

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Uso de Biol como abono natural en la producción sostenible de  
cultivos forrajeros (Ray Grass, Dactylis y Trébol) en el altiplano  
peruano**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Jehans Piere Callohuanca Atamari  
Janely Milagros Aroquipa Vargaya

**Asesor:**

Msc. Bernardino Tapia Aguilar

**Juliaca, diciembre de 2024**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Msc. Bernardino Tapia Aguilar docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“USO DE BIOL COMO ABONO NATURAL EN LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE CULTIVOS FORRAJEROS (RAY GRASS, DACTYLIS Y TRÉBOL) EN EL ALTIPLANO PERUANO”** de los autores Jehans Piere Callohuanca Atamari y Janely Milagros Aroquipa Vargaya, tiene un índice de similitud de 10 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Juliaca, a los 2 días del mes de diciembre del año 2024.

---

Msc. Bernardino Tapia Aguilar

Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 02 día(s) del mes de diciembre del año 2024 siendo las 11:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mtro. Juan Eduardo Vigo Rivera, el (la) secretario(a): Msc. Joayda Abigail Bondari Turpo y los demás miembros: Dr. Jorge Juvenal Bravo Huallo Ing. Enrique Mamani Cuella y el (la) asesor(a) Msc. Bernardino Tapia Aguilar

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Uso de Piel como abono natural en la producción sostenible de cultivos forrajeros (Ray Grass, Dactylis y Trébol) en el altiplano peruano"

del(los) bachiller(es): a) Jehans Pierre Gallohuana Atamari  
 b) Janely Milagros Aroquipa Vargaya  
 c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Ambiental  
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Jehans Pierre Gallohuana Atamari

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B+</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (b): Janely Milagros Aroquipa Vargaya

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B+</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

[Firma]  
 Presidente/a  
[Firma]  
 Asesor/a  
[Firma]  
 Bachiller (a)

[Firma]  
 Miembro  
[Firma]  
 Bachiller (b)

[Firma]  
 Secretario/a  
[Firma]  
 Miembro  
 Bachiller (c)

## **AGRADECIMIENTO**

### **Jehans Piere Callohuanca Atamari**

Rindo gracias a Dios por la oportunidad de a ver realizado este trabajo y por la sabiduría que me ha concedido para llevarlo a cabo.

Agradezco profundamente a mis padres, Jesus Callohuanca Sucari y Antonia Atamari Morocco, por su apoyo incondicional, su fe en mí y por siempre creer en mis sueños. Sin su ayuda, esto no hubiera sido posible.

Asimismo, agradezco a nuestro asesor MSc. Bernardino Tapia Aguilar, por su invaluable guía y orientación a lo largo de este proceso.

### **Janely Milagros Aroquipa Vargaya**

Rindo gracias a Dios por la oportunidad de a ver realizado este trabajo y por la sabiduría que me ha concedido para llevarlo a cabo.

Agradezco profundamente a mis padres, Roberto Aroquipa Pacori y Esperanza Vargaya Navarro, por su apoyo incondicional, su fe en mí y por siempre creer en mis sueños. Sin su ayuda, esto no hubiera sido posible.

Asimismo, agradezco a nuestro asesor MSc. Bernardino Tapia Aguilar, por su invaluable guía y orientación a lo largo de este proceso.

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. MATERIALES Y MÉTODOS .....	11
2.1. Diseño experimental de la investigación .....	11
2.2. Proceso para la obtención de biol bovino .....	12
2.3. Selección del área de estudio .....	13
2.4. Proceso de preparación del suelo para cultivo .....	13
2.5. Proceso de siembra cultivo de especies forrajeras .....	14
2.6. Sistema de captación de agua .....	14
3. RESULTADOS .....	16
3.1. Comportamiento del biol bovino como fertilizante natural en los cultivos de Trébol, Dactylis y Rye Grass .....	16
3.2. Altura promedio de los cultivos forrajeros .....	20
3.3. Comportamiento del biol en los nutrientes (N, P, K) de los diferentes cultivos forrajeros .....	21
3.4. Comportamiento del biol en los promedios mensuales de temperatura y humedad en ambiente y suelo.....	25
3.5. Análisis de la calidad de agua para riego utilizada en el estudio.....	30
4. DISCUSIONES .....	32
5. CONCLUSIÓN .....	35
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37

