UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÈN

FACULTAD DE INGENIERÌA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÌA FORESTAL Y AMBIENTAL

"EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, EN LA FITORREMEDIACIÓN DE AGUAS MIELES DEL CULTIVO DE CAFÉ"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL

Autor (es): Bach. Johana Marisol Coronado Burga

Bach. Celeni Yuliana Guevara Gonzáles

Asesor (es): Dr. Luis Arturo Gil Ramírez

Co-asesor: Mg. Daniel Tineo Flores

Línea de Investigación: Innovación Tecnológica para el desempeño y competitividad para la calidad ambiental.

JAÈN - PERÙ 2026

Coronado Burga Johana M. Y Guevara Gonzáles Cel...

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE Chrysopogon zizanioides (L.) Roberty, EN LA FITORREMEDIACIÓN DE AGUAS MIELES ...

Quick Submit

Quick Submit

Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::1:3637406677

Fecha de entrega
31 ago 2026, 11:54 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
31 ago 2026, 12:00 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Untitled_1-3_-_JOHANA_MARISOL_CORONADO_BURGA.pdf

Tamaño del archivo
13.8 MB

154 páginas

22.875 palabras

108.216 caracteres

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Dra. María Marleni Torres Cruz
Responsable de la Unidad de Investigación
de la Facultad de Ingeniería

1% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

1%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
1%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dra. María Marleni Torres Cruz
Responsable de la Unidad de Investigación
de la Facultad de Ingeniería

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de creación N°29304
Universidad Nacional Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Jaén, el día 28 de agosto del año 2026, siendo las 10:00 horas, se reunieron los integrantes del jurado:

Presidente: Dr. Alexander Huamán Mera

Secretario: Dr. James Tirado Lara

Vocal: Dra. María Marleni Torres Cruz, para evaluar la Sustentación del Informe Final:

( )Trabajo de investigación

(X) Tesis

( ) Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: **"EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, EN LA FITORREMEDIACIÓN DE AGUAS MIELES DEL CULTIVO DE CAFÉ".** Presentado por las egresadas Johana Marisol Coronado Burga y Celeni Yuliana Guevara Gonzáles, de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental.

Después de la sustentación y defensa, el jurado acuerda:

(X) Aprobar ( ) Desaprobar (X Unanimidad ( ) Mayoría

Con la siguiente mención.

a)	Excelente	18, 19, 20	( )
b)	Muy bueno	16, 17	(16)
c)	Bueno	14, 15	( )
d)	Regular	13	( )
e)	Desaprobar	12 o menos	( )

Siendo las 11:20 horas del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente

Dr. Alexander Huamán Mera
Presidente

Dr. James Tirado Lara
Secretario

Dra. María Marleni Torres Cruz
Vocal

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

ANEXO N°06:

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)

Yo, Johana Marisol Coronado Burga, bachiller de la carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental de la facultad de Ingeniería de Universidad Nacional de Jaén, identificado con DNI 71196972.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autora del trabajo titulado:

   "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, EN LA FITORREMEDIACIÓN DE AGUAS MIELES DEL CULTIVO DE CAFÉ"
   Asesorado por Dr. Luis Arturo Gil Ramírez y Mg. Daniel Tineo Flores.
   El mismo que presento bajo la modalidad de tesis para optar; el Título Profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental.

2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.

4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.

5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.

6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

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

Jaén, 21 de octubre del 2026



Johana Marisol Coronado Burga

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

ANEXO N°06:

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)

Yo, Celeni Yuliana Guevara Gonzáles, bachiller de la carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental de la facultad de Ingeniería de Universidad Nacional de Jaén, identificado con DNI 74422946.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autora del trabajo titulado:

   "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, EN LA FITORREMEDIACIÓN DE AGUAS MIELES DEL CULTIVO DE CAFÉ"
   Asesorado por Dr. Luis Arturo Gil Ramírez y Mg. Daniel Tineo Flores.
   El mismo que presento bajo la modalidad de tesis para optar; el Título Profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental.

2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.

4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.

5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.

6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

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

Jaén, 21 de octubre del 2026



Celeni Yuliana Guevara Gonzáles

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS 4

ÍNDICE DE FIGURAS 6

RESUMEN 8

ABSTRACT 9

I. INTRODUCCIÓN 10

II. MATERIALES Y MÉTODOS 12

2.1. Ubicación del área de estudio 12

2.2. Materiales y equipos 14

2.3. Población, muestra y muestreo: 15

2.4. Recolección y análisis de biomasa de *C. zizanioides* 16

2.5. Muestreo y análisis de parámetros fisicoquímicos del agua 18

2.6. Evaluación de la eficacia de remoción de parámetros fisicoquímicos 21

2.7. Análisis estadístico 22

III. RESULTADOS 23

3.1. Análisis de la biomasa de *C. zizanioides* previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides.* 23

3.2. Caracterización de los parámetros fisicoquímicos pre y post al tratamiento con *C. zizanioides.* 26

3.3. Evaluación de la eficacia de la remoción de parámetros físicos y químicos en las aguas mieles tratadas con *C. zizanioides* 31

IV. DISCUSIÓN 34

4.1. Evaluación de la biomasa de *C. zizanioides* previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides* 34

4.2. Caracterización y evaluación de la eficacia de remoción de los parámetros físicos y químicos previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides* 35

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 39
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42
AGRADECIMIENTOS 49
DEDICATORIA 50
ANEXOS 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación de las pozas 13

Tabla 2 Materiales, equipos y herramientas usados en la recolección de aguas y biomasa de la *C. zizanioides* 14

Tabla 3 Prueba de t de student para muestras pareadas para la biomasa de *C. zizanioides* previo y posterior al vertimiento de aguas mieles del cultivo de café. 24

Tabla 4 Estadísticos complementarios de la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas de los parámetros fisicoquímicos del agua miel de café antes y después del tratamiento con C. zizanioides (n = 9) 29

Tabla 5 Variación de los parámetros fisicoquímicos (porcentaje de eficacia de remoción, excepto pH expresado como diferencia absoluta) del agua miel del café previo y posterior al tratamiento con C. zizanioides 32

Tabla 6 Estadísticos descriptivos y prueba de normalidad de la biomasa de *C. zizanioides* antes y después del vertimiento del agua miel del cultivo de café 51

Tabla 7 Medidas de tendencia central de la biomasa de *C. zizanioides* antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café 52

Tabla 8 Medidas de dispersión de la biomasa antes y después del tratamiento con aguas mieles de café 54

Tabla 9 Medidas de posición de la biomasa de *C. zizanioides* antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café 54

Tabla 10 Estadísticos descriptivos y prueba de normalidad de los parámetros fisicoquímicos del agua antes y después del tratamiento con *C. zizanioides* 56

Tabla 11 Medidas de tendencia central de los parámetros de calidad del agua miel de café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después tratamiento con *C. zizanioides* 57

Tabla 12 Medidas de dispersión de la calidad de agua (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después del tratamiento con *C. zizanioides* 59

Tabla 13 Medidas de posición de la calidad de agua (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO)

antes y después del tratamiento con *C. zizanioides* 60

Tabla 14 Registro de condiciones meteorológicas de la estación Chirinos, San Ignacio, Cajamarca (mayo-noviembre 2025)..... 72

Tabla 15 Registro de condiciones meteorológicas de la estación La Cascarilla, Jaén, Cajamarca (mayo-noviembre 2025)..... 80

Tabla 16 Cadena de custodia para la recepción y registro de muestras de agua residual para análisis de laboratorio 89

Tabla 17 Registro de trazabilidad de las muestras de agua miel de café antes y después del tratamiento con *C. zizanioides* 93

Tabla 18 Base de datos cruda de los parámetros fisicoquímicos (pH, CE, turbidez, fosfatos, DBO_5 y DQO) del agua miel y agua filtrada de café registrados en campo 99

Tabla 19 Base de datos cruda del peso de biomasa fresca y seca de *C. zizanioides* antes del tratamiento con agua miel de café 103

Tabla 20 Base de datos cruda del peso de biomasa fresca y seca de *C. zizanioides* después del tratamiento con agua miel de café 104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación del proyecto de investigación..... 12

Figura 2 Variación de los indicadores productivos de *C. zizanioides* antes y después del tratamiento con aguas mieles del café 25

Figura 3 Comparación de los parámetros fisicoquímicos del agua miel del café previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides*, evaluada mediante la prueba de Wilcoxon 28

Figura 4 Variación de los parámetros fisicoquímicos del agua miel del café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides* 30

Figura 5 Medidas de tendencia central de la biomasa de *C. zizanioides* antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café 53

Figura 6 Medidas de posición de la biomasa de *C. zizanioides* antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café..... 55

Figura 7 Medidas de tendencia central de los parámetros de calidad del agua miel del café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después del tratamiento con *C. zizanioides* 58

Figura 8 Medidas de posición de los parámetros de calidad del agua miel del café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después del tratamiento con *C. zizanioides* 61

Figura 9 R medida de posición 62

Figura 10 Script de R para la elaboración de gráficas (boxplots) de los parámetros fisicoquímicos del agua miel de café..... 63

Figura 11 Dispositivo receptor GPS utilizado en la investigación 64

Figura 12 Toma de coordenadas UTM en la poza número 3..... 64

Figura 13 Recolección de la biomasa previo y posterior al vertimiento de las aguas mieles..... 65

Figura 14 Peso fresco y peso seco de la biomasa de *C. zizanioides*..... 66

Figura 15 Recolección del agua miel previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides*..... 67

Figura 16 Botellas de vidrio de litro donde se recolectaron las muestras de agua miel 68

Figura 17 Cooler donde se trasladaron las muestras de agua miel 68

Figura 18 Reconocimiento de campo de las pozas experimentales, instaladas por el proyecto MOCCA en coordinación con la Cooperativa CENFROCAFE, acompañado de un ingeniero del proyecto..... 69

Figura 19 Dimensiones estándar de las pozas experimentales instaladas por el proyecto MOCCA-CENFROCAFE..... 70

Figura 20 Densidad de siembra de *C. zizanioides.* 71

Figura 21 Edad de la planta 72

Figura 22 Ficha de campo original utilizada para el registro de datos durante la recolección de biomasa y agua miel de café 88

RESUMEN

Las aguas mieles generadas durante el procesamiento húmedo del café presentan características fisicoquímicas que demandan tecnologías sostenibles para la remoción de contaminantes. El presente estudio evaluó la eficacia de *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty en la fitorremediación de aguas mieles del cultivo de café en nueve pozas ubicadas en los distritos de La Coipa (provincia de San Ignacio) y Las Pirias (provincia de Jaén), departamento de Cajamarca. La biomasa se evaluó mediante la prueba t de Student para muestras pareadas, y los parámetros fisicoquímicos mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas. Los resultados mostraron que el porcentaje de materia seca aumentó de 26.14 % a 34.08 %, mientras que el rendimiento de materia fresca disminuyó de 30.12 a 24.22 t/ha, sin diferencias significativas en el rendimiento de materia seca. La mediana del pH aumentó de 3.67 a 5.89, con reducciones estadísticamente significativas en conductividad eléctrica (85.22 %), DQO (57.65 %) y fosfatos (52.88 %); la turbidez (16.78 %) y la DBO_5 no mostraron variaciones significativas. Se concluye que *C. zizanioides* presentó eficacia parcial en la mejora de los parámetros fisicoquímicos (pH, conductividad eléctrica y fosfatos), sin remoción significativa de turbidez ni DBO_5, constituyendo una alternativa complementaria y prometedora, sujeta a optimización.

Palabras clave: DBO_5, DQO, remoción de contaminantes, sostenibilidad ambiental, tratamiento biológico.

ABSTRACT

The wastewater generated during the wet processing of coffee exhibits physicochemical characteristics that require sustainable technologies for pollutant removal. This study evaluated the efficacy of *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty in the phytoremediation of coffee processing wastewater across nine ponds located in the districts of La Coipa (San Ignacio province) and Las Pirias (Jaén province), in the Cajamarca department. Biomass was assessed using the paired-sample Student's t-test, while physicochemical parameters were evaluated using the non-parametric Wilcoxon test for related samples. Results showed that the dry matter percentage increased from 26.14% to 34.08%, whereas fresh matter yield decreased from 30.12 to 24.22 t/ha, with no significant differences observed in dry matter yield. Median pH rose from 3.67 to 5.89, accompanied by statistically significant reductions in electrical conductivity (85.22%), COD (57.65%), and phosphates (52.88%); turbidity (16.78%) and BOD_5 showed no significant variations. It is concluded that *C. zizanioides* demonstrated partial efficacy in improving physicochemical parameters (pH, electrical conductivity, and phosphates) without significantly removing turbidity or BOD_5 representing a promising, complementary alternative that is subject to further optimization.

Keywords: biological treatment, BOD5, COD, environmental sustainability, pollutant removal

.

I. INTRODUCCIÓN

El agua dulce representa apenas el 2.5% del total del agua disponible del planeta, de esa cantidad solo una mínima fracción es accesible para el consumo humano. Actualmente, este recurso enfrenta una crisis de disponibilidad global debido a la contaminación agrícola, al cambio climático y a la contaminación antropogénica, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria y el equilibrio ecológico (Zhang, 2024). El sector agrícola es el principal consumidor de este recurso, siendo responsable de aproximadamente el 70% del uso global de agua dulce (Ingrao et al., 2023). Sin embargo, la descarga de aguas residuales agrícolas sin un tratamiento eficiente amenaza la biodiversidad acuática y altera las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos (Lemma y Debebe, 2023)

En la industria cafetalera, el procesamiento por la vía húmeda genera una alta demanda de agua y genera efluentes (aguas mieles) con una elevada carga de materia orgánica y otros tipos de contaminantes (Fernández-Cortés et al., 2020). En la provincia de Jaén, los agricultores emplean generalmente métodos artesanales de despulpe que requieren hasta 40 litros de agua limpia por kilogramo de café pergamino seco producido (Jaulis et al., 2022). Estos efluentes presentan un pH ácido, altos niveles de sólidos suspendidos y disueltos, y valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) que superan los 2500 mg L^{-1} de O_2 lo que evidencia un bajo índice de biodegradabilidad inicial y un alto potencial de degradación para las fuentes acuíferas locales (Morales et al., 2020). Ante esto, existe una necesidad crítica de implementar tratamientos económicos, sostenibles y de fácil adopción para los caficultores (Lemma y Debebe, 2023).

En la región Jaén, San Ignacio, la caficultura sostiene a miles de familias agrupadas en cooperativas como CENFROCAFÉ, con más de 3000 socios en las provincias de Jaén, San Ignacio y Bagua (MOCCA, 2023). El despulpado artesanal demanda hasta 40 litros de agua por kilogramo de café pergamino seco (Jaulis et al., 2022), y gran parte de estas aguas mieles es vertida sin tratamiento previo a las quebradas cercanas, problemática reportada también en La Coipa (Garay y Rivero, 2014) y San Ignacio (Cajo López y Tantarico Huancas, 2020). Frente a ello, programas como MOCCA promueve el uso de vetiver, dado que estas aguas representan cerca del 25 % de la carga contaminante de la poscosecha (MOCCA, 2023).

A diferencia de las técnicas fisicoquímicas convencionales, que suelen dejar secuelas en los ecosistemas y alterar la biología del suelo, la fitorremediación surge como una estrategia biotecnológica ecológica y rentable (Goykovic-Cortés et al., 2021). En este ámbito, *C. zizanioides* (conocida como vetiver) es una gramínea hiperacumuladora que destaca por su sistema radicular masivo, denso y profundo, así como por su alta tolerancia a condiciones climáticas extremas y cargas críticas de contaminantes (Saz y Sanchez, 2025). Aunque es una especie terrestre, *C. zizanioides* posee características hidrófilas que le permiten adaptarse y sobrevivir exitosamente en sistemas hidropónicos y humedales artificiales (Nugroho et al., 2021).

La alta eficiencia depuradora de esta planta radica en mecanismos combinados como la oxigenación radicular, la absorción directa de nutrientes (N y P) y el soporte que brinda a las comunidades microbianas en la rizósfera, potenciando la degradación de xenobióticos, herbicidas y materia orgánica (Dorafshan et al., 2023). Diversos estudios demuestran que el uso de *C. zizanioides* en sistemas de tratamiento logra reducciones superiores al 75% en parámetros como la Demanda Química de Oxígeno (DQO), DBO, fósforo y amoníaco (Nguyen et al., 2023), consolidándola como una alternativa viable para el sector agroindustrial

En el contexto de nuestra región, la descarga de aguas mieles provenientes del procesamiento de café representa una problemática ambiental latente que exige soluciones sostenibles. Ante este escenario, y considerando las facultades depuradoras de la vetiveria, la presente investigación planteó como objetivo general evaluar la eficacia de *C. zizanioides* en la fitorremediación de aguas mieles del cultivo de café. Para lograr dicho propósito, se trazaron como objetivos específicos (1) cuantificar la biomasa de *C. zizanioides* previo y posterior a la exposición de las aguas mieles del cultivo de café (2) caracterizar los parámetros fisicoquímicos de las aguas mieles previo y posterior al tratamiento *C. zizanioides* y (3) evaluar la eficacia de remoción de parámetros físicos y químicos en las aguas mieles tratadas con *C. zizanioides*. Para ello, se empleó un diseño pre-experimental con medición antes y después del tratamiento, en las nueve unidades experimentales establecidas en los distritos de San Ignacio y Las Pirias. De esta manera, el estudio busca generar evidencia preliminar sobre el desempeño de pozas con *C. zizanioides* para el tratamiento de aguas mieles. Asimismo, evalúa su potencial como alternativa biotecnológica para mitigar su impacto ambiental en condiciones de campo.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.Ubicación del área de estudio

La investigación se realizó en los distritos de La Coipa, provincia de San Ignacio, y Las Pirias, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, se encuentran a una altitud que varía entre los 1000 y 2060 m s. n. m**.,** en el estudio se identificó nueve pozas, bajo tres estratos altitudinales: baja (1000-1400 m s. n. m.), media (1400-1800 m s. n. m.) y alta de (1800 m s n.m. a más), dichos estratos fueron definidos según las variaciones agroecológicas y productivas del cultivo de café en la zona de estudio. Esta distribución nos permitió abarcar la diversidad de condiciones donde se cultiva café en Jaén, garantizando que nuestros resultados sean representativos de la región. Cabe precisar que los estratos se emplearon únicamente como un criterio de organización y descripción de la ubicación de las pozas, y no como una variable para realizar comparaciones estadísticas entre ellas.

Figura 1

Mapa de ubicación del proyecto de investigación

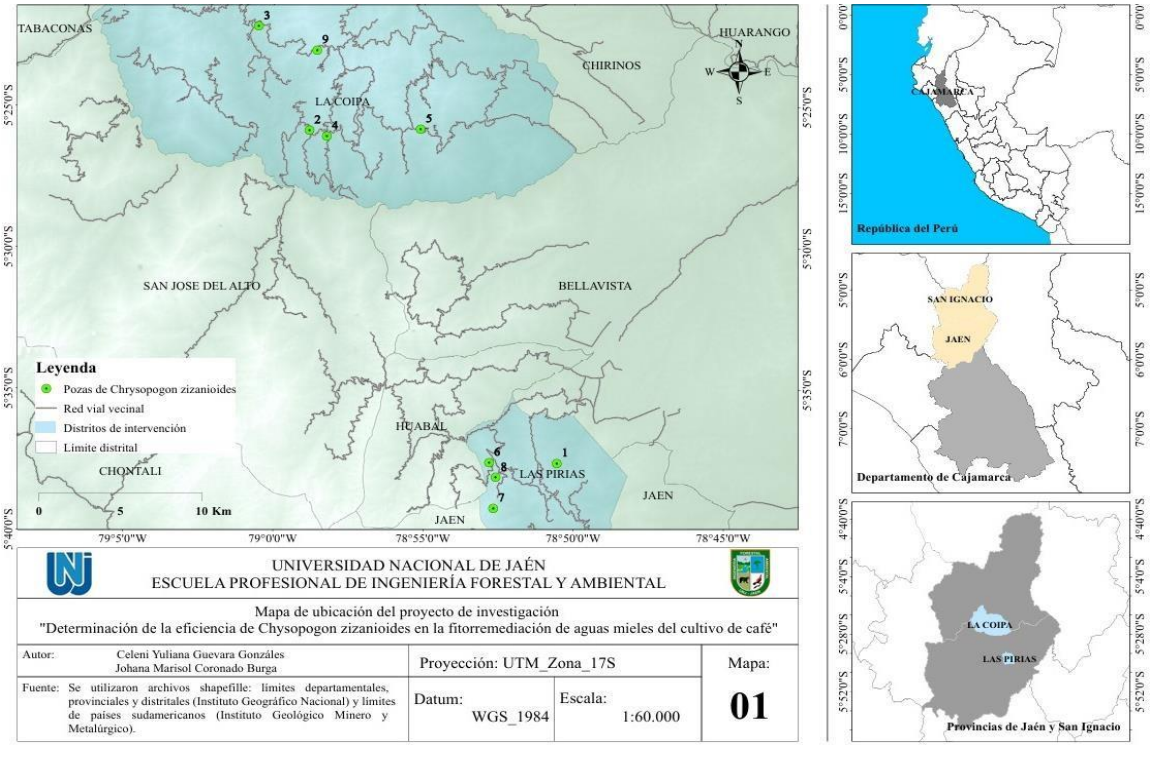


Tabla 1

Ubicación de las pozas

POZAS	REFERENCIA	Ubicación Geográfica		Altura (m s.n.m.)
		W	N	
VP1	Las Pirias	738970	9377600	1305
VP2	centro poblado el Rejo	723767	9399316	1260
VP3	centro poblado el Pindo	724836	9398935	1393
VP4	centro poblado el Gramalotal	720660	9406105	1457
VP5	centro poblado Pedernales	730609	9399384	1643
VP6	caserío La Laguna	734805	9377651	1704
VP7	caserío Salabamba	735212	9376671	1863
VP8	caserío Salabamba	735065	9374678	1913
VP9	centro poblado Vista Florida	724248	9404549	1937

La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y nivel explicativo-comparativo. Se empleó un diseño preexperimental de un solo grupo con medición antes y después (pretest-postest), debido a que las variables de biomasa y los parámetros fisicoquímicos del agua se evaluaron en las mismas unidades experimentales antes y después de la exposición al tratamiento con *C. zizanioides*, sin la inclusión de un grupo control independiente. Asimismo, las nueve pozas se ubicaron en diferentes sitios, con variación altitudinal y distinta disponibilidad de agua residual, por lo que el estudio se desarrolló bajo condiciones reales de campo y no en un ambiente experimental completamente controlado. En consecuencia, la reducción observada en los parámetros

fisicoquímicos refleja el desempeño conjunto del sistema poza-vetiver, y no puede interpretarse como un efecto exclusivamente atribuible a la planta

2.2.Materiales y equipos

Tabla 2

Materiales, equipos y herramientas usados en la recolección de aguas y biomasa de la C. zizanioides

Clasificación	Herramienta / Equipo/Material	Descripción de uso
Equipos de medición y análisis de laboratorio	Balanza gramera digital	Medición precisa de la masa de muestras vegetales.
	Balanza tipo romana	Pesaje de materiales de mayor volumen.
	Estufa con circulación forzada de aire (60 °C)	Secado de muestras vegetales
	Molino	Trituración de muestras secas para obtener material homogéneo
Materiales de muestreo, conservación y transporte	Botellas de vidrio de 1 L	Recolección y transporte de muestras de agua miel, protegidas de la luz.
	Recipientes plásticos de 1 L	Almacenamiento temporal de muestras líquidas.
	Bolsas de polietileno	Recolección de muestras vegetales.
	Papel aluminio	Protección de las muestras frente a la radiación luminosa.
	Hielo	Conservación de las muestras durante el transporte al laboratorio.
	Agua desionizada	Limpieza del material y preparación de muestras.
	Etiquetas	Identificación de muestras (código, fecha y tratamiento).
	Plumón indeleble	Rotulación permanente de envases y bolsas.

