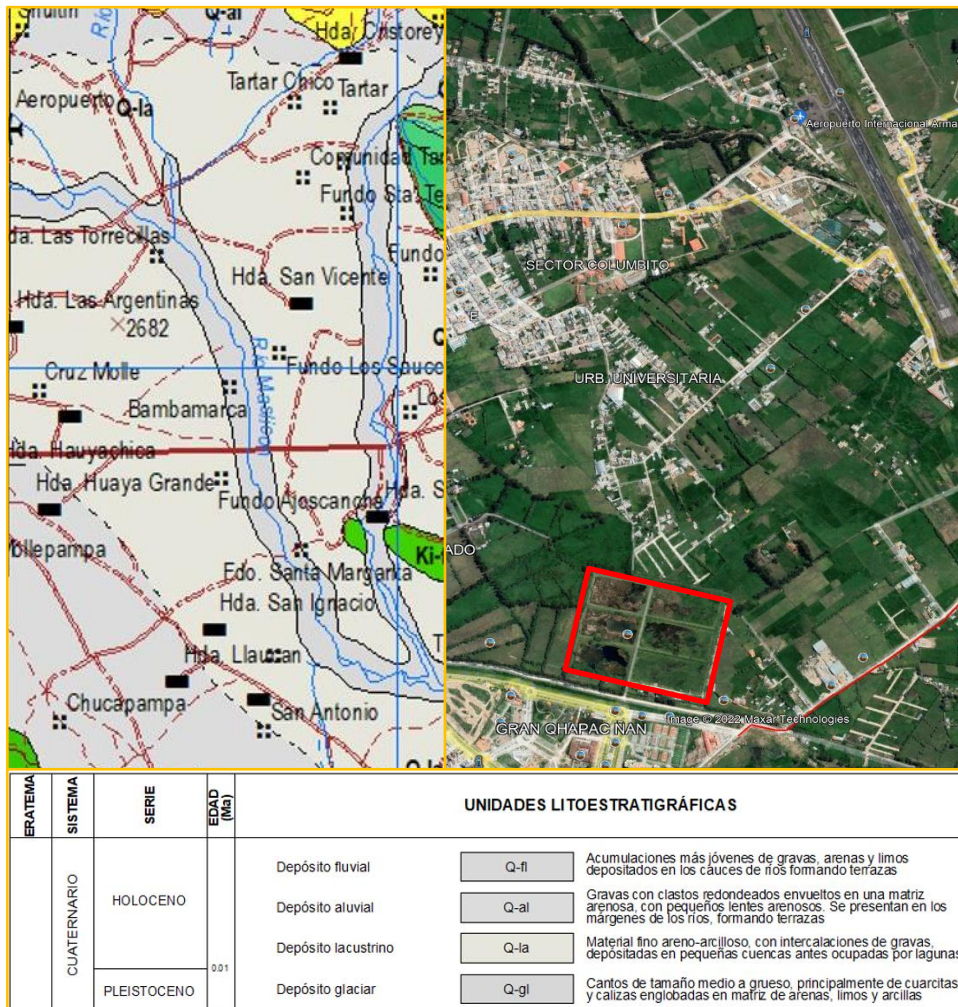
Fuente: Elaboración Propia

b) Recopilación de información del área de estudio.

En esta etapa, se recopiló información del Ingegmet para determinar la geología donde se ubica la investigación, el tipo de formación que se emplaza en el lugar, y se comparó con las imágenes del Google earth.

Figura 1:

Geología del fundo Betania



Fuente: Ingegmet

Según la información plasmada en la hoja 15g de los mapas geológicos elaborados por el Ingegmet, nos indica que el estudio se desarrolla en depósitos cuaternarios.

Una vez determinada la geología presente, se procede a identificar en que cuenca o subcuenca se ubica las pozas sépticas, es por ello que con ayuda del ANA (Autoridad Nacional del Agua) en su información de base SHP (Shapefile) de subcuencas se procede a ubicar la red hidrográfica a la que pertenece el estudio. (Ver anexos)

Figura 2:

Cuenca del Crisnejas



Fuente: ANA

Finalmente, se considera que el estudio se desarrollara en la cabecera de la Cuenca Crisnejas perteneciente a la subcuenca del Rio Mashcon (Ver Anexos).

c) Ubicación y acceso.

• Ubicación

El proyecto desarrollado, se ubica al sureste de la ciudad de Cajamarca, al lado derecho del coliseo Qhapac Ñam, en el fundo Betania, dentro del cual se sitúan las fosas sépticas, tomada como principal fuente de la investigación aplicada por la

contaminación de aguas subterráneas por infiltración de fluidos de los Pozos sépticos.

(Figura 1)

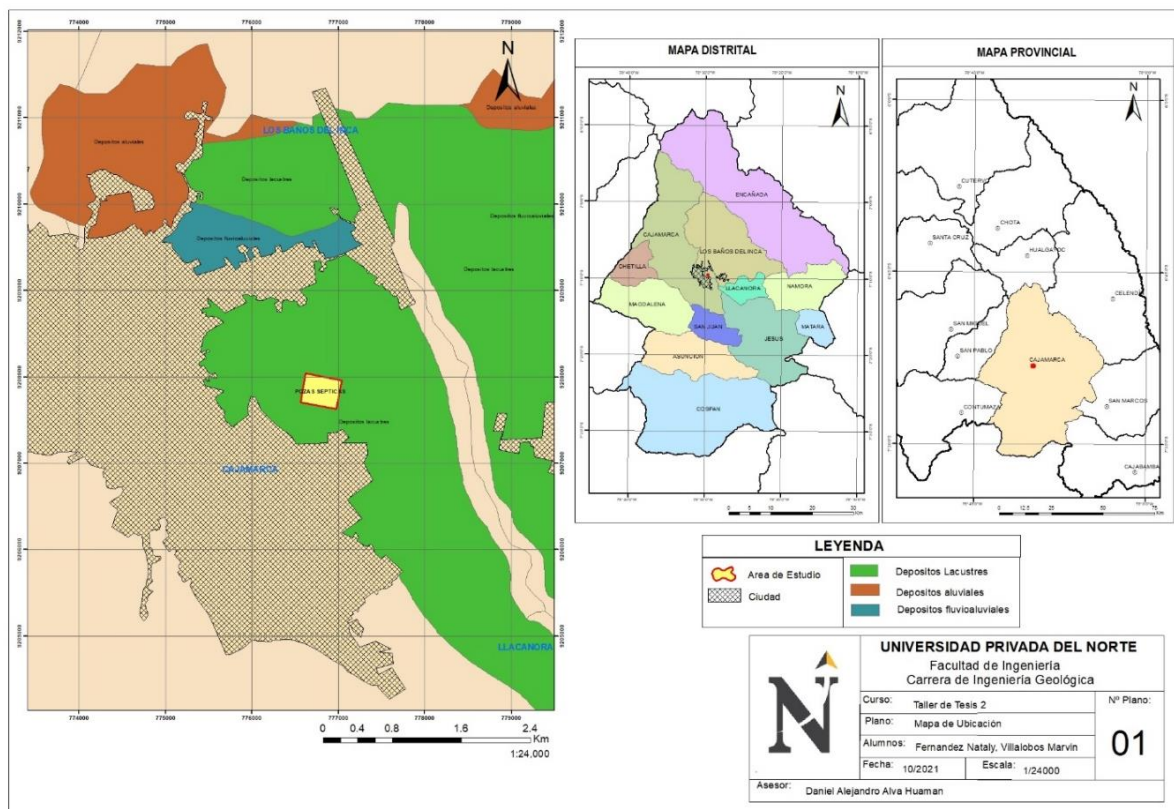
La zona de estudio pertenece al distrito, provincia y departamento de Cajamarca, el área de las pozas sépticas tiene una extensión de 14.28 hectáreas, las mismas que se ubican en depósitos lacustres, con un nivel freático muy cerca de la superficie.

Coordenadas:

- ✓ Este: 776778.90
- ✓ Norte: 9207835.43
- ✓ Altitud: 2679 msnm

Figura 3:

Mapa de Ubicación Provincial y Distrital de la zona de estudio.



Fuente: Elaboración Propia

- **Acceso**

Para acceder a los pozos del Fundo Betania se ingresa por El jirón el Inca, el mismo que inicia en la Vía Evitamiento Norte a la altura del Puente Amarillo, con un recorrido aproximado de 1.3 Km, se puede acceder a pie o automóvil.

Figura 4:

Acceso al fundo Betania (Qapac Ñam)



Fuente: Google Earth

2.4.2. Toma de datos en campo.

En esta fase, se obtiene los datos de estudio para ser procesados en software y además ser analizados en el laboratorio.

a) Equipos y materiales

Los equipos y materiales a usar son:

- Envases (recipientes para el envasado y transporte de las muestras)

- Material de seguridad e higiene: Guantes, gafas, casco, chaleco, y mascarilla.
- Material auxiliar (rollos de papel, rotuladores, cinta adhesiva/masking tape, cuerdas, bolsas de plásticos).
- Libreta de campo (Toma de apuntes importantes).
- Multiparámetro HANNA.
- Material de repuesto (Conservantes, hielo, envases y ligas para sellar)
- Fichas de Inventario.

b) Inventario de Pozos de Extracción de agua subterránea:

En la primera parte de la exploración se desarrolló el inventario de pozos que obtienen agua del subsuelo, los cuales son usados para uso industrial, animales o consumo humano.

Figura 5:

Inventariado de los puntos de muestreo



Fuente: Elaboración Propia

En este proceso se consideró el uso del aplicativo Handy GPS instalado en el celular, el cual trabaja con una precisión parecida al GPS normal.

c) Toma de parámetros insitu.

En esta etapa se usó el equipo multiparamétrico HANNA para obtener datos como el pH, STD, CE (Conductividad Eléctrica), Temperatura del Agua y ORP. Estos datos se toman del agua más fresca presente el manantial o pozo.

Figura 6:

Muestreo de parametros Fisicoquímicos



Fuente: Elaboración Propia

d) Llenado de ficha de Inventario

La ficha de inventario es el instrumento donde se ingresan los datos tomados con el multiparamétrico; también se ingresan los datos del GPS para la ubicación de datos; además se ingresarán datos como el tipo de fuente, fuentes de contaminación y el uso. (Ver Anexos)

Figura 7:

Ficha del Inventario

N° de Ficha: _____												
Código: IRHS	<table border="1"> <tr> <th>Dpto.</th> <th>Prov.</th> <th>Dist.</th> <th>Fuente</th> <th>N°</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Dpto.	Prov.	Dist.	Fuente	N°						Departamento:
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuente	N°								
Fecha:	Provincia:	Nombre de la Fuente Inventariada:										
Elabo	Distrito:	Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)										
AAA /	Sector:	E: <input type="text"/> N: <input type="text"/> Alt: <input type="text"/>										
Subsector H	N° Precio:	Precisión del GPS:										
Organización de Usuarios	Prop. Predio:	Nombre de la Cuenca o Subcuenca:										
		Código Pfafstetter:										
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA												
Manantial ()	Pozo ()	Piezómetro ()	Galería Filtrante ()	Cocha ()	Filtración ()							
<i>Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada:</i>												
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:												
Sin estructura ()	Pozo ()	C. concreto ()	P. Tubular ()	P. Mixto ()	P. Tajo Abierto ()	P. Radial ()	P. Puntera ()					
Pz Casa Grand. Simp. ()	Pz Casa Grand. Múltiple ()	Pz. C ()	G.F. Esp. de Pescado ()	G.F. Radial ()	G.F. Horizontal ()							
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA												
Camino Peatonal ()	Carretera sin afirmar ()	Carretera afirmada ()	Carretera pavimentada ()	No existe ()								
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA												
Aprovechamiento de agua ()	Exploración Hidrogeológica ()	Exploración	Petrolera ()	Protección de obra ()								
Ecológico ()			Minera ()	Rehabilitación de Tierra ()								
Otros:												
Año de Perforación o excavación:		Profundidad Inicial:	m.									

Fuente: Elaboración Propia

e) Toma de muestras para análisis en laboratorio.

En la toma de muestras de agua subterránea se utilizó equipos de muestreo, brindados por el laboratorio regional del agua; asimismo se empleó equipos bolsas de hielo para mantener activos los microorganismos presentes.

La serie de pasos para la toma de muestras y análisis químicos deben ser uniformes (el mismo) a fin de mitigar la inexactitud y a su vez comparar los resultados de análisis procedentes de puntos de control, que habrán sido muestreados por diferentes personas, mediante diversos sistemas de toma de muestra.

- **Medida del nivel del agua:** Es una medida auxiliar. Es recomendable en cada que se tome una muestra para el análisis químico realizar anticipadamente una medida del nivel del agua en la captación. Las medidas del nivel del agua deben seguir los siguientes criterios:

- Tomarlas siempre desde el mismo punto de referencia del pozo de control y debe estar documentado en los formatos o fichas de control.
- Se requiere de una precisión al menos de 0.01 m.
- Es referible tomar la medida dos veces (la distancia desde el punto de referencia hasta la superficie de la lámina de agua del pozo), para mayor certeza.
- La medida debe de estar registrada con identificación del pozo de observación, fecha y hora exacta.
- **Método de toma de muestra**
 - En primera instancia, se procedió a colocarse los equipos de protección y seguridad, así como mascarillas, gafas y guantes para evitar la contaminación de muestras.
 - Se continuo con el llenado de rotulo y/o etiqueta de cada envase correspondiente a cada punto, y se procedió a cubrir con la cinta adhesiva para evitar el deterioro de este. Además, a la par, de recolectar la muestra de agua, se realizó el llenado de la ficha de control.
 - Una vez codificado, se destapo el primer envase, que estuvo almacenado en el cooler con hielo, para mantener a temperatura ambiente, con el fin que las muestras no sufran alteraciones. Luego sumergimos el envase (recolectando el 50% de su capacidad) para enjuagarlo con el fluido del pozo de captación, para este caso utilizamos el primer recipiente, correspondiente a STD. Ejecutamos este último paso dos veces más, antes de llenarlo por completo del fluido.

- Sellamos con la tapa correspondiente. Cabe mencionar que se tomó las fotografías respectivas a la par de la captación.
- Procedemos inmediatamente a almacenar el recipiente de muestreo en el cooler para conservarlo.
- Para el recipiente de los aniones, codificamos y enjuagamos de la misma forma que empleamos anteriormente, y llenamos en un 100% de su capacidad.
- De igual manera sellamos y almacenamos en el cooler.
- Para la muestra de Coliformes fecales, codificamos y sumergimos por completo en el fluido, y sellaremos una vez llena totalmente (sin enjuagar el envase).
- De esta manera, se captó tres tipos de muestreo en los cuatro puntos de muestreo. Una vez que extraídas las muestras, almacenamos de forma ordenada, en el cooler con hielo que garantizo la preservación de las muestras.
- Sellamos el cooler y transportamos rápidamente al laboratorio regional del agua, donde fueron analizados.

Ya que el muestreo se constituye en analizar varios parámetros, se utilizó diferentes envases para almacenar el agua en cada pozo seleccionado; este proceso se subdividirá en cuatro tipos:

- **Aniones:** Para este parámetro, se recolecto aproximadamente un litro de agua subterránea de cada pozo de interés, asimismo se procedió a sumergir tres veces el recipiente con el fin que la muestra no se vea alterada, esto con

el fin de analizar Fluoruros (F), Cloruros (Cl), Nitritos (NO₂), Bromuros (Br), Nitratos (NO₃), Sulfatos (SO₄) y Fosfatos (PO₄).

*Figura 8:
Muestreo de Aniones*



Fuente: Elaboración Propia

- **Solidos totales disueltos (STD):** En este parámetro, solo fue necesario recolectar aproximadamente 400 ml de agua subterránea y sumergirlo dos veces en cada pozo de interés.

*Figura 9:
Muestreo STD*



Fuente: Elaboración Propia

- **Coliformes fecales:** Para este parámetro utilizamos un recipiente de vidrio silicatado, fue necesario un promedio de 300ml de agua subterránea, a su vez se captó directamente sin necesidad de sumergir reiteradas veces el frasco, en cada pozo a muestrear.

*Figura 10:
Muestreo de Coliformes*



Fuente: Elaboración Propia

- **Metales totales:** Se considera aproximadamente 350 ml de agua, y se obtiene del agua mas fresca del manantial.

*Figura 11:
Muestreo de Metales Totales*



Fuente: Elaboración Propia

- **Metales disueltos:** Para este muestreo solo se necesito 350 ml de agua y se considero el agua mas fresca.

*Figura 12:
Muestreo de metales disueltos*



Fuente: Elaboración Propia

En cada proceso, se empleó una codificación para cada muestra, así como también una ficha de muestreo, similares a las que se utilizan en las organizaciones como el MINAM, laboratorios reconocidos y acreditados, entre otros.

f) Trabajo de Laboratorio

Las muestras recolectadas y codificadas en campo, fueron transportadas en envases de vidrio o polipropileno, esterilizados antes del muestreo; que posteriormente se guardaron en un envase de Tecnopor; manteniendo su temperatura para evitar alteraciones en los resultados; además, se recomienda que la manipulación de estos se haga por una sola persona, debidamente equipada con guantes, para evitar la contaminación. Una vez finalizada la etapa de muestreo se procedió a enviarlo al laboratorio con las fichas incluidas, de manera inmediata, para lograr una buena determinación de niveles y parámetros.

Tanto el agua extraída de los pozos sépticos y el agua subterránea de la zona de interés, fueron sometidas al mismo proceso, determinando los parámetros: aniones, coliformes fecales, STD, Metales totales y suspendidos.

