

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Evaluación de la eficiencia de los techos verdes con
Lolium perenne para el aprovechamiento de las
precipitaciones pluviales en una vivienda,
Huancavelica - 2022**

Joe Ariel Dueñas Paco
Priscila Diana Huaroc Raymundo
Maria de Jesus Soto Rodriguez

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Felipe Nestor Gutarra Meza
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Steve Dann Camargo Hinostraza
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 9 de agosto de 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON *Lolium perenne* PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN UNA VIVIENDA, HUANCVELICA – 2022**", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) **Joe Ariel Dueñas Paco, María de Jesus Soto Rodríguez, Priscila Diana Huaroc Raymundo**, de la E.A.P. de **Ingeniería Ambiental**; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 5) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Asesor de tesis

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Dueñas Paco Joe Ariel, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 71079220, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON *Lolium perenne* PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN UNA VIVIENDA, HUANCVELICA – 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

08 de agosto de 2023.



JOE ARIEL DUEÑAS PACO

DNI. No. 71079220

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Priscila Diana Huaroc Raymundo, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 70981602 de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

5. La tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON *Lolium Perenne* PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN UNA VIVIENDA, HUANCVELICA – 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
6. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
7. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
8. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

08 de agosto de 2023.



PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
DNI. No. 70981602

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, María De Jesus Soto Rodriguez, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 48626417 de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

9. La tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON *Lolium perenne* PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN UNA VIVIENDA, HUANCVELICA – 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
10. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
11. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
12. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

08 de agosto de 2023.



MARIA DE JESUS SOTO RODRIGUEZ
DNI. No. 48626417

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON Lolium perenne PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN UNA VIVIENDA, HUANCVELICA – 2022

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	2%
2	repositorio.continental.edu.pe Internet Source	2%
3	arg.sika.com Internet Source	1%
4	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Internet Source	1%
5	repositorio.unap.edu.pe Internet Source	1%
6	www.scielo.org.mx Internet Source	1%
7	repositorio.uladech.edu.pe Internet Source	1%
8	Submitted to Universidad Continental Student Paper	1%

9	1library.co Internet Source	1 %
10	ciencia.lasalle.edu.co Internet Source	1 %
11	www.coursehero.com Internet Source	1 %
12	repositorio.unu.edu.pe Internet Source	<1 %
13	distancia.udh.edu.pe Internet Source	<1 %
14	docplayer.es Internet Source	<1 %
15	repositorio.unh.edu.pe Internet Source	<1 %
16	www.repositorio.usac.edu.gt Internet Source	<1 %
17	www.tesis.unjbg.edu.pe Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universidad Militar Nueva Granada Student Paper	<1 %
19	scielo.senescyt.gob.ec Internet Source	<1 %
20	renati.sunedu.gob.pe	

	Internet Source	<1 %
21	revistas.unimilitar.edu.co Internet Source	<1 %
22	repositorio.udh.edu.pe Internet Source	<1 %
23	repositorio.upsc.edu.pe Internet Source	<1 %
24	repositoriodemo.continental.edu.pe Internet Source	<1 %
25	repositorio.ucss.edu.pe Internet Source	<1 %
26	Submitted to Carlos Test Account Student Paper	<1 %
27	core.ac.uk Internet Source	<1 %
28	repository.uniminuto.edu Internet Source	<1 %
29	www.redalyc.org Internet Source	<1 %
30	repositorio.usmp.edu.pe Internet Source	<1 %
31	aprenderly.com Internet Source	<1 %

32	repository.udistrital.edu.co Internet Source	<1 %
33	portal.amelica.org Internet Source	<1 %
34	tesis.ipn.mx Internet Source	<1 %
35	www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr Internet Source	<1 %
36	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
37	Submitted to Universidad Autonoma de Chile Student Paper	<1 %
38	Submitted to University of North Georgia Student Paper	<1 %
39	repositorio.uandina.edu.pe Internet Source	<1 %
40	search.bvsalud.org Internet Source	<1 %
41	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Student Paper	<1 %
42	cdn2-marcas.belcorp.biz Internet Source	<1 %
43	repositorio.urp.edu.pe	

Internet Source

<1 %

44

sedici.unlp.edu.ar

Internet Source

<1 %

45

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Student Paper

<1 %

46

repositorio.utea.edu.pe

Internet Source

<1 %

47

m.repositorio.unj.edu.pe

Internet Source

<1 %

48

repositorio.ucp.edu.pe

Internet Source

<1 %

49

Submitted to Universidad Catolica Los
Angeles de Chimbote

Student Paper

<1 %

50

Submitted to Universidad Nacional de
Colombia

Student Paper

<1 %

51

repositorio.unjfsc.edu.pe

Internet Source

<1 %

52

Submitted to Politécnico Colombiano Jaime
Isaza Cadavid

Student Paper

<1 %

53

erc.undp.org

Internet Source

<1 %

54 pdffox.com
Internet Source

<1 %

55 revista.fca.uncu.edu.ar
Internet Source

<1 %

56 transportesynegocios.wordpress.com
Internet Source

<1 %

57 www.researchgate.net
Internet Source

<1 %

58 Nilo Abelardo Enríquez-Nateros, Rosali Loren Carrizales-Condori, Fernando Martin Toribio Román, Teresa Gonzales et al. "Evaluación de la Moringa oleifera como coagulante en el agua de una quebrada altoandina en la ciudad de Huancavelica, Perú", Tecnología y ciencias del agua, 2023
Publication

<1 %

59 Submitted to Universidad Catolica De Cuenca
Student Paper

<1 %

60 es.noticias.permacultura.coop
Internet Source

<1 %

61 www.greenpeace.org
Internet Source

<1 %

62 www.uchile.cl
Internet Source

		<1 %
63	casasruralesconmascota.com Internet Source	<1 %
64	cunori.edu.gt Internet Source	<1 %
65	repositorio.unheval.edu.pe Internet Source	<1 %
66	repositorio.unsm.edu.pe Internet Source	<1 %
67	Submitted to unhuancavelica Student Paper	<1 %
68	vsip.info Internet Source	<1 %
69	web.siia.unam.mx Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 10 words

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Continental por brindarnos la oportunidad de poder obtener el título, que servirá para desempeñarse de manera eficiente como profesional con conocimiento y valores; también, de manera especial, a nuestro asesor Steve Dann Camargo Hinostroza por su apoyo, dedicación, entusiasmo, motivación y colaboración durante el desarrollo de esta investigación.

A nuestros padres, familiares y amigos, por su apoyo incondicional en el desarrollo de nuestra formación académica.

DEDICATORIA

A mi padre Rolando Huaroc Giraldez que me apoyó incondicionalmente en mi formación universitaria de manera incondicional.

Priscila

A mi madre Rodriguez Santoyo Clelia Hermelinda que me apoyó incondicionalmente en mi formación universitaria de manera incondicional.

Maria

A mis padres Luz Paco Rodríguez y Alcides Dueñas Ñahui que estuvieron en todo momento a mi lado y me apoyaron de manera incondicional en toda mi vida personal y profesional.

Joe

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	10
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	10
1.1.1. Problema General	11
1.1.2. Problemas Específicos	11
1.2. Objetivos	11
1.2.1. Objetivo general	11
1.2.2. Objetivos específicos	12
1.3. Justificación e importancia	12
1.4. Hipótesis.....	13
1.4.1. Hipótesis General	13
1.4.2. Hipótesis Específicos.....	13
1.5. Operacionalización de variables	14
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	16
2.1.2. Antecedentes Nacionales	19
2.1.3. Antecedentes Regionales y Locales	21
2.1.4. Los techos verdes.....	22
2.1.5. <i>Lolium perenne</i> (Rey Grass)	26
2.1.6. Aguas pluviales	27
2.2. Definición de términos básicos.....	28
2.2.1. Techo verde	28
2.2.2. Contaminación.....	28
2.2.3. Calentamiento Global	28
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	29

3.1.	Método y alcance de la investigación	29
3.1.1.	Método General	29
3.1.2.	Método EspecíficoMétodo Analítico	29
3.1.3.	Tipo de investigación.....	29
3.1.4.	Nivel de investigación.....	29
3.2.	Diseño de la investigación	29
3.3.	Población y muestra.....	30
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.4.1.	Técnicas e instrumentosTécnicas:.....	30
3.4.2.	Materiales	30
3.4.3.	Procedimientos	31
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		34
4.1.	Presentación de resultados	34
4.1.1.	Diseño del techo verde:.....	34
4.1.2.	Porcentaje de Agua retenida en el techo verde:.....	36
4.1.3.	Análisis de agua procedente de las precipitaciones pluviales:.....	37
CONCLUSIONES		52
RECOMENDACIONES		53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		54
ANEXOS		57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Modelamiento del drenaje por tubería.....	25
Figura 02. Diseño del techo verde	34
Figura 03. Plano en 3D del techo verde.....	35
Figura 04. Techo verde con Lolium perenne después de 30 días de implementado	36
Figura 05. Porcentaje de retención	37
Figura 06. Resultado del parámetro Turbiedad	38
Figura 07. Resultado del parámetro pH.....	39
Figura 08. Resultado del parámetro de Conductividad.....	40
Figura 09. Resultado del parámetro de Cloruros	41
Figura 10. Resultado del parámetro de Sulfatos	41
Figura 11. Resultado del parámetro de Dureza.....	42
Figura 12. Resultado del parámetro de Temperatura	43
Figura 13. Resultado del parámetro de Nitratos	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Operacionalización de variables	14
Tabla 02. Resultados de la medición de lluvia	36
Tabla 03. Número de muestras con sus respectivas fechas	37
Tabla 04. Resultados antes y después del filtrado por el techo verde	45
Tabla 05. Estadísticos descriptivos hipótesis específica 2	47
Tabla 06. Resultados de la prueba T	48
Tabla 07. Estadísticos descriptivos hipótesis específico 3	48
Tabla 08. Resultados de la Prueba T	49

RESUMEN

El agua dulce en el planeta está volviéndose cada vez más escasa debido a su uso y consumo crecientes, así como a la contaminación que afecta su calidad. En respuesta a esta problemática, ha surgido la investigación titulada "Evaluación la eficiencia de los techos verdes con *Lolium perenne* para el aprovechamiento de las precipitaciones pluviales en una vivienda, Huancavelica - 2022", que propone el uso de alternativas tecnológicas para el almacenamiento y purificación del agua. Este estudio se basa en un enfoque analítico y experimental, que evalúa la instalación de cubiertas verdes en un hogar en Huancavelica. Los resultados muestran que la planta "*Lolium perenne*" se adapta como una cubierta vegetal eficiente en retener un 37.5% del agua de lluvia, sin provocar cambios significativos en su calidad, siguiendo las normas medioambientales para su aplicación en el riego de plantas y el suministro de agua a los animales. Se concluye, la implementación de techos verdes se muestra como una solución eficiente y amigable con el ambiente para el almacenamiento y mejora de la calidad del agua de lluvia. Se recomienda ampliamente la implementación de techos verdes en viviendas de Huancavelica, debido a su versatilidad en diferentes usos como el riego de plantas, descarga de inodoros, limpieza del hogar y almacenamiento de emergencia.

Palabras claves: Techo verde, *Lolium perenne*, calidad de agua

ABSTRACT

Fresh water on the planet is becoming increasingly scarce due to its increasing use and consumption, as well as pollution that affects its quality. In response to this problem, the research entitled "Evaluate the efficiency of green roofs with *Lolium perenne* for the use of rainfall in a house, Huancavelica - 2022" has emerged, which proposes the use of technological alternatives for storage and purification of the water. This study is based on an analytical and experimental approach, evaluating the implementation of green roofs in a house in Huancavelica. The results show that the "lolium perenne" plant adapts as an efficient vegetation cover in retaining 37.5% of rainwater, without causing significant changes in its quality, complying with environmental standards for its use in vegetable irrigation and water drinking. animals. Concluding, the implementation of green roofs is shown as an efficient and environmentally friendly solution for the storage and improvement of the quality of rainwater. The implementation of green roofs in homes in Huancavelica is highly recommended, due to its versatility in different uses such as watering plants, flushing toilets, cleaning the home, and emergency storage.

Keywords: Green roof, *lolium perenne*, water quality

INTRODUCCIÓN

Las lluvias intensas en la Sierra peruana en épocas de invierno causan diversos problemas, entre las más comunes son las inundaciones. Se puede observar más en las ciudades que no cuentan con un sistema de drenaje pluvial y todo se va a la red de alcantarillado, que llegan a sobrepasar su capacidad.

Estas aguas en su mayoría no son aprovechadas debido a no contar con un sistema de recolección en las viviendas. Y sabiendo que la escasez de agua, en estos tiempos, es cada vez más aguda. Por ello, la preocupación de poder brindar una alternativa de solución. La investigación se enfoca en el diseño y la construcción de un techo verde sobre una vivienda en la ciudad de Huancavelica, durante el 2022.

El propósito de la investigación es desarrollar una tecnología que aproveche el agua de lluvia para el riego de plantas y el uso en los inodoros, con el fin de maximizar el uso eficiente del agua suministrada por las empresas de servicios de agua potable en la ciudad. Por lo tanto, el objetivo de la investigación es el siguiente: evaluar la eficiencia de los techos verdes con *Lolium perenne* para el aprovechamiento de las precipitaciones pluviales en una vivienda, Huancavelica – 2022.

El contenido del trabajo de investigación se desarrolló en seis capítulos, que se describen a continuación:

Capítulo I, comprende el planteamiento del problema, formulación, objetivos, justificación e importancia, hipótesis y operacionalización de variables.

Capítulo II, presentar los antecedentes a nivel internacional, nacional, regional o local de la investigación, así como las bases teóricas y la definición de términos.

Capítulo III, Se refiere a los pasos o procedimientos utilizados durante el proceso de investigación, tal como el diseño de la investigación, la selección de la muestra o población investigada, además de las técnicas usadas para recopilar y analizar los datos obtenidos..

Capítulo IV, comprende los resultados, prueba de hipótesis, discusión, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

En los últimos años, el rápido aumento de la población en las ciudades ha causado varios problemas ambientales. Tales problemas incluyen la mala calidad del agua superficial debido al deterioro ambiental y la contaminación del aire por las emisiones de gases de efecto invernadero, causadas por la industria y la economía. Además, la construcción de infraestructuras ha reducido las áreas naturales, lo que ha llevado a la pérdida del suelo y la imposibilidad de la infiltración del agua, generando el aumento de la filtración superficial (1).

Actualmente, las personas a nivel mundial viven en ciudades, donde tuvieron un proceso de urbanización muy rápido, que genera construcciones con un uso mayoritario de hormigón como insumo principal. Otro elemento significativo de contaminación se deriva de los desechos generados durante remodelaciones, demoliciones o la construcción de nuevas estructuras en proyectos de ingeniería civil (2).

La influencia de la población sobre los distintos espacios geográficos se ha incrementado notablemente, y desarrollará actividades con gran impacto. Aunque esto conlleva una notable responsabilidad, solo en la última década se ha empezado a reconocer y generar conciencia acerca de esta responsabilidad a nivel humano (3).

A nivel mundial, muchos países se ha iniciado la adopción de tecnologías, prácticas de manejo y enfoques de gestión orientados hacia la sostenibilidad (3); tal es el caso de algunos países del continente americano como Colombia, México y Brasil, quienes están empezando a utilizar los techos verdes como una alternativa para mitigar la contaminación atmosférica procedente de gases de efecto invernadero, y la reducción del consumo de energía.

Dado que el sector de la construcción es responsable del 36% del consumo energético global y del 30% de las emisiones de CO₂, su objetivo es adaptar sus diseños a la situación mundial actual y buscar opciones más ecológicas y sostenibles (4).

De igual manera, diversos países han diseñado estrategias y tecnologías que permiten contribuir a la reducción de los efectos negativos causados por la

actividad de la construcción de infraestructuras, dentro de estas alternativas tecnológicas están aquellas enfocadas a la aplicación de los techos verdes (5).

Es importante establecer lugares donde se pueda educar a la población sobre el impacto del cambio climático y proporcionar las herramientas adecuadas para reducir su efecto. De esta manera, se pueden fomentar opciones de soluciones viables y respetuosas con el medio ambiente y el paisaje urbano y natural de las ciudades que buscan mejorar la calidad de vida de sus habitantes (4).

La ciudad de Huancavelica que pertenece a la provincia y departamento de Huancavelica se encuentra a una altitud de 3600 msnm. Está expuesto a recibir grandes volúmenes de agua causadas por precipitaciones pluviales en épocas de lluvia, y genera inundaciones y aniegos al colapsar las redes de drenaje pluvial y alcantarillado. Esto sucede durante el recorrido de las aguas pluviales antes de su descarga al río Ichu, que serpentea la mencionada ciudad.

1.1.1. Problema General

¿Cuál es la eficiencia del techo verde con *Lolium perenne* para el aprovechamiento de las precipitaciones pluviales en una vivienda, Huancavelica – 2022?