Herramientas y equipos de campo	Cooler	Transporte de muestras manteniendo temperatura controlada.
	Tijeras de poda de mano	Corte partes aéreas de *C. zizanioides*
	Machete	Preparación del área experimental y manejo de vegetación.
	Hoz	Limpieza y acondicionamiento del área de estudio.
	Cinta métrica	Medición del crecimiento de la planta
	Cámara de celular	Registro visual del desarrollo de *C. zizanioides* durante el experimento.
	Guantes de nitrilo	Protección personal y prevención de contaminación de muestras.
	Gorras	Protección del investigador frente a la radiación solar.
Materiales de oficina y registro	Laptop	Registro, procesamiento y análisis de datos experimentales.
	Libreta de apuntes	Anotación de observaciones y datos durante el estudio.
	Lapiceros	Registro manual de información.

2.3.Población, muestra y muestreo:.

Población: La población estuvo conformada por las nueve pozas con *C. zizanioides* destinadas al tratamiento de aguas mieles del cultivo de café en los distritos de La Coipa y Las Pirias, así como por las muestras de agua miel y de biomasa aérea generadas en cada una de ellas antes y después del tratamiento. Cada poza tiene una capacidad aproximada de 1,500 litros de agua; sin embargo, el volumen de aguas residuales tratado varió según la disponibilidad de aguas mieles en cada estrato altitudinal. Asimismo, la investigación consideró tres unidades interrelacionadas: la unidad experimental, correspondiente a la poza de tratamiento con *C. zizanioides*; la unidad de análisis para agua, correspondiente a la muestra de agua miel tomada antes y después del tratamiento en cada poza; y la unidad

de análisis para biomasa, correspondiente a la muestra de biomasa aérea de *C. zizanioides* recolectada en cada poza

Muestra: La muestra estuvo conformada por la totalidad de las pozas identificadas en el área de estudio, correspondientes a nueve unidades experimentales (VP1–VP9), distribuidas en tres estratos altitudinales (bajo, medio y alto), que correspondían a la totalidad de las pozas habilitadas por el proyecto MOCCA/CENFROCAFÉ en la zona de estudio.

Muestreo: El muestreo correspondió a un censo de las unidades existentes, dado que se trabajó con la totalidad de las pozas disponibles del proyecto MOCCA/CENFROCAFÉ. La clasificación en tres estratos altitudinales (bajo, medio y alto) se utilizó exclusivamente como criterio de organización espacial y de descripción de la ubicación de las pozas, mas no se realizaron comparaciones estadísticas entre estratos altitudinales, se emplearon únicamente con fines descriptivos.

2.4.Recolección y análisis de biomasa de *C. zizanioides*

2.4.1. Recolección y procesamiento de biomasa

El trabajo de campo se inició con la visita a las nueve pozas de muestreo para la recolección de biomasa de *C. zizanioides*, siguiendo un cronograma previamente establecido en coordinación con los agricultores responsables de cada unidad. Para ello, se preparó con anticipación el material necesario para llevar a cabo las labores de poda y recolección, garantizando la obtención de las cantidades requeridas conforme a la metodología descrita en los apartados siguientes:

La recolección de biomasa de *C. zizanioides* se realizó siguiendo la metodología establecida por Alegre Orihuela (2007) con algunas variaciones. Se procedió a la poda de la biomasa aérea, sin incluir la biomasa radicular mediante el uso de una hoz como herramienta de corte, empleando a su vez equipo de protección personal, como guantes y lentes, a fin de prevenir accidentes. La biomasa fue evaluada antes del ingreso de las aguas mieles y después de 92 días posteriores al cese del ingreso del efluente. La poda se realizó a 30 cm sobre el nivel del suelo desde el cuello de la planta con el propósito de garantizar la uniformidad

del corte, registrándose previamente que las plantas presentaban una altura de entre 1,5 y 2 m, medida obtenida con una cinta métrica.

En cada poza se cosechó la totalidad de la biomasa aérea presente, correspondiente al área total de la poza, la cual fue previamente medida y presentó dimensiones de 4 m × 3 m, equivalentes a una superficie de 12 m² por poza. El peso fresco total cosechado por poza se registró en campo con la balanza electrónica portátil, y a partir de este total se tomó una submuestra representativa de 300 g, utilizada exclusivamente para determinar el porcentaje de materia seca mediante secado en estufa. Este porcentaje fue posteriormente aplicado al peso fresco total cosechado por poza para estimar el rendimiento de materia fresca y materia seca por hectárea, conforme a las ecuaciones detalladas más adelante.

Una Vez realizada la poda, se tomó una muestra representativa de 300 g en peso fresco con ayuda de una balanza electrónica portátil tipo colgante (marca genérica, modelo "Portable Electronic"). Las muestras fueron colocadas en bolsas de papel, rotuladas con el código correspondiente a cada poza y selladas con cinta, para su traslado y posterior secado en una estufa de convección forzada marca Memmert, Modelo UF750 De 749 L de capacidad Programada a una temperatura de 60 °C durante 48 horas. Transcurrido este tiempo, se verificó el secado completo de las muestras y se registró el peso seco.

2.4.2. Análisis cuantitativo de la biomasa

Para la determinación del rendimiento de la biomasa, se calculó el porcentaje de materia seca, así como el rendimiento de materia fresca y materia seca por hectárea. Los cálculos se realizaron a partir de los datos recolectados en campo y laboratorio, siguiendo la metodología descrita por Aleme et al. (2024). Las estimaciones se basaron en las siguientes ecuaciones:

Porcentaje de materia seca (MS):

$$\mathrm{MS} = \frac{\text{Peso de muestra seca de forraje}}{\text{Peso de muestra fresca de forraje}} \times 100$$

Rendimiento de materia fresca t/ha:

$$\text{Rendimiento de materia fresca } \left(\frac{\text{t}}{\text{ha}}\right) = \frac{\text{Rendimiento de la parcela en kg}}{\text{Tamaño de la poza en } m^2} \times 10$$

Rendimiento de materia seca t/ha:

$$\text{Rendimiento de materia seca (t/ha)} = \text{Rendimiento de materia fresca (t/ha) x \%MS}$$

2.5.Muestreo y análisis de parámetros fisicoquímicos del agua

2.5.1. Diseño y planificación del muestreo de aguas mieles

La caracterización fisicoquímica de las aguas mieles procedentes de los procesos de lavado y filtrado se basó en la metodología de Getahun et al. (2024), adaptada a las condiciones locales. El monitoreo se llevó a cabo en las pozas de tratamiento implementadas a finales de 2024 por la Cooperativa CENFROCAFÉ en el marco del programa MOCCA. Para garantizar la representatividad de los efluentes, el muestreo se sincronizó con el calendario de cosecha y se ejecutó mediante un diseño censal. Este criterio permitió capturar la variabilidad fisicoquímica de los vertidos, la cual está directamente asociada a los periodos de maduración y las dinámicas de procesamiento del fruto del café (*Coffea arabica*). La recolección de las aguas mieles filtradas se realizó transcurridos 36 días desde el inicio de la cosecha cafetalera en la zona. El tiempo de tratamiento respondió a dos variables evaluadas con frecuencias distintas dentro de un mismo ciclo experimental: el agua se monitoreó a los 36 días, periodo suficiente para reflejar cambios en los parámetros fisicoquímicos del efluente; mientras que la biomasa se evaluó a los 92 días, tiempo necesario para que la planta absorba y asimile los nutrientes presentes en el agua miel, permitiendo así expresar de forma medible su crecimiento y capacidad real de tratamiento. El estudio comprendió un único ciclo de tratamiento. No obstante, el ingreso del agua miel a las nueve pozas no se realizó de manera simultánea, debido a que el inicio de la cosecha de café varió entre las diferentes unidades productivas. En consecuencia, el tiempo de retención se mantuvo constante en todas las pozas, estableciéndose 36 días para la recolección de las muestras de agua y 92 días para la cosecha del vetiver, contados después de culminado el ingreso del agua miel a cada unidad experimental.

2.5.2. Recolección de agua miel de café previo al tratamiento con *C. zizanioides*

Para la caracterización inicial de las aguas mieles provenientes del primer lavado, se recolectó una muestra simple de 3 L por unidad de tratamiento. El volumen se distribuyó equitativamente en recipientes de vidrio de 1 L previamente esterilizados y revestidos con papel aluminio para prevenir la degradación fotolítica de los analitos. Del total recolectado, un frasco se destinó al análisis de parámetros físicos y nutrientes (pH, conductividad eléctrica, turbidez y fosfatos), mientras que los dos restantes se reservaron exclusivamente para la determinación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5). Los envases se llenaron en su totalidad a fin de eliminar el espacio de cabeza, minimizando así la reaireación y la alteración de la fracción orgánica (Bridgewater et al., 2017). Posterior a su rotulado, las muestras se sellaron herméticamente y se preservaron en condiciones de refrigeración para su inmediato traslado y análisis en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), en Chachapoyas.

2.5.3. Preservación y traslado de las muestras de agua miel de café post-tratamiento con *C. zizanioides*

El transporte de las muestras de agua miel de café se efectuó en refrigeradores portátiles con hielo, manteniendo una temperatura constante de aproximadamente 4 °C para inhibir la actividad microbiológica y mitigar reacciones fisicoquímicas que pudieran alterar variables críticas como el pH, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y la Demanda Química de Oxígeno (DQO) (Bridgewater et al., 2017). Inmediatamente después de la recolección, se verificó la integridad física de los recipientes y la legibilidad de sus etiquetas de identificación. Bajo las condiciones de refrigeración antes descritas, las muestras fueron trasladadas el mismo día al Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), ubicado en Chachapoyas. Con la finalidad de dar mayor trazabilidad al proceso de muestreo, se elaboró un formato de registro (Anexo 4) en el que se consignó el código de envío, la fecha y hora de muestreo, la temperatura de transporte, el responsable de la entrega, la condición de la

muestra, los preservantes empleados y el tiempo máximo de análisis para cada muestra. En dicho laboratorio se procedió con la caracterización de los siguientes parámetros:

a) Determinación del pH

La determinación del pH se realizó mediante el método potenciométrico en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM, Chachapoyas, Perú). Las muestras fueron procesadas en un oxímetro/medidor multiparamétrico (marca WTW, Modelo 3630 IDS), siguiendo la NTP 214.029 de INACAL (2015a).

b) Determinación de la conductividad eléctrica

La determinación de la conductividad eléctrica se realizó mediante el método de conductividad electrolítica en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM, Chachapoyas, Perú). Las muestras fueron procesadas en un oxímetro/medidor multiparamétrico (marca WTW, Modelo 3630 IDS), siguiendo la NTP 214.049 de INACAL (2015b).

c) Cuantificación de la turbidez

La cuantificación de la turbidez se realizó mediante el método nefelométrico en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM, Chachapoyas, Perú). Las muestras fueron procesadas en un turbidímetro portátil (marca HACH, Modelo 2100Q), basándose en la medición de la luz dispersada a 90° respecto a las partículas suspendidas, referenciada a una suspensión estándar de formazina (Bridgewater et al., 2017).

d) Cuantificación de fosfatos

La cuantificación de fosfatos se realizó mediante el método colorimétrico del ácido ascórbico, con hidrólisis ácida previa para convertir las polifosfatos condensadas en ortofosfato, en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM, Chachapoyas, Perú). Dado que no se aplicó digestión con persulfato, los valores obtenidos corresponden a fosfato hidrolizable y no a fósforo total. Las muestras fueron procesadas en un espectrofotómetro (marca Thermo Scientific, Modelo Genesys 10S UV-Vis), midiendo la absorbancia a 880 nm mediante curva de calibración con estándares de ortofosfato, reportándose los resultados en mg/L de PO_4^{3-} (Bridgewater et al., 2017).

e) Cuantificación de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)

La cuantificación de la DBO_5 se realizó mediante el método respirométrico de incubación de cinco días en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la UNTRM (Chachapoyas, Perú). Las muestras fueron procesadas con un oxímetro digital (marca WTW, Modelo 3630 IDS) para la medición del oxígeno disuelto inicial y final, y una incubadora de convección forzada (marca VELP Scientifica, Modelo FOC 225I) programada a 20 °C durante 120 horas, calculándose la DBO_5 como la diferencia entre ambas lecturas (Bridgewater et al., 2017).

f) Cuantificación de la demanda química de oxígeno (DQO)

La cuantificación de la DQO se realizó mediante el método de digestión oxidativa con dicromato de potasio en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la UNTRM (Chachapoyas, Perú). Las muestras fueron procesadas en un digestor de reactor de bloque (marca Macherey-Nagel, Modelo Nanocolor Vario 4) a 150 °C durante dos horas, y la lectura se realizó en un fotómetro (marca Macherey-Nagel, Modelo PF-12 Plus), empleando cubetas de reactivo predosificadas, hasta el punto final de la cuantificación (Bridgewater et al., 2017).

2.6.Evaluación de la eficacia de remoción de parámetros fisicoquímicos

2.6.1. Evaluar la eficacia de remoción de parámetros físicos y químicos en las aguas mieles tratadas con *C. zizanioides*.

La capacidad de remoción de *C. zizanioides* sobre la carga contaminante de las aguas mieles de café (pH, conductividad eléctrica, turbidez, DBO_5, DQO y fosfatos) se evaluó

según el protocolo de Ruiz y Aponte (2025). El análisis se basó en la determinación de las concentraciones iniciales (MAi) y finales (MAf), calculando la variación de la concentración (ΔMA) mediante la ecuación (1) para cuantificar la masa removida. Finalmente, la eficacia de remoción (ER%) para cada tratamiento se estimó mediante la relación porcentual establecida en la ecuación (2).

Diferencia de concentración del elemento/sustancia en el agua:

$$\Delta MA = MAi - MAf \ldots (1)$$

Eficiencia de remoción:

$$ER\% = (\Delta MA \times 100) / MAi \ldots (2)$$

2.7. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los resultados se aplicaron procedimientos diferenciados de acuerdo al objetivo evaluado. En el primer objetivo, referido a la cuantificación de la biomasa de *C. zizanioides* antes y después del tratamiento, se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. En función del cumplimiento del supuesto de normalidad, se empleó la prueba t de Student para muestras pareadas.

Para el segundo objetivo, correspondiente a la caracterización de los parámetros fisicoquímicos del agua miel antes y después del tratamiento con *C. zizanioides*, también se evaluó la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Según el cumplimiento de este supuesto, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Para el tercer objetivo, correspondiente a la evaluación de la eficacia de remoción de los parámetros fisicoquímicos, se calculó la variación de concentración (ΔMA) y la eficacia de remoción porcentual (ER%), conforme a la metodología de Ruiz y Aponte (2025). Los datos fueron procesados mediante el software estadístico R (R Core Team, 2023). El uso de este programa se justificó por su robustez en el manejo de modelos estadísticos, su precisión en el cálculo de parámetros de dispersión y su versatilidad para generar representaciones gráficas de alta calidad diagnóstica necesarias para la interpretación de los resultados**.**

III. RESULTADOS

3.1. Análisis de la biomasa de *C. zizanioides* previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides.*

Para determinar la normalidad de los datos de biomasa de *C. zizanioides* antes y después del ingreso de las aguas mieles se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk (Anexo 1) lo cual, indicó que las variables de porcentaje de materia seca, rendimiento de materia fresca y rendimiento de materia seca presentaron una distribución normal ($p > 0,05$); por ello, se aplicó la prueba t de Student para muestras pareadas (Tabla 3) con el fin de realizar una comparación de los datos obtenidos antes y después del tratamiento, los valores encontrados se expresan como un conjunto de medias correspondientes al total de tratamientos evaluados (9 pozas) durante el estudio.

Los resultados de la variación de los indicadores productivos de *C. zizanioides* antes y después de su exposición al agua miel de café durante el proceso de fitorremediación se muestran en el Anexo 1 y la Figura 2, donde el porcentaje de materia seca (MS%) registró un incremento estadísticamente significativo ($p = 0.016$), observándose un aumento de una media de 26.14% a 34.08% tras el contacto con el agua miel de café. Mientras, que el rendimiento de materia fresca disminuyó significativamente ($p = 0.006$), así mismo, obtuvo una variación de la media, la cual pasó de 30.12 t/ha a 24.22 t/ha, lo que refleja una menor retención hídrica en los tejidos durante el proceso de fitorremediación. A pesar de las fluctuaciones en el contenido hídrico y el peso fresco, el rendimiento de materia seca no mostró cambios significativos. La media varió de 7.84 t/ha a 8.10 t/ha, resultado respaldado por la prueba t de Student ($p = 0.718$).

Tabla 3

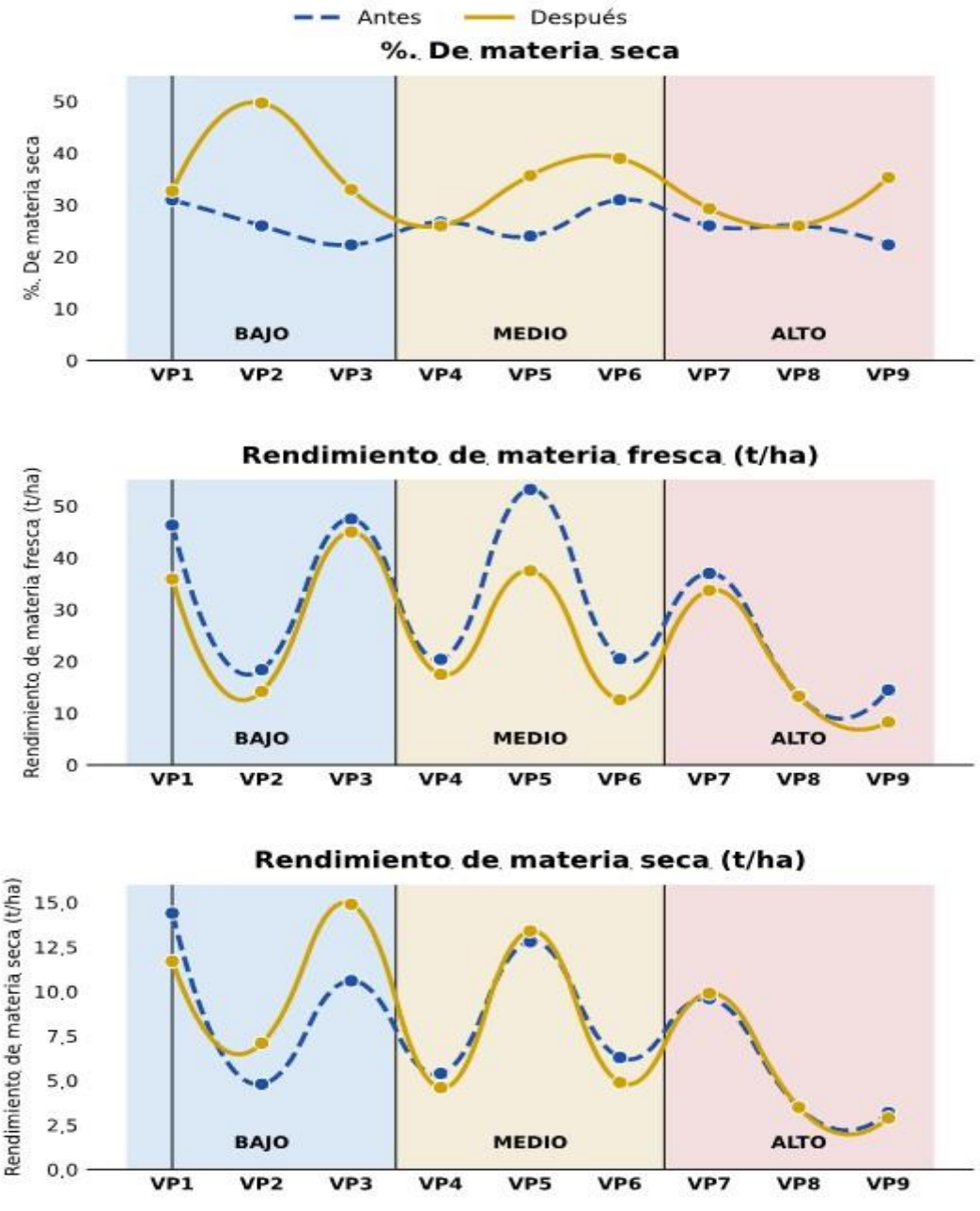
Prueba de t de Student para muestras pareadas para la biomasa de C. zizanioides previo y posterior al vertimiento de aguas mieles del cultivo de café.