Figura 13:
Muestras del punto PA-05 en laboratorio



Fuente: Elaboración Propia

Figura 14:
Cadena de custodia recibida en laboratorio

CADENA DE CUSTODIA
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
N° CC - 682 - 2021

DATOS DEL CLIENTE				PARAMETROS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DATOS DE MUESTREO				RESEPCION DE LA MUESTRA (A)								CONDICIONES DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Nombre: MIRANDA YAJELEN VANALDIZA NARRO Direccion: 92133320 Telefono: 0949444444 Email: miranda.yajelen@upn.edu.pe Propiedad de la Instalacion: CASAPARQUE UBICACION DE LA MUESTRA: Fundo Betania - Cajamarca CODIGO DE MUESTRA: P-A05 FECHA MUESTREO: 12/08/21 HORA MUESTREO: 10:00 MUESTREADOR: Manon Villalobos / Nelly Ferrada				<table border="1"> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDAD</th> <th>RESULTADO</th> <th>COMENTARIOS</th> </tr> <tr> <td>Cloruros</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sulfatos</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metales pesados</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cadmio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cobalto</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cromo</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cupro</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Manganeso</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Niobio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Niquel</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plata</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Platino</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vanadio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zinc</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nitrito</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nitrato</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fosforo</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fluoruro</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de calcio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de magnesio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de potasio</td> <td>mg/L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cloruro de amonio</td> <td>mg/L</td> </tr></table>																PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	COMENTARIOS	Cloruros	mg/L			Sulfatos	mg/L			Calcio	mg/L			Magnesio	mg/L			Metales pesados	mg/L			Plomo	mg/L			Cadmio	mg/L			Cobalto	mg/L			Cromo	mg/L			Cupro	mg/L			Hierro	mg/L			Manganeso	mg/L			Niobio	mg/L			Niquel	mg/L			Plata	mg/L			Platino	mg/L			Vanadio	mg/L			Zinc	mg/L			Amonio	mg/L			Nitrito	mg/L			Nitrato	mg/L			Fosforo	mg/L			Fluoruro	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L			Cloruro de calcio	mg/L			Cloruro de magnesio	mg/L			Cloruro de sodio	mg/L			Cloruro de potasio	mg/L			Cloruro de amonio	mg/L
PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	COMENTARIOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cloruros	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Sulfatos	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Metales pesados	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Plomo	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cadmio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cobalto	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cromo	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cupro	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Hierro	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Manganeso	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Niobio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Niquel	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Plata	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Platino	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Vanadio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Zinc	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Nitrito	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Nitrato	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Fosforo	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Fluoruro	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de calcio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de magnesio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de sodio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de potasio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Cloruro de amonio	mg/L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

2.5. Aspectos éticos

Durante la investigación fue necesario revisar y explicar las notas que son la base para hacer un buen trabajo y no tener inconvenientes durante y después del mismo.

Vale mencionar que este proyecto se desarrolló en un terreno de accesibilidad dificultosa, puesto que son de propiedad privada, por ello, fue necesario entablar acuerdos con los dueños, para realizar dicho proyecto hasta su culminación.

Finalmente, para el posterior análisis de los resultados, se debe considerar la utilización de Softwares, como el ArcGIS y Google Earth; siendo de acceso libre y/o gratuitos, para estudiantes y/o profesionales, relacionados a la rama de la Ingeniería.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Inventario de pozos

Para realizar el muestro del agua y ser enviada a laboratorio se ejecutó el muestreo de los puntos de extracción de agua subterránea, de los cuales solo se tuvo acceso a 7 del total. Durante el inventario se ingresó datos en la ficha de laboratorio (ver anexos) como el tipo de fuente, la vía de acceso, fuente de contaminación entre otros. Además, se ha considerado el nivel al que se tiene acceso para extraer el agua de la zona.

*Tabla 3:
Datos de la ficha de muestreo*

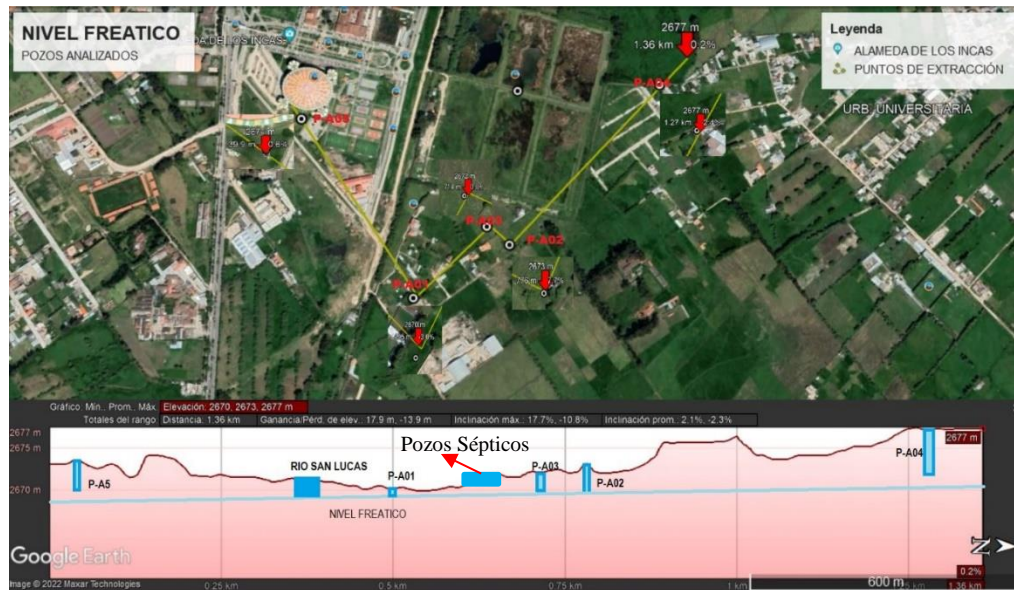
POZOS DE EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA							
	P-A01	P-A02	P-A03	P-A04	P-A05	P-A06	P-A07
ESTE	777241.85	777120.35	777082.75	776747.4	776862.85	776777	776582
NORTE	9207630.3	9207830.17	9207780.03	9208152.94	9207370.55	9207836	9207484
ELEVACIÓN	2673	2676	2675	2680	2677	2679	2679
TIPO DE FUENTE	POZO	POZO	POZO	POZO	POZO	POZO	POZO
VIA DE ACCESO		NO EXISTE		AFIRMADA	NO EXISTE		PAVIMENTADA
FUENTE DE CONTAMINACIÓN				POZO SÉPTICOS			
NIVEL FREÁTICO (m)	3	3.5	2.5	4	4	2	3

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados del inventario nos ayuda a determinar el nivel freático de la zona, y además afirmar que los depósitos lacustritos ubicados en la zona de estudio son contenidos de material fino areno-arcilloso, con intercalaciones de gravas, depositadas en pequeñas cuencas que antes fueron posibles lagunas tienen un nivel freático muy superficial.

Figura 15:

Perfil de los puntos muestreados (Nivel freático)



Fuente: Elaboración Propia


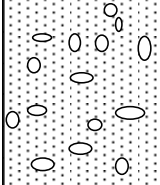
Como se aprecia en la imagen el nivel freático en la zona de estudio (Alrededor del fundo Betania) se ubica aproximadamente debajo de los 2673 msnm, lo que significa que la contaminación se ha expandido con más facilidad, por el nivel tan cercano a la superficie del agua subterránea.

3.2. Calidad de suelos en la zona de estudio.

Los niveles freáticos pueden variar de acuerdo al tipo de suelo presente, así como lo demuestra el perfil estratigráfico de dos calicatas realizadas en el 2008 al costado del complejo Cápac Ñan, para la ejecución de pistas y veredas. Estos resultados también evidencian que la geología descrita en el cuadrángulo 15-g es la correcta.

- **Calicata 01:**
 - Este: 776795
 - Norte: 9207590

Figura 16:
Perfil estratigráfico (calicata 01)

GRÁFICO	ESTRATO	PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Eo ▼	0		Material limo arenoso orgánico, presencia de raíces, color marrón
		0.7		
	E1	1.5	A-2(4)	Material gravo arenoso con piedras de 6" de diametro, presencia de material fino, plasticidad baja a media, color gris claro, presencia de napa freática.



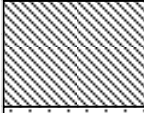
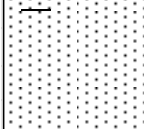
Fuente: Elaboración Propia

Esta calicata evidencia una napa freatica presente antes del metro de profundidad, considerandoce asi que el agau subterranea esta muy superficial, y asi generando que la contamiación se distribuya mas rapido.

- **Calicata 02:**

- Este: 776737
- Norte: 9207476

Figura 17:
Perfil estratigráfico (calicata 02)

GRÁFICO	ESTRATO	PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Eo	0		Material arcilloso orgánico, color marrón claro
		0.20		
	E1	0.5	A-7-6(13)	Suelo arcilloso, plasticidad media a alta, color marrón claro
	E2	0.9	A-6 (7)	Suelo arcilloso, de plasticidad media, color negro
	▼	1	A-2-4(1)	Suelo areno limoso, plasticidad baja, color marrón claro con trazas de color anaranjado, presencia de napa freática
	E3	1.5		

Fuente: Elaboración Propia

En la calicata 2 el nivel de la napa freática se ubica aproximadamente a 1 metro, los que significa que los suelos presente son porosos y que cualquier cambio o contaminante presente se distribuye rápidamente en el área de estudio.

3.3. Parámetros fisicoquímicos (Multiparámetro Hanna).

Los instrumentos de Hanna utilizados para medir la calidad del agua en campo son equipos que realizan lecturas de diferentes parámetros y además nos permiten visualizar los datos de forma simultánea. Estos datos obtenidos nos sirven para evaluar la conductividad, la temperatura, el pH, TDS y ORP del agua muestreada en los 7 puntos muestreados, y así obtener resultados como se muestra en la tabla.

Tabla 4:
Parametros Fisicoquímicos (HANNA)

POZOS DE EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRANEA							
	P-A01	P-A02	P-A03	P-A04	P-A05	P-A06	P-A07
ESTE	777241.85	777120.35	777082.75	776747.4	776862.85	776777	776582
NORTE	9207630.3	9207830.17	9207780.03	9208152.94	9207370.55	9207836	9207484
ELEVACIÓN	2673	2676	2675	2680	2677	2679	2679
TEM. DEL AGUA (°C)	20	18.9	19.5	21.9	16.9	18.7	18.7
pH	6.42	6.59	6.88	6.8	5.72	6.8	5.1
CONDUCTIVIDAD(μS/cm)	886	874	884	657	730	142	795
TDS(mg/L)	460	464	455	352	381	734	411
ORP(mV)	147	111	116	113	258	129	231

Fuente: Elaboración Propia

Los datos presentes en cada punto de muestreo indica que el pH contenido en el agua subterránea es ácido, pero muy cercano a la neutralidad, sin embargo, los pozos P-A01, P-A02 y principalmente el Pozo P-A05 y P-A07 no serían aceptable para el consumo humano.

La conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) requerida para un agua potabilizada debería mantenerse en 400, pero en el caso del inventario se puede determinar que la mayoría de los pozos está contenida con gran presencia de sales; excepto el P-A06 que tendría demasiada presencia de materia orgánica. Además según LabProcess la conductividad indicaría que el agua esta apta para el uso domestico.

Los TDS (Total de sólidos disueltos) también considerados como parámetros de suma importancia, nos indica que según la OMS el nivel excelente de la calidad de agua potable debería ser de 0-300, lo que deja entender que si la calidad del agua dependería solo de estos parámetros el agua seria adecuada y considerada como potable.

3.4. Resultados de análisis de laboratorio

El laboratorio regional del agua, al terminar su investigación durante 7 días laborales, procedió a brindar a través de un informe los siguientes resultados: (imagen 3)

Figura 18
Resultados de análisis del Laboratorio Regional del Agua

ENSAYOS			Químicos					
Código de la Muestra	P-A1	P-A2	P-A3	P-A4	P-A05	-		
Código Laboratorio	0921682-01	0921682-02	0921682-03	0921682-04	0922636-01	-		
Matriz	Natural	Natural	Natural	Natural	Uso y Consumo	-		
Descripción	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Bebida	-		
Localización de la Muestra	Fundo Betania-Cajamarca	Fundo Betania-Cajamarca	Fundo Betania-Cajamarca	Fundo Betania-Cajamarca	Baños del Inca-Cajamarca	-		
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.0380	0.114	0.106	0.106	0.116	0.178	-
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.0650	62.95	70.39	62.76	100.7	53.63	-
Nitrito (NO ₂ ⁻)	mg/L	0.0500	<LCM	0.060	0.052	<LCM	<LCM	-
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.0350	<LCM	0.044	0.046	0.044	<LCM	-
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.0640	51.35	34.53	53.68	0.774	37.42	-
Sulfato (SO ₄ ⁻²)	mg/L	0.0700	117.2	147.7	126.5	256.6	73.96	-
Fosfato (PO ₄ ⁻³)	mg/L	0.0320	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	0.050	-
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2.5000	<LCM	8.7	<LCM	2.7	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	16 x 10 ²	350	7.8	540	6.9	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Fuente: Elaboración Propia

a) P-A1:

- **Aniones:** En cuanto a este parámetro los fluoruros, cloruros, nitratos, sulfatos; están sobre los Límites de cuantificación del método (LCM), es decir el instrumento lo puede cuantificar.
- **Sólidos suspendidos totales:** Los sólidos totales, están debajo del LCM.
- **Coliformes totales:** En este parámetro, obtenemos la mayor cantidad de coliformes, ya que esta expresado en base 10, es decir que, por cada 100 mL, existen 1600 microbios.

b) P-A2.

- **Aniones:** En la segunda toma solo Fosfatos estaría debajo del LCM, es decir que se encuentra más aniones presentes en la muestra tomada.
- **Sólidos Suspendidos totales:** Se encuentran mayor cantidad de sólidos, y el punto con mayor presencia de estos en el estudio.
- **Coliformes:** Disminuye la presencia microbiológica de estos, pero también estaría elevado si tomamos en cuenta que es por cada 100 mL.

c) P-A3

- **Aniones.** Los estudios son cercanos a la muestra dos, la presencia de fosfatos es descartada.
- **Sólidos.** Los sólidos presentes son menores al LCM, y por tanto serían nulos.
- **Coliformes.** Es uno de los niveles más bajos en cuanto a presencia de estos, en toda la muestra tomada.

d) P-A4

- **Aniones.** En cuanto a este análisis la respuesta de contaminación en nitritos y fosfatos es nula, por estar debajo del LCM.

- **Solidos.** Se encuentra presencia de estos, pero en poca cantidad.
- **Coliformes:** Los resultados son mayores, en esta muestra se encuentra la segunda mayor cantidad de contaminantes.

e) **P-A5**

- **Aniones.** En cuanto a este análisis la respuesta de contaminación en nitritos y bromuros es nula, por estar debajo del LCM.
- **Coliformes:** Es la muestra con menor presencia, sin embargo, esta cantidad de contaminantes es suficiente para que el agua no sea apta.

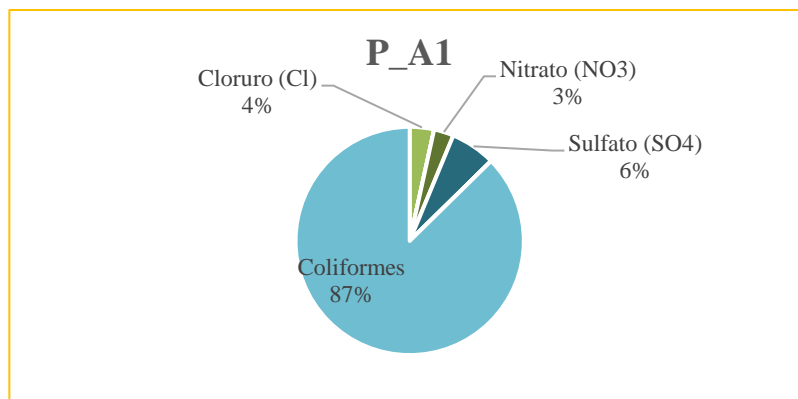
3.4.1. Porcentaje de parámetros presentes en la muestra.

a) **Pozo. P_A1**

En la muestra 01, se observa que existe una gran cantidad de coliformes, expresando un 87% de todo el análisis, como también se observa que el cloruro está contenido en un 4%, el nitrato con el 3% y los sulfatos con un 6%.

Gráfico 1

% de parámetros P_A1



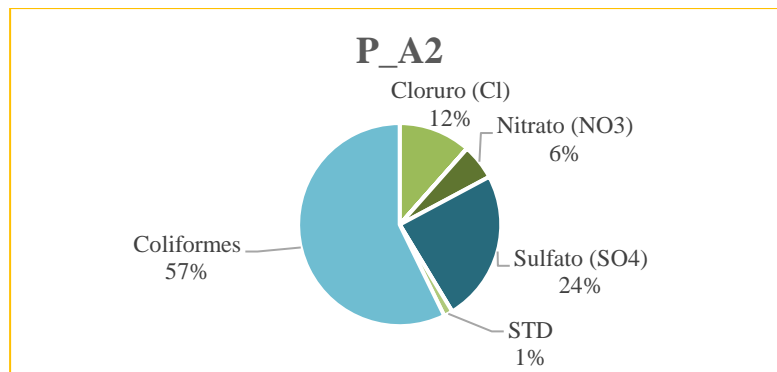
Fuente: Elaboración Propia

b) **Pozo. P_A2**

En la muestra 2, se obtiene como resultados un 57% de coliformes, 12% de cloruros, 6% de nitrato, 24% de sulfato y el 1% en solidos totales.

Gráfico 2

% de parámetros P_A2



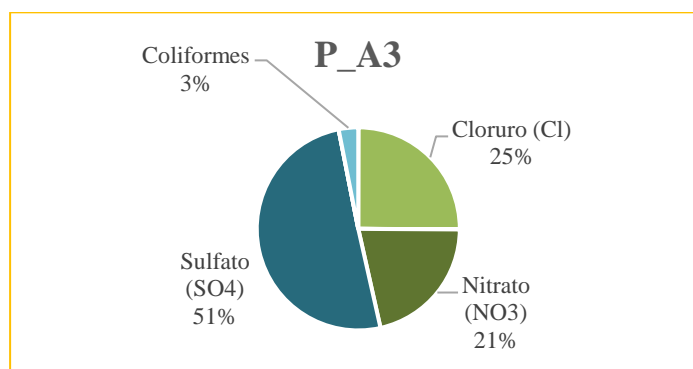
Fuente: Elaboración Propia

c) Pozo. P_A3

En la muestra 3, se obtiene como resultados un 51% de sulfatos, 25% de cloruros, 3% de coliformes, 21% de nitratos. Además se aprecia que es la única muestra donde la presencia de coliformes es casi nula; pero aunque el porcentaje sea menor, no es consumible.

Gráfico 3

% parámetros P_A3



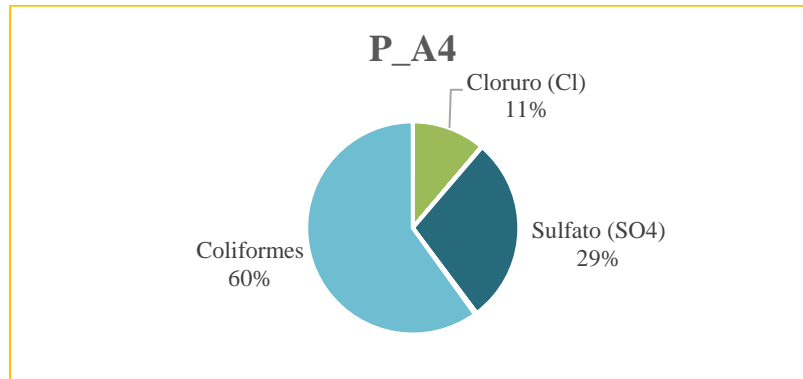
Fuente: Elaboración Propia

d) Pozo. P_A4

En la muestra 4, se obtiene como resultados un 60% de coliformes, 11% de cloruros, 29% de sulfatos, por lo cual se aprecia que estos parámetros son los que se mantienen presentes en todas las muestras.