1.1.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera se puede optimizar un modelo de techo verde con *Lolium perenne* en una vivienda, Huancavelica – 2022?
- ¿Cuál es el porcentaje de agua retenida por los techos verdes con *Lolium perenne* para una vivienda, Huancavelica – 2022?
- ¿Cómo influye el techo verde con *Lolium perenne* en el mejoramiento de la calidad de los elementos medidos tanto fisicoquímicos como microbiológicos del agua en una vivienda, Huancavelica – 2022?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la eficiencia del techo verde con *Lolium perenne* para el aprovechamiento de las precipitaciones pluviales en una vivienda, Huancavelica – 2022.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un modelo de techo verde con *Lolium perenne* en una vivienda, Huancavelica – 2022.
- Determinar el porcentaje de agua retenida por los techos verdes con *Lolium perenne* para una vivienda, Huancavelica – 2022.
- Analizar y evaluar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua de lluvia al inicio y fin del techo verde con *Lolium perenne* en una vivienda, Huancavelica – 2022.

1.3. Justificación e importancia

Desde el punto de vista económico; se convierte en un sistema de fácil implementación y sostenible en el tiempo; ya que los techos verdes de acuerdo con sus beneficios, reducirá los costos de energía, consumo de agua, y también prolongará el tiempo de vida de la infraestructura de una vivienda.

Por otro lado, dentro del ámbito social, está vinculado con el progreso sostenible de nuestra nación, ya que colabora y aporta a la mejora de nuestro ecosistema la implementación del proyecto en gran escala brindará un beneficio para la sociedad en el aprovechamiento del agua, que almacena y distribuye para distintos beneficios. Asimismo, contribuirá a embellecer nuestra ciudad al crear un entorno sereno y libre de contaminación visual y del suelo (2).

En términos medioambientales, permitirá disminuir la huella ecológica de la construcción a lo largo de su ciclo de vida, lo que se traduce en un ambiente más fresco en el edificio y evita el efecto reflectante de los rayos solares, contribuyendo a prevenir el efecto invernadero (2). Por otro lado, mejorará el aspecto paisajístico, e incrementará la producción de oxígeno, también, el uso sostenible del agua, al aprovecharlas de las precipitaciones pluviales, ahorrando.

También, se sugiere el uso de una tecnología sostenible y respetuosa con el medio ambiente, como los techos verdes, para reducir la inundabilidad causada por las lluvias intensas que ocurren en la ciudad de Huancavelica., también, el de aprovechar esas aguas para la utilización consumo humano, sistemas de riego u otros usos, Asimismo, contribuirá con la

generación de cobertura vegetal que, a su vez, genera oxígeno y mejora paisajísticamente la ciudad.

Metodológicamente, los métodos de análisis y diseño ofrecerán orientación a aquellos que deseen realizar una tesis similar en otras áreas. Asimismo, se utiliza una metodología del proceso de elaboración tecnológica, que permitirá involucrarse en la implementación y la solución de los problemas mencionados.

También, como aporte teórico, esta investigación servirá como pilar para nuevas investigaciones, y, también, los resultados favorecerán para futuros proyectos de inversión pública o privada como alternativa de solución frente a muchos problemas paisajísticos, control para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aprovechar el agua de lluvia.

Y, por último, desde la perspectiva legal, la investigación involucrará a la nueva tendencia de implementar techos verdes en las edificaciones, y estas, a su vez, permitirán contemplar nuevas normativas en el Reglamento Nacional de Edificaciones para contribuir con el desarrollo sostenible dentro de las ciudades, apoyado con las normativas ambientales nacionales.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

La eficiencia del techo verde con *Lolium perenne* es óptima para el aprovechamiento de las precipitaciones pluviales en una vivienda, Huancavelica – 2022

1.4.2. Hipótesis Específicos

- El diseño de un modelo de techo verde con *Lolium perenne* en una vivienda, Huancavelica – 2022, es óptima.
- El porcentaje de agua retenida por los techos verdes con *Lolium perenne* para una vivienda, Huancavelica – 2022, se encuentra en un 50%.
- El techo verde con *Lolium perenne* influye significativamente en la calidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en una vivienda, Huancavelica – 2022.

1.5. Operacionalización de variables

Tabla 01. Operacionalización de variables

VARIABLES		DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente	Techos Verdes con “Lolium Perenne”	Los techos verdes son llamados áreas verdes ubicadas en los techos y azoteas de las viviendas, que utiliza plantas que se adaptan al ecosistema.	Los techos verdes son estructuras que ayudan a retener la cantidad de agua de lluvia y mejoran la calidad del mismo	Porcentaje retenido de Agua	(Agua de lluvia – agua filtrada) / Agua de lluvia	%
				Calidad de agua (parámetros fisicoquímicos)	Color Turbiedad pH Conductividad Cloruros Sulfatos Dureza total Temperatura Cloro residual Nitrato	UCV Pt/Co UNT pH uS/cm mg/l mg/l mg/l °C mg/l mg/l

				Calidad de agua (parámetros microbiológicos)	Coliformes Totales Coliformes termotolerantes <i>Escherichia coli</i> Bacterias heterotróficas	UFC/100 ml UFC/100 ml UFC/100 ml UFC/ ml
Variable Dependiente	Aprovechamiento de las precipitaciones pluviales	Cualquier forma de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza a la superficie de la Tierra	Agua que cae de la atmósfera para aprovechamiento en uso de riego y bebida de animales	Precipitación máxima diaria probable	Milímetros por hora	mm/h
				Tiempo de concentración de la lluvia	minutos	min
				Intensidad máxima	Milímetros por hora	mm/h

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En el año 2019, López Machado y otros realizaron una investigación titulada "Almacenamiento de agua de lluvia en medios urbanos, que utilizan techos verdes", cuyo objetivo principal fue determinar el almacenamiento de agua de lluvia en techos verdes mediante el uso de hidrógrafos. Para ello, se llevó a cabo una metodología analítica basada en modelos matemáticos que comparó la cantidad de agua de lluvia que atraviesa un ambiente urbano en escenarios normales de viviendas con techos comunes de material noble o bituminoso, frente a otras zonas residenciales que poseen techos verdes. Los resultados obtenidos demostraron que los techos verdes con sus vertederos ofrecen una retención de agua significativa en la duración total de los hidrógrafos, aproximadamente tres veces mayor en comparación con los techos comunes. Se concluye que los techos verdes, aparte de ser una alternativa eficientemente ecológica para compensar áreas con cobertura vegetal en los lugares urbanos, también, ofrece una solución viable para el almacenamiento de agua generada por precipitaciones pluviales, que, según este estudio, puede alcanzar entre 2 y 3 días (6).

También, los autores Contreras Bejarano y Villegas González, en el año 2019, en su tesis de investigación denominada "Techos verdes para la gestión integral del agua: caso de estudio Chapinero, Colombia", con el propósito de identificar los materiales idóneos para regular las condiciones de calidad del agua de lluvia tras su filtración en los techos verdes, para la realización utilizaron una metodología evaluando los factores que causan la inundabilidad en la ciudad de Bogotá, que ubica en zonas donde exista mayor afectación, propiciando alternativas de implementación e instalación de la cobertura vegetal en los techos. Después se explica el modelo creado en el programa SWMM a partir de la simulación de cada uno de los componentes (lluvia, techos convencionales, techos verdes y sistema de alcantarillado pluvial) y su interconexión (relación lluvia-techo, relación entre techos contiguos y techo-sistema de alcantarillado pluvial), y se obtuvieron los siguientes resultados: el laboratorio comprobó que

el residuo de madera es un 46% más eficiente que los otros materiales evaluados en el control del pH de la lluvia. Además, las plantas Sedum demostraron tener una resistencia óptima frente a una intensa frecuencia de lluvia, el uso de tecnologías con cubierta vegetal no solo reduce la vulnerabilidad urbana ante una posible inundación, sino que también brinda opciones para la mejora de la gestión integral del recurso hídrico. Se concluye que el modelo del área afectada realizada en el programa computacional SWMM simula todas las fases de una inundación, que se puede controlar retardando la escorrentía con la implementación de las coberturas de vegetación en los techos. Sin embargo, en la zona de estudio, se evidencia mayor presencia de eventos de inundación según los habitantes de las residencias, que los eventos registrados según los resultados obtenidos de la simulación. Algunos factores son los residuos sólidos, malas conexiones y fugas de agua; los que no fueron considerados para el modelo, y son elementos generadores potenciales de inundaciones, ya que obstruyen el recorrido normal del agua en las tuberías, que afectan, a veces, y aumentan un caudal extra a las redes de alcantarillado (7).

Según el autor Valencia Grajales y otros en el año 2018, en su investigación titulada “Análisis cualitativo sobre los factores que motivan la adopción de techos verdes”, con el objetivo analizar los elementos que promueven la implementación de cubiertas verdes en los proyectos de condominios recientes, utilizaron una metodología analítica con información fundamentada de resultados de investigaciones que se realizaron en distintos lugares del mundo y encuestas a todas las instituciones de sector privado, público y población en general, sobre la importancia de la implementación de la cobertura vegetal a través de los techos verdes. Por ello, se obtuvo como resultado la influencia de los factores ambientales: Considerar la temperatura, la energía y la calidad de vida como motivos para elegir la incorporación de vegetación en los techos. Concluyeron que la implementación de los techos con vegetación, logran disminuir la temperatura considerablemente según los múltiples estudios de las investigaciones que se realizaron. Los estados a través de sus instituciones deben proponer la mejora de los sistemas de información que ayuden a comprender la importancia de poseer políticas óptimas para contrarrestar la contaminación, que cada vez se va incrementando en los ecosistemas. La implantación de

alternativas estratégicas para incentivar el uso de nuevas tecnologías en las poblaciones y empresas constructoras, está relacionado con los lineamientos políticos del Estado, que proporcionen incentivos en la baja de las tarifas, para los residentes y el sector privado relacionado con la construcción de éstas coberturas vegetales en los techos, que crea una estructura óptima de eficiencia en los planes de desarrollo territorial y urbanístico de las ciudades, con el fin de contribuir con el desarrollo del país y toda la región (8).

Según el autor Gómez Cubillos, Galarza Molina y Andrés Torres, en el año 2017, en su investigación titulada “Propuesta de mejoramiento tecnológico de techos verdes para el clima tropical andino”, teniendo como objetivo proponer una mejora tecnológica para la implementación de techos verdes en un clima tropical andino, donde se evalúan seis módulos de techos verdes extensivos y un módulo de referencia (solo cubierta), el desarrollo fue de forma experimental obteniendo los datos del estudio de veintiún eventos de precipitaciones pluviales, que altera dos factores en la estructuración de las cubiertas vegetales en los techos como: el tipo de planta con seis variaciones y la altura de sustrato con tres variaciones; también, se evaluó un tercer factor realizado en tres eventos para comprobar el efecto de las pendientes en los techos verdes. De acuerdo con el ciclo de precipitaciones pluviales, se obtuvieron los siguientes resultados al experimentar con la agrupación de tres variables de respuesta para evaluar el comportamiento de los componentes principales. Se concluyó que el factor tiene una probabilidad de 0,274 de ser altamente significativo para el componente principal que representa los tres indicadores del comportamiento del recurso hídrico; concluyendo que los resultados obtenidos demostraron la importancia de la selección de la planta, ya que no sólo es evaluado desde el punto de vista paisajístico, sino que puede ser una alternativa de solución para el diseño, en donde se opta por los conocimientos que aplica la ingeniería, dado que la disminución a través de la retención de los volúmenes y caudales máximos durante el recorrido del agua por precipitaciones pluviales, puede ser una alternativa para disminuir los efectos de las inundaciones, que racionaliza el agua en la capacidad de la infraestructura de drenaje urbano en las urbes que presentan un clima tropical andino (9).

Según Héctor Rossato y otros, en el 2013, en su investigación titulada “Eficiencia en la retención del agua de lluvia de cubiertas vegetadas de tipo extensivo e intensivo”, mencionan que, la inundación en zonas del ámbito urbano por sobrepasar la capacidad de las redes de drenaje es un problema común de gran importancia. Las cubiertas naturales de vegetación tienen la capacidad de retener parte del agua de lluvia, disminuyendo el escurrimiento superficial y generando un flujo de agua de escorrentía más lento y con menor caudal pico. Debido a estas propiedades, los techos verdes pueden ser una tecnología útil para disminuir la carga de las áreas de drenaje urbano. En la evaluación realizada durante aproximadamente dos años en la ciudad de Buenos Aires, se pudo observar que la capacidad de retención de las cubiertas probadas varía en función de la precipitación, el grado de cobertura y la profundidad del sustrato. En caso de lluvias menores a 20mm, el porcentaje retenido fue alto en un rango del 73% al 100%. En caso de lluvias de 35 a 40mm, el porcentaje de retención fue de alrededor del 60%. En el caso de una precipitación cercana a los 100mm, los porcentajes de retención fueron notoriamente reducidos llegando a valores cercanos al 30%. Estos resultados posicionan a los techos verdes con cubiertas vegetales como una alternativa efectiva en el manejo hídrico de las cuencas urbanas, considerando las condiciones y el lugar de la evaluación realizada (10).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Mercedes Rodríguez, en su tesis de investigación titulada: “Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el distrito de Nuevo Chimbote” durante el 2017, el objetivo del estudio fue desarrollar una propuesta de diseño de un techo verde en la azotea de una vivienda, utilizando un enfoque cuantitativo no experimental. Se obtuvieron resultados que incluyeron el diseño de un techo verde ubicado en la azotea con un soporte estructural, utilizando una losa aligerada como una de las capas a considerar. Además, se elaboraron los metrados y presupuestos para obtener una referencia de la inversión necesaria. En resumen, el techo verde es de gran utilidad para la construcción de edificios, ya que este nuevo espacio verde está diseñado con el propósito de fomentar viviendas ecológicas en el distrito de Nuevo Chimbote, como un avance hacia una mejor calidad de vida y estabilidad humana. (11).

Según Fredy Salas en su tesis titulada: “Propuesta de implementación del uso de techos verdes con Geomembrana importada de Estados Unidos en el distrito de San Miguel, para cumplir con la meta 8 de biodiversidad de AICHI.” Con el propósito de evaluar la factibilidad de utilizar techos verdes con geomembrana importada de Estados Unidos en el distrito de San Miguel, con el fin de cumplir con el objetivo 8 de Biodiversidad de Aichi, se utiliza un enfoque exploratorio cualitativo y descriptivo cuantitativo que busca determinar la aceptación de la población para adoptar el uso de esta cubierta vegetal. Para la obtención de los resultados se realizó encuestas a los pobladores del distrito de San Miguel, entrevistas a expertos sobre techos verdes, llegando a los siguientes resultados: se identificó que la motivación hacia los pobladores, para el uso de los techos verdes, se enfoca en la disminución de sus impuestos; también, la limitación sobre la importación de geomembrana de Estados Unidos es el transbordo de las navieras; lo más importante son los beneficios de la implementación del uso de techos verdes como la mejora de la calidad de aire, iluminación natural, generación de una agricultura urbana, incentivar una conciencia ambiental y la rentabilidad ecológica y económica. Según la encuesta realizada en el distrito de San Miguel, el 62% de las personas manifestaron interés en tener un techo verde, mientras que el 25% no estaban seguros al respecto. Además, se encontró que el 96% de los encuestados estaría dispuesto a pagar entre \$1,000 y \$2,000 por un techo verde, lo cual se encuentra dentro del presupuesto necesario para su implementación. En cuanto a la evaluación económica, se obtuvo un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 13.6%, un VAN (Valor Actual Neto) de S/. 1,106.68 y la Razón Costo-Beneficio (C/B) indicó que se recuperarían S/. 4.17 adicionales por cada sol invertido. En conclusión, los resultados de la investigación sugieren que la implementación de techos verdes es viable, ya que existe una significativa aceptación por parte de la población encuestada. Además, se evidencia que esta medida tendría una rentabilidad del 12%.

Por otro lado, Edwin Colonia en su investigación desarrollado entre los años 2015 y 2016, titulada “Aplicación del Marketing 3.0 para el éxito en proyectos de oficinas A+ en el distrito de Miraflores”, se aborda la problemática relacionada con la viabilidad y relevancia del marketing 3.0 en el desarrollo de la actividad inmobiliaria y la mejora en la capacidad de acelerar las ventas en proyectos de oficinas Prime en el distrito de Miraflores. El estudio se centra en esta zona urbana, conocida por sus atributos como accesibilidad y ubicación en comparación con otros distritos cercanos, como San Isidro o Santiago de Surco, y el crecimiento de la construcción de oficinas Prime. Estas oficinas han sido influenciadas en los últimos años por el auge de la construcción. a nivel de la capital del Perú, que origina competencias por parte de las demás empresas que realizan el mismo giro de negocio, incentivando a la utilización de las herramientas de gestión como el marketing 3.0, con un único objetivo de tener una aceleración en las ventas. Es imprescindible que el sector empresarial de Perú y, en particular, el de la construcción, adopte una cultura ética en todas sus operaciones. Para lograr el éxito en los proyectos, es fundamental realizar investigaciones en la implementación del marketing 3.0. (13).