Parámetro	Prueba	t	gl	p	Cohen's d	IC95% inferior	IC95% superior
% de materia seca	t de Student para muestras pareadas	-3.029	8	0.01633	-1.00967	-13.973	-1.89366
Rendimiento materia fresca (t/ha)	t de Student para muestras pareadas	3.67674	8	0.00625	1.225581	2.1996	9.6004
Rendimiento materia seca (t/ha)	t de Student para muestras pareadas	-0.374	8	0.71814	-0.12466	-1.8314	1.320266

Nota. gl = grados de libertad; Cohen’s d = tamaño del efecto; IC95%inferior e IC95% superior = límites inferior y superior del intervalo de confianza al 95%

Figura 2

Variación de los indicadores productivos de C. zizanioides antes y después del tratamiento con aguas mieles del café



Nota. Los valores presentados corresponden a los valores de las nueve unidades experimentales evaluadas (VP1–VP9), antes y después del tratamiento con aguas mieles del cultivo de café.

3.2. Caracterización de los parámetros fisicoquímicos pre y post al tratamiento con *C. zizanioides*.

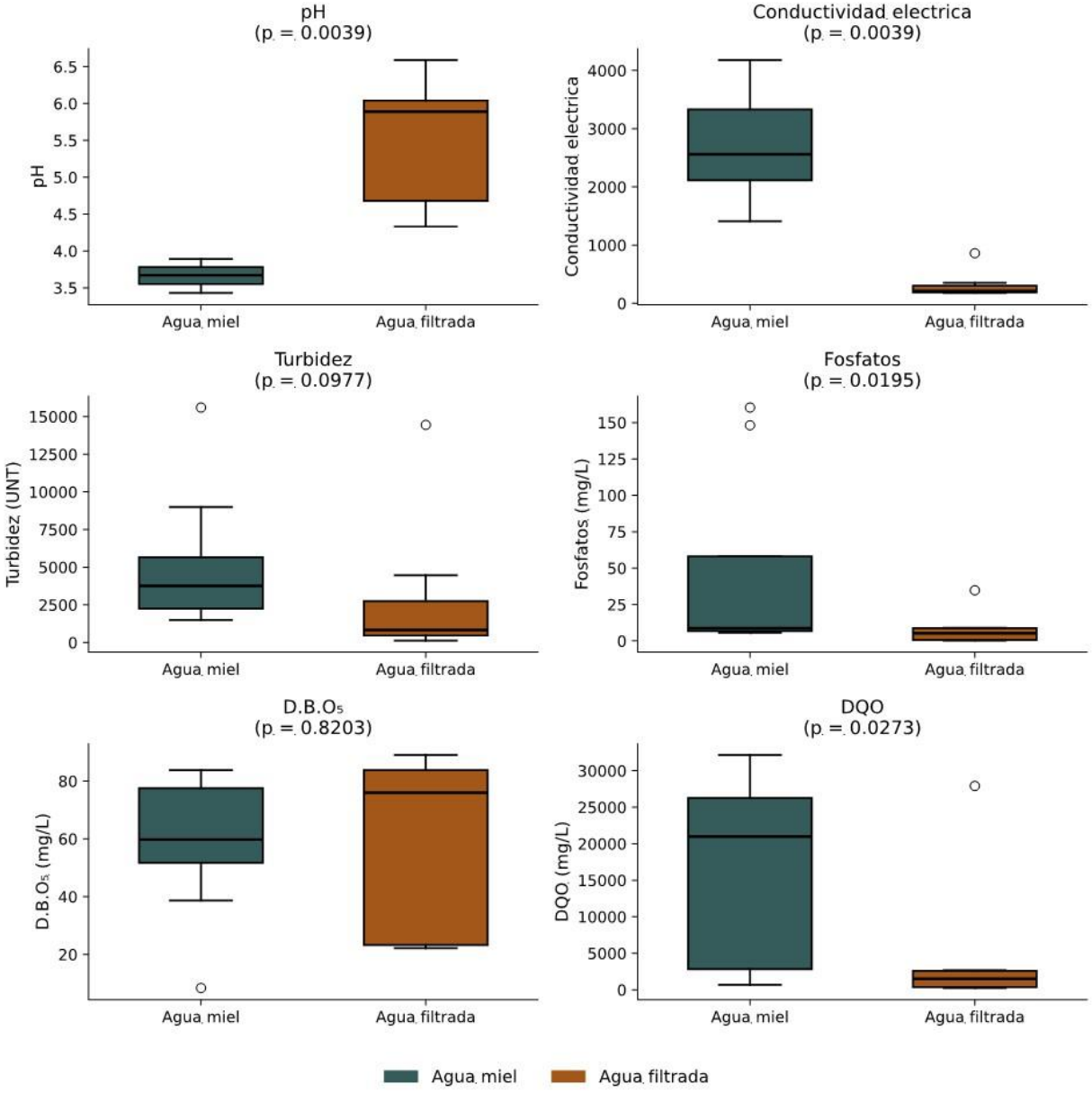
Para evaluar la normalidad de los parámetros fisicoquímicos del agua miel previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides*, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (Anexo 2). Donde los resultados mostraron que la mayoría de los parámetros no siguieron una distribución normal ($p < 0.05$), incumpliéndose el supuesto de normalidad, por lo cual, se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon (Figura 3), además, los resultados se presentan como un conjunto de medianas, las cuales corresponden a la evaluación de las 9 pozas.

Los valores estadísticos básicos para los seis parámetros fisicoquímicos del agua miel previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides* se presentan en el Anexo 2, la tabla 4 y la Figura 4. Dado que los datos no cumplieron el supuesto de normalidad (Shapiro-Wilk, $p < 0.05$), se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon (Figura 3), además, los resultados se presentan como un conjunto de medianas, las cuales corresponden a la evaluación de las 9 pozas. El pH registró un incremento estadísticamente significativo ($p = 0.0039$), reflejándose un aumento de la mediana de 3.67 a 5.89, manifestando una reducción notable de la acidez del efluente tras el tratamiento con *C. zizanioides*. La magnitud de este cambio fue confirmada por un tamaño de efecto grande ($r = 0.889$), con un intervalo de confianza al 95% (-2.46 a -1.01) que no cruzó el cero. Así mismo, la conductividad eléctrica resultó altamente significativa desde el punto de vista estadístico ($p = 0.0039$) al disminuir de una mediana de 2560 µS/cm a 213.9 µS/cm, reflejando una reducción notable de la carga iónica del efluente. Esta diferencia estuvo respaldada por un tamaño de efecto grande ($r = 0.889$) y un intervalo de confianza del 95% (1564.6 a 3236 µS/cm), que no cruzó el cero y la turbidez disminuyó de una mediana de 3755 NTU a 830 NTU, sin mostrar una reducción estadísticamente significativa ($p = 0.0977$). Este cambio fue confirmado por un tamaño de efecto grande ($r = 0.573$), con un intervalo de confianza al 95% (30 a 8540 NTU) que no cruzó el cero. De igual manera, los fosfatos disminuyeron de una mediana de 8.75 mg/L a 5.32 mg/L, con una diferencia que alcanzó significancia estadística ($p = 0.0195$). Esta variación fue confirmada por un tamaño de efecto grande ($r = 0.77$), con un intervalo de confianza al 95% (0.03 a 147.61 mg/L) que no cruzó el cero.

La DQO disminuyó de una mediana de 20975 mg/L a 1500 mg/L, reducción que también resultó estadísticamente significativa (p = 0.0273). Este cambio fue confirmado por un tamaño de efecto grande (r = 0.731), con un intervalo de confianza al 95% (119 a 28735.4 mg/L) que no cruzó el cero. En contraste, la DBO_5 aumentó de una mediana de 59.75 mg/L a 76 mg/L tras el tratamiento, no presentó diferencias significativas entre ambos momentos de evaluación, con un valor de probabilidad que superó ampliamente el umbral convencional (p = 0.8203).Este comportamiento es confirmado por el tamaño de efecto, el cual fue despreciable (r = 0.099) y el intervalo de confianza al 95% (-26.5 a 46.57 mg/L) cruzó el cero, lo que indica que el sistema no logró una remoción consistente de la carga biodegradable.

Figura 3

Comparación de los parámetros fisicoquímicos del agua miel del café previo y posterior al tratamiento con C. zizanioides, evaluada mediante la prueba de Wilcoxon



Nota. Los valores presentados corresponden al promedio de las nueve unidades experimentales evaluadas (VP1–VP9), previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides*. Las diferencias entre ambos momentos de evaluación fueron analizadas mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Tabla 4

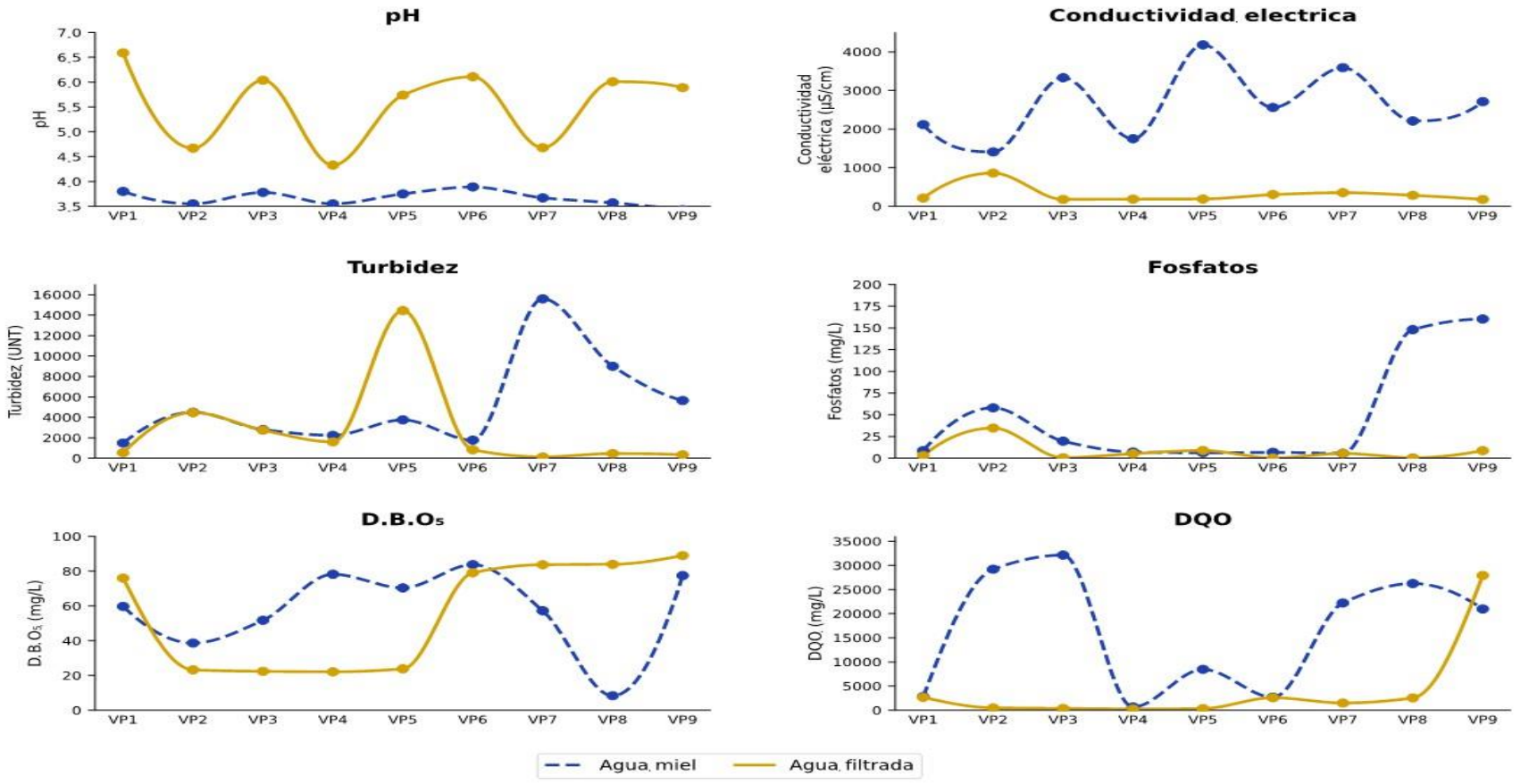
Estadísticos complementarios de la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas de los parámetros fisicoquímicos del agua miel de café antes y después del tratamiento con C. zizanioides (n = 9)

Parámetro	V (W) Wilcoxon	Estadístico Z	Tamaño del efector	Interpretación	IC95% inferior	IC95% superior	p-valor	Significativo (α=0.05)
pH	0	-2.666	0.889	Grande	-2.46	-1.01	0.003906	Sí
Conductividad eléctrica	0	2.666	0.889	Grande	1564.6	3236	0.003906	Sí
Turbidez	8	1.718	0.573	Grande	30	8540	0.097656	No
Fosfatos	3	2.31	0.77	Grande	0.03	147.61	0.019531	Sí
DBO_5	20	0.296	0.099	Despreciable	-26.5	46.57	0.820312	No
DQO	4	2.192	0.731	Grande	119	28735.4	0.027344	Sí

Nota. V = estadístico de Wilcoxon para muestras pareadas (suma de rangos con signo positivo); Z = estadístico estandarizado usado para calcular r; r = tamaño del efecto ($r = Z/\sqrt{n}$), interpretado según Cohen (1988): $r < .10$ despreciable, $r \approx .10$ pequeño, $r \approx .30$ mediano, $r \geq .50$ grande; el intervalo de confianza al 95% (IC95% inferior – IC95% superior) se calculó mediante bootstrap sobre las diferencias pareadas; p = valor p exacto de la prueba de Wilcoxon, calculado según el método exacto de Conover (1999) dado el tamaño muestral reducido (n = 9); *Significativo (α=0.05)= La diferencia fue estadísticamente significativa los valores de p menores a 0.05.

Figura 4

Variación de los parámetros fisicoquímicos del agua miel del café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) previo y posterior al tratamiento con C. zizanioides



Nota. Los valores presentados corresponden a los datos de las nueve unidades experimentales evaluadas (VP1–VP9), para cada parámetro fisicoquímico (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides.*

3.3. Evaluación de la eficacia de la remoción de parámetros físicos y químicos en las aguas mieles tratadas con *C. zizanioides*

La eficacia de remoción (ER %) de los parámetros fisicoquímicos evaluados se determinó mediante la comparación de las concentraciones iniciales y finales en las unidades experimentales (VP1 a VP9) empleando las ecuaciones (1) y (2). Los porcentajes de remoción correspondientes al tratamiento con *C. zizanioides* en las aguas mieles del café se consolidaron en la (Tabla 5). La eficacia de remoción se calculó mediante las siguientes fórmulas:

Diferencia de concentración del elemento/sustancia en el agua:

$\triangle MA = Mai - Maf \ldots (1)$

Eficacia de remoción (ER%):

$ER\% = (\triangle MA .100) /Mai \ldots (2)$

La eficacia de remoción de los parámetros fisicoquímicos del agua miel tratada con *C. zizanioides* se presenta en la Tabla 5. Los resultados corresponden al promedio de las nueve unidades experimentales evaluadas (VP1–VP9). El pH no se expresa en términos de eficacia de remoción, por tratarse de una escala logarítmica y no de una concentración lineal removible; en su lugar, se reporta como diferencia absoluta (Δ), la cual fue de 1.90 unidades, reflejando una reducción notable de la acidez del efluente tras el tratamiento con *C. zizanioides.* Por su parte, la conductividad eléctrica registró un promedio de reducción de 85.22%, siendo el parámetro con mayor disminución. Asimismo, la turbidez alcanzó una eficacia de remoción de 16.78 %, mientras, que los fosfatos registraron una eficacia de remoción de 52.88%. Por otro lado, la demanda química de oxígeno (DQO) alcanzó un promedio de remoción de 57.65%, evidenciando una disminución importante de la carga orgánica presente en el efluente. Así mismo, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) presentó un comportamiento irregular entre las unidades experimentales evaluadas, registrando una eficacia de remoción de −83.72%, debido a que en varias pozas la concentración final fue superior a la inicial.

Tabla 5

Variación de los parámetros fisicoquímicos (porcentaje de eficacia de remoción, excepto pH expresado como diferencia absoluta) del agua miel del café previo y posterior al tratamiento con C. zizanioides

Código	Parámetro	pH	CE (µS/cm)	Turbidez (UNT)	Fosfatos (mg/L)	DQO (mg/L)	DBO_5 (mg/L)
	PrT	3.80	2116	1490	8.75	2825	59.75
VP1	**PoT**	6.59	213.9	540	3.16	2667	76
	ER (%)	Δ+2.79	89.89	63.76	63.89	5.59	-27.19
	PrT	3.55	1409	4500	58.05	29217	38.65
VP2	**PoT**	4.67	861	4470	34.76	481.6	23.22
	ER (%)	Δ+1.12	38.89	0.67	40.12	98.35	39.92
	PrT	3.78	3330	2800	19.70	32140	51.75
VP3	**PoT**	6.04	179.9	2750	0.62	378.8	22.37
	ER (%)	Δ+2.26	94.59	1.79	96.85	98.82	56.77
	PrT	3.55	1751	2241	7.15	684.75	78.25
VP4	**PoT**	4.33	186.4	1602	5.32	237.9	22.10
	ER (%)	Δ+0.78	89.35	28.51	25.59	65.26	71.76
	PrT	3.75	4180	3755	6.35	8463	70.4
VP5	**PoT**	5.74	189.5	14450	8.97	332.8	23.83
	ER (%)	Δ+1.99	95.47	-284.82%	-41.26	96.07	66.15
	PrT	3.89	2560	1770	6.85	2719	83.80
VP6	**PoT**	6.11	304	830	0.27	2600	79.1
	ER (%)	Δ+2.22	88.13	53.11	96.06	4.38	5.61

	PrT	3.67	3590	15600	5.66	22220	57.25
VP7	**PoT**	4.68	354	130	5.63	1500	83.75
	ER (%)	Δ+1.01	90.14	99.17	0.53	93.25	-46.29
	PrT	3.57	2210	9000	148.1	26250	8.35
VP8	**PoT**	6.01	285	460	0.49	2549	83.95
	ER (%)	Δ+2.44	87.1	94.89	99.67	90.29	-905.39
	PrT	3.43	2710	5650	160.3	20975	77.5
VP9	**PoT**	5.89	178.1	340	8.8	27919	89
	ER (%)	Δ+2.46	93.42	93.98	94.51	-33.11	-14.84
Prom ER (%) Total		**Δ+1.90**	85.22	16.78	52.88	57.65	-83.72

Nota. PrT = pre tratamiento con C. zizanioides y PoT = post tratamiento con C. zizanioides; Prom = promedio; ER (%) = Porcentaje de la eficacia de remoción; Prom ER (%) Total = Promedio total del porcentaje de la eficacia de remoción. El pH no puede expresarse en términos de eficacia de remoción, por tratarse de una escala logarítmica y no de una concentración lineal removible; en su caso, el valor resaltado corresponde a la diferencia absoluta (Δ) entre el pH final e inicial.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Evaluación de la biomasa de *C. zizanioides* previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides*

El incremento en el porcentaje de materia seca y la disminución del rendimiento de materia fresca (Tabla 3, Anexo 1) coinciden con lo reportado por Darajeh *et al.* (2014), quienes en *C. zizanioides* expuesta a efluentes de palma aceitera registraron una producción de biomasa de 4.1 kg/m² con baja concentración del efluente y de solo 0.4 kg/m² con alta concentración: a mayor concentración del efluente, menor producción de biomasa. La reducción del rendimiento de materia fresca se explica por una posible respuesta fisiológica de *C. zizanioides* ante la composición del efluente, el cual presenta una elevada carga de materia orgánica, pH ácido y compuestos bioactivos, fenoles, ácidos orgánicos, cafeína, taninos y alcaloides (Ijanu et al., 2020), los cuales podrían estar relacionados con el estudio. Así mismo el incremento de la presión osmótica en la rizósfera, reducen el potencial hídrico y limitan la absorción de agua por las raíces, disminuyendo la turgencia celular y la expansión foliar (Verslues et al., 2006). A ello se suma el efecto fitotóxico directo de estos compuestos, documentado por Aguiar *et al.* (2016), quienes reportaron inhibición de la germinación y reducción dosis-dependiente del crecimiento radicular en plantas expuestas a efluente de procesamiento húmedo de café.

El incremento del porcentaje de materia seca responde a una menor proporción de agua en la biomasa aérea, no a un aumento real del rendimiento de materia seca, el cual no mostró cambios significativos. Este comportamiento sugiere que *C. zizanioides* mantuvo la estabilidad de su biomasa seca a pesar de las condiciones de estrés. Lo anterior concuerda con lo señalado por Darajeh et al. (2014), quienes indican que esta especie posee mecanismos fisiológicos que le permiten conservar su actividad metabólica bajo condiciones adversas. Asimismo, la presencia de nitrógeno y fósforo en las aguas mieles, reportada por Torres-Valenzuela et al. (2019), pudo contribuir al mantenimiento de procesos fisiológicos esenciales, como la síntesis de proteínas, clorofila y la transferencia de energía celular Blomm (2015), lo que podría contribuir a explicar la estabilidad del rendimiento de materia seca observada en el presente estudio

4.2. Caracterización y evaluación de la eficacia de remoción de los parámetros físicos y químicos previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides*

La mediana del pH aumentó tras el tratamiento con *C. zizanioides* (Anexo 2), con una diferencia estadísticamente significativa y un tamaño de efecto grande (Figura 3,Tabla 4), lo cual indica una mejora sostenida hacia condiciones menos ácidas. Estos resultados coinciden con los reportados por Jean y Reátegui (2026), quienes evaluaron la fitorremediación de aguas residuales de café con *C. zizanioides* en Huánuco, Perú, y registraron un incremento del pH de 4.07 a 5.82. Así mismo, Geleto et al. (2025), al trabajar con aguas residuales de molinos húmedos de café en humedales de flujo ascendente vertical en Etiopía, reportaron un incremento de pH desde 6.67 hasta 7.65 en los efluentes de *C. zizanioides*. El incremento del pH observado en el presente estudio podría deberse a la disminución de la acidez característica de las aguas mieles, la cual se origina por la presencia de ácidos orgánicos generados durante la fermentación del mucílago del café (Ijanu et al., 2020). Así mismo, dicho comportamiento podría estar relacionado con los mecanismos descritos por Etana et al. (2025), quienes indican que la degradación aeróbica de estos compuestos en la rizósfera de *C. zizanioides* favorece la reducción de la carga ácida y, en consecuencia, el incremento del pH. De igual manera, esta respuesta podría complementarse con lo señalado por Hinsinger et al. (2003), quienes mencionan que la absorción de aniones por parte de las raíces puede promover la liberación de iones OH^- o HCO_3^- hacia la rizósfera, contribuyendo a la alcalinización del medio.