Gráfico 4

% parámetros P_A4



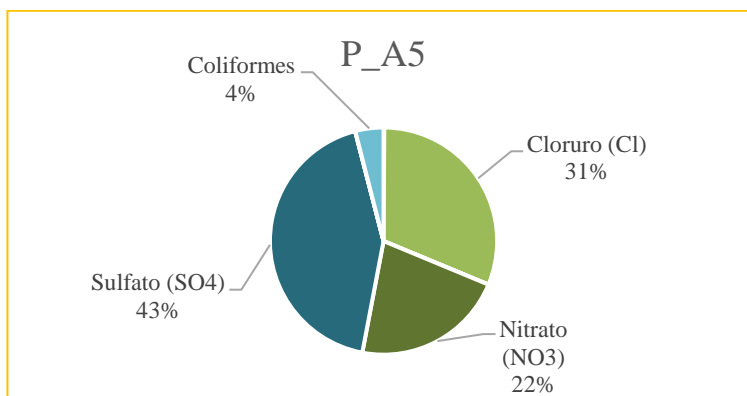
Fuente: Elaboración Propia

e) Pozo. P-A5

En la muestra 5, se obtiene como resultados un 43% de Sulfatos, 31% de cloruros, 22% de nitratos, y un 4% de Coliformes, por lo cual se aprecia que estos parámetros son los que se mantienen presentes en todas las muestras.

Gráfico 5:

% parámetros P_A5



Fuente: Elaboración Propia

3.4.2. Análisis ECA vs OMS vs Resultados del F. Betania.

Tabla 5

Contraste del ECA vs OMS vs Resultados del F. BETANIA

ENSAYOS			Químicos						
Código de la Muestra	P_A1	P_A2	P_A3	P_A4	P_A5	MINAN	OMS		
Código de Laboratorio	0921682	0921682	0921682	0921682	0922636	(ECA)			
Matriz	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural				
Descripción	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea				
Localización	Fundo Betania - Cajamarca								
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados						
Fluoruro (F)	mg/L	0.038	0.114	0.106	0.106	0.116	0.178	1.5	1.5
Cloruro (Cl)	mg/L	0.065	62.95	70.39	62.76	100.7	53.63	250	250
Nitrito (NO ₂)	mg/L	0.05	LCM	0.06	0.052	LCM	LCM	3	0.5
Bromuro (Br)	mg/L	0.035	LCM	0.044	0.046	0.044	LCM	0.5	N/E
Nitrato (NO ₃)	mg/L	0.064	51.35	34.53	53.68	0.774	37.42	50	50
Sulfato (SO ₄)	mg/L	0.07	117.2	147.7	126.5	256.6	73.96	250	500
Fosfato (PO ₄)	mg/L	0.032	LCM	LCM	LCM	LCM	0.050	0.5	0.2
STD	mg/L	2.5	LCM	8.7	LCM	LCM		1000	400
ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS						
Parámetro	Unidad	LCM	RESULTADOS						
Coliformes	NMP/ 100 ml	1.8	1600	350	7.8	540	6.9	0	0

Elaboración: Fuente Propia

Los resultados obtenidos del muestreo aplicado en el Fundo Betania, indican la cantidad presente en aniones, STD y Coliformes que contiene una muestra de agua subterránea, sin embargo, estos datos adquiridos serán comparados con los límites establecidos por el ECA (Estándares de Calidad Ambiental) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), que demuestran los parámetros en que debería mantenerse el agua para ser usada en el consumo Humano.

- **Aniones:**

- Los fluoruros presentes en las 5 muestras son inferiores a los límites establecidos por el ECA y la OMS.
- Los cloros o cloruros, están debajo de los 250 mg/L, en todas las muestras, excepto en la muestra P_A4.
- Respecto a los nitritos, la cantidad presente en el agua es aceptable para el consumo humano, aunque la OMS presenta un límite máximo de 0.5 mg/L.
- La cantidad de bromuros en el agua es aceptable para cualquier uso según el ECA, ya que la OMS no especifica cierto parámetro.
- Los nitratos en la muestra P- A1 y P- A3, están sobre los parámetros indicados por la OMS y el ECA.
- El sulfato expuesto solo sobrepasa los límites en la muestra P-A4 a los datos del ECA, aunque según los límites de la OMS este parámetro está dentro del rango.
- Fosfato es nulo en todas las muestras.
- Los Solidos totales disueltos en las muestras es nulo, si lo comparamos con los límites establecidos por el ECA; la OMS no especifica una cierta cantidad.
- Los resultados anómalos se observan en los coliformes, ya que en todas las

muestras realizadas existen estas bacterias, teniendo como punto máximo los 1600 NMP/ 100ml, en el punto P-A1.

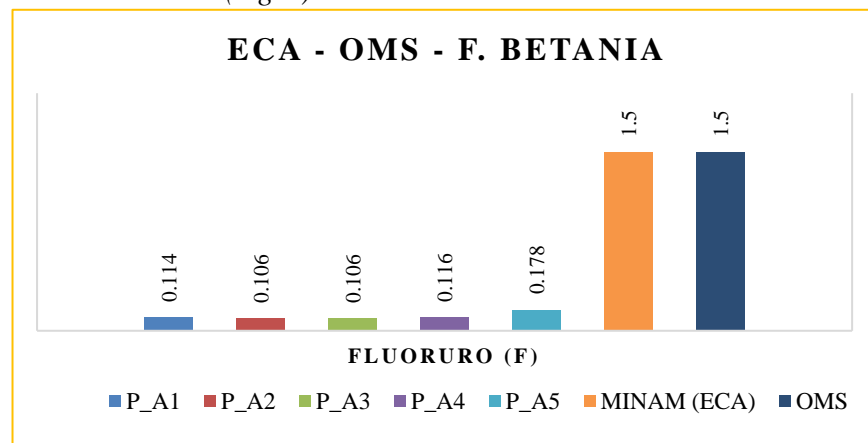
a) Estándares del ECA vs OMS vs Contaminantes en las muestras.

- **Aniones.** Respecto a los aniones presentes encontrados en la muestra, se procede a realizar un contraste con los estándares de calidad Ambiental y la Organización Mundial de la Salud.

- **Fluoruros.** Si observamos los estándares de calidad ambiental respecto a los fluoruros, es aceptable una cantidad de 1.5 mg/L para el ECA y OMS, por consiguiente, se puede afirmar que de los resultados obtenidos del laboratorio no afectan la calidad del agua, en ningún punto.

Gráfico 6

Fluoruros (mg/L)

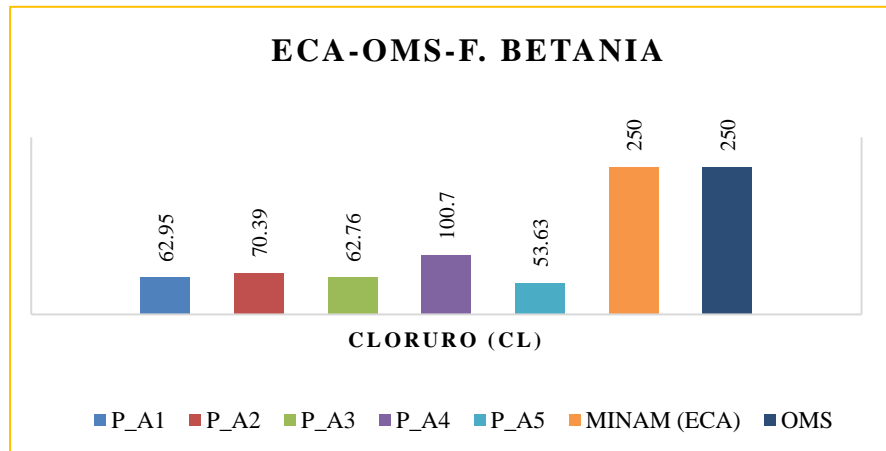


Fuente: Elaboración Propia

- **Cloruros.** En este análisis, el ECA y la OMS presentan un límite de 250 mg/L, y en contraste a los resultados obtenidos en este parámetro, se determina que las 4 muestras están debajo de lo establecido.

Gráfico 7

Cloruros (mg/L)

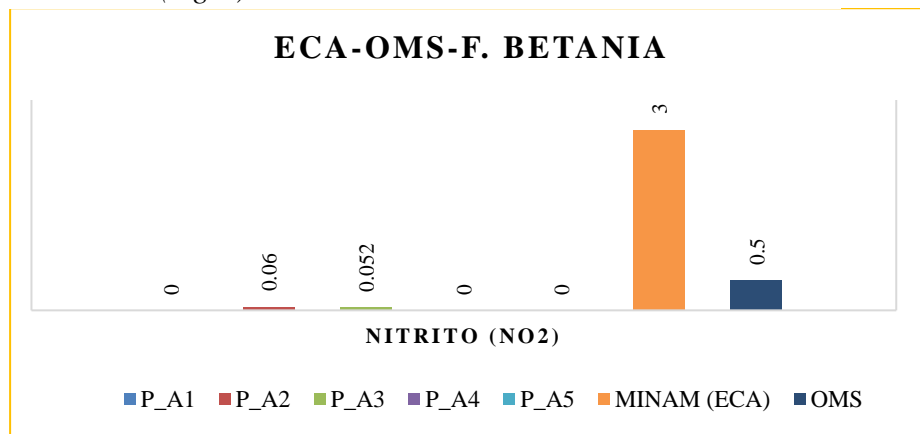


Fuente: Elaboración Propia

- **Nitrito.** Los nitritos establecidos por el ECA especifican que el agua debe presentar menos de 3mg/L, sin embargo, la OMS regula estos datos a 0.5 mg/L; pero los resultados obtenidos presentan parámetros menores a 0.06 mg/L en todo el muestreo.

Gráfico 8

Nitrito (mg/L)



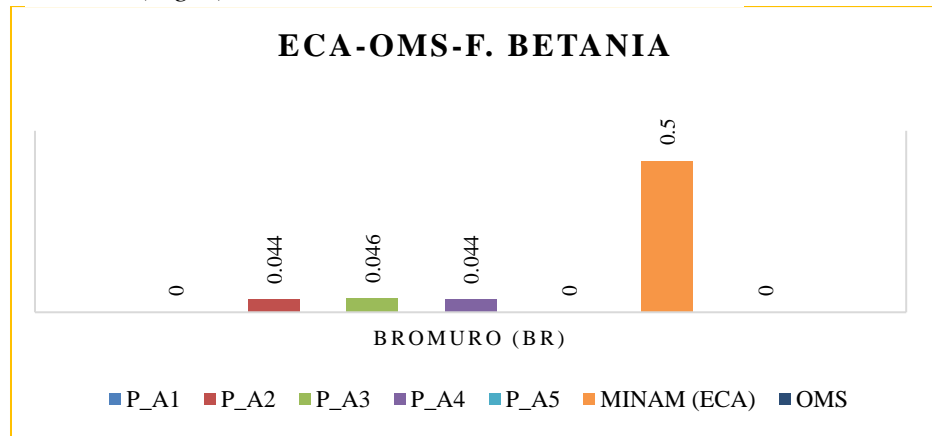
Fuente: Elaboración Propia

- **Bromuro.** Los resultados del bromuro son favorables respecto a lo establecido por el ECA, ya que los 0.5 que propone esta institución es mayor

a los resultados obtenidos, en este parámetro la OMS no especifica una cantidad máxima.

Gráfico 9

Bromuro(mg/L)

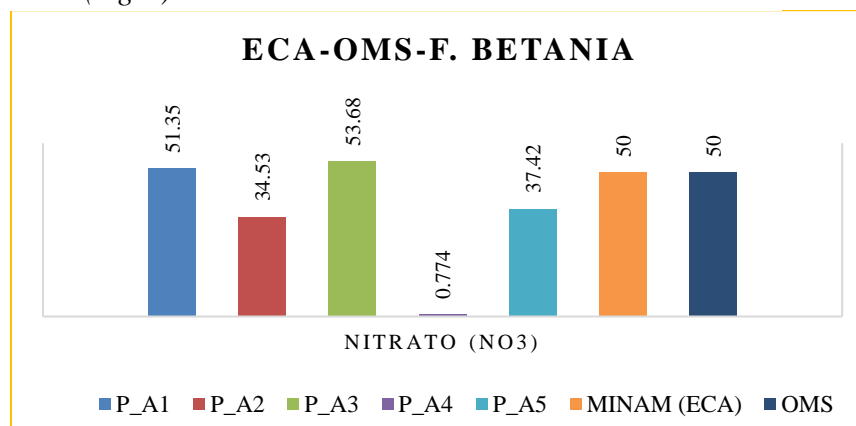


Fuente: Elaboración Propia

- **Nitrato:** Los resultados obtenidos de este parámetro demuestran que el punto P-A1 y P-A3, serian considerados como contaminados porque sobrepasan los 50 mg/L que establece el ECA y la OMS.

Gráfico 10

Nitrato (mg/L)

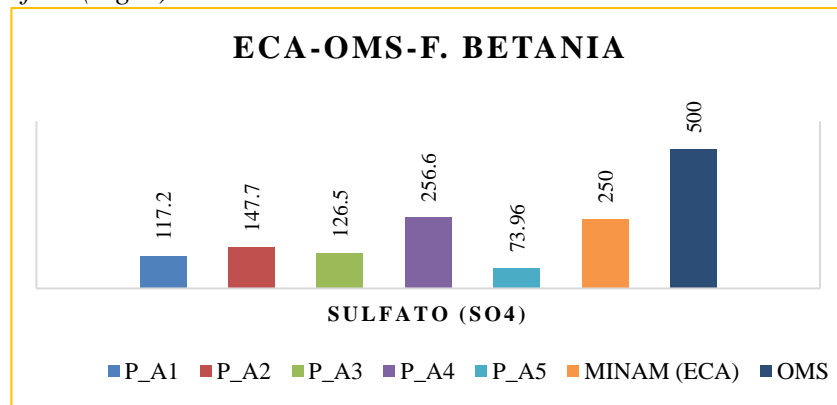


Fuente: Elaboración Propia

- **Sulfato.** La cantidad de sulfato presente en la muestra P_A4, se excede los 250mg/L establecidos por los estándares de calidad ambiental, sin embargo, lo establecido por la OMS, establece que no hay efecto negativo en el agua.

Gráfico 11

Sulfato (mg/L)

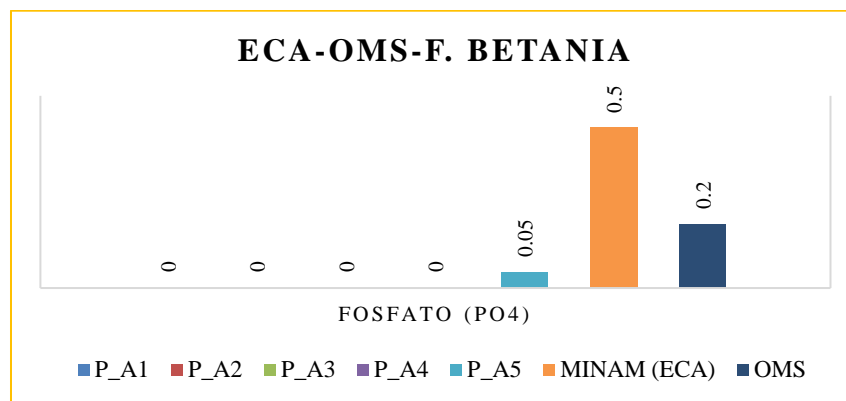


Fuente: Elaboración Propia

- **Fosfato.** Los fosfatos son nulos en todas las muestras, por lo tanto, la presencia de estos no afecta la calidad del agua según la OMS y el ECA.

Gráfico 12

Fosfato (mg/L)



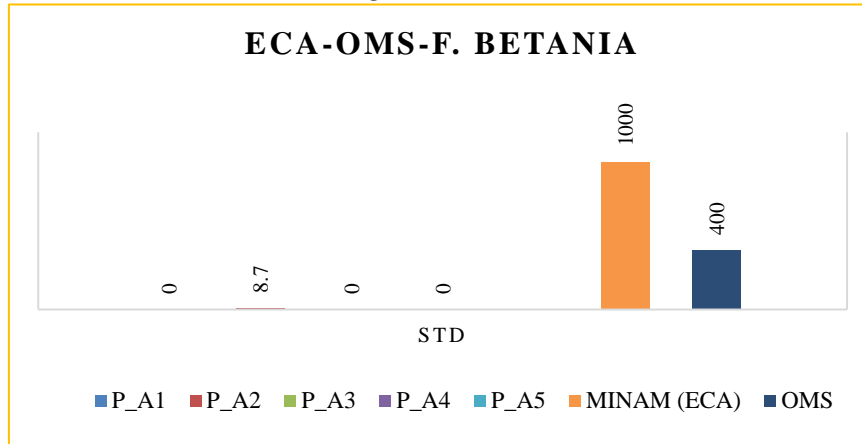
Fuente: Elaboración Propia

- **Sólidos Totales Disueltos (STD).** Los sólidos presentes en las muestras, se consideran insignificantes, respecto a lo establecido por el ECA; en estos

parámetros la OMS no especifica.

Gráfico 13

Solidos Totales Disueltos (mg/L)

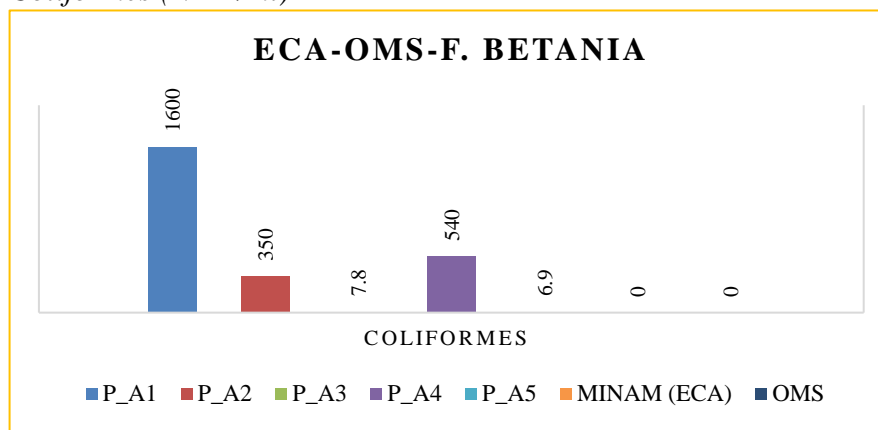


Fuente: Elaboración Propia

- **Coliformes.** Respecto a las cantidades presentes en las muestras, estas bacterias hacen que el agua sea inconsumible, ya que según el ECA y la OMS la presencia de estos debería ser cero, pero se observa en punto P-A1 una cantidad de 1600 NMP/ 100 ml, en la muestra P_A2 con 350NMP/ 100 ml, en la muestra P_A3 con 7.8 NMP/ 100 ml, en la muestra P_A4 con 540NMP/ 100 ml y en el P-A05 con 6.9 NMP/ml.