## **Uso de Biol como abono natural en la producción sostenible de cultivos forrajeros (Ray Grass, Dactylis y Trébol) en el altiplano Peruano**

### **RESUMEN**

La degradación de los pastizales en la sierra peruana debido a la acción humana y al cambio climático, la escasez de forrajes para el ganado, generan un problema en la producción agrícola de la región, y la aplicación de fertilizantes químicos y plaguicidas también afecta la calidad del suelo. El objetivo del trabajo fue evaluar la efectividad del biol bovino como fertilizante natural en el crecimiento, calidad nutricional y resistencia a heladas de cultivos forrajeros (Ray Grass, Dactylis y Trébol) en la sierra peruana. Se realizó un estudio experimental con el diseño de bloques completamente al azar aplicando diferentes cantidades de biol (0.75, 1.5, 2.25 y 3 L) a las tres especies forrajeras, incluyendo un testigo sin biol bovino en cada especie. Se evaluó la eficacia del biol bovino como fertilizante natural en la producción sostenible de cultivos forrajeros en el altiplano peruano. Cuyos objetivos específicos se basaron en determinar la influencia del biol en el crecimiento de los forrajes, analizar el valor nutricional y evaluar el comportamiento del biol en la resistencia a heladas de las especies forrajeras estudiadas durante el periodo de tiempo (abril-julio). Las cantidades de 2.25 L y 3 L de biol bovino mostraron resultados positivos en el crecimiento de Rye Grass y Dactylis, mientras que el Trébol no mostró mejoras significativas. El biol bovino demostró ser efectivo para mejorar la resistencia del cultivo a las heladas. El análisis del biol bovino reveló un bajo contenido de nutrientes, pero su aplicación repetida puede compensar esta deficiencia a través de su aporte gradual al suelo. En conclusión, el biol bovino es una alternativa viable para mejorar la producción de forrajes en la sierra peruana, especialmente para Rye Grass y Dactylis. Su uso promueve la sostenibilidad agrícola al reducir la dependencia de fertilizantes químicos y mejorar la resistencia del cultivo a condiciones climáticas adversas.

**Palabras clave:** estiércol de vaca, heladas, forrajes, rendimiento agrícola.

# **Use of Biol as a natural fertilizer in the sustainable production of forage crops (Ray Grass, Dactylis and Clover) in the Peruvian highlands**

## **ABSTRACT**

The degradation of grasslands in the Peruvian highlands due to human action and climate change, the scarcity of fodder for livestock, generate a problem in the agricultural production of the region, and the application of chemical fertilizers and pesticides also affects soil quality. The objective of the work was to evaluate the effectiveness of bovine bioslurry as a natural fertilizer in the growth, nutritional quality and frost resistance of forage crops (Ray Grass, Dactylis and Clover) in the Peruvian highlands. An experimental study was carried out with a completely randomized block design applying different amounts of bioslurry (0.75, 1.5, 2.25 and 3 L) to the three forage species, including a control without bovine bioslurry in each species. The effectiveness of bovine bioslurry as a natural fertilizer in the sustainable production of forage crops in the Peruvian highlands was evaluated. The specific objectives of this study were to determine the influence of slurry on forage growth, analyze the nutritional value, and evaluate the behavior of slurry on frost resistance of the forage species studied during the period of time (April-July). The quantities of 2.25 L and 3 L of bovine slurry showed positive results on the growth of Rye Grass and Dactylis, while Clover did not show significant improvements. Bovine slurry proved to be effective in improving crop resistance to frost. The analysis of bovine slurry revealed a low nutrient content, but its repeated application can compensate for this deficiency through its gradual contribution to the soil. In conclusion, bovine slurry is a viable alternative to improve forage production in the Peruvian highlands, especially for Rye Grass and Dactylis. Its use promotes agricultural sustainability by reducing dependence on chemical fertilizers and improving crop resistance to adverse weather conditions.