La conductividad eléctrica disminuyó significativamente tras el tratamiento, evidenciando un tamaño del efecto grande (Figura 3,Tabla 4), con una reducción de la mediana (Anexo2), alcanzando además una eficacia de remoción considerable (Tabla 5). Esto supera lo reportado por Arivukkarasu y Sathyanathan (2023), quienes en aguas residuales domésticas con una CE inicial de 2042 µS/cm lograron una reducción de apenas 22.43% equivalente a una disminución de 458 µS/cm. De igual manera, Amasa et al. (2025), en aguas residuales textiles con una CE inicial de 1360.20 ± 96.5 µS/cm, obtuvieron una reducción de este parámetro hasta 268.30 ± 15.5 µS/cm tras el tratamiento en humedales artificiales implantados con *C. zizanioides*, lo que representó una disminución del 80.27%, inferior al valor alcanzado en el presente estudio. lo cual, se atribuye a la mayor concentración iónica inicial de las aguas mieles de café, generando una mayor gradiente de absorción, dicho comportamiento podría estar relacionado con los

mecanismos descritos por Gholipour et al. (2020), quienes señalan que este mecanismo se produce porque las raíces de *C. zizanioides* absorben activamente los iones disueltos del efluente para satisfacer sus necesidades nutricionales, lo que reduce la concentración de solutos y, en consecuencia, la conductividad eléctrica del sistema, siendo más eficiente conforme aumenta la concentración iónica inicial.

La turbidez no mostró una reducción estadísticamente significativa, sin embargo, presentó un tamaño del efecto grande (Figura 3, Tabla 4), con una disminución en la mediana (Anexo 2) y una eficacia de remoción promedio baja (Tabla 5), porcentaje considerablemente inferior al reportado por Geleto et al. (2025) quienes al trabajar con aguas residuales de molinos húmedos de café en humedales tropicales de flujo ascendente vertical, registraron reducciones de turbidez desde 367 ± 71.06 NTU en el afluente hasta 193 ± 21.62 NTU en los efluentes tratados con *C. zizanioides*, equivalente a una reducción del 47.41% y muy por debajo de la remoción de 99.50% obtenida por Jain et al. (2023) quienes trabajaron en aguas residuales petroquímicas en un humedal de flujo subsuperficial vegetado con *C. zizanioides* bajo condiciones controladas. Este hallazgo podría estar relacionado con una posible resuspensión de sólidos ocasionada por eventos de precipitación, como lo documentan Sharma et al. (2016), quienes reportaron que las lluvias intensas pueden incrementar la carga de sólidos suspendidos totales (TSS) en pozas de retención debido a la resuspensión de sedimentos y la reducción del tiempo de retención hidráulica. Además, Almeida et al. (2019) señalan que el sistema radicular de *C. zizanioides* actúa como una barrera física que favorece la retención de sólidos suspendidos y la sedimentación de partículas; sin embargo, su eficacia puede variar según la concentración inicial del contaminante y la carga hidráulica aplicada al sistema

Los fosfatos disminuyeron significativamente, con un tamaño del efecto grande (Figura 3, Tabla 4), presentando una disminución en la mediana (Anexo 2) y una eficacia de remoción considerable (Tabla 5). Esto supera lo reportado por Geleto et al. (2025), quienes al trabajar con aguas residuales de molinos húmedos de café con una concentración inicial de 8.68 ± 0.08 mg/L de PO_4^{3-} obtuvieron una reducción de apenas de 2.41 mg/L utilizando *C. zizanioides*, equivalente a una remoción del 27.74%. En contraste, Gholipour et al. (2020), quienes al trabajar con aguas residuales municipales en Gorgan, Irán, documentaron valores superiores a los obtenidos en el presente estudio, reportando que la concentración de fosfato disminuyó

gradualmente tanto en el afluente como en todos los tratamientos del efluente durante 18 días de fitorremediación con *C. zizanioides*, con concentraciones que disminuyeron desde 7.8 mg/L hasta 2.7 mg/L, con un porcentaje de remoción del 60%. Este comportamiento fisiológico ha sido descrito por Bayuo et al. (2024), quienes señalan que una mayor disponibilidad de nutrientes favorece la tasa de absorción activa del sistema radicular de *C. zizanioides*, siempre que las concentraciones presentes no superen los niveles de toxicidad tolerables para la especie.

La DQO disminuyó significativamente, con una magnitud del efecto grande (Figura 3, Tabla 4), evidenciando una disminución en su mediana (Anexo 2) y alcanzando una eficacia de remoción considerable (Tabla 5). Este resultado es comparable a lo reportado por Almeida et al. (2019), quienes en sistemas de humedales de flujo vertical con *C. zizanioides* trabajaron con concentraciones iniciales de DQO de 70 a 125 mg/L y obtuvieron remociones de hasta 55%. No obstante, Amasa et al. (2025), quienes al trabajar con aguas residuales textiles mixtas, en humedales construidos con *C. zizanioides*, documentaron valores superiores a los obtenidos en el presente estudio, con un DQO inicial de 618.50 ± 35.2 mg/L, y una reducción de hasta 30.20 ± 2.3 mg/L, equivalente a un porcentaje de remoción del 95.12%. Según Adhikary et al. (2022), la efectividad del tratamiento sobre la carga orgánica depende de la complejidad molecular de los compuestos presentes en el efluente, por lo que concentraciones iniciales elevadas de DQO, como las observadas en el agua miel de café, pueden limitar las eficiencias de remoción en comparación con efluentes de menor carga orgánica.

La DBO_5 presentó un aumento en la mediana tras el tratamiento con *C. zizanioides* (Anexo 2), sin diferencia estadísticamente significativa y un tamaño del efecto despreciable (Figura 3,Tabla 4) con una remoción negativa (Tabla 5). Esta variación contrasta con lo reportado por Tambunan et al. (2018), quienes, al trabajar con efluentes textiles de batik tratados con *C. zizanioides* en condiciones controladas, alcanzaron una remoción de DBO_5 del 88.77%, con concentraciones que disminuyeron de 52.89 mg/L a 5.94 mg/L, demostrando que la especie posee capacidad para degradar la fracción biodegradable de la materia orgánica cuando las condiciones operativas son favorables. De acuerdo con Darajeh et al. (2016), las remociones negativas de DBO_5 en sistemas con *C. zizanioides* pueden relacionarse con tiempos de retención hidráulica inadecuados para completar la degradación biológica, así como con la liberación de compuestos orgánicos desde los tejidos radiculares bajo condiciones de estrés

severo; de igual manera, Adhikary et al. (2022) indican que la acumulación de compuestos fenólicos y cafeína característicos del agua miel de café puede inhibir la actividad microbiana de la rizósfera, generando aumentos aparentes en los valores de DBO_5 en lugar de las reducciones esperadas. Estos mecanismos podrían contribuir a explicar el comportamiento observado en el presente estudio.

En relación con la normativa ambiental, se comparó el valor final de cada parámetro con su respectivo Límite Máximo Permisible (LMP) establecido en el D.S. N.° 003-2010-MINAM. Al comparar el pH final se mantuvo por debajo del rango permisible de 6.5–8.5 establecido por el D.S. N.° 003-2010-MINAM para efluentes de plantas de tratamiento, norma directamente aplicable al agua tratada en poza, aunque diseñada originalmente para plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales. En cuanto a la DQO, pese a la reducción significativa, la mediana final (1500 mg/L) permaneció elevada, equivalente a 7.5 veces el LMP de 200 mg/L establecido por el D.S. N.° 003-2010-MINAM, lo que indica que el efluente tratado no alcanza una condición apta para su vertimiento sin un tratamiento complementario. Por su parte, la mediana final de DBO_5 (76 mg/L) se mantuvo por debajo del LMP de 100 mg/L establecido en la misma norma; sin embargo, este resultado no debe interpretarse como evidencia de una remoción efectiva, ya que la reducción observada no fue estadísticamente significativa, por lo que la eficacia del sistema para remover la fracción biodegradable no quedó demostrada bajo las condiciones evaluadas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La biomasa de *C. zizanioides* se cuantificó antes y después de la exposición a las aguas mieles del cultivo de café, evidenciándose cambios adaptativos significativos. El porcentaje de materia seca aumentó y el rendimiento de materia fresca disminuyó de forma estadísticamente significativa, reflejando una respuesta fisiológica de la planta ante el estrés por la alta carga orgánica del efluente. Sin embargo, el rendimiento de materia seca se mantuvo estable, lo que confirma que la especie preserva su productividad estructural bajo estas condiciones.

Se caracterizaron los parámetros físicos y químicos de las aguas mieles del cultivo de café antes y después del tratamiento con *C. zizanioides*, evidenciándose una mejora sustancial en su calidad: el pH se desplazó hacia condiciones menos ácidas, mientras que la conductividad eléctrica, los fosfatos y la DQO se redujeron de manera considerable y estadísticamente significativa. La turbidez y la DBO_5, en cambio, no mostraron una variación significativa, lo que sugiere que las condiciones de campo limitaron tanto la remoción de sólidos como la degradación de la fracción biodegradable de la materia orgánica.

Se determinó la eficacia de remoción de *C. zizanioides* en las aguas mieles tratadas, evidenciándose resultados estadísticamente significativos en conductividad eléctrica, fosfatos y DQO. Esto confirma que la especie constituye una alternativa de tratamiento preliminar o complementario, mas no una solución integral, para el manejo de este efluente.

Recomendaciones

- En futuras investigaciones emplear el uso de geomembrana en el fondo y paredes laterales de las pozas, con el fin de evitar la infiltración del efluente hacia el suelo y garantizar la contención total del volumen tratado, así mismo, la incorporación de grava como material de soporte en el lecho de las pozas facilitaría la distribución uniforme del flujo manteniendo el contacto entre el efluente y el sistema radicular de *C. zizanioides*.
- Incluir un tratamiento control sin *C. zizanioides* (agua miel almacenada sin planta) en futuras investigaciones, con el fin de separar el efecto atribuible a la especie del efecto de sedimentación, volatilización, infiltración o degradación natural del efluente.

- Impermeabilizar las pozas con geomembrana en el fondo y paredes laterales antes de iniciar la operación del sistema y no únicamente como recomendación para investigaciones futuras, e incorporar grava como material de soporte en el lecho, con el fin de evitar la infiltración del efluente hacia el suelo y no sesgar la estimación real de la eficiencia de remoción.

- Medir el caudal y los volúmenes inicial y final del efluente en cada poza, con el fin de calcular las cargas contaminantes removidas y no limitarse únicamente a la comparación de concentraciones.

- Estudiar el comportamiento de *C. zizanioides* bajo distintos tiempos de retención hidráulica (por ejemplo, 15, 30, 45, 60 y 90 días) y volúmenes de carga orgánica, a fin de identificar las condiciones óptimas de operación que maximicen la eficiencia de remoción de DQO y DBO_5.

- Es conveniente analizar la evolución de la comunidad microbiana en la rizósfera de *C. zizanioides* durante el tratamiento de aguas mieles, con la finalidad de comprender la función que desempeñan los microorganismos asociados al sistema radicular en la degradación de la materia orgánica compleja propia de este tipo de efluente.

- Replicar este estudio bajo condiciones controladas, incorporando coberturas de protección frente a factores climáticos como lluvia y radiación solar directa, con el fin de reducir la variabilidad externa que pudo haber influido en los valores negativos de remoción de DBO_5 observados en algunas pozas.

- Realizar estudios complementarios evaluando *C. zizanioides* en combinación con otros estratos altitudinales y distintas épocas de cosecha del café, incorporando variables adicionales como oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, acidez titulable, nitrógeno amoniacal, fenoles, cafeína y coliformes fecales, para caracterizar de manera más integral la calidad del efluente y validar su eficiencia en diferentes condiciones ambientales de la provincia de Jaén.

- Es necesario evaluar el tejido vegetal y el sistema radicular de *C. zizanioides*, en caso se desee sustentar la absorción vegetal o la fitoacumulación como mecanismo de remoción.

- Conviene comparar los resultados con la normativa ambiental aplicable, diferenciando claramente entre los valores del efluente tratado en poza y los límites establecidos para cuerpos receptores, a fin de evitar interpretaciones erróneas sobre el cumplimiento normativo.
- Ampliar el tamaño muestral en futuras investigaciones, incrementando el número de unidades experimentales, con el fin de aumentar la potencia estadística de las pruebas aplicadas y fortalecer la validez externa de los resultados.
- En estudios con un mayor número de unidades experimentales por estrato altitudinal, aplicar pruebas estadísticas formales (Kruskal-Wallis, ANOVA o un modelo lineal mixto) que permitan evaluar si la altitud condiciona la eficiencia de remoción del sistema.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adhikary, K., Mandal, T., Majumder, J., & Jat, R. (2022). Innovative approach of sewage water restoration with vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides*) in North India. *Desalination and Water Treatment, 261*, 76–82. https://doi.org/10.5004/dwt.2022.28536

Aguiar, L. L., Andrade-Vieira, L. F., & de Oliveira David, J. A. (2016). Evaluation of the toxic potential of coffee wastewater on seeds, roots and meristematic cells of *Lactuca sativa* L. *Ecotoxicology and Environmental Safety, 133*, 366-372. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2016.07.019

Alegre Orihuela, J. (2007). *Manual sobre el uso y manejo del pasto vetiver (Chrysopogon zizanioides)*. Red Latinoamericana de Vetiver.

Aleme, M., Tulu, D., & Dejene, M. (2024). Biomass production, growth performance and character relationship of six varieties of Napier (*Pennisetum purpureum* L. Schumach.) grass at Teppi south west Ethiopia. *Heliyon, 10*(23), e40528. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40528

Almeida, A., Ribeiro, C., Carvalho, F., Durao, A., Bugajski, P., Kurek, K., Pochwatka, P., & Jóźwiakowski, K. (2019). Phytoremediation potential of *Vetiveria zizanioides* and *Oryza sativa* to nitrate and organic substance removal in vertical flow constructed wetland systems. *Ecological Engineering, 138,* 19–27. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.06.020

Amasa, W., Leta, S., & Gnaro, M. A. (2025). Dye and chemical oxygen demand removal from textile wastewater using a scoria-based horizontal subsurface flow constructed wetland planted with *Chrysopogon zizanioides. Results in Engineering, 28, 107845*. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.107845

Arivukkarasu, D., & Sathyanathan, R. (2023). Phytoremediation of domestic sewage using a floating wetland and assessing the pollutant removal effectiveness of four terrestrial plant species. *H2Open Journal*, *6*(2), 173–187. https://doi.org/10.2166/h2oj.2023.032

Bayuo, J., Rwiza, M. J., Choi, J. W., Njau, K. N., & Mtei, K. M. (2024). Recent and sustainable advances in phytoremediation of heavy metals from wastewater using aquatic plant species: Green approach. *Journal of Environmental Management, 370*, 122523. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122523

Bridgewater, L. L., Baird, R. B., Eaton, A. D., Rice, E. W., American Public Health Association, American Water Works Association, & Water Environment Federation (Eds.). (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd edition). American Public Health Association.

Bloom, A. J. (2015). Mineral nutrition. In L. Taiz, E. Zeiger, I. M. Møller, & A. Murphy (Eds.), *Plant physiology and development* (6.ª ed., pp. 119–142). Sinauer Associates.

Cajo López, J., y Tantarico Huancas, G. E. (2020). *Tratamiento de aguas mieles post lavado del café* (*Coffea arábica*) para mitigar la contaminación de suelos en el distrito San Ignacio [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49383

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203771587

Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics* (3rd ed.). Wiley.

Darajeh, N., Idris, A., Fard Masoumi, H. R., Nourani, A., Truong, P., & Sairi, N. A. (2016). Modeling BOD and COD removal from palm oil mill secondary effluent in floating wetland by *Chrysopogon zizanioides* (L.) using response surface methodology. *Journal of*

Environmental Management, 181, 343–352. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.06.060

Darajeh, N., Idris, A., Truong, P., Aziz, A. A., Bakar, R. A., & Che Man, H. (2014). *Phytoremediation potential of vetiver system technology for improving the quality of palm oil mill effluent*. *Advances in Materials Science and Engineering, 2014*, Article 683579. https://doi.org/10.1155/2014/683579

Dorafshan, M. M., Abedi-Koupai, J., Eslamian, S., & Amiri, M. J. (2023). Vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides* L.): A hyper-accumulator crop for bioremediation of unconventional water. *Sustainability*, *15*(4), 3529. https://doi.org/10.3390/su15043529

Etana, R., Angassa, K., & Getu, T. (2025). Dye removal from textile wastewater using scoria-based of vertical subsurface flow constructed wetland system. *Scientific Reports, 15*, Artículo 949. https://doi.org/10.1038/s41598-024-79174-9

Fernández-Cortés, Y., Sotto-Rodríguez, K. D., & Vargas-Marín, L. A. (2020). Environmental impacts from coffee production and to the sustainable use of the waste generated. *Producción + Limpia, 15*(1), 93–110. https://doi.org/10.22507/pml.v15n1a7

Garay, J., y Rivero, J. (2014). Biosistema para purificar aguas residuales del beneficio húmedo de café, distrito La Coipa, departamento de Cajamarca, 2014. Manglar, 11(1), 43–50. https://doi.org/10.17268/manglar.2014.006

Geleto, M., Ulsido, M., & Berego, Y. (2025). Wastewater treatment in tropical, vertical up-flow constructed wetlands with selected macrophytes species: A preliminary analysis. *Heliyon, 11*(1), e41207. https://doi.org/ 10.1016/j.heliyon.2024.e41207

Getahun, M., Asaithambi, P., Befekadu, A., & Alemayehu, E. (2024). Chemical oxygen demand removal from wet coffee processing wastewater using indigenous natural coagulants:

Optimization through response surface methodology. *Desalination and Water Treatment, 317*, 100217. https://doi.org/10.1016/j.dwt.2024.100217

Gholipour, M., Mehrabanjoubani, P., Abdolzadeh, A., Raghimi, M., Seyedkhademi, S., Karimi, E., & Sadeghipour, H. R. (2020). Facilitated decrease of anions and cations in influent and effluent of sewage treatment plant by vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides*): The uptake of nitrate, nitrite, ammonium, and phosphate. *Environmental Science and Pollution Research, 27*(17), 21506–21516. https://doi.org/10.1007/s11356-020-08677-5

Goykovic-Cortés, V., Ugalde-Smolcz, S., & Pacheco-Cartagena, P. (2021). Eficiencia fitorremediadora de vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty) en agua contaminada con arsénico y plomo. *Idesia, 39*(4), 139-145. https://doi.org/10.4067/S0718-34292021000400139

Hinsinger, P., Plassard, C., Tang, C., & Jaillard, B. (2003). Origins of root-mediated pH changes in the rhizosphere and their responses to environmental constraints: A review. *Plant and Soil, 248*(1–2), 43–59. https://doi.org/10.1023/A:1022371130939

Ijanu, E. M., Kamaruddin, M. A., & Norashiddin, F. A. (2020). Coffee processing wastewater treatment: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative. *Applied Water Science, 10*, 11. https://doi.org/10.1007/s13201-019-1091-9

Ingrao, C., Strippoli, R., Lagioia, G., & Huisingh, D. (2023). Water scarcity in agriculture: An overview of causes, impacts and approaches for reducing the risks. *Heliyon*, *9*(8), e18507. https://doi.org/ 10.1016/j.heliyon.2023.e18507

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2015a). *NTP 214.029. Calidad de agua. Determinación de pH en agua. Método electrométrico*. https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas.

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2015b). NTP 214.049. Calidad de agua. Determinación de conductividad eléctrica en agua. https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas

Jain, M., Majumder, A., Gupta, A. K., & Ghosal, P. S. (2023). Application of a new baffled horizontal flow constructed wetland-filter unit (BHFCW-FU) for treatment and reuse of petrochemical industry wastewater. *Journal of Environmental Management, 325*, 116443. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116443

Jaulis Cancho, J. C. M., Juscamaita Morales, J. G., Villanueva Santos, E., Gutiérrez Collao, J. E., & Dilas-Jiménez, J. O. (2022). Limpieza del agua miel proveniente del beneficiado húmedo del café mediante polímeros naturales orgánicos. *Alpha Centauri, 3*(3), 2–10. https://doi.org/10.47422/ac.v3i3.84

Jean, R., & Reátegui, P. T. (2026). Field-scale phytoremediation of coffee wastewater using vetiver grass: Performance evaluation and maturity-dependent efficiency in Huánuco, Peru. *Water, 18*(6), 670. https://doi.org/10.3390/w18060670

Lemma, D. B., & Debebe, W. A. (2023). Wet coffee processing wastewater treatment by using an integrated constructed wetland. *Desalination and Water Treatment, 304*, 97-111. https://doi.org/10.5004/dwt.2023.29841

MOCCA. (2023, 17 de julio). *Vetiver: la iniciativa de bajo costo para tratar las aguas mieles*. https://mocca.org/vetiver-la-iniciativa-de-bajo-costo-para-tratar-las-aguas-mieles/

Morales Rojas, E., Oliva Cruz, S. M., Rascón Barrios, J., Milla Pino, M. E., Villegas Rivas, D. A., & Chavez Quintana, S. G. (2020). Sistemas de tratamiento de aguas mieles de café en la Provincia de Rodríguez de Mendoza, Perú. Revista *Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 7*(1). https://doi.org/10.23850/24220582.2918

Nguyen, M. K., Hung, N. T. Q., Nguyen, C. M., Lin, C., Nguyen, T. A., & Nguyen, H.-L. (2023). Application of vetiver grass (*Vetiveria zizanioides* L.) for organic matter removal from contaminated surface water. *Bioresource Technology Reports, 22*, 101431. https://doi.org/10.1016/j.biteb.2023.101431

Nugroho, A. P., Butar, E. S. B., Priantoro, E. A., Sriwuryandari, L., Pratiwi, Z. B., & Sembiring, T. (2021). Phytoremediation of electroplating wastewater by vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides L.*). *Scientific Reports, 11*(1), 14482. https://doi.org/10.1038/s41598-021-93923-0

R Core Team. (2023). R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. https://www.R-project.org/

Ruiz, M., & Aponte, H. (2025). Capacidad de remoción de macroelementos, aniones, boro y metales pesados de Hydrocharis laevigata. *Manglar, 22*(2), 165–173. https://doi.org/10.57188/manglar.2025.018

Saz, V. O., & Sanchez, P. B. (2025). Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) as phytoremediator on chromium and nickel uptake in lowland rice soils affected by mining activities. *Advances in Earth and Environmental Science, 6*(1), 1–10. https://doi.org/10.47485/2766-2624.1062

Sharma, A. K., Vezzaro, L., Birch, H., Arnbjerg-Nielsen, K., & Mikkelsen, P. S. (2016). Effect of climate change on stormwater runoff characteristics and treatment efficiencies of stormwater retention ponds: A case study from Denmark using TSS and Cu as indicator pollutants. *SpringerPlus*, *5*, Article 1984. https://doi.org/10.1186/s40064-016-3103-7

Tambunan, J. A. M., Effendi, H., & Krisanti, M. (2018). Phytoremediating batik wastewater using vetiver *Chrysopogon zizanioides* (L). *Polish Journal of Environmental Studies, 27*(3), 1281–1288. https://doi.org/10.15244/pjoes/76728

Torres-Valenzuela, L. S., Sanín-Villarrea, A., Arango-Ramírez, A., & Serna-Jiménez, J. A. (2019). Caracterización fisicoquímica y microbiológica de aguas mieles del beneficio del café. *Revista ION*, *32*(2), 59–66. https://doi.org/10.18273/revion.v32n2-2019006

Verslues, P. E., Agarwal, M., Katiyar-Agarwal, S., Zhu, J., & Zhu, J.-K. (2006). Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. *The Plant Journal*, *45*(4), 523–539. https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2005.02593.x

Zhang, Y. (2024). The importance of fresh water: A vital resource for life. *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, *10*(9), 1. https://doi.org/10.3153/JAEFR.10.09.87

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a Dios, por brindarnos la salud, fortaleza y perseverancia para culminar esta etapa de nuestra vida profesional. A nuestras familias, por su amor, comprensión y apoyo constante durante todo el proceso de formación académica, cuyo aliento incondicional ha sido nuestra mayor motivación para seguir adelante y alcanzar nuestros objetivos.