Gráfico 14

Coliformes (NMP/ml)



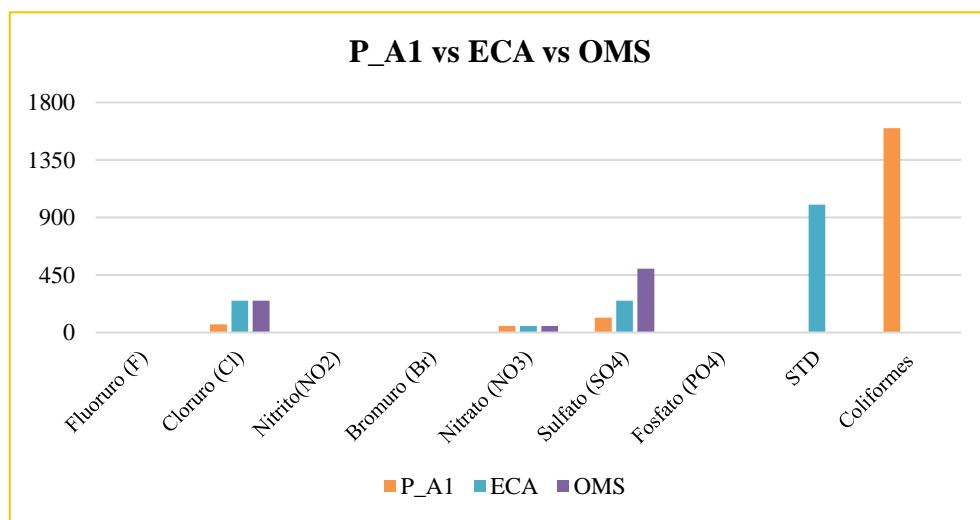
Fuente: Elaboración Propia

b) ECA vs OMS vs Puntos de muestreo.

- **Muestra P_A1.** En este muestreo los aniones y STD presentes en el agua son inferiores a los límites establecidos por el ECA y la OMS; sin embargo, para estas instituciones la presencia de coliformes debería ser nula, pero los resultados obtenidos demuestran una contaminación elevada por estas bacterias.

Gráfico 15

Muestra P_A1 (100ml)

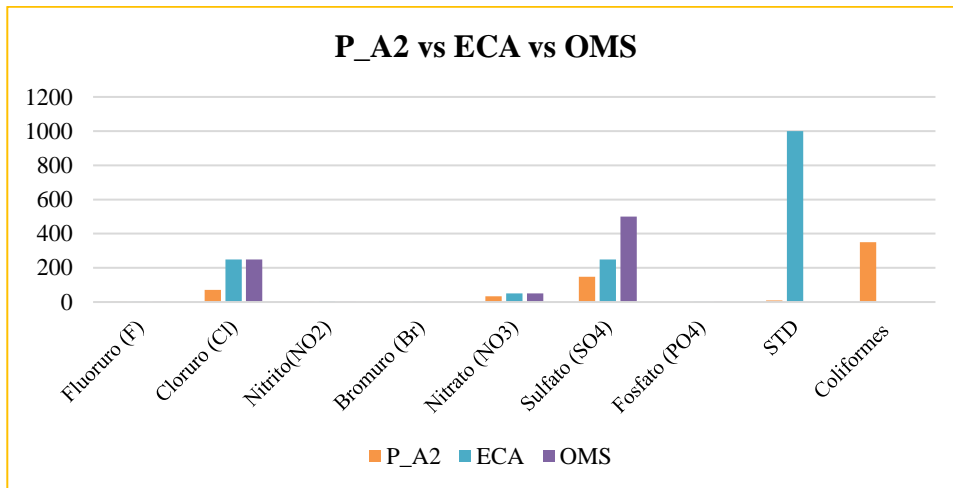


Fuente: Elaboración Propia

- **Muestra P-A2.** En este punto de muestreo los parámetros establecidos por el ECA y la OMS establecen que los aniones presentes en la muestra se encuentran por debajo de los LMP; así también como lo están los STD, parámetro que solo es especificado por el ECA. En cuanto a los coliformes, la contaminación se mantiene como en el punto P-A1, pero en menor cantidad.

Gráfico 16

Muestra P_A2

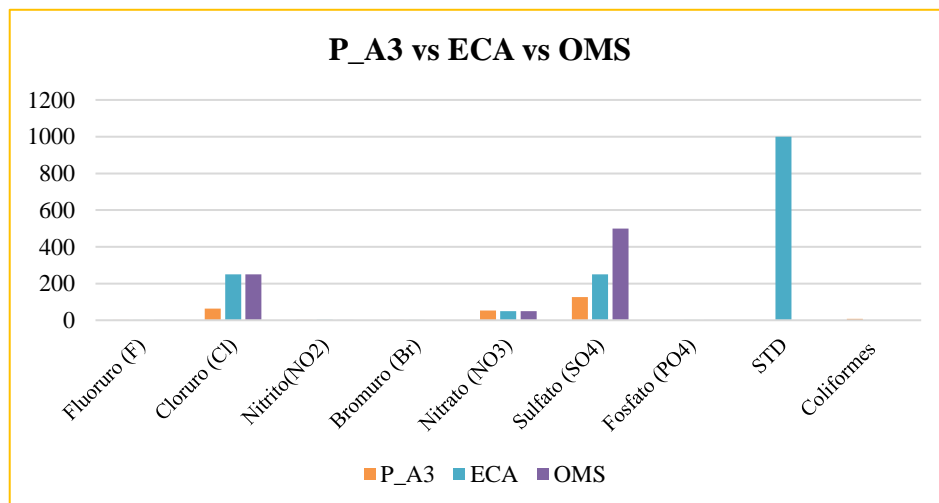


Fuente: Elaboración Propia

- **Muestra P-A3.** En este punto, el anión Nitrato es el único que excede los LMP del ECA y la OMS; los STD son insignificantes frente a los establecidos por el ECA y la OMS, a excepción de los coliformes que, aunque se presentan en menor cantidad a los resultados obtenidos de la investigación se consideran contaminante potencial.

Gráfico 17

Muestra P_A3



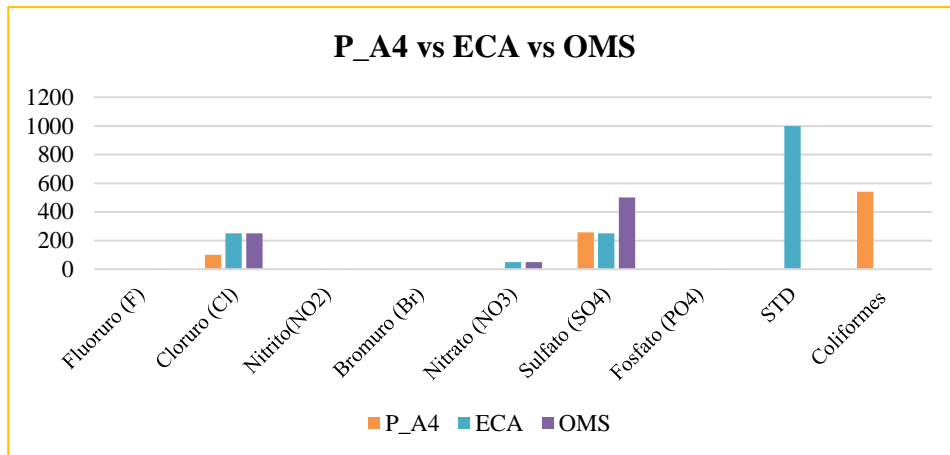
Fuente: Elaboración Propia

- **Muestra P_A4.** Referente a la cuarta muestra, los sulfatos están sobre los

límites permisibles del ECA, pero por debajo de lo establecido por la OMS, además se observa un incremento de gran magnitud en los coliformes, tomando en cuenta este parámetro como uno de los más contaminados.

Gráfico 18

Muestra P_A4

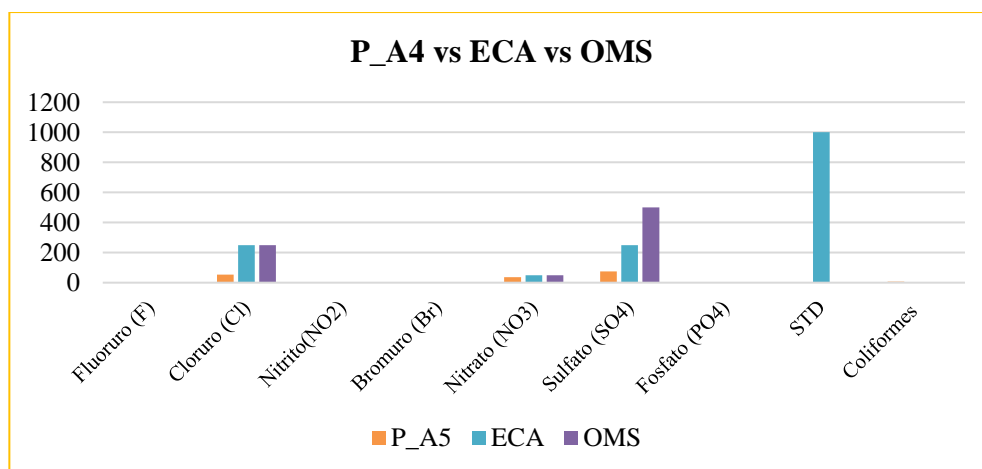


Fuente: Elaboración Propia

- **Muestra P_A5.** Referente a la quinta muestra, los coliformes están sobre los límites permisibles del ECA y OMS, esta muestra la única contaminación que mantiene igual que los anteriores sería los coliformes.

Gráfico 19:

Muestra P_A4



Fuente: Elaboración Propia

3.5. Análisis químico del agua (Diagrammes)

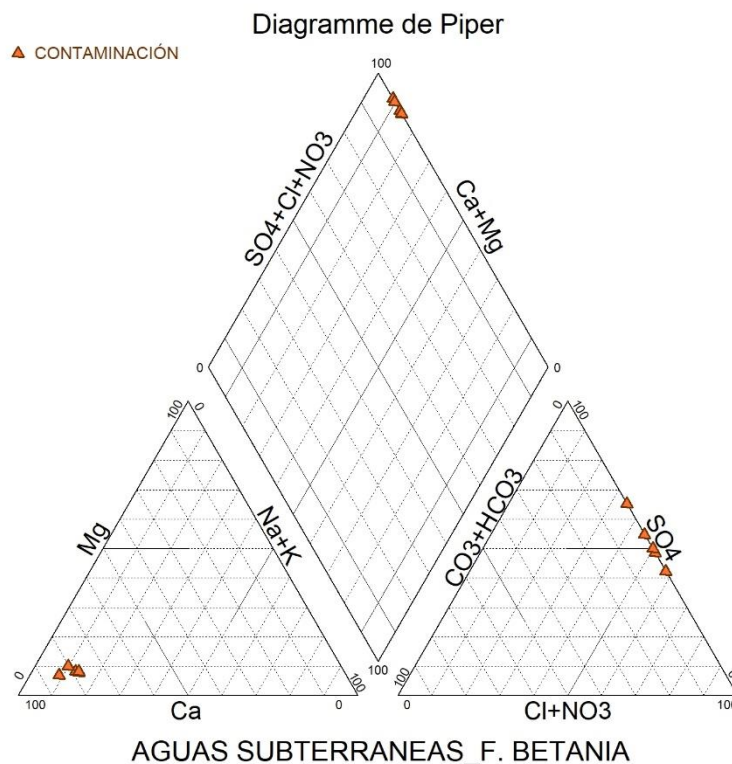
Los resultados presentados en el software Diagrammes ayudan a interpretar mejor los balances químicos en el análisis del agua.

3.5.1. Diagrama de Piper:

Los resultados presentados en este diagrama demuestran que los cationes pertenecen a una agua al tipo calcico, y que los aniones están representados por agua cloradas y sulfatadas. El resultado de los aniones y cationes presentes en el agua son indicadores que en los puntos de muestreo se pueden definir como aguas sulfatadas y cloradas calcicas, es decir este tipo de agua presenta una fuerte oxidación en sulfatos.

Figura 19:

Diagrama de Piper



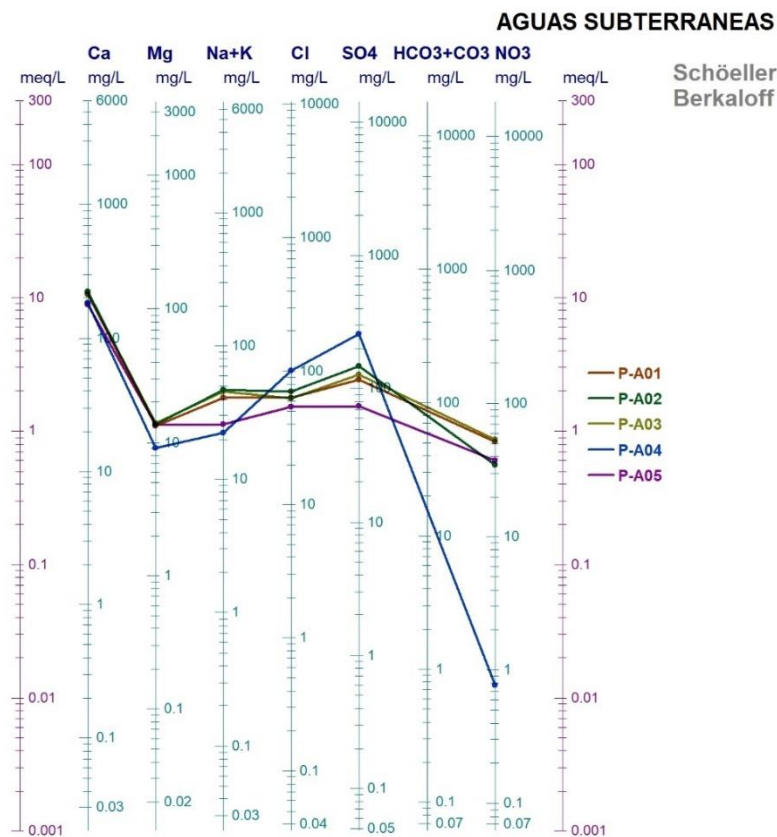
Fuente: Elaboración Propia

3.5.2. Diagrama de Schoeller Berkaloff:

Como una primera aproximación para visualizar las características físico-químicas de las aguas subterráneas, se ha representado su contenido iónico mayoritario en un diagrama de Schoeller-Berkaloff. En este diagrama se puede identificar el tipo o facie hidroquímica al que pertenece cada agua en función del anión y catión con una mayor concentración, al mismo tiempo que se observa el contenido iónico de las mismas. Según los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio la mayor concentración en calcio pertenece a la muestra P-A02 y la menor concentración en nitratos pertenece al P-A04; también se determina que los demás puntos de muestreo mantienen parámetros similares.

Figura 20:

Diagrama de Schoeller Berkaloff



Fuente: Elaboración Propia

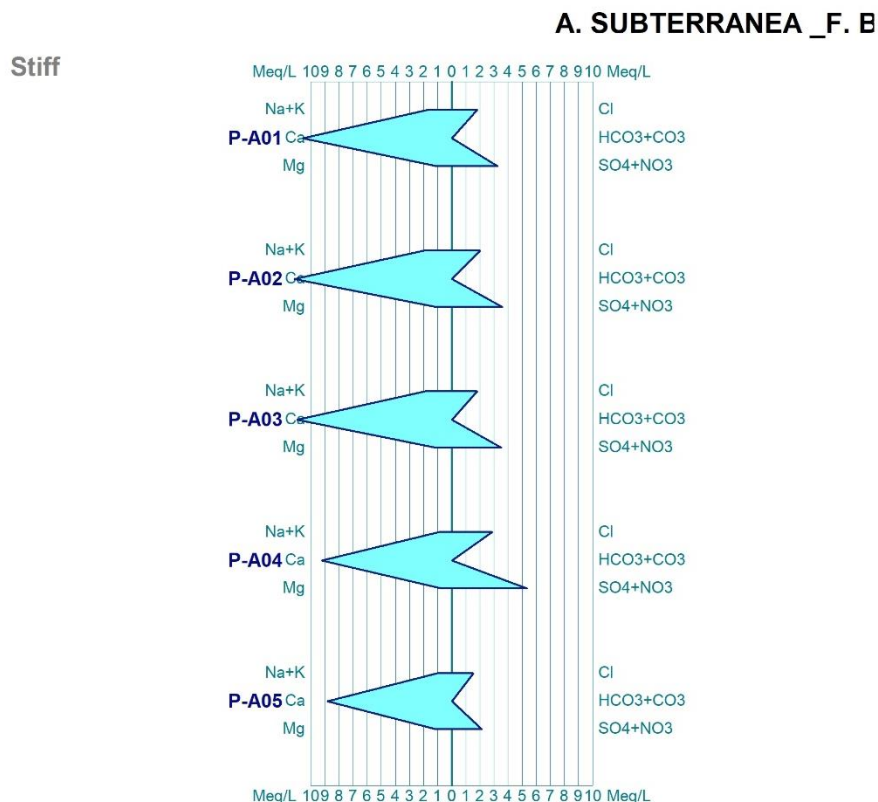
3.5.3. Diagrama de Stiff

Para determinar la distribución espacial de las características hidroquímicas principales de las aguas subterráneas del fundo Betania y de las zonas alrededor, la composición iónica mayoritaria de los 5 puntos de muestreo seleccionados se ha representado mediante los diagramas de Stiff modificados.

El gráfico demuestra que en todos los pozos muestreados prevalecen el catión Ca (Calcio) y los aniones serían sulfatados en todos los puntos de muestro, sin embargo, también se aprecia la presencia de cloros.