2.1.3. Antecedentes Regionales y Locales

Según Elvis Ñahui, en su tesis titulada: “Comportamiento y Estrategias de Conservación del Recurso Hídrico de Bofedales en Callqui Chico, Huancavelica 2021”, tuvo como objetivo analizar el comportamiento y proponer alternativas para la conservación del agua que se encuentran en los bofedales en Callqui Chico. Se propuso un método cualitativo de alcance descriptivo y diseño no experimental. La investigación implicó el análisis de múltiples factores del recurso hídrico de los bofedales, incluyendo los factores climáticos, la diversidad biológica, los factores fisicoquímicos del suelo, y los factores socioeconómicos, con el fin de desarrollar estrategias para su conservación. Los resultados indicaron la disminución de las lluvias, un aumento en la temperatura máxima anual, y un aumento en la evapotranspiración, así como una cobertura vegetal escasa y pendientes empinadas. El bofedal N°01 fue identificado como rico en materia orgánica con presencia de humedad permanente, mientras que los bofedales N°02 y N°03 presentaron problemas de salinidad. Como posibles soluciones se propone la restauración ecológica, la mejora de técnicas de riego

y pastoreo, y la implementación de talleres de concientización para la población; con la finalidad de fomentar la protección de los recursos hídricos y sus ecosistemas. Se puede concluir que, debido a la falta de vegetación, las pendientes pronunciadas y los suelos limo-arenosos, el escurrimiento y la infiltración del agua son más rápidos. En los bofedales ubicados en altitudes más elevadas, surge un problema con la salinidad, lo que acelera la infiltración y evapotranspiración y, como resultado, provoca un desequilibrio hídrico (14).

Bases teóricas

2.1.4. Los techos verdes

Los techos verdes son llamados, también, techos vivos, techos naturalizados, techos con vegetación, techos jardín, techos ajardinados, ecotechos, cubiertas verdes, cubiertas vivas, cubiertas ajardinadas; los “techos verdes” o “techos con vegetación”, se refiere a la transformación de diversas estructuras de cubierta para permitir el crecimiento de vegetación en su superficie, con el objetivo de fomentar un entorno urbano más sostenible. En lugar de que los techos de los edificios sean infrautilizados, se busca convertirlos en espacios funcionales que satisfagan las necesidades de los habitantes en términos de recreación y bienestar social. (12).

2.1.4.1. Tipos de techos verdes

“Los techos verdes pueden ser categorizados basándose en su uso, propósito y seguimiento después de la instalación, el tipo de sistema utilizado dependiendo del peso y los requerimientos de la vegetación utilizada.” (12).

Techo verde autorregulado

La descripción hace referencia a un modelo de bajo mantenimiento y bajo costo luego de su instalación que utiliza plantas nativas o de la región, resistentes al clima y que tienen poco peso en comparación con otros modelos.

Techo verde ajardinado

El objetivo de este tipo de techo verde es generar un entorno con elementos paisajísticos, generalmente utilizando plantas ornamentales que requieren un mantenimiento regular, como poda, riego y suministro de nutrientes, etc.).

Techo ecológico especializado

El objetivo consiste en imitar o reproducir un ecosistema para la vida

silvestre y las plantas autóctonas. Las plantas tendrán una altura máxima aproximada de 2 metros y un peso máximo de 450 kg cuando estén completamente empapadas. Se requerirá una construcción con materiales específicos y especializados, además de un seguimiento constante una vez que esté instalado.

2.1.4.2. Ventajas de un techo verde

Las áreas excesivamente cubiertas por superficies selladas son uno de los mayores responsables de producir el microclima no deseable que sufren muchas ciudades alrededor del mundo. Dicha tendencia, típica de las zonas metropolitanas, es una influencia negativa en el escurrimiento del agua y la excesiva amplitud térmica. Un aumento en la superficie verde tendría un impacto inmediato sobre este elemento (3).

La estructura de las plantas (especialmente las especies utilizadas específicamente para techos verdes) permite que, mediante el movimiento de aire, las partículas de polvo, de metales suspendidos o de aerosoles queden atrapados en la superficie foliar. Estas partículas son luego arrastradas por el agua de lluvia, para finalmente ser incorporadas al suelo o transportadas a desagües. Este efecto es suma y particularmente buscado por países en Europa, los que han logrado consecuencias notables en cuanto al control de la calidad del aire a nivel macro componentes (3).

Este factor es de especial importancia para regiones que sufren inundaciones frecuentes. Por ejemplo, un techo verde con un sustrato de 20cm de espesor puede almacenar hasta 90mm o 90L/m² de agua (3).

2.1.4.3. Diseño de un techo verde

Al diseñar una azotea verde en una nueva edificación, es importante considerar aspectos desde la etapa de planificación. La azotea verde debe ser dimensionada en un estado saturado, con una pendiente mínima del 5%. El soporte no debe exceder los 20 cm, los ángulos deben tener una inclinación de 45° y las uniones con elementos verticales deben tener una altura mínima de 8 cm. Los equipos necesarios para el edificio, como los tanques de agua, deben colocarse con una altura mínima de 15 cm por encima de la capa superior de la cubierta. En todos los casos, la cubierta debe contar con rebosaderos, los cuales

deben estar a una altura mínima de 5 cm por encima del nivel del sustrato.

2.1.4.4. Pendiente del techo

La inclinación del techo es un dato importante para el proceso de la construcción, mantenimiento y elección del tipo de vegetación de la azotea verde, al no contar con una adecuada pendiente se pueden producir diversos problemas, tal como la acumulación de agua, lo cual ahogaría a la vegetación. El techo donde se va a colocar la cubierta verde deberá contar con una pendiente mínima del 5%, de no ser así, se tendrá que colocar un drenaje especial, evitando así los problemas causados por filtración, sin rebasar el 40% de pendiente, ya que puede provocar el deslizamiento del sustrato si en el caso no se toman las medidas necesarias (11).

2.1.4.5. Estimación de agua de lluvia

Es importante tener registros de precipitaciones máximas mensuales en estaciones cercanas a las zonas de los proyectos para poder estimar la lluvia de diseño que se utilizará en las estructuras por evaluar. Se considera como lluvia de diseño la máxima profundidad de lluvia con un periodo de retorno de 10 años. Para esta estimación se empleó el software Hyfram y se tuvo en cuenta las distancias promedio entre las estaciones y la zona del proyecto (15).

2.1.4.6. Diseño del drenaje:

La evacuación del agua en el techo verde se realizó mediante el uso de una tubería perforada con agujeros. El diseño de los orificios se basó en las directrices proporcionadas por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) para obras de drenaje. En primer lugar, se tuvo que calcular el caudal que la tubería debía manejar, considerando que el agua de lluvia en el techo verde debe tener un tiempo máximo de retención de 24 horas. Para mantener la apariencia estética de las edificaciones, la pendiente de la tubería de drenaje se estableció en un 0.1%, si no al 80% de su diámetro puede estimarse, utilizando la ecuación de Manning (15).

Figura 01. Modelamiento del drenaje por tubería



Fuente: Elaboración propia

2.1.4.7. Efectos de los Techos Verdes

Efectos Económicos

Según las investigaciones realizadas sobre techos verdes, se ha demostrado que el ahorro se logra gracias a una correcta planificación y la implementación de nuevas prácticas y estrategias de gestión variable. Además, tienen una gran eficacia en la mitigación de la contaminación ambiental y la erosión del suelo. Los techos verdes persiguen un objetivo principal que es el desarrollo sostenible, generando beneficios económicos a la población que administra la energía y recicla el agua. También, este tipo de sistema genera una baja inversión en su implementación, operación, y mantenimiento. La tecnología es fundamental para las infraestructuras y contribuye a mantener ambientes frescos dentro de las viviendas, reduciendo la temperatura en un rango de 3 a 6°C en zonas con climas cálidos, y disminuyendo los costos asociados al consumo de energía eléctrica que aparecen en el recibo de luz debido al uso de acondicionadores o ventiladores de aire (12).

2.1.4.8. El sustrato

Genera los mismos beneficios de un suelo que no ha sido extraído de su ambiente natural. El sustrato sirve de soporte para la sobrevivencia de las especies vegetales y pueden ser mezclados a partir de distintos componentes en distintas cantidades, dependiendo del tipo de planta y cultivo que se emplearía. Generalmente es conocido como tierra de chacra. También, es importante describir la formación de una capa de suelo puede tardarse miles de años, que a

veces no se hace un buen uso de ello, desprendiéndolo para otros usos. La tierra de campo tiene una composición muy diversa, especialmente cuando es extraída de diferentes áreas, lo que dificulta la identificación del tipo de suelo. Sin embargo, se puede determinar que este tipo de suelo es especialmente pesado y casi completamente compuesto por material mineral. Por otro lado, el sustrato preparado es producido a partir de varios insumos, como el compost, aserrín, arena, perlita y vermiculita, lo que ayuda a evitar la sobreexplotación de los recursos. Además, la "fórmula" utilizada para crear este sustrato se puede repetir para obtener un resultado similar de manera constante. Puede aligerarse mediante el empleo de material orgánico, como el compost, humus, musgo y otros. También, pueden agregarse o cambiar la concentración de sus componentes para elaborar un sustrato según la necesidad (11).

La evaluación de los elementos que impactan la capacidad de retención del agua de lluvia es fundamental. Además, se debe analizar cómo las variables climáticas, como la cantidad de precipitación, la temperatura del aire, la humedad del aire, la humedad del suelo, la radiación solar y la velocidad del viento, afectan la eficacia del sustrato para retener el agua de las precipitaciones (16).

2.1.5. *Lolium perenne* (Rey Grass)

La descripción habla de una planta perenne de color verde oscuro que crece en matas densas de porte bajo y con múltiples tallos que pueden tener la base rojiza. Tiene una gran habilidad de crear nuevos hijos y su forma de crecimiento varía según sus diferentes variedades y usos. Su flor es recta y en forma de espiga y su semilla no tiene barba ni aristas (6).

Estas especies son ampliamente empleadas en la siembra de semillas tanto comunes como mejoradas, también se utilizan como cultivos de cobertura invernales para consumo directo. Se caracterizan por su facilidad para establecerse, con semillas que germinan rápidamente y producen plantas vigorosas que cubren el suelo en poco tiempo (6).

En esta sección, la cubierta se distingue principalmente por la presencia de plantas, las cuales pueden ser de diversos tipos y presentar diferentes variaciones en su diseño y disposición. “Es importante tener en cuenta que no todas las plantas se desarrollan en todos los suelos, ya que existen plantas que

solo se puede desarrollar en su hábitat natural, por lo que exponerlas al cambio de ambiente sería un daño”. Se debe prestar atención al tipo de planta seleccionada en la plantación, ya que algunas pueden sobrevivir en condiciones extremas mientras que otras no. Hay plantas cuyas raíces buscan el agua y podrían dañar la base de la cubierta, por lo que se deben evitar. (12).

2.1.6. Aguas pluviales

Captación de agua de lluvia

La captación de agua de lluvia es la recolección, transporte y almacenamiento del agua de lluvia que cae sobre una superficie de manera natural o hecha por el hombre. “Las superficies que captan el agua en las ciudades pueden ser techos de casas y edificios, techumbres de almacenes y de tiendas, explanadas, etc.”. El agua almacenada puede ser usada para cualquier fin, siempre y cuando utilicemos los filtros apropiados para cada uso, es decir, para usos básicos como limpieza de ropa, de pisos, sanitarios y riego puede usarse un filtro muy sencillo; para aseo personal y para agua que se pretenda beber, se deberá tener un sistema de filtros diferente, adecuados para estos fines (16).

Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Físicos: La calidad de agua modificada por sustancias puede no ser tóxica, pero cambia el aspecto del agua, entre ellas los sólidos en suspensión, la turbidez, el color, la temperatura (17).

Químicos: Las actividades industriales generan contaminación al agua cuando hay presencia de metales pesados tóxicos tales como Arsénico, Plomo, Mercurio y Cromo, la actividad agrícola contamina cuando emplea fertilizantes que son arrastrados hacia las aguas, especialmente nitratos y nitritos. Además, el uso inadecuado de plaguicidas contribuye a contaminar el agua con sustancias tóxicas para los humanos (17).

Microbiológicos: “El mayor riesgo microbiano del agua es el relacionado con el consumo de agua contaminada con excrementos humanos o animales, aunque puede haber otras fuentes y vías de exposición significativas”. Los riesgos para la salud relacionados con el agua de consumo más comunes y

extendidos son las enfermedades infecciosas ocasionadas por agentes patógenos como bacterias, virus y parásitos (por ejemplo, protozoos y helmintos). “La carga para la salud pública es función de la gravedad de la enfermedad o enfermedades relacionadas con los agentes patógenos, de su infectividad y de la población expuesta” (17).

2.2. Definición de términos básicos

2.2.1. Techo verde

“Techo verde es parte de un edificio que cuenta con la azotea tapada parcial o total de plantas cultivadas sobre una membrana y reducen el calor. También, son conocidos como techos ecológicos, jardinería y techos vivos” (12).

2.2.2. Contaminación

“Se llama contaminación al fenómeno producido por la actividad del hombre, donde afecta desfavorablemente a la naturaleza causando desequilibrio, deterioro, degradación o algún daño en un ecosistema, medio físico o un ser vivo” (4).

2.2.3. Calentamiento Global

“El calentamiento global suele asociarse al cambio climático, aunque éste último fenómeno siempre ha existido y es natural. Suele conocerse al cambio producido por la acción humana, que genera variaciones anómalas como períodos de sequías e inundaciones más prolongados” (4).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Método General

El autor Hernández Sampieri indica que se utiliza el método científico en la investigación con el propósito de adquirir nuevos conocimientos y que históricamente ha sido característico y contribuido a la ciencia. Este método implica la observación sistemática, la medición, la experimentación, la formulación de hipótesis y el análisis de resultados; al implementar un techo verde en la losa aligerada de una vivienda en la ciudad de Huancavelica, y servirá para distinguir cómo se manifiestan los fenómenos y sus elementos (19).

3.1.2. Método Específico

Método Analítico

Nos permite identificar las comprobaciones o consecuencias una aplicación práctica con sus beneficios, por ello, se pretende llevar a la aplicación de un caso específico, estudios previamente establecidos. Se busca aplicar estudios previamente establecidos a un caso concreto, por esa razón.

3.1.3. Tipo de investigación

La investigación aplicada significa aplicar los conocimientos teóricos a situaciones específicas y observar las consecuencias prácticas que se derivan de ellas, de acuerdo con Sánchez y Reyes (18).

3.1.4. Nivel de investigación

El nivel de investigación de acuerdo con Hernández Sampieri es aplicativo dado que, el objeto es implementar un techo verde, como una tecnología para aprovechar el agua de las precipitaciones pluviales (19).

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es experimental, ya que, realiza mediciones de entrada y salida de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua, una vez filtrada por el techo verde; también porcentaje de retención hidráulica.

3.3. Población y muestra

La población y muestra es el agua de precipitación de lluvia, que va a pasar por todo el proceso del techo verde hasta determinar su volumen, porcentaje de retención y calidad.

La casa está situada en el barrio de Santa Ana en la ciudad de Huancavelica, a una altura de 3680 m.s.n.m., con las siguientes coordenadas -12,783076 S; - 74,963426 W. El clima es frío, con una cantidad moderada de lluvia y una amplitud térmica moderada. La temperatura máxima promedio anual es de 15,4°C y la temperatura mínima promedio anual es de 2,8°C. La cantidad de lluvia acumulada promedio anual es de 829,6 mm. (Referirse al Anexo N°03).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas e instrumentos

Técnicas:

La observación y las fichas de recolección de datos de campo.

Instrumentos:

- Termómetro
- Medidor de caudal
- Medidor de parámetros físicos (multiparámetro)
- Medidor de parámetros químicos (espectrofotómetro)
- Análisis de parámetros microbiológicos

3.4.2. Materiales

- Soporte de la membrana: Deben ser superficies limpias, secos y firmes. Con pendiente de 10% y desagües correctos, lisas sin resaltos ni depresiones. La pendiente hace referencia que como mínimo tiene que ser 5% y máxima de 40%, dependiendo de la inclinación del techo, y para evitar la erosión del sustrato (11).
- Impermeabilización antiraíz: Membrana de PVC, reforzada con fibra de vidrio para proveer alta estabilidad dimensional. Especialmente diseñada para colocarse en subbases, con ambientes de humedad constante. Se mantiene estanca en condiciones extremas, alta alcalinidad, exposición a raíces, hongos, microorganismos bacterianos y agua estancada.