Al Dr. Luis Arturo Gil Ramírez, nuestro asesor, y al Mg. Daniel Tineo Flores, nuestro coasesor, por orientarnos con dedicación y rigor científico a lo largo de todo este proceso investigativo. Sus conocimientos, observaciones oportunas y compromiso constante fueron pilares fundamentales para la realización de este trabajo.

Al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), por el apoyo institucional brindado durante la elaboración de esta tesis. A la Ing. Marielita Arce Inga, al Ing. Ever Tarrillo Julca, al Ing. Elton Rojas Ocupa, al Ing. Pedro Torres Herrera, y al Téc. Yolmer Dávila Fernandez, por su valioso acompañamiento, orientación técnica, consejos en el diseño de la investigación y apoyo durante las salidas de campo, contribuciones que fueron determinantes para culminar este trabajo con éxito.

A la Universidad Nacional de Jaén y a la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental, por brindarnos las herramientas y el espacio académico necesarios para desarrollar este proyecto, así como a los docentes y personal administrativo por su apoyo durante nuestra formación profesional.

A los agricultores de los distritos de La Coipa y Las Pirias, por abrirnos las puertas de sus parcelas y pozas de tratamiento, facilitando el trabajo de campo con su confianza y disposición.

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino, por darnos la sabiduría, la perseverancia y la fe necesarias para culminar este trabajo.

A mis queridos padres, Jorge Franklin Coronado Ordóñez y Deisi Janet Burga Vázquez, por su amor incondicional, su esfuerzo silencioso y por ser siempre el sostén que me permitió seguir adelante y hacer realidad este sueño.

Johana Marisol

A mis queridos padres, Olga Yanet Gonzáles Rojas y Benito Fernando Vera, por ser el pilar fundamental de mi vida, por cada sacrificio realizado y por creer siempre en mí.

Celeni Yuliana

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación de los supuesto estadísticos de la biomasa de *C. zizanioides*

Tabla 6

Estadísticos descriptivos y prueba de normalidad de la biomasa de C. zizanioides antes y después del vertimiento del agua miel del cultivo de café

Descriptivas

	MS% ANTES	MS% DESPUÉS	MF(t/ha) ANTES	MF(t/ha) DESPUÉS	MS(t/ha) ANTES	MS(t/ha) DESPUÉS
Media	26.1	34.1	30.1	24.2	7.84	8.10
Error est. media	1.07	2.44	5.26	4.55	1.38	1.50
IC 95% de la media límite inferior	23.7	28.5	18.0	13.7	4.67	4.64
IC 95% de la media límite superior	28.6	39.7	42.3	34.7	11.0	11.6
Mediana	26.0	33.0	20.5	17.5	6.30	7.10
Desviación estándar	3.20	7.32	15.8	13.6	4.13	4.50
Varianza	10.2	53.6	249	186	17.0	20.3
Mínimo	22.3	26.0	13.3	8.30	3.20	2.90
Máximo	31.0	49.7	53.2	45.0	14.4	14.9
W de Shapiro-Wilk	0.880	0.903	0.855	0.872	0.914	0.911
Valor p de Shapiro-Wilk	0.157	0.273	0.084	0.128	0.341	0.323

Nota. El CI de la media supone que las medias muestrales siguen una distribución t con N - 1 grados de libertad la normalidad se evaluó con la prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$), si el p-valor es < 0.05, la variable no es normal y se usa pruebas no paramétricas; MS%: Porcentaje de materia fresca; MF(t/ha): Rendimiento de materia fresca; MS(t/ha): Rendimiento de materia seca

Tabla 7

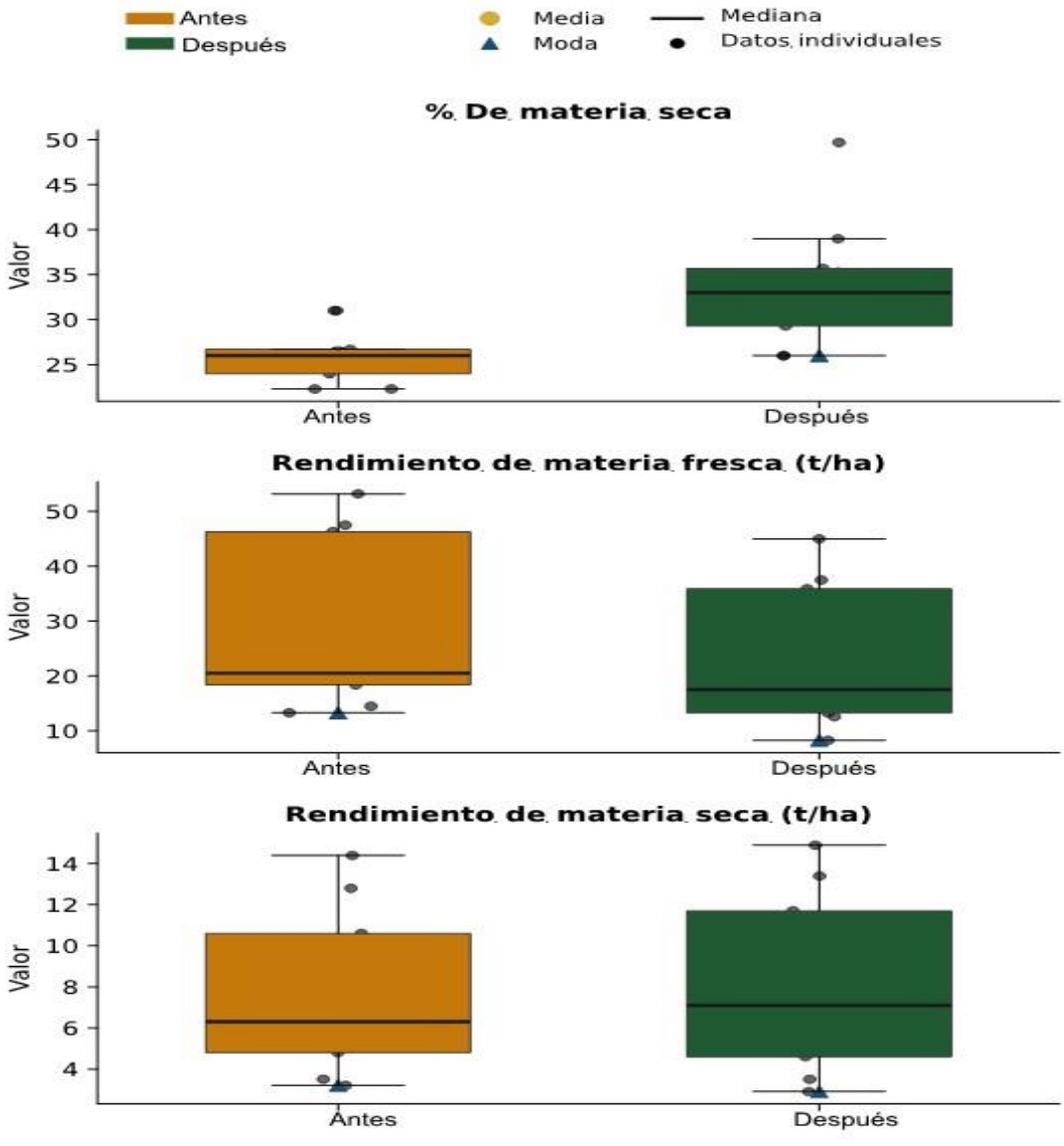
Medidas de tendencia central de la biomasa de C. zizanioides antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café

Parámetro	Tratamiento	Media	Mediana	Moda
% de materia seca	**Antes**	26.144444	26	26
	Después	34.077778	33	26
Rendimiento de materia fresca (t/ha)	**Antes**	30.122222	20.5	13.3
	Después	24.222222	17.5	8.3
Rendimiento de materia seca (t/ha)	**Antes**	7.8444444	6.3	3.2
	Después	8.1	7.1	2.9

Nota. Se reportan la media, mediana y moda del MS%, MF (t/ha) y MS (t/ha) para ambas condiciones evaluadas, considerándose la media como estadístico de referencia para el análisis de los resultados.

Figura 5

Medidas de tendencia central de la biomasa de C. zizanioides antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café



Nota. La figura muestra la media, mediana y moda del MS%, MF (t/ha) y MS (t/ha) de *C. zizanioides* antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café, considerándose la media como estadístico de referencia para el análisis de los resultados.

Tabla 8

Medidas de dispersión de la biomasa antes y después del tratamiento con aguas mieles de café

Parámetro	Condición	Rango	Varianza	Desviación estándar	Coeficiente correlación
% de materia seca	**ANTES**	8.7	10.2103	3.195352528	0.044290176
	DESPUÉS	23.7	53.5994	7.321164145	0.044290176
Rendimiento materia fresca (t/ha)	**ANTES**	39.9	249.394	15.79222734	0.956978952
	DESPUÉS	36.7	185.967	13.63696977	0.956978952
Rendimiento materia seca (t/ha)	**ANTES**	11.2	17.0353	4.127381467	0.890732647
	DESPUÉS	12	20.2775	4.503054519	0.890732647

Nota. Se reportan el rango, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación del MS%, MF (t/ha) y MS (t/ha).

Tabla 9

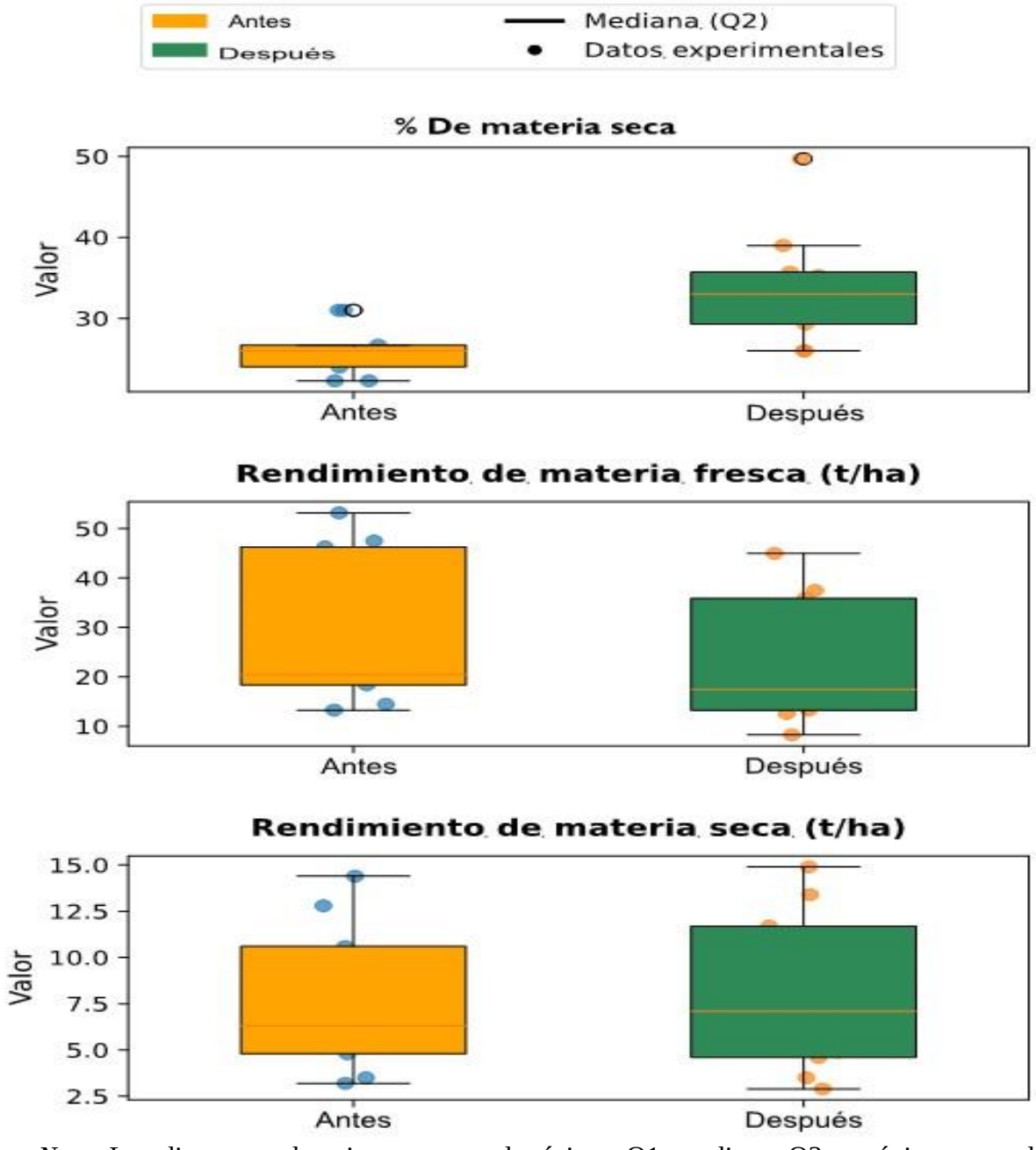
Medidas de posición de la biomasa de C. zizanioides antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café

Parámetro	Condición	Mínimo	Q1	Q2 (Mediana)	Q3	Máximo
% de materia seca	**ANTES**	22.3	24	26	26.7	31
	DESPUES	26	29.3	33	35.7	49.7
Rendimiento de materia fresca (t/ha)	**ANTES**	13.3	18.4	20.5	46.3	53.2
	DESPUES	8.3	13.3	17.5	35.9	45
Rendimiento de materia seca (t/ha)	**ANTES**	3.2	4.8	6.3	10.6	14.4
	DESPUES	2.9	4.6	7.1	11.7	14.9

Nota. Q1 = percentil 25; Q2 = mediana; Q3 = percentil 75; valores expresados en las unidades de cada parámetro evaluado.

Figura 6

Medidas de posición de la biomasa de C. zizanioides antes y después del vertimiento de aguas mieles del cultivo de café.



Nota. Los diagramas de caja presentan el mínimo, Q1, mediana, Q3 y máximo para el MS%, MF y MS (t/ha) en ambas condiciones.

Anexos 2: *Evaluación de los supuestos estadísticos de los parámetros fisicoquímicos del agua miel del cultivo de café previo y posterior al tratamiento con C. zizanioides*

Tabla 10

Estadísticos descriptivos y prueba de normalidad de los parámetros fisicoquímicos del agua antes y después del tratamiento con C. zizanioides

	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP1(2)	VP2(2)	VP3(2)	VP4(2)	VP5(2)	VP6(2)	VP7(2)	VP8(2)	VP9(2)
Media	1084	5871	6391	794	2746	1191	6913	6270	4929	584	979	556	343	2502	637	346	564	4757
IC 95% de la media inferior	-213	-6269	-6940	-6940	-232	-184	-3189	-4627	-3641	-507	-851	-382	-313	-3642	-425	-262	-474	-7152
IC 95% de la media superior	2381	18011	19722	19722	1820	2565	17014	17167	13500	1676	2809	1695	999	8646	1698	955	1602	16666
Mediana	775	734	1426	1426	382	927	1824	1179	1435	145	258	101	104	107	192	107	184	134
Desviación	1236	11568	12703	12703	978	1310	9626	10384	8166	1040	1744	1085	625	5855	1012	580	989	11348
Mínimo	3.80	3.55	3.78	3.78	3.55	3.89	3.67	3.57	3.43	3.16	4.67	0.620	4.33	5.74	0.270	4.68	0.490	5.89
Máximo	2825	29217	32140	32140	2241	2719	22220	26250	20975	2667	4470	2750	1602	14450	2600	1500	2549	27919
W de Shapiro-Wilk	0.840	0.607	0.591	0.591	0.822	0.795	0.777	0.711	0.700	0.650	0.651	0.605	0.628	0.515	0.723	0.673	0.651	0.506
Valor *p* de Shapiro-Wilk	0.130	<.001	< .001	< .001	0.092	0.052	0.036	0.008	0.006	0.002	0.002	< .001	< .001	< .001	0.011	0.003	0.002	<.001

Nota. VP1–VP9 corresponden a los nueve puntos de vertimiento evaluados; la normalidad se verificó con la prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$ = distribución normal; $p < 0.05$ = distribución no normal). Los parámetros fisicoquímicos evaluados no cumplieron el supuesto de normalidad ($p < 0.05$ en la mayoría de los casos), por lo que se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras

Tabla 11

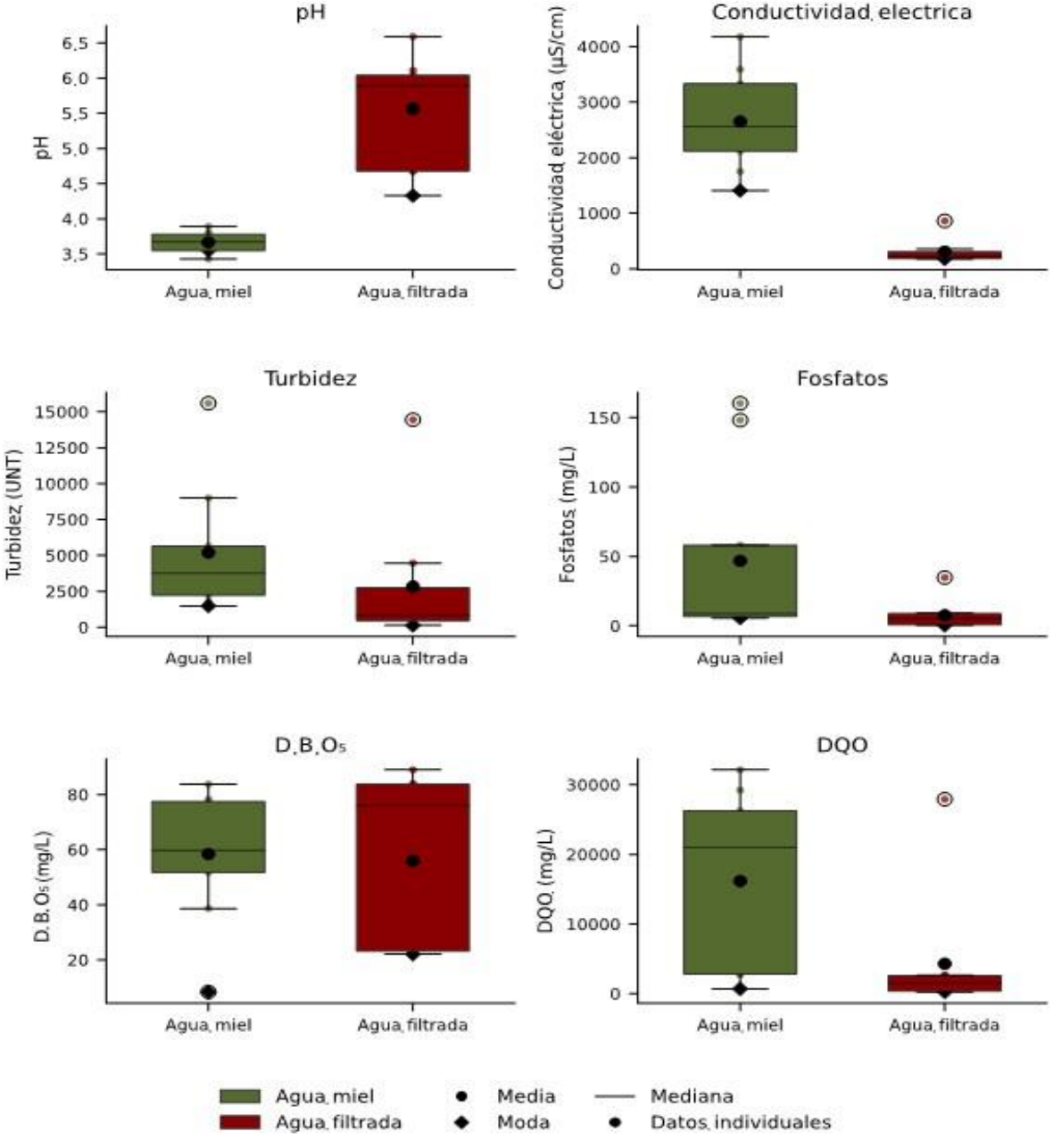
Medidas de tendencia central de los parámetros de calidad del agua miel de café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después tratamiento con C. zizanioides

Parámetro	Media Sin tratamiento	Mediana Sin tratamiento	Moda Sin tratamiento	Media Con tratamiento	Mediana Con tratamiento	Moda Con tratamiento
pH	3.665555556	3.67	3.55	5.562222222	5.89	4.33
Conductividad eléctrica	2650.666667	2560	1409	305.7555556	213.9	178.1
Turbidez	5200.666667	3755	1490	2841.33	830.00	130
Fosfatos	46.76777778	8.75	5.66	7.557777778	5.32	0.27
DB O_5	58.41111111	59.75	8.35	55.92444444	76	22.1
DQO	16165.97222	20975	684.75	4296.233333	1500	237.9

Nota. Se reportan la media, mediana y moda del pH, CE, turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO para ambas condiciones evaluadas, considerándose la media como estadístico de referencia para el análisis de los resultados.