Figura 21:

Diagrama de Stiff



Fuente: Elaboración Propia

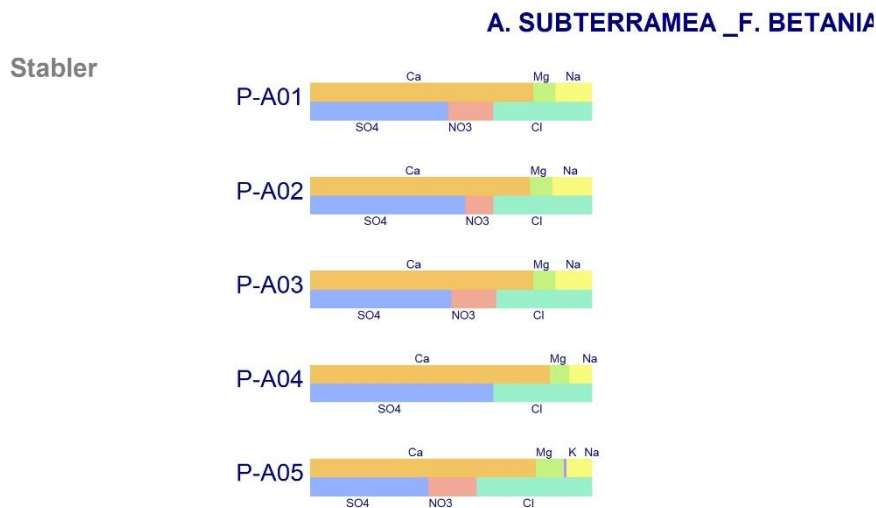
3.5.4. Stabler

Este tipo de diagramas se representan en bloque, cuya función es similar a la de los diagramas de Stiff, ya que indican el contenido de iones mayoritarios en una muestra de agua.

Este diagrama expresa resultados que confirman la presencia de aguas subterráneas cálcicas con presencia de sulfatos y cloruros en todas las muestras sin embargo en el punto P-A04 podemos observar que es nula la presencia de nitratos.

Figura 22:

Diagrama de Stabler



Fuente: Elaboración Propia

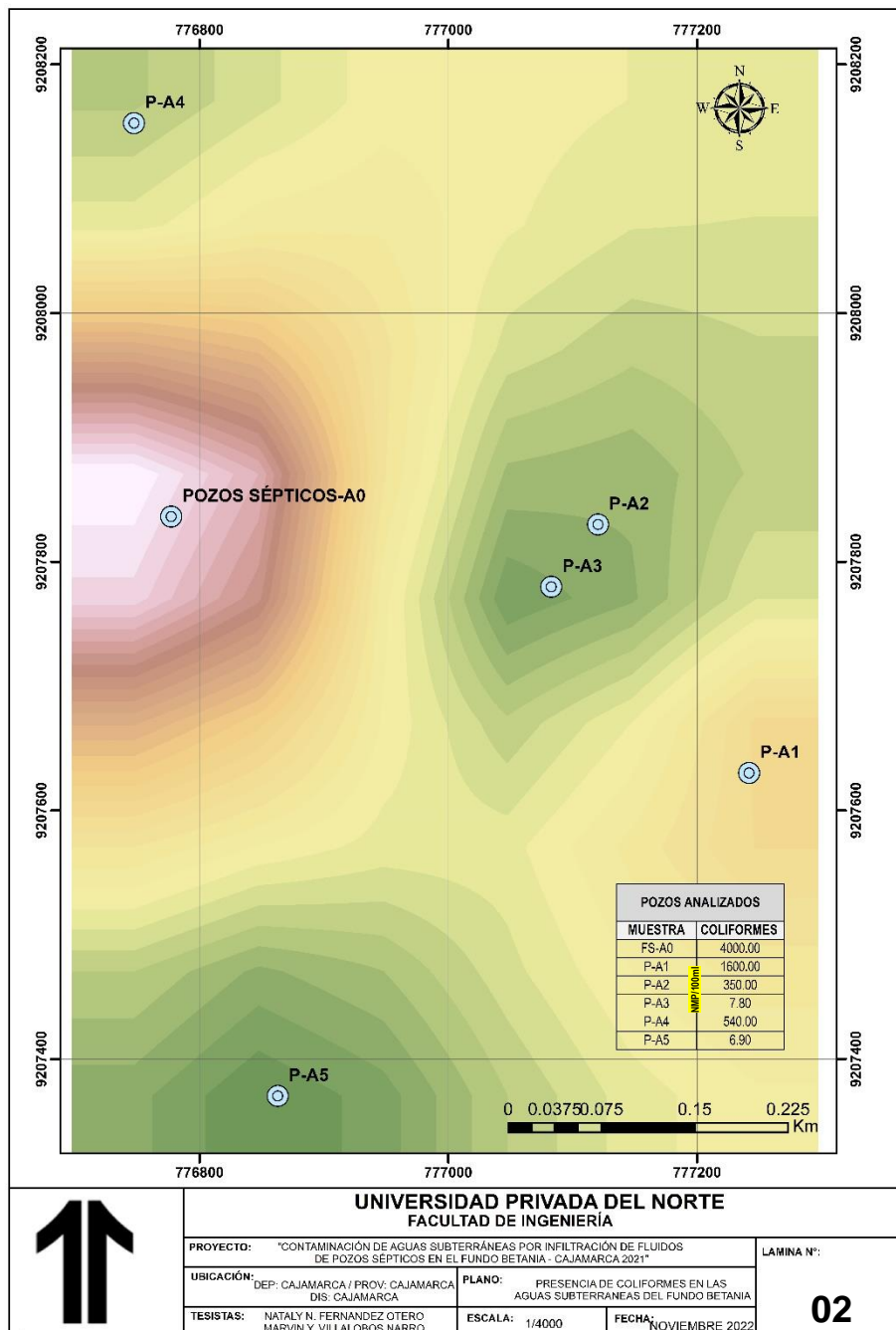
3.6. Distribución de la contaminación.

Los resultados obtenidos en el laboratorio y la presencia de contaminantes demuestran que el area del fundo Betania tiene como principal contaminante a los coliformes, y como se observa en el plano, la contaminación excede en mas de 1 Km de radio de contaminación,

ademas la contaminación esta distribuida al noreste y sur este, en los puntos P-A01 y P-A04.

Figura 23:

Distribución de la contaminación de coliformes (NMP/100ml)



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Limitaciones

La investigación desarrollada en el fundo Betania para determinar la contaminación de las aguas subterráneas ha sido ejecutada casi en su totalidad en época de la emergencia sanitaria mundial, sin embargo, se ha analizado 5 puntos de extracción y se ha inventariado 7 pozos de extracción de aguas del subsuelo, pero es importante indicar que se ha tenido algunas limitaciones durante el estudio.

El inventariado de los pozos ha sido una limitación muy determinante durante la investigación, debido a que el estudio pretendía analizar muestras de agua subterránea alrededor de los pozos sépticos, pero el territorio en el área son propiedades privadas y cercadas, de los cuales es difícil tener el acceso y es por ello que solo se analizó la parte sur y este de la influencia en contaminantes, considerándose que solo se inventario un 50% del total de pozos.

Otra limitación de considerar se ha visto presente en la cantidad de parámetros analizados en laboratorio, debido a que en el análisis se pretendía obtener los Aniones, Cationes, Coliformes, metales totales y disueltos, y STD, sin embargo, el laboratorio no cuenta con los equipos para realizar análisis en cationes; además de ello era difícil analizar en otro laboratorio por los elevados costos de estos.

Finalmente se pretendía determinar evaluar los tipos de suelos, pero como las áreas son privadas solo se ha obtenido un estudio de suelos con calicatas del 2008, en el cual solo se demuestra que el nivel del agua o napa freática es muy superficial en la zona y que el agua subterránea está muy expuesta a contaminantes superficiales, como es el caso de la infiltración de aguas residuales.

Análisis en campo

Según los estudios aplicados en Polonia, (Nowak, 2016) menciona que existe un gran problema de contaminación del suelo y del agua por desechos líquidos de las fosas sépticas; que son provocadas en zonas rurales, donde la contaminación se ocasiona en embalses con fugas, de los cuales las aguas residuales condensadas y podridas se infiltran en el suelo, afectando la calidad del agua subterránea. En base a este estudio, en el fundo Betania se ha desarrollado un inventariado de un total de 7 puntos de muestreo de cuales se determina que los parámetros como, TDS, pH, Conductividad Eléctrica y ORP están dentro de los parámetros establecidos por la OMS para el agua sea potabilizada, sin embargo como determina pozos artesanales o tubulares pueden ser fácilmente contaminados con alguna infiltración de contaminantes, debido que se tiene la napa freática aproximadamente a 3 metros debajo de la superficie. Otro indicador de la fácil contaminación es la estructura de los suelos, que según la geología son suelos de depósitos lacustrinos compuestos por material fino con gravas, lugar donde anteriormente fueros suelos enlagueados. Según las calicatas realizadas en la zona demuestra que los suelos son porosos y es por ello que la mínima contaminación que llega a esta zona, ocasionaría una rápida presencia de contaminantes en el agua.

Resultados de laboratorio

En la investigación realizada por (Calsin Ramirez, 2016) en la ciudad de Juliaca durante los meses de febrero – junio sobre los contaminantes físicos, químicos y bacteriológicos en aguas subterráneas, inquiera que se analizaron muestras de agua procedentes de 70 pozos utilizando métodos de la Norma Técnica Peruana (2012) y el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano MINAM (2012) en el laboratorio de control de calidad de la EPS, donde los análisis demuestran que los parámetros que

excedieron los LMP fueron sulfatos, dureza total, coliformes totales y fecales, por lo tanto el agua de pozos artesanales y tubulares no son aptas para el consumo humano. En el fundo Betania se ejecutó el análisis de 5 puntos de muestreo principales en el laboratorio, de los cuales los resultados de más impacto son la presencia de coliformes que se expande en todo el fundo y su alrededores, teniendo como punto máximo de contaminación el P-A 01 con 1600NMP/100ml y como punto con menor contaminación el P-A05 con 6.90 NMP/100ml; estos contaminantes son indicadores que las aguas residuales han infiltrado y contaminado el agua, ya la presencia de coliformes en estas fosas son 1.53×10^{10} NMP/100ml. Respecto a los resultados de iones, las muestras indican que los fluoruros se ubican debajo de los LMP, siendo considerado como nula su contaminación por este parámetro. En cuanto a los cloruros influyentes en las muestras de agua demuestran que son inofensivos en su contaminación ya que son menores a los 250mg/L establecidos. Si analizamos la presencia de nitritos en las muestras, también es inofensiva para la calidad del agua según el estándar de calidad ambiental y la Organización Mundial de la Salud. La contaminación de bromuros esta debajo de 0.5 y no se considera contaminante al igual que la nula presencia de los fosfatos en todas las muestras obtenidas. Por el contrario, la concentración de nitratos en el P_A1 y P_A3 exceden a los límites establecidos por el ECA y la OMS, al igual que en los sulfatos presente en el punto P_A4.

Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA) la contaminación del agua ocurre a niveles primario, secundario y terciario de las fuentes de agua. Las sustancias que contaminan el agua son orgánicas e inorgánicas; en todos los casos, la contaminación del agua pone a la Salud Pública en peligro, en un estudio efectuado por SUNASS, se desprende que el 70% de las aguas residuales en el Perú no tienen tratamiento de aguas alguno; asimismo, que de las 143 plantas de tratamiento residual que existen en el Perú, solo el 14%

cumplen con la normatividad vigente para el funcionamiento de las mismas. Es por ello que se la contaminación del agua subterránea también repercute en la ciudad de Cajamarca, por la falta de mantenimiento en las fosas de las aguas residuales. Actualmente el agua subterránea presenta cationes cálcicos y aniones con presencia de cloro y sulfuros, así como se observa en los diagramas realizados en software Diagrammes, estas aguas sulfatadas y cloruradas cálcicas, se encuentran una zona con fuerte oxidación en sulfatos; de los cuales también tiene presencia de coliformes, afectando contra la salud pública de esta zona, donde 3 de 5 pozos artesanales son usados para el consumo humano.

Radio de influencia

La distribución del agua está presente de manera superficial y subterránea, esta última en términos generales se entiende se encuentran debajo de la superficie. No obstante, debemos tener presente que ni toda el agua que penetra en el suelo se considera propiamente agua subterránea, ni toda el agua que se infiltra se almacena de modo tal que pueda extraerse en cantidades suficientes para satisfacer necesidades humanas, está en muchas ocasiones fluye naturalmente hacia la superficie a través de manantiales o es explotada a través de pozos realizados por las personas (Ordoñez J. , 2011). En el caso de la zona del fundo Betania la distribución del agua subterránea es muy superficial generando una fácil contaminación, es por ello que, al generar un plano de la contaminación, la influencia esta al noreste y sureste; sin embargo, esta orientación de la contaminación puede variar debido a que aún falta realizar análisis al oeste y norte del área. El radio de influencia referente a la contaminación se evidencia entre el pozo mas cercano que es P-A03 y P-A05 con una distancia de 500 y la misma altura la diferencia en cantidad de coliformes es de 0.9 NMP/100ml.

4.2. Conclusiones

La cantidad de pozos artesanales inventariados son indicadores de la gran cantidad de población en el fundo Betania que realiza el uso del agua subterránea, esto se debe a la fácil accesibilidad de esta, ya que la napa freática se ubica aproximadamente a 3 metros de la superficie.

El agua subterránea en el área de estudio pertenece a depósitos lacustrinos compuestos de material fino-arcilloso con intercalaciones de gravas que fueron depositadas pequeñas cuencas que antes estaban compuestas por lagunas. Esto lo demuestra también el estudio de suelos para las pistas y veredas del Cápac Ñam donde se realizaron calicatas para determinar que el suelo es limo arenoso o limo arcilloso de color marrón y que debajo de este suelo se ubica la napa freática.

Los resultados de los parámetros evaluados en campo por los multiparámetros Hanna (TDS, pH, Conductividad Eléctrica y ORP) son considerados como aceptables para que el agua subterránea sea potabilizada, ya que están dentro los parámetros establecidos de OMS.

Los resultados del análisis químico del agua subterránea indica que está compuesta por el catión calcio y los aniones sulfato y cloruro, así como lo demuestra los diagramas de Piper, Schooller, Stiff y Stabler, que identifican que el agua sería definida como sulfatada y clorurada cálcica, es decir este tipo de agua presenta una fuerte oxidación en sulfatos.

Los resultados obtenidos en laboratorio han sido contrastados con los ECA establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM y los LMP decretados por la OMS; obteniéndose que los aniones, metales totales, metales disueltos, STD y algunos cationes están dentro de lo establecido para ser aguas tratadas; sin embargo se determina que la contaminación en su totalidad es de coliformes; ya que todos estos puntos de muestreo tienen una considerable presencia, siendo los más contaminados los P-A01 con 1600

NMP/100 ml y el P-A04 con 540 NMP/100 ml.

La dirección de la principal contaminación está determinada por el pozo PA-01 al sureste y el P-A04 al noreste de la zona. La dirección de la fuerte contaminación en coliformes puede variar al norte y oeste de la zona, ya que esta área no se logró muestrear debido a que el área territorial es privada y esta cercada.

El radio de influencia está determinado por la mínima diferencia de cantidad de coliformes entre el punto de extracción P-A03 (7.8 NMP/100ml) y P-A05 (6.9 NMP/100ml) con una variación de 0.9 NMP/100ml y además manteniendo una distancia de 500 metros; por lo tanto la contaminación podría mantenerse en un radio de 4 km.

4.3. Recomendaciones

Se recomienda realizar un inventario de más puntos de extracción, alrededor de los pozos sépticos ubicados en el fundo Betania, para tener una mejor información de los usos que se realiza al agua subterránea.

Realizar un análisis en aniones, cationes, coliformes y demás parámetros en un laboratorio diferente al Laboratorio Regional del Agua para poder evaluar la exactitud o precisión de este respecto a los resultados obtenidos.

Dejar de usar el agua para el consumo humano en los pozos P-A03, P-A04 y P-A05, o solicitar apoyo de las instituciones encargadas del agua o medio ambiente para que se realice un tratamiento antes de volver a usarse dichas aguas.

Tomar acción las diferentes instituciones, locales, nacionales y/o internacionales en esta área para realizar un tratamiento de estas aguas extraídas del subsuelo, antes de ser usadas por una población que desconoce los riesgos que está generando en su salud.

REFERENCIAS

- ANA. (2016). *Protocolo Nacional Para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hidricos Superficiales*. Lima.
- Calsin Ramirez, K. V. (2016). *CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE CONSUMO HUMANO EN EL SECTOR DE TAPARACHI III DE LA CIUDAD DE JULIACA, PUNO - 2016*. Puno - Perú.
- Castellon, V. (2010). *ANALISIS DE AGUA*. Andalucia - España.
- Chavez, G. (2014). *PROBABLES EFECTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA EN EL SISTEMA AGUA- SUELO-PLANTA DE LOS CASERÍOS DE LA VICTORIA, YANAMARCA Y LA COLPA. CAJAMARCA, PERU*.
- CONAGUA. (2015). *Manual del agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Coyoacan - Mexico.
- Diaz, M. (2007). *Modelización de la contaminación difusa por nitratos en las aguas subterráneas de la cuenca del río Henares*. Madrid - España.
- Dulzaides Iglesias, M. E., & Molina Gomez, A. M. (2004). *Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso*. La Habana: ACIMED.
- Etal, & Hoxha. (2016). Monitoreo de la contaminación del agua subterránea causada por la industria petrolera, Área Patos - Marinz. *Ecología y medio ambiente*, 89-90.
- Flores Lugo, I. P. (2016). *Presencia de esteroides fecales, plaguicidas y alquilfenoles en aguas subterráneas y su relación con el tipo de uso de suelo en el Valle de Maneadero, Baja California*. Baja California - Mexico.
- FLUENCE NEWS TEAM. (s.f.). Sólidos Disueltos y Purificación del Agua.
- Gomez, A., & Ramiro, H. (2019). Fiscalización Ambiental de Aguas Subterráneas. *OEFA (Organismo de evaluación y Fiscalización Ambiental)*.
- Gonzales Taranco, C., & Yennyfer, M. O. (2015). *Aguas residuales y sus consecuencias en el Perú*. Lima.
- Huertas, F. N., & Sanchez, C. A. (2009). *SEGUIMIENTO DE LAS DESCARGAS DE AGUAS*

*RESIDUALES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SOBRE CANALES Y**QUEBRADAS EN BOGOTA: TASA RIO ARSOBIZPO*. Bogota, Colombia.

Isobe. (2004). Impacto de la contaminación antropogénica. *Ecología aplicada de África Occidental*, 24-25.

L, C. L. (2012). *Contaminación de aguas subterráneas: Tipo doméstico e industrial*. Madrid.

Larios, F., Gonzales, C., & Morales, Y. (2015). *Aguas residuales y sus consecuencias en el Perú*.