- Geomalla: Capa de drenaje para evacuar el exceso de agua. Se combina con una capa de filtrado. También, sirve como drenante con reserva hídrica.
- Geotextil: Manto no tejido, colocado flotante sobre la Geomalla. Es permeable al paso del agua, pero no deja pasar los finos del medio de crecimiento o capa vegetal.
- Encofrado o carpeta: Se ejecuta una carpeta de albañilería tradicional que refuerza la protección mecánica de la membrana.
- Sustrato: En general se usa una fórmula especial de compost, adecuada a la vegetación seleccionada
- Rey Gras: Planta seleccionada convenientemente según el clima, con el fin de lograr un mínimo mantenimiento y larga vida.
- Sistema de recolección de lluvia: Se instala para reutilizar estas aguas grises en los servicios sanitarios e incluso para el mismo riego de las cubiertas verdes en épocas de sequía.

3.4.3. Procedimientos

3.4.3.1. Etapa de Procampo

Realizar el diseño del techo verde según las dimensiones y la ubicación de la vivienda dentro de la ciudad de Huancavelica.

3.4.3.2. Etapa de Campo

Realizar la ejecución del diseño:

Para poder ejecutar el proyecto, se tomó en consideración el siguiente orden que es un prototipo para poder hacer la implementación del techo verde (11).

- Limpiar el techo o área dónde se va a implementar el techo verde.
- Impermeabilizar el techo con membrana de Sika.
- Poner la geomalla para almacenar y conducir agua.
- Poner el Geotextil como filtro.
- Poner el sustrato (tierra negra con abono orgánico).
- Realizar la plantación de las semillas de Rey Grass.
- Canalizar el agua filtrada para su almacenamiento y posterior utilización en riego u otros usos.

Esta cita se refiere al análisis del porcentaje de contenido de agua en las plantas vegetales, que sirve como indicador del balance hídrico de la especie. Se presentan ecuaciones que miden la capacidad de la planta para sobrevivir a estrés hídrico, y se utilizan las variables m_f , m_s y m_t para determinar el peso fresco, peso seco y peso de saturación completa del tejido vegetal. (16).

Contenido hídrico:

$$CH = \left(\frac{m_f - m_s}{m_s} \right) * 100$$

3.4.3.3. Etapa de Experimentación

Evaluar la cantidad de lluvia que cae y el porcentaje de retención en el techo verde.

La eficacia de retención de escorrentía en cada contenedor del techo verde se determina mediante la consideración del volumen de precipitación y el volumen de percolación. Con esta información, el porcentaje de retención de agua de lluvia se calcula mediante una ecuación específica (16):

Porcentaje de retención de agua lluvia:

$$\%Retención = \left(\frac{\text{Volumen de lluvia} - \text{volumen de percolación}}{\text{volumen de lluvia}} \right) * 100$$

Por otro lado, con respecto al objetivo para determinar la calidad de agua que pasa por el techo verde, se realizará de la siguiente manera, una vez instalado e implementado:

- Recolectar el agua de lluvia que cae, sobre el techo verde.
- Recolectar el agua de lluvia que pasó por el techo verde.
- Llevar a analizar las muestras al laboratorio para poder determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de calidad de agua.

3.4.3.4. Etapa de Laboratorio

Se debe estudiar las características fisicoquímicas y microbiológicas de las muestras de agua de lluvia antes y después de ser filtradas mediante un techo verde. Las muestras de agua recolectadas deben seguir el protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales, según la Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

El procedimiento se inició cada vez que caía la lluvia, recolectando agua de lluvia y agua filtrada en recipientes adecuados y posteriormente llevados en un cooler hasta el laboratorio de la DESA, donde posteriormente fueron analizados los siguientes parámetros:

- Parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, conductividad, cloruro, dureza, color, sulfatos, nitratos, turbidez)
- Parámetros microbiológicos (Coliformes termo tolerantes, Escherichia coli)

3.4.3.5. Etapa de Gabinete

- Evaluar los datos encontrados de precipitación de lluvia, específicamente el volumen y calcular el porcentaje de retención.
- Evaluar e interpretar los datos recogidos de laboratorio de análisis físico-químicos y microbiológicos de las aguas de lluvia filtrada por el techo verde.
- Comparar los resultados con los ECA para agua, para determinar la calidad de agua, y definir que uso se le pueda da

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de resultados

4.1.1. Diseño del techo verde:

Teniendo en cuenta las características básicas para el correcto funcionamiento de un techo verde, se ha optado por proponer un diseño con las siguientes dimensiones:

Figura 02. Diseño del techo verde

DIMENSIÓN	MEDICIÓN	UNIDAD
Largo	7.6	m
Ancho	4.4	m
Área	33.44	m ²
Inclinación	10	%
Altura	0.18	m

Fuente: Elaboración propia

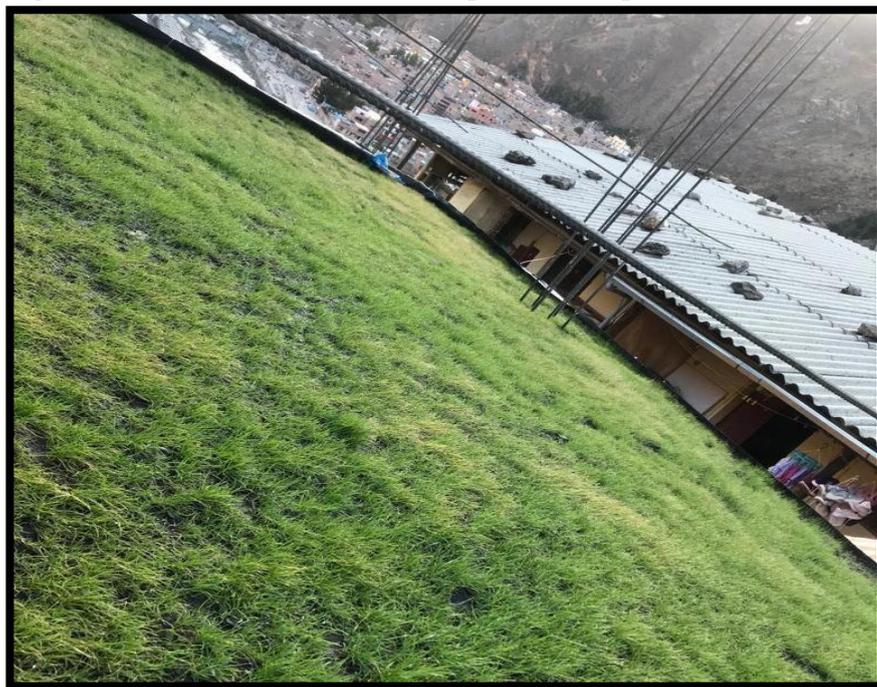
Por otro lado, también, se realizó la implementación y construcción del techo verde, como se puede observar en la imagen N° 02. Asimismo, se desarrolló en función a los Planos: de planta, perfil y tridimensional en 3D. Ver Anexo N° 02

Figura 03. Plano en 3D del techo verde



Fuente. Elaboración propia

Figura 04. Techo verde con *Lolium perenne* después de 30 días de implementado



Fuente. Recolectada de la experimentación de campo

4.1.2. Porcentaje de Agua retenida en el techo verde:

Los resultados obtenidos de la medición realizada en cada muestra recolectada fueron:

Tabla 02. Resultados de la medición de lluvia

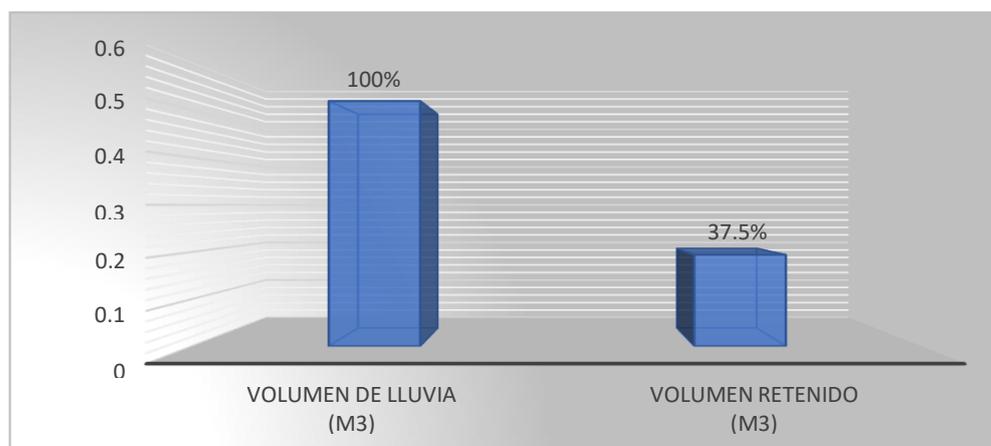
Parámetros	Muestras										Prom .
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Tiempo de precipitación (min)	30	40	60	25	40	28	50	30	42	20	36.5
Volumen de lluvia (m3)	0.5	0.6	1	0.4	0.5	0.45	0.54	0.7	0.3	0.2	0.519
Volumen de percolación (m3)	0.32	0.37	0.63	0.25	0.31	0.28	0.35	0.43	0.19	0.12	0.325
Porcentaje de retención (%)	36	38.3	37	37.5	38	37.8	35.2	38.6	36.7	40	37.50

Fuente. Recolectada de la experimentación de campo

La tabla N° 02 muestra un resumen de los datos obtenidos de 10 lluvias. En las cuales se registró el tiempo de precipitación, el volumen de lluvia recolectada (entrada), volumen de percolación (salida) y con estos datos se obtuvo el porcentaje de retención del techo verde en cada una de las lluvias. La Figura N°

07, representa el porcentaje de retención promedio de las 10 muestras realizadas para la medición de volumen retenido, que es 37.5%.

Figura 05. Porcentaje de retención



Fuente. Elaborado según datos de recolección

4.1.3. Análisis de agua procedente de las precipitaciones pluviales:

La muestra inicial de agua de precipitación pluvial, y la muestra final que se extrajo de agua filtrada por el techo verde, se realizó en el barrio de Santa Ana - Huancavelica, lugar donde se encuentra la vivienda dónde se implementó la tecnología amigable con el ambiente. La evaluación se realizó en diez fechas distintas según a la variación de las precipitaciones pluviales en la zona de estudio, según la tabla N° 03.

Tabla 03. Número de muestras con sus respectivas fechas

N°	MUESTRA	FECHA
1	Muestra 1	26/06/2022
2	Muestra 2	18/07/2022
3	Muestra 3	10/08/2022
4	Muestra 4	22/08/2022
5	Muestra 5	5/09/2022
6	Muestra 6	14/09/2022
7	Muestra 7	26/09/2022
8	Muestra 8	4/10/2022
9	Muestra 9	11/10/2022
10	Muestra 10	14/10/2022

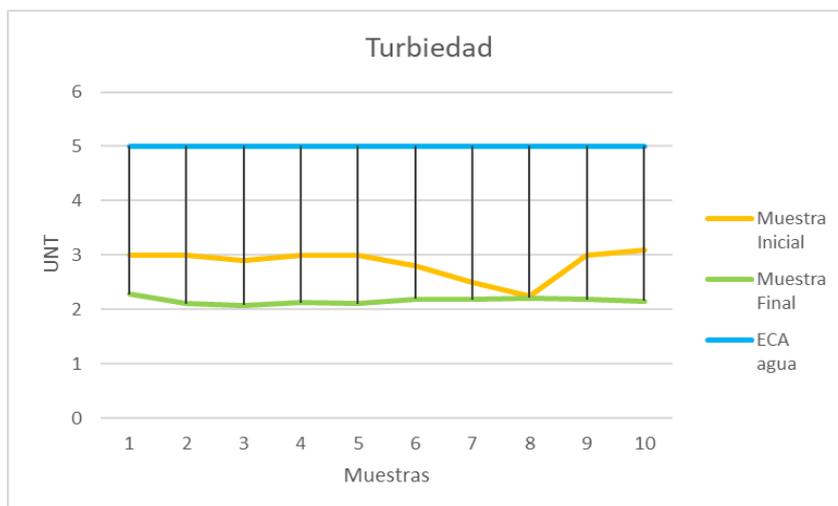
Fuente. Elaboración propia

Por otro lado, se realizó una clasificación de los datos obtenidos antes y después

del agua filtrada por el techo verde. Respecto a los parámetros fisicoquímicos; se evaluó el color donde no hubo variación con el antes y después del paso del agua por el techo verde en las diez muestras analizadas, que obtiene un valor de < 1 UCV Pt/Co. Ver tabla N° 02.

En el análisis de la **turbiedad**, para la muestra N° 01 el dato inicial es de 3 UNT disminuyendo a 2.28 UNT una vez filtrado por el techo verde, para la muestra N° 02 de igual manera se inició en 3 UNT y disminuyó a 2.1 UNT, para la muestra N° 03 se tuvo una inicial de 2.9 UNT disminuyendo a 2.08 UNT, con respecto a la muestra N° 04, inició en 3 UNT disminuyendo a 2.12 UNT, para la muestra N° 05, inició en 3 UNT disminuyendo a 2.1 UNT, para la muestra N° 06, inició en 2.8 UNT disminuyendo a 2.19 UNT, para la muestra N° 07, inició en 2.5 UNT disminuyendo a 2.18 UNT, para la muestra N° 08, inició en 2.24 UNT disminuyendo a 2.21 UNT, para la muestra N° 09, inició en 3 UNT disminuyendo a 2.18 y para la muestra N° 10, inició en 3.1 UNT disminuyendo a 2.15 UNT. Según la figura N° 06. También, comparando con el ECA agua categoría A1 está por debajo del parámetro 5 UNT.

Figura 06. Resultado del parámetro Turbiedad

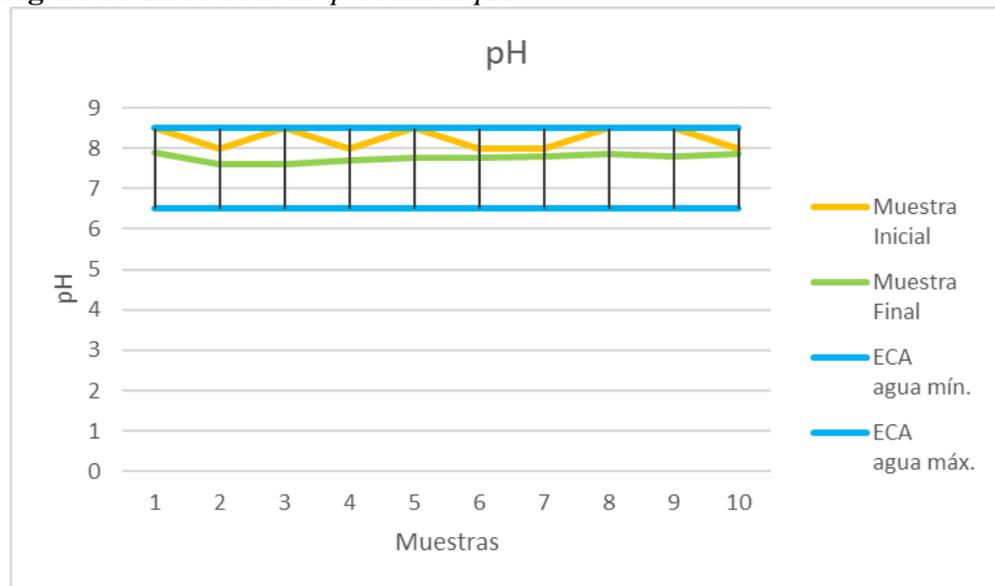


Fuente. Elaboración según resultados obtenidos

En el resultado del **pH**, para la muestra N° 01 el dato inicial es de 8.5 disminuyendo a 7.89 una vez filtrado por el techo verde, para la muestra N° 02, se inició en 8 y disminuyó a 7.6, para la muestra N° 03, se inició en 8.5 disminuyendo a 7.59, para la muestra N° 04, se inició en 8 disminuyendo 7.7,

para la muestra N° 05, inició en 8.5 disminuyendo a 7.75, para la muestra N° 06, inició en 8 disminuyendo a 7.78, la muestra N° 07, inició en 8 disminuyendo a 7.8, la muestra N° 08, inició en 8.5 disminuyendo a 7.85, la muestra N° 09, inició en 8.5 disminuyendo a 7.8 y la muestra N° 10 inició en 8 disminuyendo a 7.87. Según la figura N° 07.