Figura 7

Medidas de tendencia central de los parámetros de calidad del agua miel del café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después del tratamiento con C. zizanioides



Nota. Los valores de media, mediana y moda presentados corresponden al promedio de las nueve unidades experimentales evaluadas (VP1–VP9), para el pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides*.

Tabla 12

Medidas de dispersión de la calidad de agua (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después del tratamiento con C. zizanioides

Parámetro	Rango Sin tratamiento	Varianza Sin tratamiento	Desv.Est Sin tratamiento	CV (%) Sin tratamiento	Rango Con tratamiento	Varianza Con tratamiento	Desv.Est Con tratamiento	CV (%) Con tratamiento
pH	0.46	0.023	0.15	4.09	2.26	0.627	0.792	14.24
Conductividad eléctrica	2771	815704.25	903.163	34.07	682.9	47423.988	217.77	71.22
Turbidez	14110	20678150.25	4547.323	87.44	14320	20947291.00	4576.821	161.08
Fosfatos	154.64	3993.692	63.196	135.13	34.49	115.345	10.74	142.1
DBO_5	75.45	561.303	23.692	40.56	66.9	995.431	31.55	56.42
DQO	31455.25	155596391.3	12473.828	77.16	27681.1	79564380.45	8919.887	207.62

Nota. CV = coeficiente de variación (%); Desv. Est. = desviación estándar; valores obtenidos para pH, CE, turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO.

Tabla 13

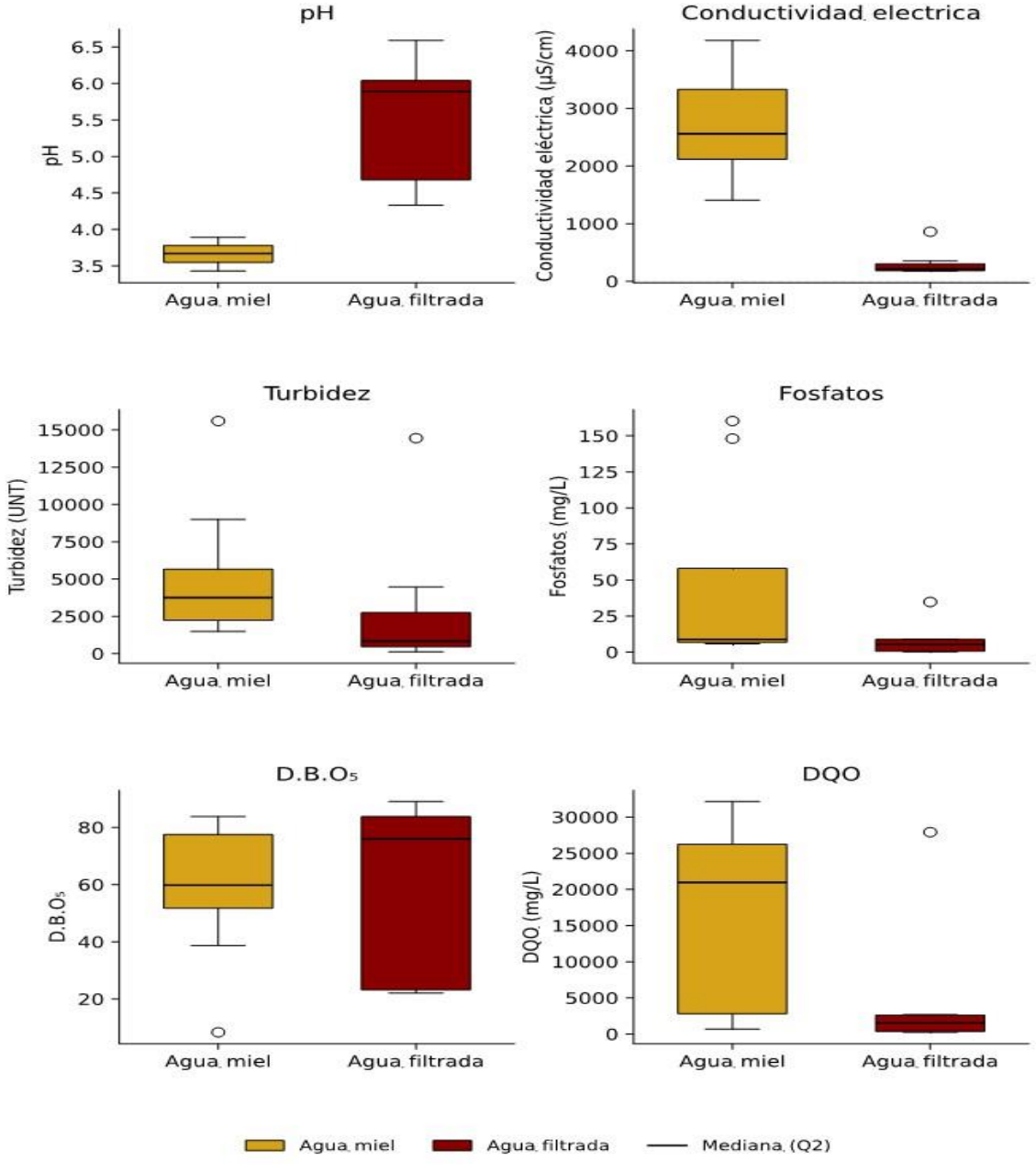
Medidas de posición de la calidad de agua (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después del tratamiento con C. zizanioides

Parámetro	Tratamiento	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
pH	Sin tratamiento	3.43	3.55	3.67	3.78	3.89
	Con tratamiento	4.33	4.68	5.89	6.04	6.59
Conductividad eléctrica	Sin tratamiento	1409	2116	2560	3330	4180
	Con tratamiento	178.1	186.4	213.9	304	861
Turbidez	Sin tratamiento	1490	2241	3755	5650	15600
	Con tratamiento	130	460	830	2750	14450
Fosfatos	Sin tratamiento	5.66	6.85	8.75	58.05	160.3
	Con tratamiento	0.27	0.62	5.32	8.8	34.76
DBO_5	Sin tratamiento	8.35	51.75	59.75	77.5	83.8
	Con tratamiento	22.1	23.22	76	83.75	89
DQO	Sin tratamiento	684.75	2825	20975	26250	32140
	Con tratamiento	237.9	378.8	1500	2600	27919

Nota. CV = coeficiente de variación (%); Desv. Est. = desviación estándar; valores obtenidos para pH, CE, turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO.

Figura 8

Medidas de posición de los parámetros de calidad del agua miel del café (pH, CE, Turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO) antes y después del tratamiento con C. zizanioides



Nota. Los diagramas de caja muestran el mínimo, Q1, mediana, Q3 y máximo del pH, CE, turbidez, PO_4^{3-}, DBO_5 y DQO

Figura 9

R medida de posición



```r
# ============================================================
# install.packages(c("readxl", "ggplot2", "dplyr", "gridExtra"))

# ============================================================
# CARGAR LIBRERÍAS
# ============================================================
library(readxl)
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(gridExtra)

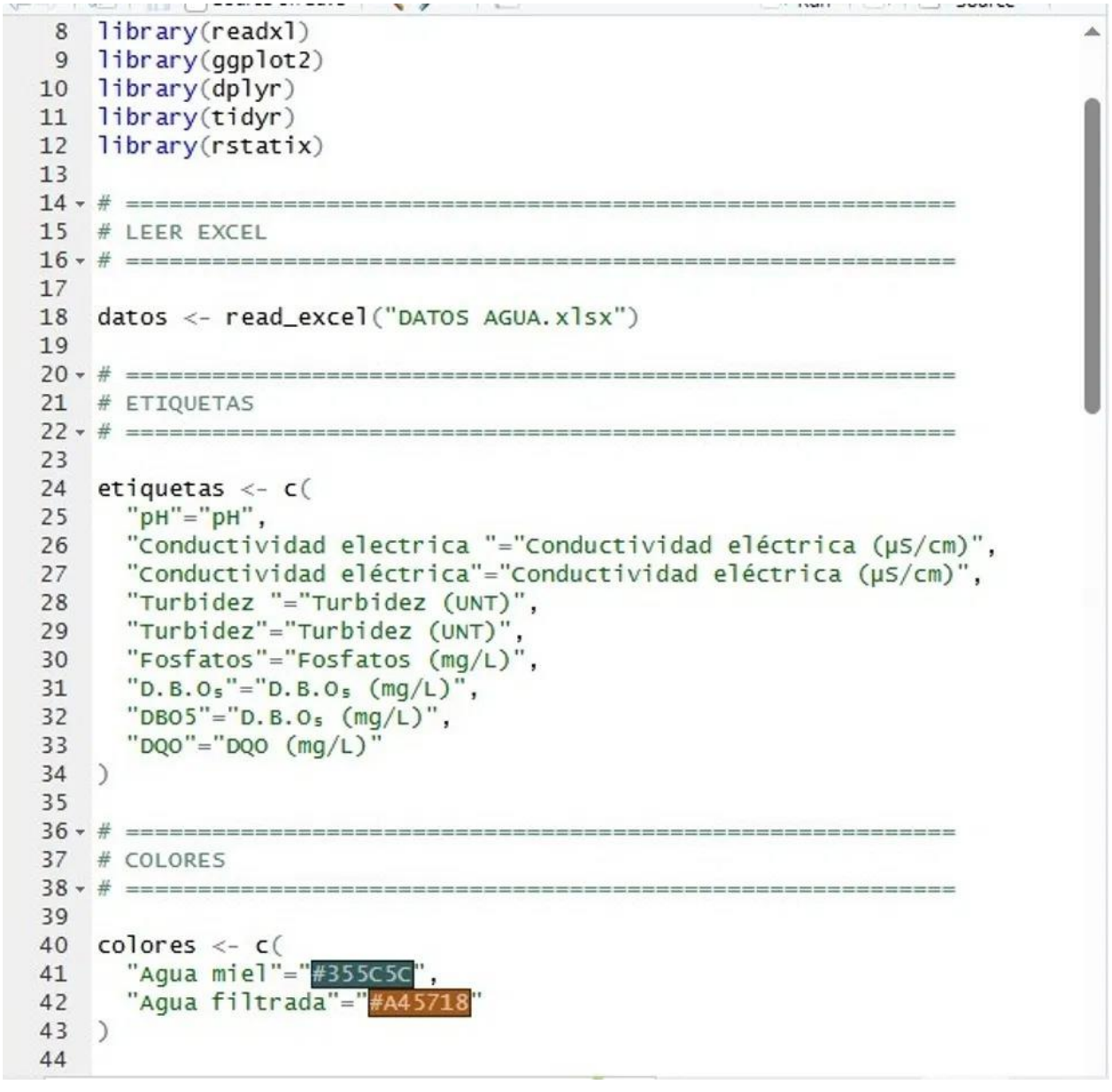
# ============================================================
# LEER ARCHIVO EXCEL
# ============================================================
# Ajusta la ruta si tu archivo está en otra carpeta
df <- read_excel("TESIS CELE Y JOHA/DATOS AGUA.xlsx")

# Revisa que las columnas tengan estos nombres exactos.
# Si al correr esto te sale NA en vez de tus valores, avísame.
cat("Columnas encontradas:", paste(names(df), collapse = ", "), "\n")
cat("Filas totales:", nrow(df), "\n")
cat("Parámetros encontrados:", paste(unique(df$Parametro), collapse = ", "), "\n")

# ============================================================
# COLORES
# ============================================================
colores <- c(
  "Agua miel" = "#D8A31A",
  "Agua filtrada" = "#8B0000"
)
```

Figura 10

Script de R para la elaboración de gráficas (boxplots) de los parámetros fisicoquímicos del agua miel de café



```r
library(readxl)
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(tidyr)
library(rstatix)

# ============================================================
# LEER EXCEL
# ============================================================

datos <- read_excel("DATOS AGUA.xlsx")

# ============================================================
# ETIQUETAS
# ============================================================

etiquetas <- c(
  "pH"="pH",
  "Conductividad electrica "="Conductividad eléctrica (µS/cm)",
  "Conductividad eléctrica"="Conductividad eléctrica (µS/cm)",
  "Turbidez "="Turbidez (UNT)",
  "Turbidez"="Turbidez (UNT)",
  "Fosfatos"="Fosfatos (mg/L)",
  "D.B.O₅"="D.B.O₅ (mg/L)",
  "DBO5"="D.B.O₅ (mg/L)",
  "DQO"="DQO (mg/L)"
)

# ============================================================
# COLORES
# ============================================================

colores <- c(
  "Agua miel"="#355C5C",
  "Agua filtrada"="#A45718"
)

```

Anexo 3: Panel fotográfico:

Figura 11

Dispositivo receptor GPS utilizado en la investigación



Figura 12

Toma de coordenadas UTM en la poza número 3

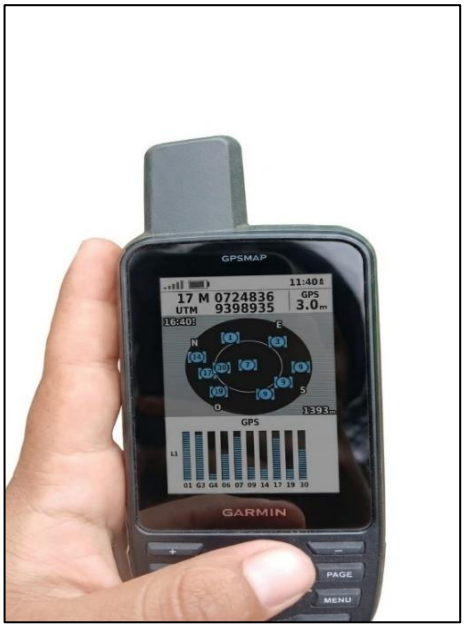


Figura 13

Recolección de la biomasa previo y posterior al vertimiento de las aguas mieles



Nota. La figura 11 muestra la recolección de la biomasa de *C. zizanioides* antes y después del vertimiento de las aguas mieles de cultivo de café. La figura 11a y 11b muestra la recolección de biomasa antes del vertimiento de las aguas mieles y la figura 11c y 11d muestras la recolección después.

Figura 14

Peso fresco y peso seco de la biomasa de C. zizanioides







Nota. La figura 12 muestra el peso fresco y la variación de peso seco de dos muestras de *C. zizanioides.* La figura 12a muestra el peso del fresco seco, el cual es de 300gr para la poza 1 hasta la 9, el peso seco varia en la figura 12b se puede ver el peso de la poza 4, mientras que en la figura 12c en el peso de poza 8.

Figura 15

Recolección del agua miel previo y posterior al tratamiento con C. zizanioides



Nota. La figura 13 muestra la recolección de las muestras de agua miel previo y posterior al tratamiento con *C. zizanioides.* En la figura 13a se muestra la recolección del agua miel directamente del pozo de fermentación, figura 13b y 13c se muestra la recolección del agua filtrada pasado los 36 días de entrar en contacto con la *C. zizanioides.*

Figura 16

Botellas de vidrio de litro donde se recolectaron las muestras de agua miel



Figura 17

Cooler donde se trasladaron las muestras de agua miel



Figura 18

Reconocimiento de campo de las pozas experimentales, instaladas por el proyecto MOCCA en coordinación con la Cooperativa CENFROCAFE, acompañado de un ingeniero del proyecto



Nota. La figura 16 muestra el reconocimiento de campo de las pozas experimentales, instaladas por el proyecto MOCCA en el marco de su trabajo conjunto con la Cooperativa Agraria CENFROCAFE, en terrenos de agricultores cafetaleros asociados. El acceso para dicho reconocimiento fue coordinado mediante el acompañamiento de un ingeniero perteneciente a dicho proyecto, quien, al ser previamente conocido por los propietarios, facilitó la presentación y el consentimiento verbal de los agricultores para el desarrollo de las actividades de muestreo dentro de sus parcelas.

Figura 19

Dimensiones estándar de las pozas experimentales instaladas por el proyecto MOCCA-CENFROCAFE



Nota. La figura 17 muestra las dimensiones de 4m de largo, 3m de ancho, correspondientes al diseño estándar aplicado a las nueve pozas experimentales instaladas por el proyecto MOCCA en coordinación con la Cooperativa Agraria CENFROCAFE, en terrenos de agricultores cafetaleros asociados destinados al tratamiento de aguas mieles.

Figura 20

Densidad de siembra de C. zizanioides.



Nota. La figura 18 muestra que la densidad de siembra fue uniforme en las nueve pozas de tratamiento, con 9 macollos de *C. zizanioides* instalados por unidad experimental, con un área de 12 m², equivalente a 0.75 macollos/m². Esta densidad se mantuvo constante en todas las unidades con el fin de garantizar condiciones homogéneas de comparación entre tratamientos.

Figura 21

Edad de la planta



Nota. La figura 19 muestra que la edad de las plantas de *C. zizanioides* al momento de la recolección final fue de 12 meses, contados a partir de la fecha de siembra realizada en el mes de noviembre del 2024 (Agricultor). Este periodo comprendió las etapas de establecimiento, la primera poda a los 6 meses de edad realizada en el mes de mayo, y el desarrollo hasta la recolección definitiva de biomasa en noviembre del año 2025.

Tabla 14

Registro de condiciones meteorológicas de la estación Chirinos, San Ignacio, Cajamarca (mayo-noviembre 2025)

Año/Mes/Día	Temp. Máx (°C)	Temp. Mín (°C)	Humedad Relativa Total (%)	Precipitación (mm/día)
2025-05-01	20.6	15.4	93.5	0.2
2025-05-02	24.4	15.4	86.7	0.0
2025-05-03	23	15.8	90.0	0.0
2025-05-04	24.6	16.2	86.3	8.4

2025-05-05	22	15.4	89.6	2.2
2025-05-06	21.6	16	95.3	1.2
2025-05-07	25	15.6	85.3	0.0
2025-05-08	25	15.4	79.2	0.0
2025-05-09	22	15.6	85.8	0.0
2025-05-10	20	15.8	89.0	11.5
2025-05-11	21.6	15.6	88.7	9.2
2025-05-12	22	15.6	87.7	2.1
2025-05-13	24	15.4	81.3	0.1
2025-05-14	24	15.4	79.0	0.0
2025-05-15	S/D	S/D	78.9	6.2
2025-05-16	22	15	85.3	0.0
2025-05-17	23.6	16	89.8	15.7
2025-05-18	24.6	14.2	80.5	7.2
2025-05-19	20.4	16.6	94.7	6.6
2025-05-20	22.6	15.8	87.2	1.4
2025-05-21	21.6	16	90.4	12.5
2025-05-22	21.4	15.2	89.9	8.8
2025-05-23	22.6	15.4	86.4	0.5
2025-05-24	23.4	15.8	82.2	0.5
2025-05-25	23.6	15.8	82.6	0.0
2025-05-26	22	16.4	85.9	0.0
2025-05-27	22.2	16.2	88.4	0.8
2025-05-28	23.6	16	88.7	0.0
2025-05-29	19.8	16	92.9	18.9
2025-05-30	22.2	15	88.2	3.6
2025-05-31	23.8	15.2	85.2	0.0
2025-06-01	23.6	15	83.9	0.0
2025-06-02	23.4	13.2	80.5	0.0
2025-06-03	24	13.4	81.1	0.3

2025-06-04	23	14	82.8	1.0
2025-06-05	22.8	15.2	85.3	0.6
2025-06-06	20	15.6	88.9	15.6
2025-06-07	20	15	92.4	3.6
2025-06-08	20.8	15.2	94.7	4.8
2025-06-09	22	15.4	91.0	0.0
2025-06-10	21.4	15.8	90.9	0.5
2025-06-11	22	15.6	93.5	0.0
2025-06-12	21	15.8	92.0	0.0
2025-06-13	22.4	16.2	94.1	3.0
2025-06-14	20.6	16.4	87.6	4.8
2025-06-15	18.6	15.8	96.3	28.0
2025-06-16	20.2	15.4	94.7	0.6
2025-06-17	19.2	15.4	89.9	8.9
2025-06-18	20.4	15.4	86.3	0.2
2025-06-19	20.2	14.8	84.0	1.7
2025-06-20	22.6	14.6	85.2	0.0
2025-06-21	23.8	14.4	85.1	0.0
2025-06-22	23.4	15.4	86.1	0.0
2025-06-23	23.4	15	92.1	0.0
2025-06-24	23	15	91.8	0.0
2025-06-25	21.6	15.8	89.0	5.1
2025-06-26	17.2	15	95.6	6.9
2025-06-27	20	14.6	93.5	0.0
2025-06-28	22.4	15.4	85.1	13.9
2025-06-29	22.2	14.8	89.0	3.0
2025-06-30	20.2	15.2	88.4	4.8
2025-07-01	19.4	15.2	92.3	7.8
2025-07-02	20	14.4	86.9	2.7
2025-07-03	21	14.4	88.8	0.0

2025-07-04	20.6	12.6	83.5	0.0
2025-07-05	23.2	12.6	81.1	0.0
2025-07-06	22.6	13	83.0	0.0
2025-07-07	22.8	11.6	73.7	0.0
2025-07-08	20.4	14.4	86.4	5.9
2025-07-09	21.2	14.4	86.6	2.6
2025-07-10	21.8	14.6	83.0	2.7
2025-07-11	22	13.4	80.9	1.8
2025-07-12	22.4	13.4	83.3	0.0
2025-07-13	23.4	13.6	73.1	0.0
2025-07-14	23	13.4	75.0	0.0
2025-07-15	23.8	13.6	73.1	0.0
2025-07-16	23.4	12.4	78.2	0.0
2025-07-17	20.2	15.6	83.8	0.4
2025-07-18	18.8	14.6	85.4	2.9
2025-07-19	20.6	14.4	85.8	0.8
2025-07-20	22.8	14	80.0	0.0
2025-07-21	23.2	13.4	83.7	0.0
2025-07-22	22.8	13	72.8	0.0
2025-07-23	23	14.4	77.0	12.7
2025-07-24	20.6	14.8	86.3	1.9
2025-07-25	22.4	13.6	82.4	0.0
2025-07-26	23.8	13.8	80.5	0.0
2025-07-27	21.2	14.6	84.3	7.9
2025-07-28	19.8	14.4	88.8	5.0
2025-07-29	21	14.6	89.6	0.7
2025-07-30	21	15	88.4	1.2
2025-07-31	22.4	15.6	79.3	0.2
2025-08-01	22.6	15.8	89.3	0.2
2025-08-02	24.2	13.4	86.0	0.0