Lima: Universidad San Ignacio de la Oyola.

Maldonado Pinto, J. E. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo y complementario*. Bogotá: Adriana Gutiérrez M.

Mejía, A., & Cabrera, M. (2017). Remoción de contaminantes orgánicos presentes en agua residual doméstica mediante prototipo a escala de laboratorio. *La granja: Revista de ciencia de la vida*, 74.

MINEM. (2011). *Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua*. Lima.

Ministerio del ambiente. (2016). *Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados de muestreo de Aguas Subterráneas*. Lima: MINAM.

Morell, I., & Renau-Pruñonosa, A. (2019). Contaminación de aguas subterráneas. *Ciencias de la Tierra*.

Navarro, E. (2013). *Contaminación de suelos y aguas subterráneas*. Catalunya - España.

Nowak, R. (2016). *AGUA LÍQUIDA DE TANQUES SIN DRENAJE COMO FUENTE DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA EN EL AGUA SUBTERRÁNEA*. Koszalin.

Omowumi, A. (2018). Resistividad eléctrica y evaluación hidrogeoquímica de tanques sépticos. *Geociencias de Malasia*, 1-2.

Ordoñez, J. (2011). AGUAS SUBTERRÁNEAS - ACUIFEROS. *Sociedad geográfica de Lima*, 22.

Ordoñez, J. (2015). *Cartilla técnica: aguas subterráneas - acuíferos*. Lima: Sociedad Geográfica de Lima.

Ornelas, Y. (2019). Variación estacional de la calidad del agua en pozos. *Revista internacional de*

investigacion ambiental y salud publica., 1-2.

Oscoco, G. (2020). *Determinacion de calidad de aguas subterraneas para consumo humano*. Lima.

Ramos, M., & Ortega, L. (2008). *ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA (COLIFORMES TOTALES Y FECALES) EN LA BAHÍA DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO*. BAHÍA DE SANTA MARTA - COLOMBIA.

Rojas Soriano, R. (2013). *Guia para realizar investigaciones sociales*. Mexico: plazayvaldes.com.

ANEXOS

A. Anexo A:

Figura 24

Muestra P - A1 (Recolección de muestra para Coliformes Fecales)



Figura 25

Muestra P - A1 (Recolección de muestra para Aniones)



Figura 26

Muestra P - A1 (Recolección de muestra para Sólidos)



Figura 27

Rotulado y almacenamiento de muestras del Punto P-A1.



Figura 28

Traslado de Muestras desde el punto P-A1 al P-A2



Figura 29

Muestra P - A2 (Recolección de muestra para Coliformes Fecales)



Figura 30

Muestra P - A2 (Recolección de muestra para Aniones)



Figura 31

Muestra P - A2 (Recolección de muestra para Solidos Totales Disueltos)



Figura 32

Muestra P - A3 (Recolección de muestra para Coliformes Fecales)



Figura 33

Traslado de muestras del Punto P-A3 al P-A4



Figura 34

Muestra P - A4 (Recolección de muestra para Solidos Totales Disueltos)



Figura 35

Rotulado y almacenamiento de muestras del Punto P - A4.



Figura 36


Ingreso de 12 muestras (Coliformes Fecales, Aniones y Solidos Totales Disueltos), al Laboratorio Regional del Agua.






Figura 37:



Muestras del ultimo punto analizado






		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA		Procedimiento de Gestión																					
				Código:	P-A01																				
N° de Ficha: <input type="text" value="N° 001"/>				Revisión:	1																				
				Fecha:	27/09/2022																				
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°																					
6	1	6	P-A	1																					
Fecha de muestreo: 27/09/2022			Departamento: Cajamarca		Nombre de la Fuente Inventariada: Pozo 1																				
Elaborado por: Fernandez Otero, Nataly			Provincia: Cajamarca		Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)																				
AAA / ALA:			Distrito: Baños del Inca		E: <input type="text"/> N: <input type="text"/> Alt: <input type="text"/>																				
			Sector: Fundo Betania		Precisión del GPS:																				
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA																									
Manantial () Pozo (x) Piezómetro () Galería Filtrante () Cocha () Filtración ()																									
<i>Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada:</i> _____																									
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:																									
Sin estructura () Poza () C. concreto (x) P. Tubular () P. Mixto () P. Tajo Abierto () P. Radial () P. Puntera ()																									
Pz Casa Grand. Simp. () Pz Casa Grand. Múltiple () Pz. C.V. () G.F. Esp. de Pescado () G.F. Radial () G.F. Horizontal ()																									
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA																									
Camino Peatonal () Carretera sin afirmar () Carretera afirmada () Carretera pavimentada () No existe ()																									
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA																									
Aprovechamiento de agua (x) Exploración Hidrogeológica () Exploración () Petrolera () Protección de obra () Ecológico () Minera () Rehabilitación de Tierra ()																									
Otros:																									
Año de Perforación o excavación: Profundidad Inicial: m.																									
SISTEMA DE PERFORACION O EXCAVACION																									
Rotoperforación () Rotación () Percusión () Manual () Barrido de Aire o RC ()																									
Efectuado para: Cía. Perforadora: Uso de Lodo o aditivo: Costo total (Perf. y Entubado):																									
MEDIDAS DE LA FUENTE INVENTARIADA																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Medición</th> <th>Prof./ P.R. (a)</th> <th>M.P.R./N.T (+/-b)</th> <th>Prof./h.t (a-b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel Estático (m)</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel Dinámico (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Área de Captación (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./h.t (a-b)	Nivel Estático (m)	4			Nivel Dinámico (m)				Profundidad (m ²)				Área de Captación (m ²)				Realizado por: Fecha: Equipo de medición: Sonda Eléctrica: () Sonda Mecánica () Observaciones:	
Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./h.t (a-b)																						
Nivel Estático (m)	4																								
Nivel Dinámico (m)																									
Profundidad (m ²)																									
Área de Captación (m ²)																									
PARÁMETROS IN-SITU				SITUACIÓN LEGAL																					
Fecha: 27/08/2022		Hora: 10:10		Licencia: No () Sí () Fecha:																					
pH: 6.42		Temp. Agua (°C): 20.0		N° Resolución:																					
OD (mg/L):		ORP (mv): 147		N° Expediente:																					
		Temp. Aire (°C):		Otros:																					
		Conductividad eléctrica (uS/cm): 886																							
		TDS (ppm): 460																							
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:				CROQUIS DE UBICACIÓN																					
Aspecto: Cristalino (x) Turbio ()		Sabor: Salobre () Dulce (x) Olor:																							
POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN O AFECTACIÓN																									
Aguas residuales: () Grifos () Pozo séptic: (x) Pozas de oxidación () Aguas salinas ()																									
Ubicación: Este (m) Norte (m): Distancia a la fuente inventariada (m):																									
Dewatering:																									
Otra fuente de contaminación o afección:																									
Tipos de conflictos por uso de agua:																									
Ninguno () Escasez () Contaminación (x)																									
Otros:																									


		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA		Procedimiento de Gestión																																																																																		
				Código:	P-A01																																																																																	
				Revisión:	1																																																																																	
				Fecha:	27/09/2022																																																																																	
USO DE AGUA Agrícola ()			FOTOGRAFÍA DE LA FUENTE INVENTARIADA																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cultivo</th> <th rowspan="2">Usuarios</th> <th rowspan="2">Área (Ha)</th> <th colspan="4">Sistema de Riego</th> </tr> <tr> <th>Grav.</th> <th>Goteo</th> <th>Asper</th> <th>Otros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Cultivo	Usuarios	Área (Ha)	Sistema de Riego				Grav.	Goteo	Asper	Otros																																																																									
Cultivo	Usuarios	Área (Ha)				Sistema de Riego																																																																																
			Grav.	Goteo	Asper	Otros																																																																																
Observaciones • Primario () • Poblacional () Tipo de Población: Urbana (x) Rural () N° de habitantes beneficiados: • Industrial Tipo de industria: • Energético () • Minero () • Acuicola (X) • Pesquero () • Transporte () • Pecuario: (x) Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Porcino () Equino (x) Avícola () N° de Animales: • Recreativo () • Turístico () • Medicinal () Otros: Nivelación por Altimetro - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación topográfica - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación GPS diferencial - cota Terreno: m. s. n. m.			PUNTO DE REFERENCIA																																																																																			
PERFIL TÉCNICO PARA POZOS, PIEZÓMETROS O GALERÍA FILTRANTE		(de) (a) (m)	Diámetro Revestido (m) o Pulgadas	Espesor Revestimiento (cm) o pulgadas	Naturaleza del revestido: fierro - PVC-concreto - ladrillo-tierra - madera	Columna de producción: Tubo ciego, ranurado, rejilla, pre filtro grava																																																																																
OBSERVACIONES DESARROLLO DEL POZO O PIEZÓMETRO: Realizado por: _____ Dirigido por: _____ Año: _____ Tipo: Bombeo (x) Pistón () Aire comprimido () Otros: _____ Sustancias químicas: _____ Tiempo de desarrollo: _____ Último mantenimiento (fecha): _____																																																																																						
OBSERVACIONES GENERALES																																																																																						
Nota: El Censo Técnico y la presente ficha no acredita Derecho de uso de agua subterránea alguno.																																																																																						
Declarante: _____ Nombre: _____ DNI: _____		Técnico: _____ Nombre: _____ DNI: _____		Responsable del Inventario: _____ Nombre: _____ DNI: _____																																																																																		



		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA		Procedimiento de Gestión																					
				Código:	P-A02																				
N° de Ficha: <input type="text" value="N° 002"/>				Revisión:	1																				
				Fecha:	27/09/2022																				
<table border="1"> <tr> <th>Dpto.</th> <th>Prov.</th> <th>Dist.</th> <th>Fuente</th> <th>N°</th> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>P-A</td> <td>2</td> </tr> </table>	Dpto.	Prov.	Dist.	Fuente	N°	6	1	6	P-A	2	Departamento: Cajamarca	Nombre de la Fuente Inventariada: Pozo 2													
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuente	N°																					
6	1	6	P-A	2																					
Fecha de muestreo: 27/09/2022	Provincia: Cajamarca	Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)																							
Elaborado por: Fernandez Otero, Nataly	Distrito: Baños del Inca	E: <input type="text"/>	N: <input type="text"/>	Alt: <input type="text"/>																					
AAA / ALA:	Sector: Fundo Betania	Precisión del GPS:																							
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA																									
Manantial ()		Pozo (x)	Piezómetro ()	Galería Filtrante ()	Cochá ()																				
					Filtración ()																				
<i>Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada:</i>																									
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:																									
Sin estructura ()		Pozo ()	C. concreto (x)	P. Tubular ()	P. Mixto ()																				
					P. Tajo Abierto ()																				
					P. Radial ()																				
					P. Puntera ()																				
Pz Casa Grand. Simp. ()		Pz Casa Grand. Múltiple ()	Pz. C.V. ()	G.F. Esp. de Pescado ()	G.F. Radial ()																				
					G.F. Horizontal ()																				
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA																									
Camino Peatonal ()		Carretera sin afirmar ()	Carretera afirmada ()	Carretera pavimentada ()	No existe ()																				
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA																									
Aprovechamiento de agua (x)		Exploración Hidrogeológica ()	Exploración	Petrolera ()	Protección de obra ()																				
Ecológico ()				Minera ()	Rehabilitación de Tierra ()																				
Otros:																									
Año de Perforación o excavación:		Profundidad Inicial:	m.																						
SISTEMA DE PERFORACIÓN O EXCAVACIÓN																									
Rotoperforación ()		Rotación ()	Percusión ()	Manual ()	Barrido de Aire o RC ()																				
Efectuado para:		Cia. Perforadora:	Uso de Lodo o aditivo:	Costo total (Perf. y Entubado):																					
MEDIDAS DE LA FUENTE INVENTARIADA																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Medición</th> <th>Prof./ P.R. (a)</th> <th>M.P.R./N.T (+/-b)</th> <th>Prof./n.t (a-b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel Estático (m)</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel Dinámico (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Área de Captación (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)	Nivel Estático (m)	7			Nivel Dinámico (m)				Profundidad (m ²)				Área de Captación (m ²)				Realizado por: _____ Fecha: _____ Equipo de medición: Sonda Eléctrica: () Sonda Mecánica: () Observaciones: _____	
Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)																						
Nivel Estático (m)	7																								
Nivel Dinámico (m)																									
Profundidad (m ²)																									
Área de Captación (m ²)																									
PARÁMETROS IN-SITU				SITUACIÓN LEGAL																					
Fecha: 27/08/2022		Hora: 10.40		Temp. Aire (°C): _____																					
pH: 6.59		Temp. Agua (°C): 18.9		Licencia: No () Sí () Fecha: _____																					
OD (mg/L): _____		ORP (mv): 111		N° Resolución: _____																					
Otros: _____		Conductividad eléctrica (uS/cm): 874		N° Expediente: _____																					
		TDS (ppm): 464		Otros: _____																					
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:				CROQUIS DE UBICACIÓN																					
Aspecto: Cristalino (x)		Turbio ()																							
Sabor: Salobre ()		Dulce (x)																							
Olor: _____																									
POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN O AFECTACIÓN																									
Aguas residuales: ()		Grifos ()	Pozo séptico ()	Pozas de oxidación (X)	Aguas salinas ()																				
Ubicación: Este (m)		Norte (m): _____	Distancia a la fuente inventariada (m): _____																						
Dewatering: _____																									
Otra fuente de contaminación o afectación: _____																									
Tipos de conflictos por uso de agua:																									
Ninguno ()		Escasez ()	Contaminación (x)																						
Otros: _____																									


		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA				Procedimiento de Gestión																																																																															
						Código:	P-A02																																																																														
						Revisión:	1																																																																														
						Fecha:	27/09/2022																																																																														
USO DE AGUA					FOTOGRAFÍA DE LA FUENTE INVENTARIADA 																																																																																
Agrícola () <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cultivo</th> <th rowspan="2">Usuarios</th> <th rowspan="2">Área (Ha)</th> <th colspan="4">Sistema de Riego</th> </tr> <tr> <th>Grav.</th> <th>Goteo</th> <th>Asper</th> <th>Otros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>								Cultivo	Usuarios	Área (Ha)	Sistema de Riego				Grav.	Goteo	Asper	Otros																																																																			
Cultivo	Usuarios	Área (Ha)	Sistema de Riego																																																																																		
			Grav.	Goteo	Asper	Otros																																																																															
Observaciones • Primario () • Poblacional () Tipo de Población: Urbana (x) Rural () N° de habitantes beneficiados: • Industrial Tipo de industria: • Energético () • Minero () • Acuícola (X) • Pesquero () • Transporte () • Pecuario: (x) Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Porcino () Equino (x) Avícola () N° de Animales: • Recreativo () • Turístico () • Medicinal () Otros: Nivelación por Altimetro - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación topográfica - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación GPS diferencial - cota Terreno: m. s. n. m.					PUNTO DE REFERENCIA																																																																																
PERFIL TÉCNICO PARA POZOS, PIEZÓMETROS O GALERÍA FILTRANTE		(de) (a) (m)	Diámetro Revestido (m) o Pulgadas	Espesor Revestimiento (cm) o pulgadas				Naturaleza del revestido: fierro - PVC-concreto - ladrillo-tierra - madera	Columna de producción: Tubo ciego, ranurado, rejilla, pre filtro grava																																																																												
OBSERVACIONES DESARROLLO DEL POZO O PIEZÓMETRO: Realizado por: _____ Dirigido por: _____ Año: _____ Tipo: Bombeo (x) Pistón () Aire comprimido () Otros: _____ Sustancias químicas: _____ Tiempo de desarrollo: _____ Último mantenimiento (fecha): _____																																																																																					
OBSERVACIONES GENERALES 																																																																																					
Nota: El Censo Técnico y la presente ficha no acredita Derecho de uso de agua subterránea alguno.																																																																																					
Declarante: _____		Técnico: _____		Responsable del Inventario: _____																																																																																	
Nombre: _____		Nombre: _____		Nombre: _____																																																																																	
DNI: _____		DNI: _____		DNI: _____																																																																																	

		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA		Procedimiento de Gestión	
				Código:	P-A03
N° de Ficha: <input type="text" value="N° 003"/>				Revisión:	1
				Fecha:	27/09/2022
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°	
6	1	6	P-A	3	
Fecha de muestreo: 27/09/2022		Departamento: Cajamarca		Nombre de la Fuente Inventariada: Pozo 3	
Elaborado por: Fernandez Otero, Nataly		Provincia: Cajamarca		Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)	
AAA / ALA:		Distrito: Baños del Inca		E: <input type="text"/>	N: <input type="text"/>
		Sector: Fundo Betania		Alt: <input type="text"/>	
				Precisión del GPS:	
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Manantial ()		Pozo (x)		Piezómetro ()	
				Galería Filtrante ()	
				Cocha ()	
				Filtración ()	
<i>Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada:</i>					
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:					
Sin estructura ()		Poza ()		C. concreto (x)	
				P. Tubular ()	
				P. Mixto ()	
				P. Tajo Abierto ()	
				P. Radial ()	
				P. Puntera ()	
Pz Casa Grand. Simp. ()		Pz Casa Grand. Múltiple ()		Pz. C.V. ()	
				G.F. Esp. de Pescado ()	
				G.F. Radial ()	
				G.F. Horizontal ()	
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA					
Camino Peatonal ()		Carretera sin afirmar (X)		Carretera afirmada ()	
				Carretera pavimentada ()	
				No existe ()	
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA					
Aprovechamiento de agua (x)		Exploración Hidrogeológica ()		Exploración	
Ecológico ()				Petrolera ()	
				Minera ()	
				Protección de obra ()	
				Rehabilitación de Tierra ()	
Otros:					
Año de Perforación o excavación:		Profundidad Inicial:		m.	
SISTEMA DE PERFORACIÓN O EXCAVACIÓN					
Rotoperusión ()		Rotación ()		Percusión ()	
				Manual ()	
				Barrido de Aire o RC ()	
Efectuado para:		Cia. Perforadora:		Uso de Lodo o aditivo:	
				Costo total (Perf. y Entubado):	
MEDIDAS DE LA FUENTE INVENTARIADA					
Realizado por:		Fecha:			
Equipo de medición:		Sonda Eléctrica: ()		Sonda Mecánica ()	
Observaciones:					
Medición	Prof./P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)		
Nivel Estático (m)	9				
Nivel Dinámico (m)					
Profundidad (m ²)					
Área de Captación (m ²)					
PARÁMETROS IN-SITU			SITUACIÓN LEGAL		
Fecha: 27/08/2022	Hora: 11.17	Temp. Aire (°C):	Licencia: No ()	Sí ()	Fecha:
pH: 6.88	Temp. Agua (°C): 19.5	Conductividad eléctrica (uS/cm): 884	N° Resolución:		
OD (mg/L):	ORP (mv): 116	TDS (ppm): 455	N° Expediente:		
Otros:			Otros:		
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:			CROQUIS DE UBICACIÓN		
Aspecto: Cristalino (x)	Turbio ()				
Sabor: Salobre ()	Dulce (x)	Olor:			
POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN O AFECTACIÓN					
Aguas residuales: ()		Grifos ()		Pozo séptico ()	
				Pozas de oxidación (X)	
				Aguas salinas ()	
Ubicación: Este (m)		Norte (m):		Distancia a la fuente inventariada (m):	
Dewatering:					
Otra fuente de contaminación o afectación:					
Tipos de conflictos por uso de agua:					
Ninguno ()		Escasez ()		Contaminación (x)	
Otros:					