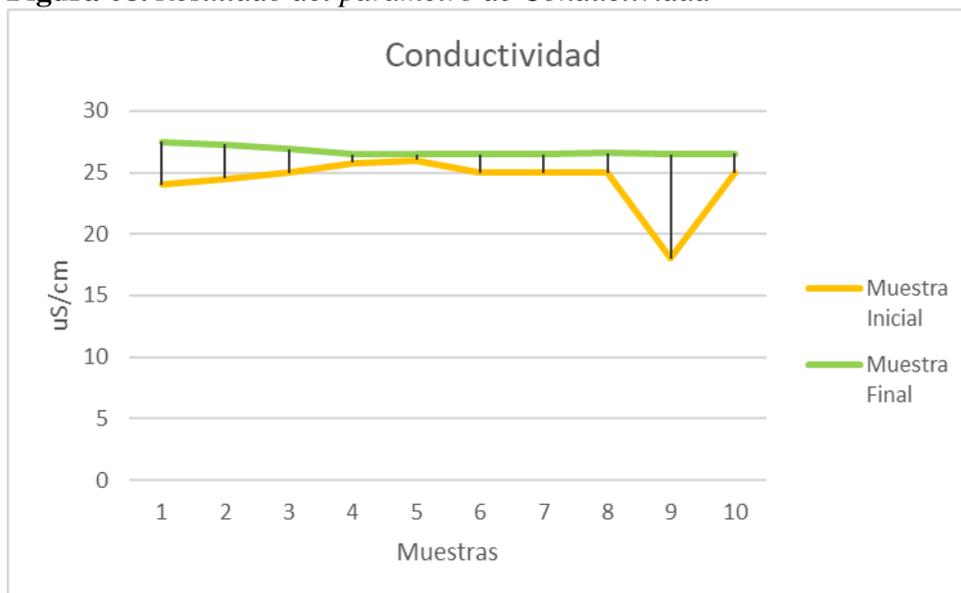
Figura 07. Resultado del parámetro pH



Fuente. Elaboración según resultados obtenidos

Según la figura N° 08 se puede observar el comportamiento de la **conductividad**; para la muestra N° 01 el dato inicial es de 24 uS/cm aumentando a 27.5 uS/cm, una vez filtrado por el techo verde; para la muestra N° 02, se evidenció un valor inicial de 24.5 uS/cm aumentando a 27.3 uS/cm; para la muestra N° 03, se inició en 25 uS/cm aumentando a 26.9 uS/cm, para la muestra N° 04, se inició en 25.8 uS/cm aumentando a 26.5 uS/cm; para la muestra N° 05, inició en 26 uS/cm aumentando a 26.49 uS/cm, para la muestra N° 06, inició en 25 uS/cm aumentando a 26.48 uS/cm; la muestra N° 07, inició en 25 uS/cm aumentando a 26.48 uS/cm; la muestra N° 08, inició en 25 uS/cm aumentando a 26.59 uS/cm; la muestra N° 09, inició en 18 uS/cm aumentando a 26.49 uS/cm y la muestra N° 10 inició en 25 uS/cm aumentando a 26.54 uS/cm. Este ligero aumento se debió a las sales que pudiese haber en el sustrato dónde crece el “rey grass”. Todas las muestras se encuentran por debajo del ECA agua categoría 03 que es de 2500 uS/cm.

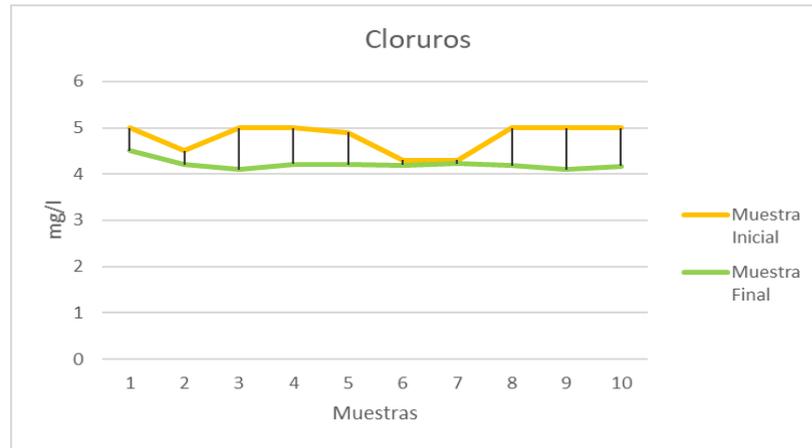
Figura 08. Resultado del parámetro de Conductividad



Fuente: Elaboración según resultados obtenidos

Respecto al **cloruro** los resultados se muestran en el figura N° 09, como sigue; para la muestra N° 01 el dato inicial es de 5 mg/l disminuyendo a 4.5 mg/l, una vez filtrado por el techo verde; para la muestra N° 02, se inició en 4.5 mg/l y disminuyó a 4.2 mg/l, para la muestra N° 03, se inició en 5 mg/l disminuyendo a 4.1 mg/l; para la muestra N° 04, se inició en 5 mg/l disminuyendo 4.21 mg/l; para la muestra N° 05, inició en 4.9 mg/l disminuyendo a 4.2 mg/l; para la muestra N° 06, inició en 4.3 mg/l disminuyendo a 4.19 mg/l; la muestra N° 07, inició en 4.3 mg/l disminuyendo a 4.22 mg/l, la muestra N° 08, inició en 5 mg/l disminuyendo a 4.18 mg/l, la muestra N° 09, inició en 5 mg/l disminuyendo a 4.1 mg/l y la muestra N° 10 inició en 5 mg/l disminuyendo a 4.17 mg/l. Comparando con el ECA agua, categoría 3, podemos mencionar que los resultados se encuentran por debajo del parámetro que es 500 mg/l.

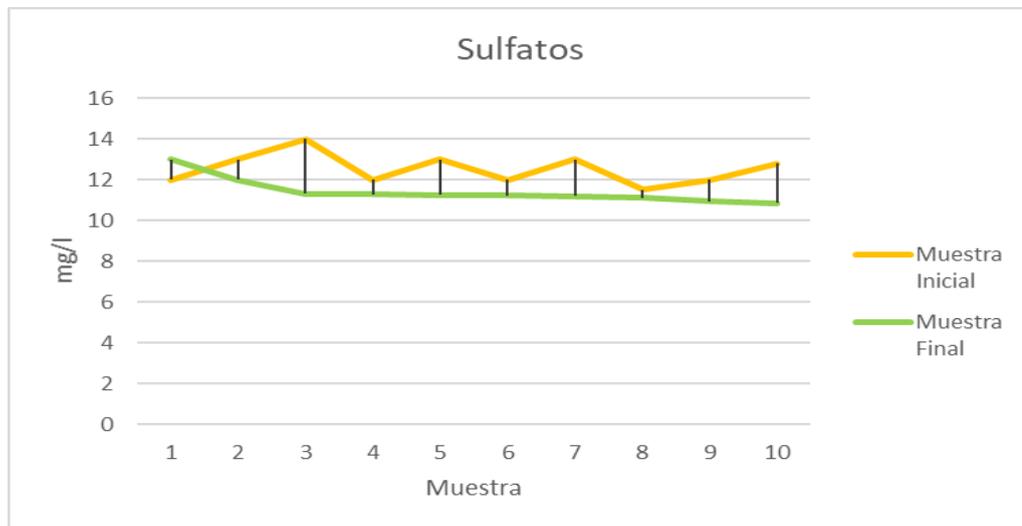
Figura 09. Resultado del parámetro de Cloruros



Fuente. Elaboración según resultados obtenidos

Respecto a los **sulfatos** se puede observar el comportamiento según la figura N° 10, los resultados son; para la muestra N° 01 el dato inicial es de 12 mg/l aumentando a 13 mg/l, una vez filtrado por el techo verde; para la muestra N° 02, se inició en 13 mg/l y disminuyó a 12 mg/l, para la muestra N° 03, se inició en 14 mg/l disminuyendo a 11.3 mg/l; para la muestra N° 04, se inició en 12 mg/l disminuyendo a 11.29 mg/l; para la muestra N° 05, inició en 13 mg/l disminuyendo a 11.25 mg/l; para la muestra N° 06, inició en 12 mg/l disminuyendo a 11.23 mg/l; la muestra N° 07, inició en 13 mg/l disminuyendo a 11.2 mg/l, la muestra N° 08, inició en 11.5 mg/l disminuyendo a 11.1 mg/l, la muestra N° 09, inició en 12 mg/l disminuyendo a 10.95 mg/l y la muestra N° 10 inició en 12.8 mg/l disminuyendo a 10.85 mg/l. Ver tabla N° 02.

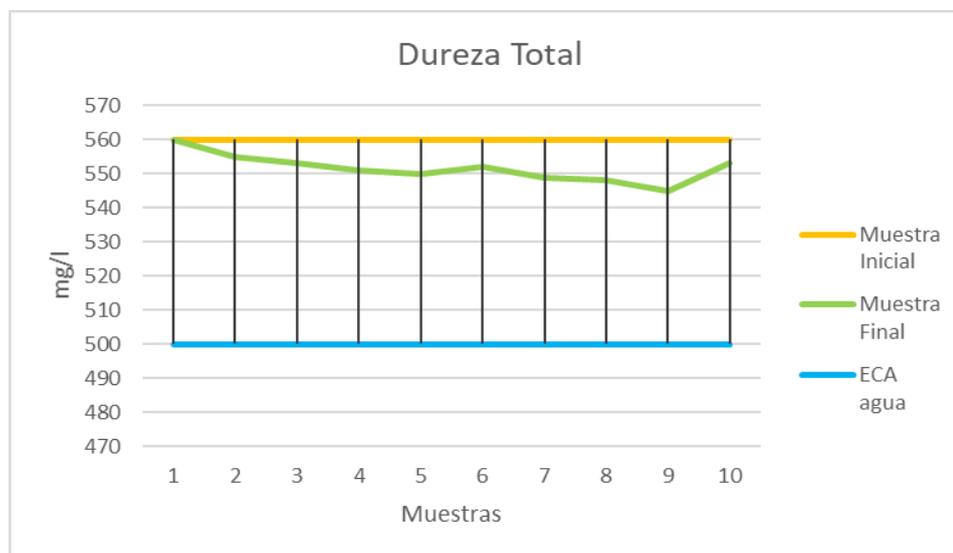
Figura 10. Resultado del parámetro de Sulfatos



Fuente. Elaboración según resultados obtenidos.

Respecto a la **dureza**, se puede verificar en la figura N° 11, donde los resultados se dieron como sigue, para la muestra N° 01 el dato inicial y final de 560 mg/l una vez filtrado por el techo verde sin tener variación; para la muestra N° 02, se inició en 560 mg/l y disminuyó a 555 mg/l, para la muestra N° 03, se inició en 560 mg/l disminuyendo a 553 mg/l; para la muestra N° 04, se inició en 560 mg/l disminuyendo a 551 mg/l; para la muestra N° 05, inició en 560 mg/l disminuyendo a 550 mg/l; para la muestra N° 06, inició en 560 mg/l disminuyendo a 552 mg/l; la muestra N° 07, inició en 560 mg/l disminuyendo a 549 mg/l, la muestra N° 08, inició en 560 mg/l disminuyendo a 548 mg/l, la muestra N° 09, inició en 560 mg/l disminuyendo a 545 mg/l y la muestra N° 10 inició en 560 mg/l disminuyendo a 553 mg/l. Para la comparación no es necesario este parámetro en la categoría 3 del ECA agua, sin embargo, comparando con la categoría A1 del ECA agua, los resultados se encuentran por encima de lo requerido que es 500 mg/l.

Figura 11. Resultado del parámetro de Dureza

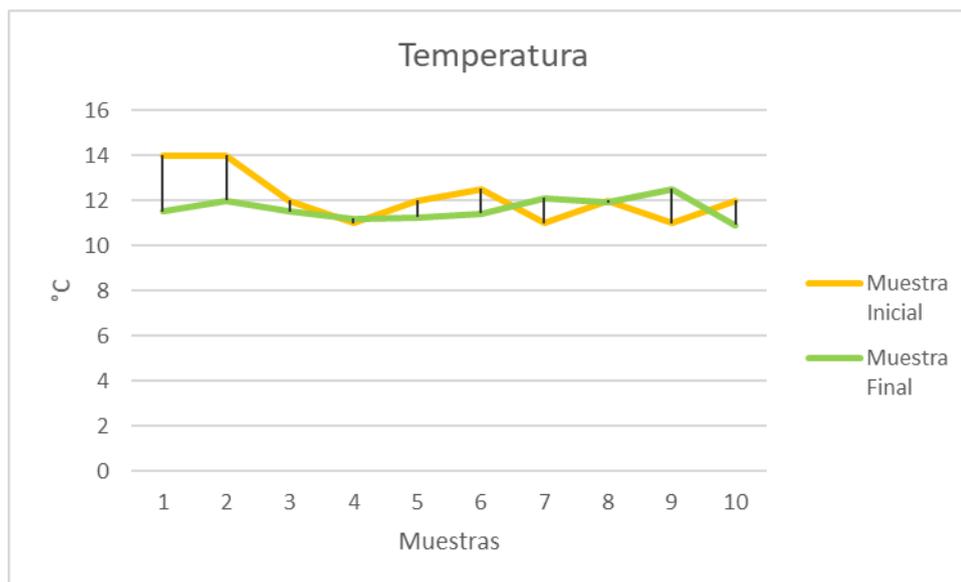


Fuente. Elaboración según resultados obtenidos

Respecto a la **temperatura**, los resultados se pueden observar cómo sigue, para la muestra N° 01 el dato inicial 14 °C disminuyendo a 11.5 °C una vez filtrado por el techo verde sin tener variación; para la muestra N° 02, se inició en 14 °C y disminuyó a 12 °C, para la muestra N° 03, se inició en 12 °C disminuyendo a 11.5 °C; para la muestra N° 04, se inició en 11 °C aumentando a 11.2 °C; para la muestra N° 05, inició en 12 °C disminuyendo a 11.24 °C; para la muestra N°

06, inició en 12.5 °C disminuyendo a 11.41 °C; la muestra N° 07, inició en 11 °C aumentando a 12.1 °C, la muestra N° 08, inició en 12 °C disminuyendo a 11.9 °C, la muestra N° 09, inició en 11 °C aumentando a 12.5 °C y la muestra N° 10 inició en 12 °C disminuyendo a 10.9 °C. Los aumentos se debieron a los días dónde hubo radiación solar. Ver figura N°12.

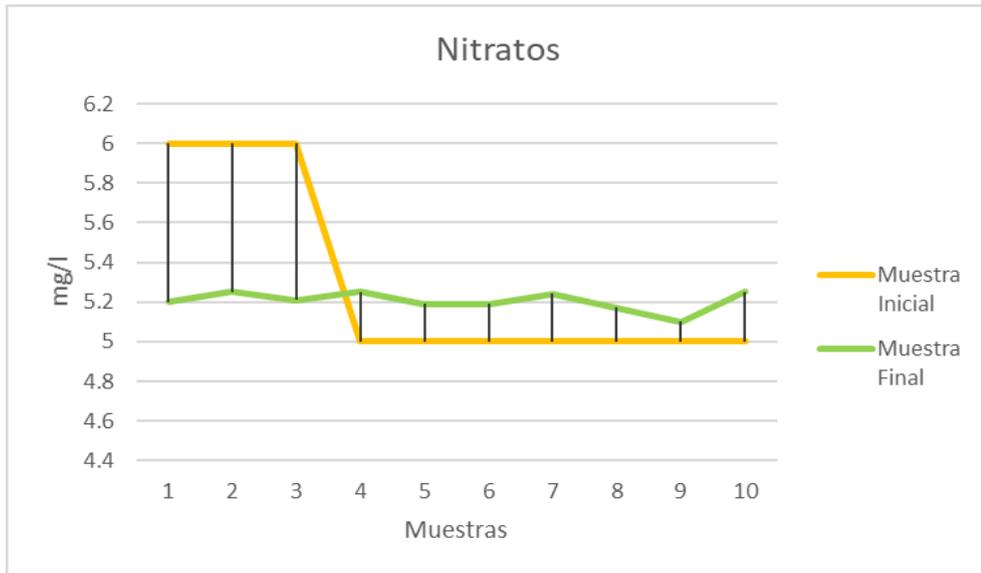
Figura 12. Resultado del parámetro de Temperatura



Fuente. Elaboración según resultados obtenidos

Respecto al **nitrateo**, los resultados se dieron como sigue, para la muestra N° 01 el dato inicial 6 mg/l disminuyendo a 5.2 mg/l una vez filtrado por el techo verde sin tener variación; para la muestra N° 02, se inició en 6 mg/l y disminuyó a 5.25 mg/l, para la muestra N° 03, se inició en 6 mg/l disminuyendo a 5.21 mg/l; para la muestra N° 04, se inició en 5 mg/l aumentando a 5.25 mg/l; para la muestra N° 05, inició en 5 mg/l aumentando a 5.19 mg/l; para la muestra N° 06, inició en 5 mg/l aumentando a 5.19 mg/l; la muestra N° 07, inició en 5 mg/l aumentando a 5.24 mg/l, la muestra N° 08, inició en 5 mg/l aumentando a 5.17 mg/l, la muestra N° 09, inició en 5 mg/l aumentando a 5.1 mg/l y la muestra N° 10 inició en 5 mg/l aumentando a 5.25 mg/l. Según la figura N° 13.

Figura 13. Resultado del parámetro de Nitratos



Fuente. Elaboración según resultados obtenidos

Por otro lado, la evaluación de los parámetros microbiológicos como; Coliformes totales, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, y bacterias heterotróficas, no hubo cambios significativos, en su mayoría están por debajo de 1 UCF/100 ml. Ver tabla N° 04.

Los resultados finales se encuentran dentro del rango que establece la normativa de los Estándares de Calidad de Agua – ECA. Categoría 3.