2025-08-03	19.8	14.6	90.5	1.2
2025-08-04	21.8	14.4	88.9	7.5
2025-08-05	18.4	14	92.2	13.6
2025-08-06	18.8	14	92.1	0.7
2025-08-07	24.4	12.6	79.0	0.0
2025-08-08	24.2	12.6	77.1	3.7
2025-08-09	21.4	14.8	80.2	6.2
2025-08-10	20.6	14.4	89.6	4.1
2025-08-11	21.2	14.6	86.0	3.2
2025-08-12	22	14.8	84.5	0.2
2025-08-13	23.8	14.2	83.4	0.0
2025-08-14	23.2	14.8	78.8	2.3
2025-08-15	22.8	14.6	84.6	20.3
2025-08-16	21.4	14.6	84.0	0.4
2025-08-17	23	14.8	81.7	0.5
2025-08-18	22.4	15.4	84.5	0.2
2025-08-19	23.8	14.6	81.2	0.0
2025-08-20	22.6	14.6	85.7	0.0
2025-08-21	24.2	15.8	81.1	0.0
2025-08-22	24.4	15	80.0	1.5
2025-08-23	22.4	16	81.0	4.5
2025-08-24	21.2	15.6	87.8	12.3
2025-08-25	20.6	14.6	87.9	2.7
2025-08-26	21	14.8	85.6	7.1
2025-08-27	22	14	72.9	0.0
2025-08-28	22.4	14.8	76.4	0.0
2025-08-29	24.2	14	77.3	0.0
2025-08-30	25	12	80.1	0.0
2025-08-31	25.6	13.6	84.9	0.0
2025-09-01	25	15.4	71.2	11.0

2025-09-02	21.4	15.8	89.0	3.2
2025-09-03	24	15.4	77.0	0.0
2025-09-04	23	15.4	76.5	0.0
2025-09-05	23.8	14.8	78.2	0.0
2025-09-06	21.6	15.8	77.2	0.2
2025-09-07	23	14	84.5	0.0
2025-09-08	21.2	14.4	77.9	0.0
2025-09-09	21	15	78.6	5.6
2025-09-10	22	14.8	80.7	3.5
2025-09-11	20	14	84.1	1.2
2025-09-12	23.2	15.8	76.7	6.7
2025-09-13	22.6	14	69.9	0.0
2025-09-14	25	14.4	79.6	0.0
2025-09-15	21.8	15.6	79.7	5.9
2025-09-16	22	15.4	80.4	2.0
2025-09-17	23	14.8	78.2	0.0
2025-09-18	25	16.2	71.3	0.0
2025-09-19	24	15.4	76.0	0.3
2025-09-20	24.4	15.4	77.4	0.4
2025-09-21	25.6	15.4	84.6	0.0
2025-09-22	26	15.6	70.3	0.0
2025-09-23	21	15.6	81.1	2.1
2025-09-24	23	15.8	79.2	1.9
2025-09-25	20.8	15.2	81.7	11.9
2025-09-26	19.8	14.8	89.8	1.3
2025-09-27	22.6	15.4	78.7	0.9
2025-09-28	24.8	15.8	87.9	0.0
2025-09-29	23.4	16	77.4	0.0
2025-09-30	22	15.4	79.4	0.1
2025-10-01	24	15.4	75.3	5.5

2025-10-02	19.8	16	90.0	6.9
2025-10-03	21.2	15	87.7	13.9
2025-10-04	23	15.8	81.5	0.2
2025-10-05	25.6	15	79.5	0.0
2025-10-06	25.4	15	79.5	3.9
2025-10-07	25	16	67.6	0.0
2025-10-08	25.4	15.2	69.1	0.0
2025-10-09	21	15.4	81.4	0.0
2025-10-10	21.2	15.6	86.3	1.6
2025-10-11	25.4	15.2	79.9	0.0
2025-10-12	26.2	15.6	82.2	12.6
2025-10-13	21.6	15.4	88.2	0.0
2025-10-14	24	16	78.7	0.0
2025-10-15	23.2	15.4	77.3	0.0
2025-10-16	23.8	16.4	78.1	4.2
2025-10-17	22	15	80.4	0.5
2025-10-18	23.8	16.4	76.8	0.0
2025-10-19	24.2	16.4	84.7	0.0
2025-10-20	22.8	15.4	76.8	0.0
2025-10-21	21.6	15.6	72.5	0.0
2025-10-22	23.8	16	82.6	3.2
2025-10-23	22.2	15.4	80.6	10.7
2025-10-24	23	15.6	79.6	0.2
2025-10-25	24.4	16.2	88.0	0.0
2025-10-26	24.4	16.8	85.1	1.4
2025-10-27	24	16	84.7	0.1
2025-10-28	22.6	16.4	79.2	4.8
2025-10-29	19	15.8	88.3	6.5
2025-10-30	22	14.8	86.7	0.0
2025-10-31	24	16.6	80.3	0.0

2025-11-01	23	15.2	82.2	1.9
2025-11-02	21.4	15.6	90.2	23.2
2025-11-03	21	16	94.2	6.4
2025-11-04	22	15.6	85.1	0.7
2025-11-05	21	15.8	90.8	2.9
2025-11-06	23.2	15.8	70.1	0.0
2025-11-07	24	15.8	77.1	0.0
2025-11-08	22.4	16	80.2	4.1
2025-11-09	24.2	16	79.8	12.8
2025-11-10	19.4	15.8	90.1	16.3
2025-11-11	22	15.8	83.6	0.2
2025-11-12	23.4	16.4	78.7	1.1
2025-11-13	23	16.4	83.0	1.7
2025-11-14	23	16.4	85.8	0.2
2025-11-15	23.8	16	84.3	0.0
2025-11-16	23.2	15.4	89.8	0.0
2025-11-17	22	16.4	90.5	9.8
2025-11-18	20	16	93.6	23.3
2025-11-19	22.2	16	83.0	0.6
2025-11-20	22.8	13.2	83.2	0.8
2025-11-21	25	16	78.8	2.4
2025-11-22	21.2	16.2	91.9	5.2
2025-11-23	22	16.4	92.6	8.8
2025-11-24	20.2	15.8	94.2	10.9
2025-11-25	23.2	16	85.1	0.8
2025-11-26	22.4	16	85.0	0.4
2025-11-27	20	16.6	94.7	57.1
2025-11-28	19.6	15.2	94.7	0.9
2025-11-29	24.4	15	80.5	28.1

Nota. Datos obtenidos de la estación meteorológica CHIRINOS (Tipo CO-Meteorológica, Código 000260), ubicada en el distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca (5°18'30.59" S, 78°53'51.32" O, altitud 1772 msnm), correspondientes al periodo mayo-noviembre 2025, en el cual se desarrolló el tratamiento con C. zizanioides. Los datos no cuentan con control de calidad; su uso es de entera responsabilidad del usuario. S/D = sin datos; T = trazas (precipitación < 0.1 mm/día). Fuente: SENAMHI/DRD (2025).

Tabla 15

Registro de condiciones meteorológicas de la estación La Cascarilla, Jaén, Cajamarca (mayo-noviembre 2025)

Año/Mes/Día	Temp. Máx (°C)	Temp. Mín (°C)	Humedad Relativa Total (%)	Precipitación (mm/día)
2025-05-01	20.4	S/D	93.1	0.5
2025-05-02	22.6	S/D	87.4	0.6
2025-05-03	22.8	S/D	86.7	8.5
2025-05-04	22.4	S/D	89.0	40.3
2025-05-05	22.2	S/D	91.4	3.4
2025-05-06	21.4	S/D	89.8	3.0
2025-05-07	23.2	S/D	81.9	0.0
2025-05-08	22.8	S/D	83.1	0.0
2025-05-09	22.6	S/D	92.2	0.0
2025-05-10	19.4	S/D	89.9	0.8
2025-05-11	21.4	S/D	87.1	0.0
2025-05-12	21.2	S/D	89.6	0.0
2025-05-13	22	S/D	86.0	0.0
2025-05-14	22.2	S/D	83.6	0.0
2025-05-15	23.2	S/D	85.2	0.0
2025-05-16	21.8	S/D	88.9	0.4
2025-05-17	22.4	S/D	88.3	0.5
2025-05-18	23	S/D	85.7	0.6
2025-05-19	21	S/D	96.4	7.6
2025-05-20	21.2	S/D	91.9	12.8

2025-05-21	21	S/D	89.6	0.4
2025-05-22	21	S/D	91.9	0.5
2025-05-23	21.4	S/D	88.5	1.3
2025-05-24	21.6	S/D	87.6	0.0
2025-05-25	21.2	S/D	85.6	0.0
2025-05-26	21	S/D	89.6	0.6
2025-05-27	21.8	S/D	88.7	5.3
2025-05-28	21.8	S/D	87.7	0.0
2025-05-29	19.8	S/D	89.7	5.7
2025-05-30	21.2	S/D	90.6	0.0
2025-05-31	21.8	S/D	92.1	0.7
2025-06-01	21	14.8	87.6	0.7
2025-06-01	21	14.8	87.6	0.7
2025-06-02	21.4	12	81.6	0.0
2025-06-03	21.4	12	78.7	0.0
2025-06-04	22.4	12.8	82.8	0.0
2025-06-05	22.2	14.4	84.5	4.0
2025-06-06	22.4	14.4	88.8	14.1
2025-06-07	18.4	14	92.1	0.7
2025-06-08	20.4	14.8	90.2	10.6
2025-06-09	21.4	14.8	83.8	3.0
2025-06-10	21.4	15.2	91.5	9.2
2025-06-11	21.6	14.6	91.7	11.1
2025-06-12	18.6	14.6	95.8	4.1
2025-06-13	20.4	15	93.5	9.8
2025-06-14	20.4	15	92.7	9.1
2025-06-15	20.6	15.2	89.3	26.5
2025-06-16	20.8	14	93.5	0.7
2025-06-17	18.8	14	92.3	1.0
2025-06-18	18.2	13.8	87.6	2.6

2025-06-19	18.6	14.2	89.2	0.4
2025-06-20	21	13.6	86.4	0.0
2025-06-21	21.6	12.4	83.1	0.0
2025-06-22	22.4	13.6	87.7	0.0
2025-06-23	23.2	14	85.3	0.0
2025-06-24	22.6	14	84.4	0.0
2025-06-25	20.2	14.8	85.2	0.9
2025-06-26	17.2	13.2	92.5	7.0
2025-06-27	18.6	13.6	91.7	4.7
2025-06-28	19.6	13.8	92.3	2.1
2025-06-29	19.6	14.2	90.0	0.6
2025-06-30	19	14.4	90.0	3.2
2025-07-01	18.2	14	93.5	4.2
2025-07-01	18.2	14	93.5	4.2
2025-07-02	18.6	13.8	90.3	0.7
2025-07-03	18.8	12.8	88.9	0.0
2025-07-04	19.8	11	83.9	0.0
2025-07-05	20.4	10.4	80.4	0.0
2025-07-06	20.2	11.4	77.9	0.0
2025-07-07	20.8	11.2	71.7	0.0
2025-07-08	19.8	13.2	84.3	0.0
2025-07-09	20.4	13.8	86.2	0.0
2025-07-10	20.4	13.2	84.2	0.0
2025-07-11	21.2	12.2	82.3	0.0
2025-07-12	21.4	12.4	81.4	0.0
2025-07-13	21.6	13.2	79.5	0.0
2025-07-14	22.2	12.8	80.9	0.0
2025-07-15	21.8	12	78.2	0.0
2025-07-16	21.6	11.6	80.0	0.0
2025-07-17	20.6	14.2	85.8	13.1

2025-07-18	18.6	13.8	90.0	0.8
2025-07-19	19.4	13.8	89.4	0.3
2025-07-20	20.2	12.8	80.7	0.0
2025-07-21	21.8	12.6	77.0	0.0
2025-07-22	21.8	10	77.2	0.0
2025-07-23	22.2	11	84.8	3.6
2025-07-24	20.4	11.2	88.0	0.3
2025-07-25	21	11.8	89.2	0.0
2025-07-26	22.4	12.2	79.5	0.0
2025-07-27	22.8	11.4	80.2	28.9
2025-07-28	19.6	11.8	90.4	4.0
2025-07-29	20.4	11.6	90.2	4.6
2025-07-30	20.4	11.4	92.4	2.6
2025-07-31	20.6	12	86.6	0.0
2025-08-01	21.2	11.2	87.6	0.0
2025-08-01	21.2	11.2	87.6	0.0
2025-08-02	22.6	10.6	76.2	0.0
2025-08-03	21	11.2	81.1	8.8
2025-08-04	20	11.6	86.7	18.2
2025-08-05	18.4	12	87.4	2.1
2025-08-06	21.8	12.2	83.9	0.0
2025-08-07	22.4	11.8	85.6	0.0
2025-08-08	22.8	13.6	81.1	2.0
2025-08-09	20.6	14.6	91.6	4.5
2025-08-10	19	13.8	93.9	5.5
2025-08-11	20.4	13.6	87.9	0.6
2025-08-12	20.2	14.2	89.8	0.0
2025-08-13	21.8	12.2	85.4	0.0
2025-08-14	22	13	83.7	0.0
2025-08-15	20	13.8	86.9	0.0

2025-08-16	20	11.4	93.9	0.0
2025-08-17	21.2	11.2	88.3	1.2
2025-08-18	22.4	13.2	85.9	0.0
2025-08-19	21.4	11.8	83.3	0.0
2025-08-20	22.2	10.2	81.2	0.0
2025-08-21	22	11.2	83.2	0.0
2025-08-22	23.4	12	83.3	0.7
2025-08-23	21.6	11.2	85.9	5.3
2025-08-24	21	14	91.5	4.6
2025-08-25	19.6	13.2	89.7	5.2
2025-08-26	20	14	89.7	0.0
2025-08-27	20.6	13.2	86.2	2.8
2025-08-28	21	12.8	86.4	0.0
2025-08-29	22.4	11.4	83.8	0.0
2025-08-30	22.8	9.8	82.1	0.0
2025-08-31	22.2	9	78.1	0.0
2025-09-01	24.4	12.4	82.0	0.0
2025-09-01	24.4	12.4	82.0	0.0
2025-09-02	21.2	10.8	87.3	0.3
2025-09-03	22.2	13.6	85.6	0.0
2025-09-04	22	12	85.4	0.0
2025-09-05	21.8	13.2	84.3	0.0
2025-09-06	20.2	13.4	86.6	3.1
2025-09-07	20.2	12.2	88.9	0.0
2025-09-08	20.4	12	87.0	0.0
2025-09-09	21.2	12	89.1	0.0
2025-09-10	21.8	12.2	89.2	0.0
2025-09-11	19.6	10.4	91.2	0.0
2025-09-12	21.6	11.2	88.5	0.0
2025-09-13	22.4	11.8	88.2	0.0

2025-09-14	20.8	10.4	85.0	0.0
2025-09-15	22.4	11.8	86.3	0.0
2025-09-16	23.8	12.8	83.5	0.0
2025-09-17	22.6	10.8	89.0	1.1
2025-09-18	24.4	11.4	87.2	0.0
2025-09-19	25	11.4	84.2	0.5
2025-09-20	23.4	11	83.8	0.0
2025-09-21	23.2	11.2	86.1	0.0
2025-09-22	25.4	10.8	85.4	0.0
2025-09-23	22.2	11.4	92.2	14.8
2025-09-24	22	11.6	88.5	5.0
2025-09-25	21	10.6	91.3	0.0
2025-09-26	19.4	11.2	92.2	0.0
2025-09-27	20.8	11.2	87.0	0.0
2025-09-28	24.2	11.4	84.0	0.0
2025-09-29	24.4	10.8	86.8	0.0
2025-09-30	23.6	12.2	87.4	0.0
2025-10-01	22.6	14	88.3	0.3
2025-10-01	22.6	14	88.3	0.3
2025-10-02	19	14.4	92.3	15.9
2025-10-03	20.6	13.8	89.7	13.9
2025-10-04	22.2	14.2	86.0	0.0
2025-10-05	25.2	13.8	79.1	0.0
2025-10-06	26.6	13	77.1	0.0
2025-10-07	20.6	12.2	82.4	0.0
2025-10-08	25	14.6	78.5	0.0
2025-10-09	21.6	14.2	86.1	0.0
2025-10-10	20.8	14.8	89.1	5.0
2025-10-11	21.4	14	87.2	0.0
2025-10-12	24.8	13.6	84.0	6.4

2025-10-13	22.4	11.6	91.0	0.0
2025-10-14	22.6	10.4	89.5	0.0
2025-10-15	23.8	10	85.4	0.0
2025-10-16	24.4	11.8	84.6	2.9
2025-10-17	23	11.2	84.8	0.0
2025-10-18	23.2	11	86.4	0.0
2025-10-19	24.4	11.8	84.1	0.0
2025-10-20	23	11.6	80.5	0.0
2025-10-21	24.2	14.2	85.3	0.0
2025-10-22	22.6	11.8	88.4	9.8
2025-10-23	22.2	10.4	90.3	0.0
2025-10-24	23.2	10.2	S/D	S/D
2025-10-25	23.2	10.4	87.1	0.3
2025-10-26	22.4	15.2	90.5	11.1
2025-10-27	23.6	15	92.2	0.3
2025-10-28	21.4	15.8	95.2	26.0
2025-10-29	18.4	14.8	95.6	7.6
2025-10-30	22	12.8	90.8	0.0
2025-10-31	23.8	15	78.8	0.0
2025-11-01	23.2	15.2	92.7	0.3
2025-11-01	23.2	15.2	92.7	0.3
2025-11-02	21	13.8	90.1	20.8
2025-11-03	20	14.9	93.8	9.4
2025-11-04	21.8	14.6	95.3	5.3
2025-11-05	20.8	13.8	92.5	1.9
2025-11-06	23.2	13.6	85.0	0.0
2025-11-07	23.2	14.8	87.1	0.0
2025-11-08	23.6	14	82.3	0.0
2025-11-09	24.2	15	85.2	3.6
2025-11-10	21.6	15	93.4	12.1

2025-11-11	21.8	14	95.2	1.4
2025-11-12	25	14.8	93.8	0.0
2025-11-13	24	15	90.9	4.1
2025-11-14	22.4	15	89.6	2.0
2025-11-15	22.8	15.8	92.1	36.4
2025-11-16	24.6	13.8	94.2	0.0
2025-11-17	22.2	14.4	93.1	7.5
2025-11-18	19.8	14.2	91.5	27.5
2025-11-19	21.6	14.2	92.4	0.0
2025-11-20	23.8	14.6	88.8	1.5
2025-11-21	22.2	15.2	91.9	0.0
2025-11-22	22	15	91.1	20.5
2025-11-23	22.2	14.6	92.0	4.0
2025-11-24	24	14.6	91.8	8.0
2025-11-25	21.6	14.2	89.6	2.2
2025-11-26	21.6	14.2	92.4	2.7
2025-11-27	20	14.8	92.3	51.8
2025-11-28	20.2	14	96.3	1.5
2025-11-29	23.2	13.8	89.0	30.2
2025-11-30	22.2	14.6	90.9	0.0

Nota. Datos obtenidos de la estación meteorológica LA CASCARILLA (Tipo CO-Meteorológica, Código 000349), ubicada en el distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca (5°40'18.3" S, 78°53'51.6" O, altitud 1991 msnm), correspondientes al periodo mayo-noviembre 2025, en el cual se desarrolló el tratamiento con *C. zizanioides*. Los datos no cuentan con control de calidad; su uso es de entera responsabilidad del usuario. S/D = sin datos; T = trazas (precipitación < 0.1 mm/día). Fuente: SENAMHI/DRD (2025).

Anexo 4: Registros de campo y cadena de custodia

Figura 22

Ficha de campo original utilizada para el registro de datos durante la recolección de biomasa y agua miel de café

							PARÁMETROS (Marcar con "X" según					
N° DE POZA	CÓDIGO DE MUESTRA	TIPOS DE AGUA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	NOMBRE DEL AGRICULTOR	RESPOSABLE DEL MUESTREO	pH	Conductividad Electrica	Turbidez	Demanda Bioquimica de oxigeno(DBO)	Demanda Quimica de Oxigeno (DQO)	Fosfatos
	22											
	23											
	24											
	25											
	26											
	27											
	31											
	32											
	33											
	34											
	35											
	36											
	37											
	38											
	39											
	40											
	41											
	42											

Tabla 16

Cadena de custodia para la recepción y registro de muestras de agua residual para análisis de laboratorio

		INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA									
CE YANAYACU JAÉN, CAJAMARCA											
					PARÁMETROS (Marcar con "X" según el código que corresponda)						
CÓDIGO DE MUESTRA	**TIPOS DE AGUA**	**FECHA DE MUESTREO**	**HORA DE MUESTREO**	**RESPOSABLE DEL MUESTREO**	**pH**	**Conductividad Eléctrica**	**Turbidez**	**Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO)**	**Demanda Química de Oxigeno (DQO)**	**Fosfatos**	
4	AGUA MIEL	23/07/2025	1:40 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**	
5		23/07/2025	1:42 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**			
6		23/07/2025	1:43 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**		
10	AGUA MIEL	23/07/2025	12:23 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**				

11		23/07/2025	12:23 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
12		23/07/2025	12:23 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
16	AGUA MIEL	30/07/2025	7:31 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
17		30/07/2025	7:31 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
18		30/07/2025	7:31 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
22	AGUA MIEL	6/08/2025	2:52 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
23		6/08/2025	2:54 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
24		6/08/2025	2:56 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
25	AGUA FILTRADA (OTRAS)	6/08/2025	3:42 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
26		6/08/2025	3:43 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
27		6/08/2025	3:44 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
31	AGUA MIEL	6/08/2025	12:15 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
32		6/08/2025	12:20 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
33		6/08/2025	12:25 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
34	AGUA FILTRAD	6/08/2025	1:30 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**

35	A (OTRAS)	6/08/2025	1:35 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
36		6/08/2025	1:40 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
37	AGUA FILTRADA (OTRAS)	6/08/2025	9:30 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
38		6/08/2025	9:35 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
39		6/08/2025	9:40 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
40	AGUA FILTRADA (OTRAS)	6/08/2025	10:30 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
41		6/08/2025	10:35 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
42		6/08/2025	10:38 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
43	AGUA FILTRADA (OTRAS)	7/08/2025	9:30 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
44		7/08/2025	9:35 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
45		7/08/2025	9:40 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni						**X**
49	AGUA MIEL	7/08/2025	10:26 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
50		7/08/2025	10:28 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
51		7/08/2025	10:30 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
52	AGUA FILTRADA (OTRAS)	7/08/2025	11:32 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
53		7/08/2025	11:34 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
54		7/08/2025	11:36 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
58	AGUA	7/08/2025	12:50 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**

59	MIEL	7/08/2025	12:50 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
60		7/08/2025	12:52 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
61	AGUA FILTRADA (OTRAS)	7/08/2025	1:10 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
62		7/08/2025	1:15 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
63		7/08/2025	1:18 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
64	AGUA FILTRADA (OTRAS)	7/08/2025	2:35 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
65		7/08/2025	2:40 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
66		7/08/2025	2:44 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
P2	AGUA MIEL	11/09/2025	11:03 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
		11/09/2025	11:04 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
		11/09/2025	11:05 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
P3	AGUA FILTRADA (OTRAS)	11/09/2025	12:06 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
		11/09/2025	12:07 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
		11/09/2025	12:08 p. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	
VP6-MF	AGUA MIEL	22/07/2025	10:30 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni	**X**	**X**	**X**			**X**
VP6-MB		23/07/2025	10:32 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni				**X**		
VP6-MQ		24/07/2025	10:33 a. m.	Guevara Gonzáles Celeni					**X**	

Nota. Elaboración propia, utilizando el formato de cadena de custodia proporcionado por el Instituto Nacional de Innovacion Agraria (INIA).