		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA				Procedimiento de Gestión																																																																														
						Código:	P-A03																																																																													
				Revisión:	1																																																																															
				Fecha:	27/09/2022																																																																															
USO DE AGUA Agrícola ()				FOTOGRAFÍA DE LA FUENTE INVENTARIADA 																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cultivo</th> <th rowspan="2">Usuarios</th> <th rowspan="2">Área (Ha)</th> <th colspan="4">Sistema de Riego</th> </tr> <tr> <th>Grav.</th> <th>Goteo</th> <th>Asper</th> <th>Otros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Cultivo	Usuarios					Área (Ha)	Sistema de Riego				Grav.	Goteo	Asper	Otros																																																																				
Cultivo	Usuarios			Área (Ha)	Sistema de Riego																																																																															
		Grav.	Goteo		Asper	Otros																																																																														
PERFIL TÉCNICO PARA POZOS, PIEZÓMETROS O GALERÍA FILTRANTE				PUNTO DE REFERENCIA																																																																																
		(de) (a) (m)	Diámetro Revestido (m) o Pulgadas	Espesor Revestimiento (cm) o pulgadas	Naturaleza del revestido: fierro - PVC-concreto - ladrillo-tierra - madera	Columna de producción: Tubo ciego, ranurado, rejilla, pre filtro grava																																																																														
OBSERVACIONES DESARROLLO DEL POZO O PIEZÓMETRO: Realizado por: _____ Dirigido por: _____ Año: _____ Tipo: Bombeo (x) Pistón () Aire comprimido () Otros: Sustancias químicas: _____ Tiempo de desarrollo: _____ Último mantenimiento (fecha): _____																																																																																				
OBSERVACIONES GENERALES 																																																																																				
Nota: El Censo Técnico y la presente ficha no acredita Derecho de uso de agua subterránea alguno.																																																																																				
Declarante:		Técnico:		Responsable del Inventario:																																																																																
Nombre:		Nombre:		Nombre:																																																																																
DNI:		DNI:		DNI:																																																																																


		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA		Procedimiento de Gestión																					
				Código:	P-A04																				
				Revisión:	1																				
N° de Ficha: <input type="text" value="N° 004"/>				Fecha:	27/09/2022																				
<table border="1"> <tr> <th>Dpto.</th> <th>Prov.</th> <th>Dist.</th> <th>Fuent.</th> <th>N°</th> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>P-A</td> <td>4</td> </tr> </table>	Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°	6	1	6	P-A	4	Departamento: Cajamarca	Nombre de la Fuente Inventariada: Pozo 4													
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°																					
6	1	6	P-A	4																					
Fecha de muestreo: 27/09/2022	Provincia: Cajamarca	Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)																							
Elaborado por: Fernandez Otero, Nataly	Distrito: Baños del Inca	E: <input type="text"/>	N: <input type="text"/>	Alt: <input type="text"/>																					
AAA / ALA:	Sector: Fundo Betania	Precisión del GPS:																							
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA																									
Manantial ()		Pozo (x)	Piezómetro ()	Galería Filtrante ()	Cocha ()																				
					Filtración ()																				
<i>Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada:</i> _____																									
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:																									
Sin estructura ()		Pozo ()	C. concreto (x)	P. Tubular ()	P. Mixto ()																				
				P. Tajo Abierto ()	P. Radial ()																				
					P. Puntera ()																				
Pz Casa Grand. Simp. ()		Pz Casa Grand. Múltiple ()	Pz. C.V. ()	G.F. Esp. de Pescado ()	G.F. Radial ()																				
					G.F. Horizontal ()																				
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA																									
Caminio Peatonal ()		Carretera sin afirmar (X)	Carretera afirmada ()	Carretera pavimentada ()	No existe ()																				
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA																									
Aprovechamiento de agua (x)		Exploración Hidrogeológica ()	Exploración	Petrolera ()	Protección de obra ()																				
Ecológico ()				Minera ()	Rehabilitación de Tierra ()																				
Otros:																									
Año de Perforación o excavación:		Profundidad Inicial:	m.																						
SISTEMA DE PERFORACIÓN O EXCAVACIÓN																									
Rotoperforación ()		Rotación ()	Percusión ()	Manual ()	Barrido de Aire o RC ()																				
Efectuado para:		Cía. Perforadora:	Uso de Lodo o aditivo:	Costo total (Perf. y Entubado):																					
MEDIDAS DE LA FUENTE INVENTARIADA																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Medición</th> <th>Prof./ P.R. (a)</th> <th>M.P.R./N.T (+/-b)</th> <th>Prof./n.t (a-b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel Estático (m)</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel Dinámico (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Área de Captación (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)	Nivel Estático (m)	9			Nivel Dinámico (m)				Profundidad (m ²)				Área de Captación (m ²)				Realizado por:		Fecha:	
Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)																						
Nivel Estático (m)	9																								
Nivel Dinámico (m)																									
Profundidad (m ²)																									
Área de Captación (m ²)																									
		Equipo de medición: Sonda Eléctrica: () Sonda Mecánica ()		Observaciones:																					
PARÁMETROS IN-SITU																									
Fecha: 27/08/2022		Hora: 11.17	Temp. Aire (°C):																						
pH: 6.80		Temp. Agua (°C): 21.9	Conductividad eléctrica (uS/cm): 657																						
OD (mg/L):		ORP (mv): 113	TDS (ppm): 352																						
Otros:																									
SITUACIÓN LEGAL																									
Licencia: No () Sí ()		Fecha:																							
N° Resolución:																									
N° Expediente:																									
Otros:																									
CROQUIS DE UBICACIÓN																									
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:																									
Aspecto: Cristalino (x)		Turbio ()																							
Sabor: Salobre ()		Dulce (x)		Olor:																					
POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN O AFECTACIÓN																									
Aguas residuales: ()		Grifos (X)	Pozo séptico ()	Pozas de oxidación ()	Aguas salinas ()																				
Ubicación: Este (m)		Norte (m):	Distancia a la fuente inventariada (m):																						
Dewatering:																									
Otra fuente de contaminación o afectación:																									
Tipos de conflictos por uso de agua:																									
Ninguno ()		Escasez ()	Contaminación (x)																						
Otros:																									

		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA			Procedimiento de Gestión																																																																																		
					Código:	P-A04																																																																																	
					Revisión:	1																																																																																	
					Fecha:	27/09/2022																																																																																	
USO DE AGUA				FOTOGRAFÍA DE LA FUENTE INVENTARIADA																																																																																			
Agrícola () <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cultivo</th> <th rowspan="2">Usuarios</th> <th rowspan="2">Área (Ha)</th> <th colspan="4">Sistema de Riego</th> </tr> <tr> <th>Grav.</th> <th>Goteo</th> <th>Asper</th> <th>Otros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>				Cultivo	Usuarios	Área (Ha)	Sistema de Riego				Grav.	Goteo	Asper	Otros																																																																									
Cultivo	Usuarios	Área (Ha)	Sistema de Riego																																																																																				
			Grav.	Goteo	Asper	Otros																																																																																	
Observaciones • Primario () • Poblacional () Tipo de Población: Urbana (x) Rural () N° de habitantes beneficiados: • Industrial Tipo de industria: • Energético () • Minero () • Acuicola (X) • Pesquero () • Transporte () • Pecuario: (x) Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Porcino () Equino (x) Avícola () N° de Animales: • Recreativo () • Turístico () • Medicinal () Otros: Nivelación por Altimetro - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación topográfica - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación GPS diferencial - cota Terreno: m. s. n. m.																																																																																							
				PUNTO DE REFERENCIA																																																																																			
PERFIL TÉCNICO PARA POZOS, PIEZÓMETROS O GALERÍA FILTRANTE		(de) (a) (m)	Diámetro Revestido (m) o Pulgadas	Espesor Revestimiento (cm) o pulgadas	Naturaleza del revestido: fierro - PVC-concreto - ladrillo-tierra - madera	Columna de producción: Tubo ciego, ranurado, rejilla, pre filtro grava																																																																																	
OBSERVACIONES																																																																																							
DESARROLLO DEL POZO O PIEZÓMETRO: Realizado por: _____ Dirigido por: _____ Año: _____																																																																																							
Tipo: Bombeo (x) Pistón () Aire comprimido () Otros: _____																																																																																							
Sustancias químicas: _____																																																																																							
Tiempo de desarrollo: _____ Últmo mantenimiento (fecha): _____																																																																																							
OBSERVACIONES GENERALES																																																																																							
Nota: El Censo Técnico y la presente ficha no acredita Derecho de uso de agua subterránea alguno.																																																																																							
Declarante: _____		Técnico: _____		Responsable del Inventario: _____																																																																																			
Nombre: _____		Nombre: _____		Nombre: _____																																																																																			
DNI: _____		DNI: _____		DNI: _____																																																																																			

		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA		Procedimiento de Gestión																					
				Código:	P-A06																				
				Revisión:	1																				
				Fecha:	27/09/2022																				
N° de Ficha: <input type="text" value="N° 0006"/>																									
<table border="1"> <tr> <th>Dpto.</th> <th>Prov.</th> <th>Dist.</th> <th>Fuent.</th> <th>N°</th> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>P-A</td> <td>5</td> </tr> </table>	Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°	6	1	6	P-A	5	Departamento: Cajamarca	Nombre de la Fuente Inventariada: Pozo 1													
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°																					
6	1	6	P-A	5																					
Fecha de muestreo: 27/09/2022	Provincia: Cajamarca	Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)																							
Elaborado por: Fernandez Otero, Nataly	Distrito: Baños del Inca	E: <input type="text"/>	N: <input type="text"/>	Alt: <input type="text"/>																					
AAA / ALA:	Sector: Fundo Betania	Precisión del GPS:																							
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA																									
Manantial () Pozo (X) Piezómetro () Galería Filtrante () Cocha () Filtración ()																									
<i>Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada:</i> _____																									
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:																									
Sin estructura () Poza (X) C. concreto () P. Tubular () P. Mixto () P. Tajo Abierto () P. Radial () P. Puntera ()																									
Pz Casa Grand. Simp. () Pz Casa Grand. Múltiple () Pz. C.V. () G.F. Esp. de Pescado () G.F. Radial () G.F. Horizontal ()																									
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA																									
Camino Peatonal (X) Carretera sin afirmar () Carretera afirmada () Carretera pavimentada () No existe ()																									
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA																									
Aprovechamiento de agua (X) Exploración Hidrogeológica () Exploración Petrolera () Protección de obra () Ecológico () Minera () Rehabilitación de Tierra ()																									
Otros:																									
Año de Perforación o excavación: Profundidad Inicial: m.																									
SISTEMA DE PERFORACIÓN O EXCAVACIÓN																									
Rotoperusión () Rotación () Percusión () Manual () Barrido de Aire o RC ()																									
Efectuado para: Cia. Perforadora: Uso de Lodo o aditivo: Costo total (Perf. y Entubado):																									
MEDIDAS DE LA FUENTE INVENTARIADA																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Medición</th> <th>Prof./P.R. (a)</th> <th>M.P.R./N.T (+/-b)</th> <th>Prof./n.t (a-b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel Estático (m)</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel Dinámico (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Área de Captación (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Medición	Prof./P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)	Nivel Estático (m)	3			Nivel Dinámico (m)				Profundidad (m ²)				Área de Captación (m ²)				Realizado por: Fecha:	
Medición	Prof./P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)																						
Nivel Estático (m)	3																								
Nivel Dinámico (m)																									
Profundidad (m ²)																									
Área de Captación (m ²)																									
				Equipo de medición: Sonda Eléctrica: () Sonda Mecánica ()																					
				Observaciones:																					
PARÁMETROS IN-SITU				SITUACIÓN LEGAL																					
Fecha: 27/09/20: Hora: 4.18 Temp. Aire (°C): pH: 5.72 Temp. Agua (°C): 16.9 Conductividad eléctrica(µS/cm): 730 OD (mg/L): ORP (mv): 258 TDS (ppm): 381				Licencia: No () Sí () Fecha: N° Resolución: N° Expediente: Otros:																					
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:				CROQUIS DE UBICACIÓN																					
Aspecto: Cristalino (X) Turbio () Sabor: Salobre () Dulce (X) Olor:																									
POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN O AFECTACIÓN																									
Aguas residuales: () Grifos (X) Pozo séptico () Pozas de oxidación () Aguas salinas ()																									
Ubicación: Este (m) Norte (m): Distancia a la fuente inventariada (m):																									
Dewatering:																									
Otra fuente de contaminación o afectación:																									
Tipos de conflictos por uso de agua:																									
Ninguno () Escasez () Contaminación (X)																									
Otros:																									

UPN UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA		Procedimiento de Gestión	
				Código:	P-A07
N° de Ficha: <input type="text" value="N° 006"/>				Fecha:	27/09/2022
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°	
6	1	6	P-A	6	
Fecha de muestreo: 27/09/2022		Departamento: Cajamarca		Nombre de la Fuente Inventariada: Pozo 1	
Elaborado por: Fernandez Otero, Nataly		Provincia: Cajamarca		Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)	
AAA / ALA:		Distrito: Baños del Inca		E: <input type="text"/>	N: <input type="text"/>
		Sector: Fundo Betania		Alt: <input type="text"/>	
				Precisión del GPS:	
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Manantial ()		Pozo (X)		Frezómetro ()	
				Galería Filtrante ()	
				Cocha ()	
				Filtración ()	
<i>Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada:</i>					
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:					
Sin estructura ()		Poza ()		C. concreto (X)	
				P. Tubular ()	
				P. Mixto ()	
				P. Tajo Abierto ()	
				P. Radial ()	
				P. Puntera ()	
Pz Casa Grand. Simp. ()		Pz Casa Grand. Múltiple ()		Pz.C.V. ()	
				G.F. Esp. de Pescado ()	
				G.F. Radial ()	
				G.F. Horizontal ()	
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA					
Camino Peatonal ()		Carretera sin afirmar ()		Carretera afirmada ()	
				Carretera pavimentada ()	
				No existe (X)	
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA					
Aprovechamiento de agua ()		Exploración Hidrogeológica ()		Exploración	
Ecológico (X)				Petrolera ()	
				Minera ()	
				Protección de obra ()	
				Rehabilitación de Tierra ()	
Otros:					
Año de Perforación o excavación:		Profundidad Inicial:		m.	
SISTEMA DE PERFORACIÓN O EXCAVACIÓN					
Rotoperación ()		Rotación ()		Percusión ()	
				Manual ()	
				Barrido de Aire o RC ()	
Efectuado para:		Cia. Perforadora:		Uso de Lodo o aditivo:	
				Costo total (Perf. y Entubado):	
MEDIDAS DE LA FUENTE INVENTARIADA					
Medición		Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./h.t (a-b)	
Nivel Estático (m)					
Nivel Dinámico (m)					
Profundidad (m ²)					
Área de Captación (m ²)					
Realizado por:				Fecha:	
Equipo de medición:				Sonda Eléctrica: () Sonda Mecánica ()	
Observaciones:					
PARÁMETROS IN-SITU				SITUACIÓN LEGAL	
Fecha: 27/09/20:		Hora: 4.49		Licencia: No () Sí () Fecha:	
pH: 6.8		Temp. Agua (°C): 18.7		N° Resolución:	
OD (mg/L):		ORP (mv): 129		N° Expediente:	
Otros:		Temp. Aire (°C):		Otros:	
		Conductividad eléctrica(uS/cm): 143			
		TDS (ppm): 734			
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:				CROQUIS DE UBICACIÓN	
Aspecto: Cristalino ()		Turbio (X)			
Sabor: Salobre ()		Dulce () Olor:			
POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN O AFECTACIÓN					
Aguas residuales: ()		Grifos ()		Pozo séptico (X)	
				Pozas de oxidación ()	
				Aguas salinas ()	
Ubicación: Este (m)		Norte (m):		Distancia a la fuente inventariada (m):	
Dewatering:					
Otra fuente de contaminación o afectación:					
Tipos de conflictos por uso de agua:					
Ninguno ()		Escasez ()		Contaminación ()	
Otros: Pozos influyen en la contaminación de pozos cercanos que son para consumo humano					

	FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA				Procedimiento de Gestión																					
					Código:	P-A05																				
					Revisión:	1																				
				Fecha:	27/09/2022																					
N° de Ficha: N° 007																										
Dpto.	Prov.	Dist.	Fuent.	N°																						
6	1	6	P-A	7																						
Fecha de muestreo: 27/09/2022			Departamento: Cajamarca		Nombre de la Fuente inventariada: Pozo 1																					
Elaborado por: Fernandez Otero, Nataly			Provincia: Cajamarca		Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (WGS84)																					
AAA / ALA:			Distrito: Baños del Inca		E: N: Alt. 																					
			Sector: Fundo Betania		Precisión del GPS:																					
TIPO FUENTE DE AGUA SUBTERRÁNEA																										
Manantial () Pozo (x) Piezómetro () Galería Filtrante () Cocha () Filtración ()																										
Nota: Si la fuente inventariada es un Manantial y este ya fue inventariada previamente, añadir la codificación de ANA asignada: _____																										
Estructura Hidráulica de acceso al Agua Subterránea:																										
Sin estructura () Poza () C. concreto (x) P. Tubular () P. Mixto () P. Tajo Abierto () P. Radial () P. Puntera ()																										
Pz. Casa Grand. Simp. () Pz. Casa Grand. Múltiple () Pz. C.V. () G.F. Esp. de Pescado () G.F. Radial () G.F. Horizontal ()																										
VÍA DE ACCESO A LA FUENTE INVENTARIADA																										
Camino Peatonal () Carretera sin afirmar () Carretera afirmada () Carretera pavimentada () No existe ()																										
OBJETO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ACCESO AL AGUA SUBTERRÁNEA																										
Aprovechamiento de agua (x) Exploración Hidrogeológica () Exploración Petrolera () Protección de obra () Ecológico () Minera () Rehabilitación de Tierra ()																										
Otros:																										
Año de Perforación o excavación: Profundidad Inicial: m.																										
SISTEMA DE PERFORACIÓN O EXCAVACIÓN																										
Rotoperforación () Rotación () Percusión () Manual () Barrido de Aire o RC ()																										
Efectuado para: Cia. Perforadora: Uso de Lodo o aditivo: Costo total (Perf. y Entubado):																										
MEDIDAS DE LA FUENTE INVENTARIADA																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:30%;">Medición</th> <th style="width:15%;">Prof./ P.R. (a)</th> <th style="width:15%;">M.P.R./N.T (+/-b)</th> <th style="width:15%;">Prof./n.t (a-b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel Estático (m)</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nivel Dinámico (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Área de Captación (m²)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)	Nivel Estático (m)	8			Nivel Dinámico (m)				Profundidad (m ²)				Área de Captación (m ²)				Realizado por: Fecha:		
Medición	Prof./ P.R. (a)	M.P.R./N.T (+/-b)	Prof./n.t (a-b)																							
Nivel Estático (m)	8																									
Nivel Dinámico (m)																										
Profundidad (m ²)																										
Área de Captación (m ²)																										
				Equipo de medición: Sonda Eléctrica: () Sonda Mecánica ()																						
				Observaciones:																						
PARÁMETROS IN-SITU					SITUACIÓN LEGAL																					
Fecha: 27/08/2022		Hora: 3:55		Temp. Aire (°C):																						
pH: 5.10		Temp. Agua (°C): 18.7		Conductividad eléctrica (uS/cm): 795																						
OD (mg/L):		ORP (mv): 231		TDS (ppm): 411																						
Otros:					Licencia: No () Sí () Fecha:																					
Otros:					N° Resolución:																					
Otros:					N° Expediente:																					
Otros:					Otros:																					
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA:					CROQUIS DE UBICACIÓN																					
Aspecto: Cristalino (x) Turbio ()																										
Sabor: Salobre () Dulce (x) Olor:																										
POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN O AFECTACIÓN																										
Aguas residuales () Grifos (x) Pozo séptico () Pozas de oxidación () Aguas salinas ()																										
Ubicación: Este (m) Norte (m): Distancia a la fuente inventariada (m):																										
Dewatering:																										
Otra fuente de contaminación o afectación:																										
Tipos de conflictos por uso de agua:																										
Ninguno () Escasez () Contaminación (x)																										
Otros:																										

		FICHA DE CAMPO DE INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA				Procedimiento de Gestión	
						Código:	P-A05
						Revisión:	1
						Fecha:	27/09/2022
USO DE AGUA					FOTOGRAFÍA DE LA FUENTE INVENTARIADA		
Agrícola ()							
Cultivo		Usuarios	Área (Ha)	Sistema de Riego			
				Grav.	Goteo	Asper	Otros
Observaciones							
• Primario () • Poblacional () Tipo de Población: Urbana (x) Rural () N° de habitantes beneficiados: • Industrial Tipo de industria: • Energético () • Minero () • Acuicola () • Pesquero () • Transporte () • Pecuario: (x) Tipo de animales: Vacuno (x) Caprino () Porcino () Equino (x) Avícola () N° de Animales: • Recreativo () • Turístico () • Medicinal () Otros: Nivelación por Altimetro - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación topográfica - cota Terreno: m. s. n. m. Nivelación GPS diferencial - cota Terreno: m. s. n. m.							
PUNTO DE REFERENCIA							
PERFIL TÉCNICO PARA POZOS, PIEZÓMETROS O GALERÍA FILTRANTE	(de) (a) (m)	Diámetro Revestido (m) o Pulgadas	Espesor Revestimiento (cm) o pulgadas	Naturaleza del revestido: fierro - PVC-concreto - ladrillo-tierra - madera	Columna de producción: Tubo ciego, ranurado, rejilla, pre filtro grava		
OBSERVACIONES							
DESARROLLO DEL POZO O PIEZÓMETRO: Realizado por: _____ Dirigido por: _____ Año: _____							
Tipo: Bombeo (x) Pistón () Aire comprimido () Otros: _____							
Sustancias químicas: _____							
Tiempo de desarrollo: _____ Último mantenimiento (fecha): _____							
OBSERVACIONES GENERALES							
Nota: El Censo Técnico y la presente ficha no acredita Derecho de uso de agua subterránea alguno.							
Declarante: _____		Técnico: _____		Responsable del Inventario: _____			
Nombre: _____		Nombre: _____		Nombre: _____			
DNI: _____		DNI: _____		DNI: _____			

INFORME DE ENSAYO N° IE 0921682

ENSAYOS			Químicos			
Código de la Muestra	P-A1	P-A2	P-A3	P-A4	-	-
Código Laboratorio	0921682-01	0921682-02	0921682-03	0921682-04	-	-
Matriz	Natural	Natural	Natural	Natural	-	-
Descripción	Subterránea	Subterránea	Subterránea	Subterránea	-	-
Localización de la Muestra	Fundo Betania-Cajamarca	Fundo Betania-Cajamarca	Fundo Betania-Cajamarca	Fundo Betania-Cajamarca	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados			
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.0380	0.114	0.106	0.106	0.116
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.0650	62.95	70.39	62.76	100.7
Nitrito (NO ₂ ⁻)	mg/L	0.0500	<LCM	0.060	0.052	<LCM
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.0350	<LCM	0.044	0.046	0.044
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.0640	51.35	34.53	53.68	0.774
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0.0700	117.2	147.7	126.5	256.6
Fosfato (PO ₄ ³⁻)	mg/L	0.0320	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	2.5000	<LCM	8.7	<LCM	2.7

Legenda: LCM: Limite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS			
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados			
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	16 x 10 ²	350	7.8	540

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitrito, Bromuro, Sulfato, Nitrato, Fosfato, N-NO ₂ , N-NO ₃ , P-PO ₄ , N-NO ₂ +N-NO ₃)	mg/L	EPA Method 300.1 Rev. 1.0 1997 (VALIDADO) 2017. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography.
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A,D, 23rd Ed. 2017: Solids. Total Suspended Solids Dried at 103 - 105°C
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C, 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los Resultados no referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev: N°02 Fecha : 03/07/2020

Cajamarca, 28 de septiembre de 2021

FIRMA DIGITAL
V°B° GRC
GOBIERNO REGIONAL
CAJAMARCA
Firmado digitalmente por COLINA VENEZAS Juan Jose FAU 2045374168.pdf Motivo: Day V° B° Fecha: 28.09.2021 17:28:52 -05:00

FIRMA DIGITAL
V°B° GRC
GOBIERNO REGIONAL
CAJAMARCA
Firmado digitalmente por NEYRA JAICO Edder Miguel FAU 2046374168.pdf Motivo: Day V° B° Fecha: 28.09.2021 17:33:54 -05:00

FIRMA DIGITAL
V°B° GRC
GOBIERNO REGIONAL
CAJAMARCA
Firmado digitalmente por LUIS ALBERTO SÁNCHEZ S/N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ 2046374168.pdf Motivo: Day V° B° Fecha: 28.09.2021 17:33:54 -05:00

Página: 2 de 2



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0921682

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre **MARVIN YOSELIN VILLALOBOS NARRO**
Dirección -
Persona de contacto **MARVIN YOSELIN VILLALOBOS NARRO** Correo electrónico marvinvillalobos81@gmail.com

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **17.09.21** Hora de Muestreo **10:00 a 12:00**
Responsable de la toma de muestra **Ciente** Plan de muestreo N° -
Procedimiento de Muestreo -
Tipo de Muestreo **Puntual**
Número de puntos de muestreo **04**
Ensayos solicitados **Fisicoquímicos- Microbiológicos**
Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservacion y conservación**
Referencia de la Muestra: **TESIS: Contaminación de agua subterránea por infiltración de fluidos de pozos sépticos alrededor del Fundo Betania- Cajamarca 2021**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC-559** Cadena de Custodia **CC - 682 - 21**
Fecha y Hora de Recepción **17.09.21 13:00** Inicio de Ensayo **17.09.21 14:35**
Reporte Resultado **28.09.21 16:45**

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

FIRMA DIGITAL
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

Firmado digitalmente por NEYRA
JAICO Edder Miguel FAU
20453744188 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28.09.2021 17:33:58 -05:00

Edder Neyra Jaico
Responsable de Laboratorio
CIP: 147028

Cajamarca, 28 de septiembre de 2021



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



IE 0922636

INFORME DE ENSAYO N°
DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre **MARVIN YOSELIN VILLALOBOS NARRO**
Dirección -
Persona de contacto **MARVIN YOSELIN VILLALOBOS NARRO** Correo electrónico **marinvillalobos81@gmail.com**

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **28.09.22** Hora de Muestreo **11:15**
Responsable de la toma de muestra **Cliente** Plan de muestreo N° -
Procedimiento de Muestreo -
Tipo de Muestreo **Puntual**
Número de puntos de muestreo **01**
Ensayos solicitados **Fisicoquimicos- Microbiológicos**
Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen; preservacion y conservación**
Referencia de la Muestra: **Cajamarca**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC-862** Cadena de Custodia **CC - 636 - 22**
Fecha y Hora de Recepción **28.09.22 12:45** Inicio de Ensayo **28.09.22 12:55**
Reporte Resultado **14.10.22 17:30**

Edder Neyra Jaico

Edder Neyra Jaico
Responsable de Laboratorio
CIP: 147028

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 14 de octubre de 2022

Página: 1 de 4



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



IE 0922636

ENSAYOS			INFORME DE ENSAYO N°						QUÍMICOS		
Código de la Muestra			P-A05								
Código Laboratorio			0922636-01								
Matriz			Uso y Consumo								
Descripción			Bebida								
Localización de la Muestra			Baños del Inca-Cajamarca								
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Metales Totales								
Plata (Ag)	mg/L	0.0190	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.0230	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Boro (B)	mg/L	0.0260	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Bario (Ba)	mg/L	0.0040	0.288	-	-	-	-	-	-	-	-
Berilio (Be)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Bismuto (Bi)	mg/L	0.0160	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/L	0.1240	178.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerio (Ce)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.0180	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/L	0.0230	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Potasio (K)	mg/L	0.0510	2.457	-	-	-	-	-	-	-	-
Litio (Li)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0.0190	13.78	-	-	-	-	-	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0030	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/L	0.0260	23.62	-	-	-	-	-	-	-	-
Níquel (Ni)	mg/L	0.0060	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Fósforo (P)	mg/L	0.0240	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Azufre (S)	mg/L	0.0910	6.811	-	-	-	-	-	-	-	-
Antimonio (Sb)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Selenio (Se)	mg/L	0.0070	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Silicio (Si)	mg/L	0.1040	14.71	-	-	-	-	-	-	-	-
Estaño (Sn)	mg/L	0.0070	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0.0030	1.179	-	-	-	-	-	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Uranio (U)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.0180	0.049	-	-	-	-	-	-	-	-
Sílice (SiO ₂)	mg/L	0.2225	31.47	-	-	-	-	-	-	-	-

Cajamarca, 14 de octubre de 2022

Página: 2 de 4


LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
 CON REGISTRO N° LE-084

IE 0922636

ENSAYOS			INFORME DE ENSAYO N°				QUÍMICOS				
Código de la Muestra			P-A05				-	-	-	-	-
Código Laboratorio			0922636-01				-	-	-	-	-
Matriz			Uso y Consumo				-	-	-	-	-
Descripción			Bebida				-	-	-	-	-
Localización de la Muestra			Baños del Inca-Cajamarca				-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Metales Disueltos								
Plata (Ag)	mg/L	0.0190	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Aluminio (Al)	mg/L	0.0230	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Arsénico (As)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Boro (B)	mg/L	0.0260	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Bario (Ba)	mg/L	0.0040	0.284	-	-	-	-	-	-	-	
Berilio (Be)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Bismuto (Bi)	mg/L	0.0160	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Calcio (Ca)	mg/L	0.1240	177.8	-	-	-	-	-	-	-	
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Cerio (Ce)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Cobalto (Co)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Cromo (Cr)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Cobre (Cu)	mg/L	0.0180	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Hierro (Fe)	mg/L	0.0230	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Potasio (K)	mg/L	0.0510	2.326	-	-	-	-	-	-	-	
Litio (Li)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Magnesio (Mg)	mg/L	0.0190	13.60	-	-	-	-	-	-	-	
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Sodio (Na)	mg/L	0.0260	23.53	-	-	-	-	-	-	-	
Niquel (Ni)	mg/L	0.0060	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Fósforo (P)	mg/L	0.0240	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Plomo (Pb)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Azufre (S)	mg/L	0.0910	6.147	-	-	-	-	-	-	-	
Antimonio (Sb)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Selenio (Se)	mg/L	0.0070	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Silicio (Si)	mg/L	0.1040	14.68	-	-	-	-	-	-	-	
Estaño (Sn)	mg/L	0.0070	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Estroncio (Sr)	mg/L	0.0030	1.168	-	-	-	-	-	-	-	
Titanio (Ti)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Talio (Tl)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Uranio (U)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Vanadio (V)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-	-	-	
Zinc (Zn)	mg/L	0.0180	0.038	-	-	-	-	-	-	-	
Silice (SiO2)	mg/L	0.2225	31.40	-	-	-	-	-	-	-	

Cajamarca, 14 de octubre de 2022

Página: 3 de 4



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



IE 0922636

ENSAYOS			INFORME DE ENSAYO N° FISICOQUÍMICOS					
Código de la Muestra	P-A05		-	-	-	-	-	
Código Laboratorio	0922636-01		-	-	-	-	-	
Matriz	Uso y Consumo		-	-	-	-	-	
Descripción	Bebida		-	-	-	-	-	
Localización de la Muestra	Baños del Inca-Cajamarca		-	-	-	-	-	
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.0380	0.178	-	-	-	-	
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.0650	53.63	-	-	-	-	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	mg/L	0.0500	<LCM	-	-	-	-	
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.0350	<LCM	-	-	-	-	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.0640	37.42	-	-	-	-	
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0.0700	73.96	-	-	-	-	
Fosfato (PO ₄ ³⁻)	mg/L	0.0320	0.050	-	-	-	-	

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)



ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.1	6.9	-	-	-	-	

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Metales Disueltos y Totales por ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Br, Ca, Ce, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Hg, K, Li, Na, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, SiO ₂ , Sn, Sr, Ti, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA Method 200.7 Rev. 4.4, 1994. (Validado) 2020. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitrito, Bromuro, Sulfato, Nitrato, Fosfato, N-NO ₂ , N-NO ₃ , P-PO ₄ , N-NO ₂ +N-NO ₃)	mg/L	EPA Method 300.1 Rev. 1.0 1997 (VALIDADO) 2017. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography.
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique

NOTAS FINALES

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(**) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.

- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev:N°02 Fecha : 03/07/2020

Cajamarca, 14 de octubre de 2022



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0922637

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre **MARVIN YOSSELIN VILLALOBOS NARRO**
 Dirección -
 Persona de contacto **MARVIN YOSSELIN VILLALOBOS NARRO** Correo electrónico marinvillalobos81@gmail.com

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **28.09.22** Hora de Muestreo **12:00 a 12:28**
 Responsable de la toma de muestra **Cliente** Plan de muestreo N° -
 Procedimiento de Muestreo -
 Tipo de Muestreo **Puntual**
 Número de puntos de muestreo **01**
 Ensayos solicitados **Químicos**
 Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación**
 Referencia de la Muestra: -

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC-863** Cadena de Custodia **CC - 637 - 22**
 Fecha y Hora de Recepción **28.09.22 12:50** Inicio de Ensayo **10.10.22 10:15**
 Reporte Resultado **14.10.22 17:30**



Edder Neyra Jaico
Responsable de Laboratorio
CIP: 147028

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Cajamarca, 14 de octubre de 2022

Página: 1 de 3



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0922637

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra			P-A01	P-A02	P-A03	P-A04	-	-
Código Laboratorio			0922637-01	0922637-02	0922637-03	0922637-04	-	-
Matriz			Uso y Consumo	Uso y Consumo	Uso y Consumo	Uso y Consumo	-	-
Descripción			Bebida	Bebida	Bebida	Bebida	-	-
Localización de la Muestra			Baños del Inca-Cajamarca	Baños del Inca-Cajamarca	Baños del Inca-Cajamarca	Baños del Inca-Cajamarca	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Metales Disueltos					
Plata (Ag)	mg/L	0.0190	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.0230	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Arsénico (As)	mg/L	0.0050	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Boro (B)	mg/L	0.0260	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Bario (Ba)	mg/L	0.0040	0.296	0.288	0.285	0.199	-	-
Berilio (Be)	mg/L	0.0030	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Bismuto (Bi)	mg/L	0.0160	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Calcio (Ca)	mg/L	0.1240	212.68	224.1	220.2	185.4	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0020	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Cerio (Ce)	mg/L	0.0040	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.0020	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Cromo (Cr)	mg/L	0.0030	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.0180	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Hierro (Fe)	mg/L	0.0230	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Potasio (K)	mg/L	0.0510	2.013	1.697	1.856	1.906	-	-
Litio (Li)	mg/L	0.0050	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0.0190	13.26	13.661	13.888	9.165	-	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0030	0.034	0.010	0.016	0.033	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0020	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Sodio (Na)	mg/L	0.0260	38.77	45.10	43.42	20.57	-	-
Niquel (Ni)	mg/L	0.0060	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Fósforo (P)	mg/L	0.0240	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Plomo (Pb)	mg/L	0.0040	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Azufre (S)	mg/L	0.0910	7.104	9.027	7.238	5.108	-	-
Antimonio (Sb)	mg/L	0.0050	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Selenio (Se)	mg/L	0.0070	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Silicio (Si)	mg/L	0.1040	11.84	12.31	12.39	14.23	-	-
Estaño (Sn)	mg/L	0.0070	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0.0030	1.015	1.054	1.039	0.779	-	-
Titanio (Ti)	mg/L	0.0040	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Talio (Tl)	mg/L	0.0030	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Uranio (U)	mg/L	0.0040	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Vanadio (V)	mg/L	0.0040	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.0180	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	-	-
Silíce (SiO2)	mg/L	0.2225	25.34	26.32	26.50	30.44	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

Cajamarca, 14 de octubre de 2022

Página: 2 de 3



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0922637

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Metales Disueltos y Totales por ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Ce, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Hg, K, Li, Na, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, SiO ₂ , Sn, Sr, Ti, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA Method 200.7 Rev. 4.4, 1994, (Validado) 2020. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev:N°02 Fecha : 03/07/2020

Cajamarca, 14 de octubre de 2022



**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**