Tabla 04. Resultados antes y después del filtrado por el techo verde

PARÁMETROS	UNIDAD	MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03		MUESTRA 04		MUESTRA 05		MUESTRA 06		MUESTRA 07		MUESTRA 08		MUESTRA 09		MUESTRA 10	
		INICIO	FINAL																		
Parámetros físico-químicos																					
Color	UCV Pt/Co	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Turbiedad	UNH	3	2.28	3	2.1	2.9	2.08	3	2.12	3	2.1	2.8	2.19	2.5	2.18	2.24	2.21	3	2.18	3.1	2.15
pH	pH	8.5	7.89	8	7.6	8.5	7.59	8	7.7	8.5	7.75	8	7.78	8	7.8	8.5	7.85	8.5	7.8	8	7.87
Conductividad	uS/cm	24	27.5	24.5	27.3	25	26.9	25.8	26.5	26	26.49	25	26.48	25	26.48	25	26.59	18	26.49	25	26.54
Cloruros	mg/l	5	4.5	4.5	4.2	5	4.1	5	4.21	4.9	4.2	4.3	4.19	4.3	4.22	5	4.18	5	4.1	5	4.17
Sulfatos	mg/l	12	13	13	12	14	11.3	12	11.29	13	11.25	12	11.23	13	11.2	11.5	11.1	12	10.95	12.8	10.85
Dureza Total	mg/l	560	560	560	555	560	553	560	551	560	550	560	552	560	549	560	548	560	545	560	553
Temperatura	°C	14	11.5	14	12	12	11.5	11	11.2	12	11.24	12.5	11.41	11	12.1	12	11.9	11	12.5	12	10.9
Cloro residual	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrato	mg/l	6	5.2	6	5.25	6	5.21	5	5.25	5	5.19	5	5.19	5	5.24	5	5.17	5	5.1	5	5.25
Parámetros microbiológicos																					
Coliformes Totales	UFC/100 ml	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes Termotolerantes	UFC/100 ml	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Escherichia coli	UFC/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1
Bacterias heterotróficas	UFC/ ml	89	24	59	21	68	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1

Fuente. Elaboración según datos obtenidos del análisis en laboratorio.

4.1. Contrastación de hipótesis

Hipótesis General:

Hi: La eficiencia del techo verde con *Lolium perenne* es óptima para el aprovechamiento de las precipitaciones pluviales en una vivienda, Huancavelica – 2022

Ho: La eficiencia del techo verde con *Lolium perenne* no es óptima para el aprovechamiento de las precipitaciones pluviales en una vivienda, Huancavelica – 2022

De los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas de las hipótesis específicas, podemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Hipótesis Específicos:

Hipótesis específica 1:

Hi1: El diseño de un modelo de techo verde con *Lolium perenne* en una vivienda, Huancavelica – 2022, es óptima.

Ho1: El diseño de un modelo de techo verde con *Lolium perenne* en una vivienda, Huancavelica – 2022, no es óptima.

El diseño de un modelo de techo verde se realizó bajo de manera constructiva en el techo de una infraestructura, por lo tanto, los resultados de elaboración de la mencionada tecnología se ajustan a aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula

Hipótesis específica 2:

Hi2: El porcentaje de agua retenida por los techos verdes con *Lolium perenne* para una vivienda, Huancavelica – 2022, se encuentra en un 50%.

Ho2: El porcentaje de agua retenida por los techos verdes con *Lolium perenne* para una vivienda, Huancavelica – 2022, no se encuentra en un 50%.

Estadísticos descriptivos

Tabla 05. Estadísticos descriptivos hipótesis específica 2

Parámetros	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo_de_precipitación	10	365,000	1,224,972	387,370
Volumen_de_lluvias	10	,5190	,22123	,06996
Volumen_de_percolación	10	,3250	,13938	,04408
Porcentaje_de_retención	10	375,100	136,906	,43294

Fuente. Elaboración propia

Prueba T para una muestra

Tabla 06. Resultados de la prueba T

Prueba para una muestra	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Tiempo_de_precipitación	9.423	9	0.000	36.50000	27.7371	45.2629
Volumen_de_lluvias	7.419	9	0.000	0.51900	0.3607	0.6773
Volumen_de_percolación	7.373	9	0.000	0.32500	0.2253	0.4247
Porcentaje_de_retención	86.641	9	0.000	37.51000	36.5306	38.4894

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con el resultado de la prueba estadística, se anula la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Hipótesis específica 3:

Hi3: El techo verde con Lolium perenne influye significativamente en la calidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en una vivienda, Huancavelica – 2022

Ho3: El techo verde con Lolium perenne no influye significativamente en la calidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua en una vivienda, Huancavelica – 2022

Estadísticos descriptivos

Tabla 07. Estadísticos descriptivos hipótesis específico 3

Parámetros	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Parámetros fisico-químicos				
Color_inicial	10	1.0000	,00000 ^a	0.00000
Color_final	10	1.0000	,00000 ^a	0.00000
Turbiedad_inicial	10	2.8540	0.27375	0.08657
Turbiedad_final	10	2.1590	0.06136	0.01941
pH_inicial	10	8.2500	0.26352	0.08333
pH_final	10	7.7630	0.10478	0.03313
Conductividad_inicial	10	24.3300	2.29495	0.72573
Conductividad_final	10	26.7270	0.37939	0.11997
Cloruros_inicial	10	4.8000	0.30551	0.09661
Cloruros_final	10	4.2070	0.11126	0.03518
sulfatos_inicial	10	12.5300	0.75137	0.23760
Sulfatos_final	10	11.7550	0.66127	0.20911
Dureza_Total_inicial	10	560.0000	,00000 ^a	0.00000
Dureza_Total_final	10	551.6000	4.11501	1.30128

Temperatura_inicial	10	12.1500	1.10680	0.35000
Temperatura_final	10	11.6250	0.48756	0.15418
Cloro_Residual_inicial	10	0.0000	,00000 ^a	0.00000
Cloro_Residual_final	10	0.0000	,00000 ^a	0.00000
Nitrato_inicial	10	5.3000	0.48305	0.15275
Nitrato_final	10	5.2050	0.04720	0.01493
Parámetros Microbiológicos				
Coliformes_totales_inicial	10	1.8000	1.68655	0.53333
Coliformes_totales_final	10	1.0000	,00000 ^a	0.00000
Coliformes_termotolerantes_inicial	10	1.8000	1.68655	0.53333
Coliformes_termotolerantes_final	10	1.0000	,00000 ^a	0.00000
Escherichia_coli_inicial	10	1.3000	0.67495	0.21344
Escherichia_coli_final	10	1.0000	,00000 ^a	0.00000
bacterias_heterotróficas_inicial	10	22.5000	34.92293	11.04360
bacterias_heterotróficas_final	10	5.3000	9.09273	2.87537

Fuente. Elaboración propia

Prueba T para una muestra

Tabla 08. Resultados de la Prueba T

Prueba para una muestra	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Parámetros fisico-químicos						
Turbiedad_inicial	32.969	9	0.000	2.85400	2.6582	3.0498
Turbiedad_final	111.260	9	0.000	2.15900	2.1151	2.2029
pH_inicial	99.000	9	0.000	8.25000	8.0615	8.4385
pH_final	234.288	9	0.000	7.76300	7.6880	7.8380
Conductividad_inicial	33.525	9	0.000	24.33000	22.6883	25.9717
Conductividad_final	222.776	9	0.000	26.72700	26.4556	26.9984
Cloruros_inicial	49.685	9	0.000	4.80000	4.5815	5.0185
Cloruros_final	119.573	9	0.000	4.20700	4.1274	4.2866
sulfatos_inicial	52.735	9	0.000	12.53000	11.9925	13.0675
Sulfatos_final	56.214	9	0.000	11.75500	11.2820	12.2280
Dureza_Total_final	423.890	9	0.000	551.60000	548.6563	554.5437
Temperatura_inicial	34.714	9	0.000	12.15000	11.3582	12.9418
Temperatura_final	75.399	9	0.000	11.62500	11.2762	11.9738
Nitrato_inicial	34.697	9	0.000	5.30000	4.9544	5.6456
Nitrato_final	348.726	9	0.000	5.20500	5.1712	5.2388
Parámetros Microbiológicos						
Coliformes_totales_inicial	3.375	9	0.008	1.80000	0.5935	3.0065
Coliformes_termotolerantes_inicial	3.375	9	0.008	1.80000	0.5935	3.0065
Escherichia_coli_inicial	6.091	9	0.000	1.30000	0.8172	1.7828
bacterias_heterotróficas_inicial	2.037	9	0.072	22.50000	-2.4824	47.4824
bacterias_heterotróficas_final	1.843	9	0.098	5.30000	-1.2045	11.8045

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo con la significancia en cada uno de los parámetros, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

4.2. Discusión de resultados

La implementación y construcción del sistema de techo verde en una vivienda de la ciudad de Huancavelica, resultó ser eficiente en cuanto a su diseño, armado y la adaptación de la planta *Lolium perenne* durante su desarrollo y crecimiento, hasta alcanzar la madurez.

El techo verde implementado con la investigación tiene un porcentaje de 30% de retención o almacenamiento, coincidiendo con el estudio de (10) que el porcentaje retenido ha sido alto (73% a 100%) con precipitaciones menores o iguales a los 20 mm, alrededor del 60% con lluvias de 35 a 40 mm, y con precipitaciones cercanas a 100 mm los porcentajes de retención se redujeron notablemente, que alcanza valores cercanos al 30%. Además (6), mencionan al techo verde como una solución viable para el almacenamiento de agua generada por precipitaciones pluviales; que, puede alcanzar entre 2 y 3 días. Por otro lado, otro estudio determina la utilización de tecnologías con cobertura vegetal muy aparte de disminuir la vulnerabilidad urbana ante una etapa eventual de inundación, también, genera alternativas para mejorar la gestión integral del recurso hídrico (7). También (9), mencionan que la disminución a través de la retención de los volúmenes y caudales máximos durante el recorrido del agua por precipitaciones pluviales, puede ser una alternativa para disminuir los efectos de las inundaciones, a través de los techos verdes.

Respecto a la calidad del agua, la evaluación físicoquímico y microbiológico, no tuvo alteraciones significativas por el paso de agua de lluvia a través del techo verde. Cabe resaltar que los parámetros iniciales medidos en las muestras no contenían muchos contaminantes y se encontraban dentro del rango de aceptabilidad en cuanto a la normativa de los estándares de calidad de agua (ECA) categoría 3, para riego y bebida de animales.

CONCLUSIONES

- Se concluye que el techo verde con *Lolium perenne* es eficiente para el aprovechamiento del agua de lluvia en la ciudad de Huancavelica.
- El diseño y la implementación del techo verde con *Lolium perenne* en una vivienda de la ciudad de Huancavelica fueron óptimos, ya que se ha demostrado su capacidad para captar y retener el agua de lluvia. Asimismo, la planta *Lolium perenne* ha demostrado una buena adaptabilidad a las condiciones climáticas de la ciudad de Huancavelica.
- El techo verde propuesto de dimensiones 7.6m x 4.4m x 0.18m tiene un 30% de retención de agua de lluvia, la cual se almacena en los poros o espacios vacíos que existe en el área verde con su soporte como sustrato, protección de impermeabilización y posterior almacenamiento.
- La calidad del agua que salió del techo verde fue óptima, debido a que el agua de lluvia no presenta muchos contaminantes, encontrándose dentro del rango aceptable de los Estándares de calidad de agua ECA categoría 3.
- De acuerdo con el estudio realizado se concluye que el techo verde con *Lolium perenne* no influye significativamente en la calidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua de lluvia.

RECOMENDACIONES

- Proponer proyectos de inversión pública a través de los gobiernos locales para la implementación de techos verdes en la ciudad de Huancavelica, por sus beneficios en cuanto al aprovechamiento de agua para uso de riego o vertido a través del inodoro.
- Se recomienda la implementación del techo verde, ya que puede retener agua de lluvia que, posteriormente, se puede aprovechar en distintos usos, y así evitar inundaciones cada vez que se presentan precipitaciones pluviales.
- El agua de lluvia debido a sus características no está muy contaminada, después de pasar por un filtro a través del techo verde, se puede utilizar aún para consumo humano, a través de una desinfección por cloración, para garantizar la calidad

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **AMAGUA CRIOLLO, Johanna Mireya Y HUAYRACocha VEGA, Gerardo David.** 2021. *Evaluación del impacto de techos verdes en la mitigación de volúmenes de escorrentía en el drenaje urbano mediante modelos hidrológicos.* Quito: s.n., Universidad Politécnica Salesiana, pág. 22.
2. **RODRIGUEZ CAICEDO, Anggy Rocio; NIETO TORRES, Danilo Alejandro; MURCIA MARTINEZ, Brayán Steven.** 2021. *Modelo de vivienda interés social con cubierta verde extensiva en la ciudad de Girardot - Cundinamarca.* Bogotá Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios, pág. 126, Tesis.
3. **ARREGUI HENK, Luis Jorge.** 2016. *El futuro de los techos verdes en la ciudad de Buenos Aires.* Buenos Aires: Pontificia Universidad Católica Argentina, pág. 30.
4. **AREVALO COTRINA, Thalia Cinthia y MUÑOZ PAREDES, Jaime.** 2021. *Implementación de techo verde para reducir el consumo de energía eléctrica en edificaciones en la ciudad de Tarapoto.* Tarapoto: Universidad Científica del Perú, pág. 69, Tesis.
5. **LÓPEZ GONZALES, Brenda Guadalupe, y otros.** 2019. *Techos verdes: Una estrategia sostenible.* México: Tecnología en Marcha, Vol. 33, págs. 68-79.
6. **LOPEZ MACHADO, Nelson Andres; GONZALEZ DOMÍNGUEZ, Christian Gonzalo; BARRETO, Wilmer; MÉNDEZ, Nestor; LÓPEZ MACHADO, Leonardo José; SORIA PUGO, María Gabriela; LIZANO ACEVEDO, Ronnie Xavier; MONTESINOS MACHADO, Vanessa Viviana.** 2020. *Almacenamiento de agua de lluvia en medios urbanos utilizando techos verdes.* Ecuador : La Granja, Revista de Ciencias de la Vida, Vol. 32, págs. 54-71.
7. **CONTRERAS BEJARANO, Oscar y VILLEGAS GONZÁLES, Paula Andrea.** 2020. *Techos verdes para la gestión integral del agua: caso de estudio Chapinero, Colombia.* 5, Colombia: Tecnologías y ciencias del agua, Scielo, Vol. 10.
8. **VALENCIA GRAJALES, Andrea María; RUIZ HERRERA, Luis Germán; VALENCIA ARIAS, Alejandro; VALENCIA GRAJALES, José Fernando.** 2019. *Análisis cuantitativo sobre los factores que motivan la adopción de techos verdes.* Venezuela: s.n. Lasallistas de investigación, Vol. 16.
9. **GÓMEZ CUBILLOS, Alejandro; Galarza Molina, Sandra; Tórres, Andrés.** 2018. *Propuesta de mejoramiento tecnológico de Techos Verdes para el clima tropical andino.* Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, Ciencia e Ingeniería Neograndina, Vol. 28, págs. 73-99.

10. **ROSSATO, HECTOR; Meyer Maia; Laureda, Daniel; Cazorla Laura; y otros.** 2013. *Eficiencia en la retención del agua de lluvia de cubiertas vegetadas de tipo "extensivo" e "intensivo"*. Buenos Aires Argentina: s.n., FCA UNCUYO, pág. 15.
11. **RODRÍGUEZ PEREZ, Mercedes Beatriz.** 2017. *"Propuesta de diseño de techo verde en azotea para vivienda en zona de expansión urbana en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2017.* Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, pág. 162.
12. **SALAS ASPAJO, Fredy.** 2017. *Propuesta de implementación del uso de techos verdes con geomembrana importada de estados unidos en el distrito de San Miguel, Para cumplir la meta 8 de biodiversidad de AICHI.* Lima: Universidad San Martín de Porres, pág. 140.
13. **COLONIA VILLARREAL, Edwin.** 2016. *Aplicación del marketing 3.0 para el éxito en proyectos de oficinas A+ en el distrito de Miraflores Lima - Perú 2015 - 2016.* Lima: Universidad Ricardo Palma, pág. 154.
14. **ÑAHUI MARTINEZ, Elvis.** 2021. *Comportamiento y Estrategias de Conservación del Recurso Hídrico de bofedales en Callqui Chico, Huancavelica.* Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, pág. 96.
15. **PEREZ CORREA, Julieth Paola.** 2015. *Evaluación económica del bienestar generado por techos verdes en Bogotá.* Bogotá: Universidad de Los Andes, pág. 111.
16. **ATENCIO MIRANDA, Elmer.** 2016. *Determinación del sistema de captación de agua de lluvia en viviendas rurales, para uso pecuario en la comunidad de Suquinapi del distrito de Ilave, 2016.* Puno: Universidad Nacional del Altiplano, pág. 134.
17. **FRÍAS QUIÑONES, Tatiana de María y MONTILLA CABUDIVA, Lizeth.** 2016. *Evaluación de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el sector puerto de productores río Itaya, Loreto.* San Juan: Universidad Científica del Sur, pág. 83.
18. **SANCHEZ CARLESSI, Hugo y REYES MEZA, Carlos.** 2015. *Metodología y Diseños en la Investigación Científica.* Lima: s.n.
19. **HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Y otros.** 2014. *Metodología de la investigación.* México: McGRAW-HILL.
20. **DE RHODES VALBUENA, Mateo.** 2012 *Implementación de un modelo de techo verde y su beneficio térmico en un hogar de Honda Tolima (Colombia).* Tolima: Pontificia Universidad Javierana .