Tabla 17

Registro de trazabilidad de las muestras de agua miel de café antes y después del tratamiento con C. zizanioides

Código de muestra	Código de envío (laboratorio)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Temperatura de transporte	Responsable de entrega	Condición de la muestra	Preservantes empleados	Tiempos máximos de análisis
VP1 (antes)	16	30/07/2025	7:31 a. m.	4 °C	Anali Puerta Gómez	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	17	30/07/2025	7:31 a. m	4 °C	Anali Puerta Gómez	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	18	30/07/2025	7:31 a. m	4 °C	Anali Puerta Gómez	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
VP2 (antes)	4	23/07/2025	1:40 p. m.	4 °C	Celeni Guevara Gonzáles	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	5	23/07/2025	1:42 p. m.	4 °C	Celeni Guevara Gonzáles	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	6	23/07/2025	1:43 p. m.	4 °C	Celeni Guevara Gonzáles	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
VP3 (antes)	10	23/07/2025	12:23 p. m.	4 °C	Johana Coronado Burga	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	11	23/07/2025	12:23 p. m	4 °C	Johana Coronado Burga	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	12	23/07/2025	12:23 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h

Código de muestra	Código de envío (laboratorio)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Temperatura de transporte	Responsable de entrega	Condición de la muestra	Preservantes empleados	Tiempos máximos de análisis
VP4 (antes)	31	06/08/2025	12:15 p. m.	4 °C	Celeni Guevara	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	32	06/08/2025	12:20 p. m.	4 °C	Celeni Guevara	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	33	06/08/2025	12:25 p. m.	4 °C	Celeni Guevara	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
VP5 (antes)	22	6/08/2025	2:52 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	23	6/08/2025	2:54 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	24	6/08/2025	2:56 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
VP6 (antes)	VP6-MF	22/07/2025	10:30 a. m.	4 °C	Celeni Guevara	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	VP6-MB	23/07/2025	10:32 a. m.	4 °C	Celeni Guevara	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	VP6-MQ	24/07/2025	10:33 a. m.	4 °C	Celeni Guevara	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	58	7/08/2025	12:50 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h

Código de muestra	Código de envío (laboratorio)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Temperatura de transporte	Responsable de entrega	Condición de la muestra	Preservantes empleados	Tiempos máximos de análisis
VP7 (antes)	59	7/08/2025	12:50 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	60	7/08/2025	12:52 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
VP8 (antes)	49	7/08/2025	10:26 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	50	7/08/2025	10:28 a. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	51	7/08/2025	10:30 a. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
VP9 (antes)	P2	11/09/2025	11:03 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	P2	11/09/2025	11:04 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	P2	11/09/2025	11:05 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
VP1 (después)	43	7/08/2025	9:30 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	44	7/08/2025	9:35 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	45	7/08/2025	9:40 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas	Hielo	24 h

Código de muestra	Código de envío (laboratorio)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Temperatura de transporte	Responsable de entrega	Condición de la muestra	Preservantes empleados	Tiempos máximos de análisis
						condiciones	(refrigeración)	
VP2 (después)	37	6/08/2025	9:30 a. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	38	6/08/2025	9:35 a. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	39	6/08/2025	9:40 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
VP3 (después)	40	6/08/2025	10:30 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	41	6/08/2025	10:35 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	42	6/08/2025	10:38 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
VP4 (después)	34	6/08/2025	1:30 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	35	6/08/2025	1:35 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	36	6/08/2025	1:40 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
VP5 (después)	25	6/08/2025	3:42 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h

Código de muestra	Código de envío (laboratorio)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Temperatura de transporte	Responsable de entrega	Condición de la muestra	Preservantes empleados	Tiempos máximos de análisis
	26	6/08/2025	3:43 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
	27	6/08/2025	3:44 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	48 h
VP6 (después)	64	7/08/2025	2:35 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	65	7/08/2025	2:40 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	66	7/08/2025	2:44 p. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
VP7 (después)	61	7/08/2025	1:10 p. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	62	7/08/2025	1:15 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	63	7/08/2025	1:18 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
VP8 (después)	52	7/08/2025	11:32 a. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	53	7/08/2025	11:34 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	54	7/08/2025	11:36 a. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas	Hielo	24 h

Código de muestra	Código de envío (laboratorio)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Temperatura de transporte	Responsable de entrega	Condición de la muestra	Preservantes empleados	Tiempos máximos de análisis
						condiciones	(refrigeración)	
VP9 (después)	P3	11/09/2025	12:06 p. m	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	P3	11/09/2025	12:07 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h
	P3	11/09/2025	12:08 p. m.	4 °C	Johana Coronado	Buenas condiciones	Hielo (refrigeración)	24 h

Nota. El código de envío corresponde al número de muestra asignado por el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM). Las etiquetas VP1–VP9 identifican la poza de origen; "(antes)" y "(después)" indican el momento de muestreo respecto al tratamiento con *C. zizanioides*. Las muestras se transportaron en refrigeración (4 °C) desde el punto de recolección hasta el laboratorio, conforme al procedimiento descrito en la sección 2.5.

Anexo 5: Base de datos cruda

Tabla 18

Base de datos cruda de los parámetros fisicoquímicos (pH, CE, turbidez, fosfatos, DBO_5 y DQO) del agua miel y agua filtrada de café registrados en campo

N° DE POZA	CODIGO DE MUESTRA	Nombres	Apellidos	Sector, Comunidad, Caserío, CP.	Distrito	Provincia	Tipo de agua	ce	pH	Turbidez	Fosfatos	D.B.O₅	D.Q.O
1	16	Juan	Jiménez Montenegro	Las Pirias	Las Pirias	Jaén	Agua residual	2116.00	3.80	1490.00	8.75		
1	17	Juan	Jiménez Montenegro	Las Pirias	Las Pirias	Jaén	Agua residual					59.75	
1	18	Juan	Jiménez Montenegro	Las Pirias	Las Pirias	Jaén	Agua residual						2825.00
1	43	Juan	Jiménez Montenegro	Las Pirias	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada	213.90	6.59	540.00	3.16		
1	44	Juan	Jiménez Montenegro	Las Pirias	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada					76.00	
1	45	Juan	Jiménez Montenegro	Las Pirias	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada						2667.00
2	4	Estanislao	Alberca	El Rejo	La Coipa	San Ignacio	Agua residual	1409.00	3.55	4500.00	58.05		
2	5	Estanislao	Alberca	El Rejo	La Coipa	San Ignacio	Agua residual					38.65	
2	6	Estanislao	Alberca	El Rejo	La Coipa	San Ignacio	Agua residual						29217.00
2	37	Estanislao	Alberca	El Rejo	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada	861.00	4.67	4470.00	34.76		

2	38	Estanislao	Alberca	El Rejo	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada					23.22	
2	39	Estanislao	Alberca	El Rejo	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada						481.60
3	10	Geiner	Meza Guerrero	El Pindo	La Coipa	San Ignacio	Agua residual	3330.00	3.78	2800.00	19.70		
3	11	Geiner	Meza Guerrero	El Pindo	La Coipa	San Ignacio	Agua residual					51.75	
3	12	Geiner	Meza Guerrero	El Pindo	La Coipa	San Ignacio	Agua residual						32140.00
3	40	Geiner	Meza Guerrero	El Pindo	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada	179.90	6.04	2750.00	0.62		
3	41	Geiner	Meza Guerrero	El Pindo	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada					22.37	
3	42	Geiner	Meza Guerrero	El Pindo	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada						378.80
4	31	Nativa	Guevara García	El Gramalotal	La Coipa	San Ignacio	Agua residual	1751.00	3.55	2241.00	7.15		
4	32	Nativa	Guevara García	El Gramalotal	La Coipa	San Ignacio	Agua residual					78.25	
4	33	Nativa	Guevara García	El Gramalotal	La Coipa	San Ignacio	Agua residual						684.75
4	34	Nativa	Guevara García	El Gramalotal	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada	186.40	4.33	1602.00	5.32		
4	35	Nativa	Guevara García	El Gramalotal	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada					22.10	

4	36	Nativa	Guevara García	El Gramalotal	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada						237.90
5	22	Francisco	Neyra Rivera	Pedernales	La Coipa	San Ignacio	Agua residual	4180.00	3.75	3755.00	6.35		
5	23	Francisco	Neyra Rivera	Pedernales	La Coipa	San Ignacio	Agua residual					70.40	
5	24	Francisco	Neyra Rivera	Pedernales	La Coipa	San Ignacio	Agua residual						8463.00
5	25	Francisco	Neyra Rivera	Pedernales	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada	189.50	5.74	14450.00	8.97		
5	26	Francisco	Neyra Rivera	Pedernales	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada					23.83	
5	27	Francisco	Neyra Rivera	Pedernales	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada						332.80
6	VP6-MF	Neyser	Zandoval Guerrero	La Laguna	Las Pirias	Jaén	Agua residual	2560.00	3.89	1770.00	6.85		
6	VP6-MB	Neyser	Zandoval Guerrero	La Laguna	Las Pirias	Jaén	Agua residual					83.80	
6	VP6-MQ	Neyser	Zandoval Guerrero	La Laguna	Las Pirias	Jaén	Agua residual						2719.00
6	64	Neyser	Zandoval Guerrero	La Laguna	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada	304.00	6.11	830.00	0.27		
6	65	Neyser	Zandoval Guerrero	La Laguna	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada					79.10	
6	66	Neyser	Zandoval Guerrero	La Laguna	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada						2600.00
7	58	Lazaro	Cubas Quispe	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua residual	3590.00	3.67	15600.00	5.66		
7	59	Lazaro	Cubas Quispe	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua residual					57.25	
7	60	Lazaro	Cubas Quispe	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua residual						22220.00

7	61	Lazaro	Cubas Quispe	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada	354.00	4.68	130.00	5.63		
7	62	Lazaro	Cubas Quispe	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada					83.75	
7	63	Lazaro	Cubas Quispe	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada						1500.00
8	49	Miguel	Cubas	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua residual	2210.00	3.57	9000.00	148.10		
8	50	Miguel	Cubas	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua residual					8.35	
8	51	Miguel	Cubas	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua residual						26250.00
8	52	Miguel	Cubas	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada	285.00	6.01	460.00	0.49		
8	53	Miguel	Cubas	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada					83.95	
8	54	Miguel	Cubas	Salabamba	Las Pirias	Jaén	Agua filtrada						2549.00
9	P2	Soilo	Garcia	Vista Florida	La Coipa	San Ignacio	Agua residual	2710.00	3.43	5650.00	160.30		
9	P2	Soilo	Garcia	Vista Florida	La Coipa	San Ignacio	Agua residual					77.50	
9	P2	Soilo	Garcia	Vista Florida	La Coipa	San Ignacio	Agua residual						20975.00
9	P3	Soilo	Garcia	Vista Florida	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada	178.10	5.89	340.00	8.80		
9	P3	Soilo	Garcia	Vista Florida	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada					89.00	
9	P3	Soilo	Garcia	Vista Florida	La Coipa	San Ignacio	Agua filtrada						27919.00

Tabla 19

Base de datos cruda del peso de biomasa fresca y seca de C. zizanioides antes del tratamiento con agua miel de café

CÓDIGO DE LA MUESTRA	ALTITUD	ESTE	NORTE	PESO DE LA MASA FRESCA	PESO DE LA MASA SECA	RENDIMIENTO DE LA PARCELA EN KG	Tamaño de parcela
VP2	1260	723767	9399316	300 gr	78 gr	22.06	12 m^2
VP1	1305	738970	9377600	300 gr	93 gr	55.6	12 m^2
VP3	1393	724836	9398935	300 gr	67 gr	57.04	12 m^2
VP4	1457	720660	9406105	300 gr	80 gr	24.5	12 m^2
VP5	1643	730609	9399384	300 gr	72 gr	63.8	12 m^2
VP6	1704	734805	9377651	300 gr	93 gr	24.54	12 m^2
VP7	1863	735212	9376671	300 gr	78 gr	44.42	12 m^2
VP8	1913	735065	9374678	300 gr	78 gr	15.949	12 m^2
VP9	1937	724248	9404549	300 gr	67 gr	17.43	12 m^2

Tabla 20

Base de datos cruda del peso de biomasa fresca y seca de C. zizanioides después del tratamiento con agua miel de café

CÓDIGO DE LA MUESTRA	ALTITUD	ESTE	NORTE	PESO DE LA MASA FRESCA	PESO DE LA MASA SECA	RENDIMIENTO DE LA PARCELA EN KG	Tamaño de parcela
VP2	1260	723767	9399316	300 gr	98 gr	17.05	12 m^2
VP1	1305	738970	9377600	300 gr	149 gr	43.06	12 m^2
VP3	1393	724836	9398935	300 gr	99 gr	54.04	12 m^2
VP4	1457	720660	9406105	300 gr	79 gr	21.04	12 m^2
VP5	1643	730609	9399384	300 gr	107 gr	45	12 m^2
VP6	1704	734805	9377651	300 gr	117 gr	15.06	12 m^2
VP7	1863	735212	9376671	300 gr	78 gr	40.4	12 m^2
VP8	1913	735065	9374678	300 gr	88gr	15.949	12 m^2
VP9	1937	724248	9404549	300 gr	106 gr	10	12 m^2

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS YAGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-186

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC /DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	*NO ESPECIFICA*
MUESTREADO POR	:	*DANIEL TINEO FLORES*
MATRIZ	:	*AGUA RESIDUAL*
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 750 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	*BUENAS CONDICIONES*
FECHA DE MUESTREO	:	*miércoles 30 de Julio de 2025*
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 01 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 01 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

16

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4.500-H+; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.80**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**1490.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**2116.00**
FOSFATOS	Método 8190; HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**8.75**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR MARTINEZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS YAGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-188

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC /DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	*NO E SPECIFICA*
MUESTREADO POR	:	*DANIEL TINEO FLORES*
MATRIZ	:	*AGUA RESIDUAL*
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 750 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	*BUENAS CONDICIONES*
FECHA DE MUESTREO	:	*miércoles 30 de Julio de 2025*
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 01 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 01 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

17

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
$D.B.O._5$	Método 8043, HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	59.75

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS YAGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-189

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	*NO E SPECIFICA*
MUESTREADO POR	:	*DANIEL TINEO FLORES*
MATRIZ	:	*AGUA RESIDUAL*
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 750 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	*BUENAS CONDICIONES*
FECHA DE MUESTREO	:	*miércoles 30 de Julio de 2025*
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 01 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 01 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

18

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000, HACH Digestión de Reactor, 3h Ed 2020	mg/L de O_2	0.7	**2825.00**

R.E. = Resolución Equipo L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB= Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 4 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-223

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***43***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	6.59
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF. 24th Ed. 2023	UNT	NA	540.00
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	213.90
FOSFATOS	Método 8190; HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	3.16

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-224

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***44***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**76.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LUIS DELCIMER HUAMAN CONTRERAS RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 4 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-225

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***45***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**2667.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR VALVEZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-164

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***4***
MUESTREADO POR	:	***YOLMER DÁVILA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 23 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 24 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 25 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.55**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**4500.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**1409.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**58.05**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-165

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***5***
MUESTREADO POR	:	***YOLMER DÁVILA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 23 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 24 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 25 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**38.65**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-166

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***6***
MUESTREADO POR	:	***YOLMER DÁVILA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 23 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 24 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 25 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**29217.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-210

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***37***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**4.67**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**4470.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**861.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**34.76**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma Internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR VAREA CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-211

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***38***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**23.22**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma imternacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-212

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***39***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**481.60**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JARA CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-170

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***10***
MUESTREADO POR	:	***YOLMER DÁVILA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 23 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 24 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 25 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.78**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**2800.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**3330.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**19.70**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DE PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-171

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***11***
MUESTREADO POR	:	***YOLMER DÁVILA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 23 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 24 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 25 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**51.75**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-172

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***I2***
MUESTREADO POR	:	***YOLMER DÁVILA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 23 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 24 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 25 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed 2020	mg/L de O_2	0.7	**321-40.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LIC. DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-213

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***40***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**6.04**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**2750.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**179.90**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**0.62**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma Internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR [illegible] CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-214

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***41***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043, HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**22.37**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-215

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***42***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**378.80**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 4 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-216

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***31***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.55**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**2241.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**1751.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**7.15**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-217

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***32***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**78.25**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-218

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***33***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	684.75

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DE PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-219

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***34***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ , APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**4.33**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**1602.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**186.40**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**5.32**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-208

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***35***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**350.10**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-209

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***36***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**237.90**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-203

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***22***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.75**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**3755.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**4180.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**6.35**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR FLORES CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-204

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***23***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**70.40**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-205

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***24***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed 2020	mg/L de O_2	0.7	**8463.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR [illegible] CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-206

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***25***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**5.74**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**14450.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**189.50**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**8.97**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR CARELL CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-207

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***26***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**23.83**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-202

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***27***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 350 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***miércoles 6 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**332.80**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-155

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		LA LAGUNA
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***VPG-MF***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***martes 22 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	miércoles, 23 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	miércoles, 23 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.89**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**1770.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**2560.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**6.85**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-156

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		LA LAGUNA
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***VPG-MB***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***martes 22 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	miércoles, 23 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	miércoles, 23 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**83.80**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 4 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-157

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		LA LAGUNA
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***VPG-MQ***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***martes 22 de Julio de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	miércoles, 23 de Julio de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	miércoles, 23 de Julio de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**2719.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DE PILAR [illegible] CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-244

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***64***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**6.11**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**830.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**304.00**
FOSFATOS	Método 8190; HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**0.27**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 8 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-245

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***65***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**79.10**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-246

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***66***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**2600.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-238

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***58***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA. WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.67**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**15600.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA. WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**3590.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**5.66**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-239

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***59***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**57.25**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-240

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***60***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**22220.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR ALVAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-241

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***61***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**4.68**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**130.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**354.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**5.63**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 3 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-242

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***62***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**83.75**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-243

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***63***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**1500.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Limite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Limite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-229

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***49***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ , APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.57**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**9000.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**2210.00**
FOSFATOS	Método 8190, HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**148.10**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR HUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-230

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***50***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**8.35**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-231

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***51***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**26250.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método, U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR SUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-232

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***52***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**6.01**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**460.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**285.00**
FOSFATOS	Método 8190; HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**0.49**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma Internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-233

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***53***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**83.95**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 4 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-234

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
CASERÍO/ANEXO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***54***
MUESTREADO POR	:	***DANIEL TINEO FLORES***
MATRIZ	:	***NO ESPECIFICA***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 7 de Agosto de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 08 de Agosto de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**2549.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR VIAFARA CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-274

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÉN - CAJAMARCA
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***P2***
MUESTREADO POR	:	***JHOANA MARISOL CORONADO BURGA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL MUNICIPAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 11 de Setiembre de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 12 de Setiembre de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 12 de Setiembre de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**3.43**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**5650.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**2710.00**
FOSFATOS	Método 8190; HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**160.30**

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043, HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**77.50**
D.Q.O.	Método 8000, HACH: Digestión de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**20975.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

INDES CES

INFORME DE ENSAYO N° : LAB25-AA-275

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	:	DANIEL TINEO FLORES
TELÉFONO	:	917315833
E-MAIL	:	dt.infolab@gmail.com
DOMICILIO LEGAL	:	JAÉN
RUC / DNI	:	10485028591
DEPARTAMENTO	:	CAJAMARCA
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	NO ESPECIFICA
LUGAR DE MUESTREO		JAÈN - CAJAMARCA
CÓDIGO DE MUESTRA DEL CLIENTE	:	***P3***
MUESTREADO POR	:	***JHOANA MARISOL CORONADO BURGA***
MATRIZ	:	***AGUA RESIDUAL MUNICIPAL***
PRESENTACIÓN	:	01 ENVASE TRASLUCIDO DE 1000 ML
CONDICIONES DE LA MUESTRA	:	***BUENAS CONDICIONES***
FECHA DE MUESTREO	:	***jueves 11 de Setiembre de 2025***
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	viernes, 12 de Setiembre de 2025
FECHA DE ANÁLISIS	:	viernes, 12 de Setiembre de 2025
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	FQ

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	pH	NA	**5.89**
TURBIDEZ	Método 2130 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	UNT	NA	**340.00**
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B; APHA, AWWA, WEF, 24th Ed. 2023	µS/cm	NA	**178.10**
FOSFATOS	Método 8190; HACH, 3th Ed. 2020	ppm PO_4^{3-}	0.04	**8.80**

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	LCM	RESULTADOS
D.B.O. $_5$	Método 8043; HACH: Dilución 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.01	**89.00**
D.Q.O.	Método 8000; HACH: Digestion de Reactor, 3th Ed. 2020	mg/L de O_2	0.7	**27919.00**

R.E. = Resolución Equipo. L. D.= Límite mínimo de detección del método. U.D.= Unidad de Medida. LCM= Límite de Cuantificación del método MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica NA= No Aplica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG

Mg LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 29 de Setiembre de 2025

"FIN DEL DOCUMENTO"