**Keywords:** cow manure, frost, fodders, agricultural yield.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los pastizales, tanto naturales como cultivados, desempeñan un papel esencial en la producción agropecuaria y el desarrollo rural sostenible, ya que son una fuente clave de forraje para el ganado y contribuyente a la conservación de los ecosistemas. Estos sistemas proveen servicios ambientales, tales como la captura de carbono, la regulación del ciclo del agua y la preservación de la biodiversidad, que son vitales para la mitigación del cambio climático y la resiliencia de los sistemas agrícolas y el manejo adecuado de pastizales puede mejorar la fertilidad (FAO, 2023). Así mismo, es fundamental producir, evaluar y conservar cultivos forrajeros de invierno, con un enfoque en el uso sostenible de los recursos naturales, para integrarlos en sistemas de alimentación vacuno (Fernández et al., 2013).

Los pastos y forrajes son la base de la alimentación para los rumiantes y herbívoros en general. Estos se consumen directamente por el ganado, y también se cosechan para su uso posterior. La ventaja principal de los pastos y forrajes para los ganaderos radica en su capacidad de crecer durante largos periodos, lo que reduce los costos de mantenimiento y producción, ya sea de carne, leche o lana (Chávez, 2023).

La agricultura orgánica y los abonos orgánicos van más allá de las compostas; también implican la preparación de fermentaciones en las que diversos residuos orgánicos se descomponen aeróbicamente mediante microorganismos presentes en esos residuos. Este proceso controlado produce un material parcialmente estable, que continuará descomponiéndose a un ritmo más lento (Félix, 2008).

El biol es un fertilizante orgánico líquido obtenido en un biodigestor mediante la fermentación de estiércol animal y residuos vegetales. Actualmente, se utiliza como abono foliar para favorecer el desarrollo y el crecimiento saludable de distintos cultivos. (Gil et al.,

2023). El Biol, obtenido a través de la fermentación controlada de materia orgánica, puede ofrecer una solución eficaz y económica para mejorar la calidad del suelo y aumentar la disponibilidad de nutrientes para los cultivos (Vásquez et al., 2018). De acuerdo con el INIA (2008), el biol aporta nutrientes que las plantas absorben con facilidad, lo que las fortalece y aumenta su resistencia.

Según Martí (2013), el biol es un fertilizante líquido que funciona como una alternativa completa a los fertilizantes químicos. Se obtiene a partir de la fermentación de estiércol y agua dentro de un biodigestor. El biol tiene un amplio espectro de aplicación, siendo útil para una gran variedad de cultivos, incluyendo aquellos de ciclo corto, anuales, bianuales, perennes, gramíneas, forrajes, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales. Su uso se puede enfocar en diferentes etapas del desarrollo de la planta, como la floración, el follaje, el suelo, la semilla o la raíz (Sánchez, 2003). Medina (1992) afirma que el biol, al aplicarse a las semillas o al follaje, estimula el crecimiento de las raíces y la fotosíntesis, lo que se traduce en cosechas más abundantes y de mejor calidad.

Los cultivos andinos, que han sido parte fundamental de la dieta de las poblaciones originarias, se consideran actualmente alimentos de gran calidad. Estos cultivos, en su mayoría, son rústicos y muestran resistencia a condiciones adversas como sequías, heladas y salinidad; sin embargo, se han realizado pocos estudios orientados a su mejoramiento (Jacobsen et al., 2003). Los cultivos forrajeros seleccionados para este estudio son de vital importancia en la alimentación del ganado en el altiplano, contribuyendo así a la economía local y circular para el sustento de las comunidades agrícolas (López, 2023).

En el Altiplano, es necesario producir forraje verde para sustentar al ganado lechero. No obstante, la región presenta limitaciones debido a la baja precipitación y los constantes

riesgos climáticos, lo que obliga a los agricultores a esperar la temporada de lluvias para sembrar de manera estacional. En los últimos años, las familias de las comunidades han comenzado a utilizar biol bovino, un fertilizante orgánico rico en macro y micronutrientes, para aplicarlo en distintos cultivos (Tumiri, 2019). Las condiciones ambientales del Altiplano norte durante el invierno dificultan la producción de forraje en cantidad y calidad. Las heladas frecuentes, la variabilidad en la fertilidad del suelo y la escasez de agua para riego son los principales obstáculos (Tambo et al., 2015).