21. **ARBITO RIERA, Nancy Elizabeth. 2011.** *Evaluación de la producción de pastos mediante la siembra de rey gras y trebol rojo en un predio establecido de Kikuyo, en suelos con pendiente de riesgo, comparado con la aplicación de abono de gallina y yaramila, en el cantón Guachapala.* Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, pág. 118.

ANEXOS

ANEXO N° 01: SOLICITUD DE APOYO PARA REALIZACIÓN DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUA PARA EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CONTINENTAL
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

SOLICITO APOYO CON ANALISIS FISICO-
QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUA
CON FINES DE INVESTIGACION

Mg. Darwin J. Moscoso García
Director Regional de Salud Huancavelica

Ing. David Ramos Aponte
Director Ejecutivo de Salud Ambiental

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD - HUANCAMELICA
SECRETARIA GENERAL
23 MAYO 2022
REG. DOC. N° _____ HORA: 16:20
REG. EXP. N° _____
COL: 01

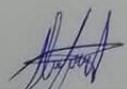
Nosotros, Joe Ariel Dueñas Paco Identificado con DNI N° 71079220; domiciliado en Psje. Bermudez s/n del barrio de Santa Ana, distrito de Huancavelica, Provincia de Huancavelica y departamento de Huancavelica; Priscila Diana Huaroc Raymundo Identificado con DNI N° 70981602; domiciliado en Av. Los Incas N° 690 Barrio Santa Ana distrito, provincia y departamento de Huancavelica; y Maria de Jesús Soto Rodriguez Identificado con DNI N° 48626417; domiciliado en Jr. Juan Girón Arias S/N Barrio Santa Ana distrito, provincia y departamento de Huancavelica, con el respeto nos presentamos y exponemos:

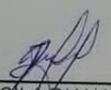
Que mediante este presente nos dirigimos a Uds. Con el propósito de solicitarle facilidades para procesar muestras en el Laboratorio de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA) con la finalidad de elaborar nuestra tesis de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON *Lolium perenne* PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN UNA VIVIENDA, HUANCAMELICA - 2022".

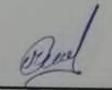
Por lo expuesto:

Rogamos a Uds. Acceder a nuestra petición y autorizar el uso del laboratorio de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA).

Huancavelica, 23 de mayo del 2022


Bach. JOE ARIEL DUEÑAS
PACO
DNI N°71079220


Bach. PRISCILA DIANA HUAROC
RAYMUNDO
DNI N°70981602


Bach. MARIA DE JESUS SOTO
RODRIGUEZ
DNI N°48626417

ANEXO N° 02: PLANO DEL MODELAMIENTO 3D DEL TECHO VERDE

VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA FRONTAL



PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON
LOLIUM PERENNE PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS
PRECIPITACIONES PERENNES EN UNA VIVIENDA, HUANCAMELICA
2022

DISTRITO: HUANCAMELICA **PROVINCIA:** HUANCAMELICA **DEPARTAMENTO:** HUANCAMELICA

ASESOR:
MG. STEVE DANN CAMARGO HINOSTROZA

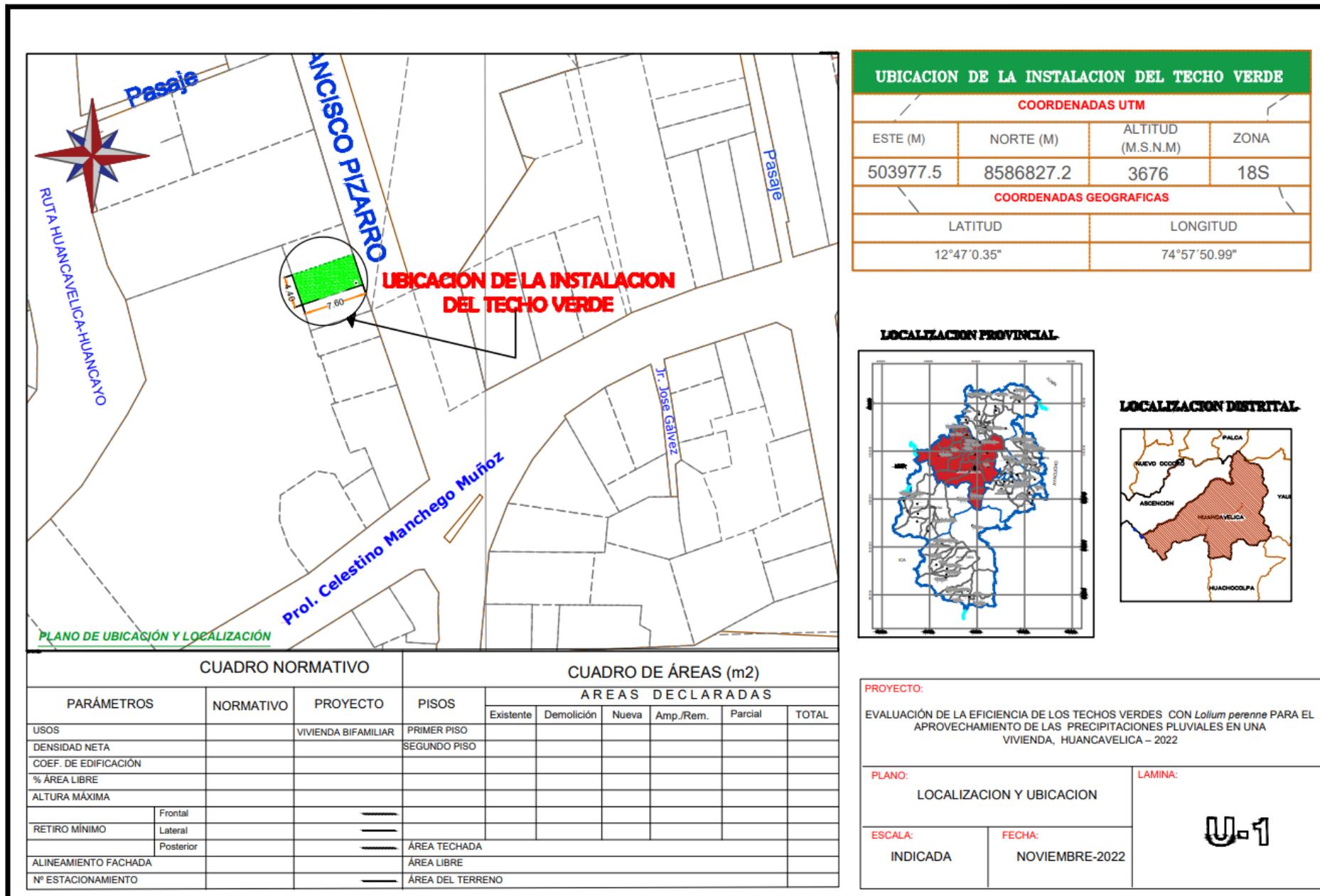
TESISTAS:
DUENAS PACO JOEL ARHEL
HUAROC RAYMUNDO PRISCILA DIANA
SOTO RODRIGUEZ MARIA DE JESUS

FECHA:
NOVIEMBRE - 2022

ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:
AR-01

ANEXO N° 03: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACION



UBICACION DE LA INSTALACION DEL TECHO VERDE			
COORDENADAS UTM			
ESTE (M)	NORTE (M)	ALTITUD (M.S.N.M)	ZONA
503977.5	8586827.2	3676	18S
COORDENADAS GEOGRAFICAS			
LATITUD		LONGITUD	
12°47'0.35"		74°57'50.99"	

LOCALIZACION PROVINCIAL



LOCALIZACION DISTRITAL



CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE ÁREAS (m2)							
PARÁMETROS	NORMATIVO	PROYECTO	PISOS	ÁREAS DECLARADAS					TOTAL	
				Existente	Demolición	Nueva	Amp./Rem.	Parcial		
USOS		VIVIENDA BIFAMILIAR	PRIMER PISO							
DENSIDAD NETA			SEGUNDO PISO							
COEF. DE EDIFICACIÓN										
% ÁREA LIBRE										
ALTURA MÁXIMA										
RETIRO MÍNIMO	Frontal									
	Lateral									
	Posterior									
			ÁREA TECHADA							
			ÁREA LIBRE							
			ÁREA DEL TERRENO							
ALINEAMIENTO FACHADA										
N° ESTACIONAMIENTO										

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS TECHOS VERDES CON <i>Lolium perenne</i> PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES PLUVIALES EN UNA VIVIENDA, HUANCAVELICA – 2022	
PLANO: LOCALIZACION Y UBICACION	LAMINA: U-1
ESCALA: INDICADA	FECHA: NOVIEMBRE-2022

ANEXO N° 04
FOTOGRAFÍAS

Limpieza del terreno:



Limpieza de la losa aligerada

Fuente: Recolectada de la experimentación de campo

Preparación del encofrado



Preparación del encofrado

Fuente: Recolectada de la experimentación de campo

Preparación del encofrado



Cubierta de la base de techo verde
Fuente: Recolectada de la experimentación de campo

Cubierta de la Geomembrana, que va cumplir la función de impermeabilizante.



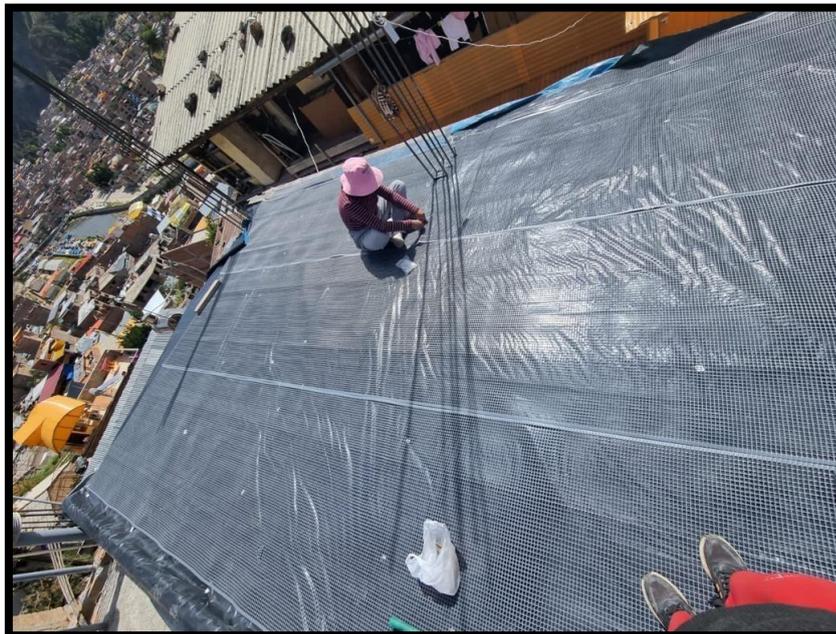
Tendido de la geomembrana
Fuente: Recolectada de la experimentación de campo

Cubierta de la Geomalla, que va cumplir la función de canalizador.



Tendido de la geomalla

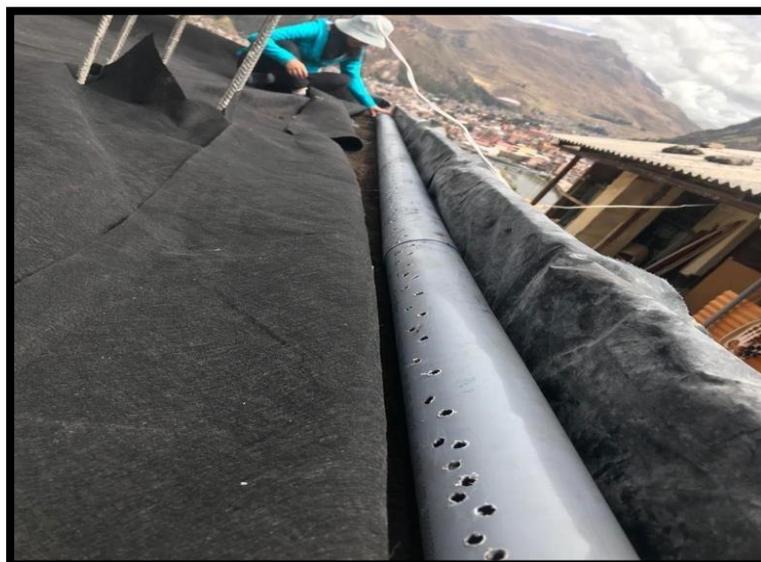
Fuente: Recolectada de la experimentación de campo



Tendido de la geomalla asegurándola Fuente:

Recolectada de la experimentación de campo

Instalación de la tubería para el drenaje del agua filtrada.



*Tendido de la geomalla asegurándola Fuente:
Recolectada de la experimentación de campo*

Cubierta de Geotextil, que cumplirá la función de filtro.



*Tendido de geotextil
Fuente: Recolectada de la experimentación de campo*

Cubierta de sustrato, medio de soporte, donde crecerá la vegetación.



Tendido del sustrato

Fuente: Recolectada de la experimentación de campo

Techo verde sembrado con *Lolium perenne*.



*Techo sembrado con *Lolium Perenne* Fuente:
Recolectada de la experimentación de campo*

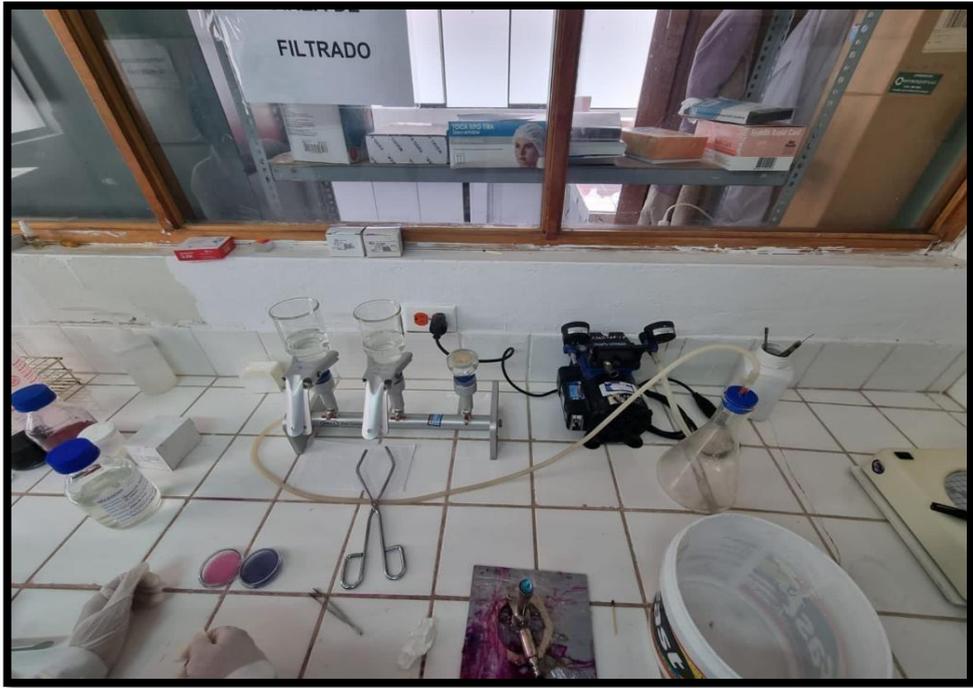
Techo verde con *Lolium perenne* en crecimiento.



Techo verde con *Lolium perenne* en crecimiento Fuente: Recolectada de la experimentación de campo



Sistema de recolección para medición de caudal Fuente: Recolectada de la experimentación de campo



*Preparación de las muestras para su análisis Fuente:
Recolectada de la experimentación de campo*



*Ingreso de las muestras al horno esterilizante Fuente:
Recolectada de la experimentación de campo*



*Fotografía grupal realizando los análisis de laboratorio Fuente:
Recolectada de la experimentación de campo*

ANEXO N° 04: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 001-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 26/06/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTRADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 26/06/2022
 HORA DE MUESTREO 8:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-01	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	5
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	5
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	89

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 23th Edition 2005, parte 9221B.E y 9221 F.1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001 Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-01	N° Org/L	0	...	5	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed. 2005. (p711)

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. (LPS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 30 de junio de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Caceres s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-001-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27/06/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
MI-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	27/06/2022	08:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Aceptable
SABOR	---	Aceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	3.00
pH	Valor de pH	8.50
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	24.00
CLORUROS	mg/L Cl-	5.00
SULFATOS	mg/L SO4=	12.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	14
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	6.00

Huancavelica 27 de Junio del 2022

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCION REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damían
Jefe de Laboratorio DESA



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 001-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 26/06/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTRADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 26/06/2022
 HORA DE MUESTREO 8:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-01	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	24

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005.Parte 9222 B.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.
 Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B).Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-01	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG 160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

**GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD**

Huancavelica, 30 de junio de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Caceres s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-001-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27/06/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
MI-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	26/06/2022	08:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.28
pH	Valor de pH	7.89
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	27.5
CLORUROS	mg/L Cl-	4.5
SULFATOS	mg/L SO4=	13
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	11.5
COLOR RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.20

Huancavelica 27 de Junio del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



PERU

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 002-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 18/07/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 18/07/2022
 HORA DE MUESTREO 10:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-02	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	59

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005.Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B).Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-02	N° Org/L	0	...	3	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 22 de julio de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-002-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAMELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 18/07/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP-ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M2-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	18/07/2022	10:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Aceptable
SABOR	---	Aceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	3.00
pH	Valor de pH	8.00
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	24.50
CLORUROS	mg/L Cl-	4.50
SULFATOS	mg/L SO4=	13.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	14
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	6.00

Huancavelica 18 de Julio del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damían
Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 002-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 18/07/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 18/07/2022
 HORA DE MUESTREO 10:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-02	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	21

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005.Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B).Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLOGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-02	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 22 de julio de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-002-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 18/07/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M2-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	18/07/2022	10:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.10
pH	Valor de pH	7.60
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	27.30
CLORUROS	mg/L Cl-	4.20
SULFATOS	mg/L SO4=	12.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	555
TEMPERATURA	°C	12
CLORO RESIDUAL	mg/L	----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.25

Huancavelica 18 de Julio del 2022

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 003-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 10/08/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 10/08/2022
 HORA DE MUESTREO 9:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-03	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	68

Método de ensayo:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B, E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-03	N° Org/L	0	...	4	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 15 de agosto de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-003-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAMELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 10/08/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO

DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M3-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	10/08/2022	09:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.90
pH	Valor de pH	8.50
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	25.00
CLORUROS	mg/L Cl-	5.00
SULFATOS	mg/L SO4=	14.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	12
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	6.00

Huancavelica 10 de Agosto del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 003-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 10/08/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 10/08/2022
 HORA DE MUESTREO 9:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-03	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

MÉTODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-03	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales - CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 15 de agosto de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

Nº P-003-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N| 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 10/08/2022
PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M3-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	10/08/2022	09:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Aceptable
SABOR	---	Aceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.08
pH	Valor de pH	7.59
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	26.90
CLORUROS	mg/L Cl-	4.10
SULFATOS	mg/L SO4=	11.30
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	553
TEMPERATURA	°C	11.5
CLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.21

Huancavelica 10 de Agosto del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

Nº Reg. Doc. :	
Nº Reg. Exp. :	



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 004-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 22/08/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 22/08/2022
 HORA DE MUESTREO 8:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-04	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005, Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition, 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214-031-2001. Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotroficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-04	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9211)

SAG 160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 26 de agosto de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-004-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAMELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 22/08/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M4-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	22/08/2022	09:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Aceptable
SABOR	---	Aceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	3.00
pH	Valor de pH	8.00
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	25.80
CLORUROS	mg/L Cl-	5.00
SULFATOS	mg/L SO4=	12.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	11
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.00

Huancavelica 22 de Agosto del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD
 Ing. Jhon R. Villanueva Damían
 Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 004-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 22/08/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTRADOR PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 FECHA DE MUESTREO 22/08/2022
 HORA DE MUESTREO 8:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-04	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005.Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B).Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-04	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 26 de agosto de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg.Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-004-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 22/08/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : PRISCILA DIANA HUAROC RAYMUNDO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M4-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	22/08/2022	09:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.12
pH	Valor de pH	7.70
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	26.50
CLORUROS	mg/L Cl-	4.21
SULFATOS	mg/L SO4=	11.29
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	551
TEMPERATURA	°C	11.2
COLOR RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.25

Huancavelica 22 de Agosto del 2022

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 005-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 05/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 FECHA DE MUESTREO 05/09/2022
 HORA DE MUESTREO 7:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-05	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	5
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	5
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	3
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	2

MétODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-05	N° Org/L	0	...	5	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-1609/30 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 09 de septiembre de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-005-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAMELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M5-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	05/09/2022	07:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Aceptable
SABOR	---	Aceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	3.00
pH	Valor de pH	8.50
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	26.00
CLORUROS	mg/L Cl-	4.90
SULFATOS	mg/L SO4=	13.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	12
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.00

Huancavelica 22 de Septiembre del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
DIRECCION REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 005-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 5/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 FECHA DE MUESTREO 5/09/2022
 HORA DE MUESTREO 7:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-05	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-05	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 09 de septiembre de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-005-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : SOTO RODRÍGUEZ MARIA DE JESÚS
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N| 690 SANTA ANA - HUANCVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 5/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : SOTO RODRÍGUEZ MARIA DE JESÚS



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M5-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	5/09/2022	07:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.10
pH	Valor de pH	7.75
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	26.49
CLORUROS	mg/L Cl-	4.20
SULFATOS	mg/L SO4=	11.25
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	550
TEMPERATURA	°C	11.24
CLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.19

Huancavelica 22 de Agosto del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 006-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 14/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTRADOR SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 FECHA DE MUESTREO 14/09/2022
 HORA DE MUESTREO 6:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-06	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005 Parte 9222 B.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.
 Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B).Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-06	N° Org/L	0	...	3	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9/11).

SAG 160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEYS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

 Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 19 de septiembre de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-006-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M6-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	14/09/2022	05:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.80
pH	Valor de pH	8.00
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	25.00
CLORUROS	mg/L Cl-	4.30
SULFATOS	mg/L SO4=	12.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	12.5
COLOR RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.00

Huancavelica 14 de Septiembre del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD
 Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 006-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 14/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTRADOR SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 FECHA DE MUESTREO 14/09/2022
 HORA DE MUESTREO 6:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-06	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B, E y 9221 F1.
 Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B) Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLOGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-06	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales - CIPTS 1903 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

 Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 19 de septiembre de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-006-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : SOTO RODRÍGUEZ MARÍA DE JESÚS
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : SOTO RODRÍGUEZ MARÍA DE JESÚS



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M6-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	14/09/2022	06:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.19
pH	Valor de pH	7.78
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	26.48
CLORUROS	mg/L Cl-	4.19
SULFATOS	mg/L SO4=	11.23
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	552
TEMPERATURA	°C	11.41
COLORO RESIDUAL	mg/L	---

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.19

Huancavelica 14 de Setiembre del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD
 Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 007-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB



SOLICITANTE SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 26/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 FECHA DE MUESTREO 26/09/2022
 HORA DE MUESTREO 5:00:00

DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-07	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005,Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B).Recuento de Bacterias Heterotroficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLOGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-07	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed. 2005. (9711).

SAG 1609/0 Retornado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 30 de septiembre de 2022

Jhon R. Villanueva
 Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg.Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-007-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 26/09/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M7-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	26/09/2022	05:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.50
pH	Valor de pH	8.00
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	25.00
CLORUROS	mg/L Cl-	4.30
SULFATOS	mg/L SO4=	13.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	11
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.00

Huancavelica 22 de Septiembre del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD

 Ing. Jhon R. Villanueva Damían
 Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 008-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE: JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL: Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN: 04/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO: Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE: AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR: JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 FECHA DE MUESTREO: 04/10/2022
 HORA DE MUESTREO: 15:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-08	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B, E y 9221 F1.
 Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotroficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-08	N° Org/L	0	...	2	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9/711)

SAG-1609/30 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCION REGIONAL DE SALUD

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 11 de octubre de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-008-2022/GOB.REG-IVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 04/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : SOTO RODRIGUES MARIA DE JESUS



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M8-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	IVCA	HVCA	04/10/2022	15:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.24
pH	Valor de pH	8.50
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	25.00
CLORUROS	mg/L Cl-	5.00
SULFATOS	mg/L SO4=	11.50
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	12
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.00

Huancavelica 04 de Octubre del 2022

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
 Ing. Jhon R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 008-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 4/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 FECHA DE MUESTREO 4/10/2022
 HORA DE MUESTREO 15:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-08	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

MÉTODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-08	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales - CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 11 de octubre de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damián
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Caceres s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-008-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAMELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 4/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : JOE ARIEL DUEÑAS PACO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M8-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	4/10/2022	15:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Aceptable
SABOR	---	Aceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.21
pH	Valor de pH	7.85
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	26.59
CLORUROS	mg/L Cl-	4.18
SULFATOS	mg/L SO4=	11.10
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	5.48
TEMPERATURA	°C	11.9
CLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.17

Huancavelica 4 de Octubre del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

 Ing. Jhon R. Villanueva Damían
 Jefe de Laboratorio DESA

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 009-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 11/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 FECHA DE MUESTREO 11/10/2022
 HORA DE MUESTREO 14:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-09	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	2
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	2

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005. Parte 9222 B.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.
 Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001. Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B). Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-09	N° Org/L	0	...	4	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (p/711)

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de formas parasitarias en aguas (cuantitativo y cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 18 de octubre de 2022

Jhos R. Villanueva
 Ing. Jhos R. Villanueva Damián
 Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General
de Salud AmbientalDirección Regional de
Salud de HuancavelicaDIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-009-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : YOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 11/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : YOE ARIEL DUEÑAS PACO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M9-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	11/10/2022	15:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	3.00
pH	Valor de pH	8.50
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	18.00
CLORUROS	mg/L Cl-	5.00
SULFATOS	mg/L SO4=	12.00
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	11
COLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.00

Huancavelica 11 de Octubre del 2022

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUDIng. Jhon R. Villanueva Damian
Jefe de Laboratorio DESA



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental

Dirección Regional de Salud de Huancavelica

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DESA

INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 009-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN 11/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 FECHA DE MUESTREO 11/10/2022
 HORA DE MUESTREO 14:00:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-09	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

MÉTODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005, Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001 Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. [9215 B] Recuento de Bacterias Heterotróficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-09	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association et al. 21th, E.d., 2005. [9711].

SAG-160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales - CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

Huancavelica, 18 de octubre de 2022

Ing. Jhon R. Villanueva Damían
Jefe de Laboratorio DESA

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

Nº P-009-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO PARTICULAR
SOLICITANTE : JOE ARIEL DUEÑAS PACO
DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N| 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 11/10/2022
PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
MUESTREADOR : JOE ARIEL DUEÑAS PACO



DATOS DE LA MUESTRA:

Table with 8 columns: CODIGO DE CAMPO, NOMBRE DE LA FUENTE, BARRIO CC.PP. ANEXO, LOCALIDAD, DISTRITO, PROVINCIA, FECHA MUESTREO, HORA MUESTREO. Row 1: M9-FQ, AGUA DE LLUVIA, SANTA ANA, HVCA, HVCA, HVCA, 11/10/2022, 14:00:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

Table with 3 columns: PARAMETROS, UNIDAD, VALOR. Rows include OLOR, SABOR, COLOR, TURBIEDAD, pH, CONDUCTIVIDAD, CLORUROS, SULFATOS, DUREZA TOTAL, TEMPERATURA, CLORO RESIDUAL.

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

Table with 3 columns: PARAMETROS, UNIDADES, VALOR. Row 1: NITRATO, mg/L NO3-, 5.10

Huancavelica 11 de Octubre del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA DIRECCION REGIONAL DE SALUD

Ing. Jhon R. Villanueva Damián Jefe de Laboratorio DESA

Table with 2 columns: N° Reg. Doc. : , N° Reg. Exp. :



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 010-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE: JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL: Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN: 14/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO: Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE: AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR: JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 FECHA DE MUESTREO: 14/10/2022
 HORA DE MUESTREO: 8:20:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-10	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 21th Edition, 2005.Parte 9222 B.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.

Norma Técnica Peruana NTP 214.031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.

Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 E).Recuento de Bacterias Heterotroficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLÓGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-10	N° Org/L	0	...	5	NEMATODO

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association et al. 21th. Ed. 2005. (9711)

SAG 160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
 Ing. Jhon R. Villanueva Damian
 Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 20 de octubre de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg. Doc N°

Reg. Exp N°

c.c. Archivo



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

Nº P-010-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
 SOLICITANTE : YOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS Nº 690 SANTA ANA - HUANCAMELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 14/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
 MUESTREADOR : YOE ARIEL DUEÑAS PACO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP. ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
M10-FQ	AGUA DE LLUVIA DIRECTA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	14/10/2022	08:20:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	3.10
pH	Valor de pH	8.00
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	25.00
CLORUROS	mg/L Cl-	5.00
SULFATOS	mg/L SO4=	12.80
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	560
TEMPERATURA	°C	12
COLOR RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.00

Huancavelica 14 de Octubre del 2022

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
 Ing. Jhon R. Villanueva
 Jefe de Laboratorio DESA

Nº Reg. Doc. :	
Nº Reg. Exp. :	



INFORME DE ENSAYO BACTERIOLOGICO-PARAS. 010-2022-GOB-REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

SOLICITANTE: JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 DOMICILIO LEGAL: Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
 FECHA DE RECEPCIÓN: 14/10/2022
 PUNTO DE MUESTREO: Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N SANTA ANA
 TIPO DE FUENTE: AGUA SUPERFICIAL
 MUESTREADOR: JOE ARIEL DUEÑAS PACO
 FECHA DE MUESTREO: 14/10/2022
 HORA DE MUESTREO: 8:20:00



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO /ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
M-10	MUESTRA DE LLUVIA DE AGUA DEL TECHO	SANTA ANA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA

RESULTADOS DE ANALISIS BACTERIOLOGICOS

PARAMETROS:	T° DE INCUBACIÓN	UNIDADES	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	35 °C	UFC/100 mL	<1
COLIFORMES TERMO TOLERANTES	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
<i>Escherichia coli</i>	44.5 °C	UFC/100 mL	<1
BACTERIAS HETEROTRÓFICAS	35 °C	UFC/ mL	<1

METODO DE ENSAYO:

and wastewater, 23th Edition, 2005.Parte 9222 B.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21th Edition 2005, parte 9221B,E y 9221 F1.
 Norma Técnica Peruana NTP 214 031-2001.Agua para consumo Humano. Detección y recuento de Coliformes totales, Termotolerantes. Método de filtración por membrana.
 Standard Methods for the Examination of water and wastewater, 21 th Edition, 2005. (9215 B).Recuento de Bacterias heterotroficas en placa.

Standard Methods for the Examination of water

RESULTADOS DE ANALISIS PARASITOLOGICOS Y ORGANISMOS DE VIDA LIBRE

PARAMETROS: QUISTES Y OOQUISTES DE PROTOZOARIOS, HUEVOS Y LARVAS DE HELMINTOS, PARASITOS	UNIDAD DE MEDIDA	PARASITOS		ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	
		RESULTADO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
M-10	N° Org/L	0	...	0	...

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association et al. 21th. Ed., 2005. (9711).

SAG 160930 Referenciado en el método de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales - CEPIS 1993 (validación). Identificación y cuantificación de Formas parasitarias en aguas (cuantitativo cualitativo)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

 Ing. Jhon R. Villanueva Damían
 Jefe de Laboratorio DESA

Huancavelica, 20 de octubre de 2022

RESPONSABLE DE LABORATORIO DESA

Reg.Doc N°
 Reg. Exp N°
 c.c. Archivo

Av. Andres A. Cacerez s/n Huancavelica N° Telefono (067) 452991-(067)453113



INFORME DE ENSAYO FISICO QUIMICO

N° P-010-2022/GOB.REG-HVCA/GRDS-DIRESA-DESA-LAB

MONITOREO : PARTICULAR
SOLICITANTE : JOE ARIEL DUEÑAS PACO
DOMICILIO LEGAL : Av. LOS INCAS N° 690 SANTA ANA - HUANCAVELICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 14/10/2022
PUNTO DE MUESTREO : Jr. FRANCISCO PIZARRO S/N - SANTA ANA
TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL
MUESTREADOR : JOE ARIEL DUEÑAS PACO



DATOS DE LA MUESTRA:

CODIGO DE CAMPO	NOMBRE DE LA FUENTE	BARRIO CC.PP ANEXO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO
MI0-FQ	AGUA DE LLUVIA	SANTA ANA	HVCA	HVCA	HVCA	14/10/2022	08:20:00

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDAD	VALOR
OLOR	---	Acceptable
SABOR	---	Acceptable
COLOR	UCV Pt/Co	<1
TURBIEDAD	UNT	2.15
pH	Valor de pH	7.87
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	26.54
CLORUROS	mg/L Cl-	4.17
SULFATOS	mg/L SO4=	10.85
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	553
TEMPERATURA	°C	10.9
CLORO RESIDUAL	mg/L	-----

RESULTADOS DE ANALISIS DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGANICOS DEL AGUA

PARAMETROS:	UNIDADES	VALOR
NITRATO	mg/L NO3-	5.25

Huancavelica 14 de Octubre del 2022

N° Reg. Doc. :	
N° Reg. Exp. :	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD

 Ing. Jhon R. Villanueva Damían
 Jefe de Laboratorio DESA