Los cultivos forrajeros como el *Ray Grass (Lolium perenne)*, el *Dactylis (Dactylis glomerata)* y el *Trébol (Trifolium repens)* son vitales para la agricultura en las zonas altas, como el altiplano peruano. No solo alimentan al ganado, sino que también ayudan a proteger el suelo y evitar la erosión. Su uso en la alimentación animal mejora la economía rural y la conservación del medio ambiente. Estos cultivos absorben carbono y regulan el agua, lo que es crucial en regiones afectadas por el cambio climático (Fernández et al., 2013).

La presente investigación se centra en evaluar la eficacia del biol bovino como fertilizante natural en la producción sostenible de cultivos forrajeros en el altiplano peruano. Los objetivos principales son determinar la influencia del biol en el crecimiento de los forrajes, analizar el valor nutricional y evaluar el comportamiento del biol en la resistencia a heladas de las especies forrajeras estudiadas, buscando alternativas para mejorar la producción agropecuaria en la región, reducir la dependencia de fertilizantes químicos y contribuir a la sostenibilidad ambiental. Los resultados de esta investigación podrían contribuir a la implementación de prácticas agrícolas más sostenibles en el altiplano peruano, mejorando la producción de forrajes y la calidad de vida de los productores locales.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio se llevó a cabo en una finca localizada en Villa Chullunquiani de la ciudad de Juliaca, Puno, Perú con las coordenadas de 15 ° 29' 40" de latitud sur y 70 ° 07' 54" de longitud de oeste a 3850 msnm. La ejecución fue realizada en los meses de abril a julio de 2024, época donde las temperaturas se caracterizan por ser bajas en este periodo de tiempo (SENAMHI, 2023). Se seleccionó un área determinada de investigación de 472.50 m<sup>2</sup> (31.50 m de largo por 15 m de ancho) con características homogéneas y sin alteraciones significativas, ideal para la observación de la vegetación nativa y el manejo experimental. Se delimitó el área total de investigación utilizando estacas, una cinta métrica y un cordel, marcando los cuatro vértices. Se dividió el área en 15 parcelas iguales de 6.30 m de largo por 4.60 m de ancho, utilizando estacas, cordel y una cinta métrica para marcar los límites y separación de cada parcela (Rodríguez y Pérez, 2018).

### **2.1. Diseño experimental de la investigación**

Se llevó a cabo el experimento con 3 diferentes especies forrajeras donde se contó con 5 tratamientos para cada especie siendo en total 15 tratamientos con 3 repeticiones de cada una en las 15 diferentes parcelas, representando cada 5 parcelas una especie: P1-especie Trébol, con la aplicación de una cantidad de 2.25 L de biol; P2-especie Trébol, con la aplicación de una cantidad de 3 L de biol; P3-especie Trébol, sin aplicación de biol (testigo); P4-especie Trébol, con la aplicación de una cantidad de 0.75 L de biol; P5-especie Trébol, con la aplicación de una cantidad de 1.5 L de biol; P6-especie Dactylis, con la aplicación de una cantidad de 2.25 L de biol; P7-especie Dactylis, con la aplicación de una cantidad de 3 L de biol; P8-especie Dactylis, con la aplicación de una cantidad de 1.5 L de biol; P9-especie

Dactylis, sin aplicación de biol (testigo); P10-especie Dactylis, con la aplicación de una cantidad de 0.75 L de biol, P11-especie Rye Grass con la aplicación de una cantidad de 3 L de biol; , P12-especie Rye Grass con la aplicación de una cantidad de 2.25 L de biol; , P13-especie Rye Grass con la aplicación de una cantidad de 0.75 L de biol; , P14-especie Rye Grass con la aplicación de una cantidad de 1.5 L de biol y , P15-especie Rye Grass sin la aplicación de biol (Testigo). El diseño experimental aplicado fue de bloques completamente al Azar (DBCA) con un arreglo factorial, aplicado para evaluar la efectividad del biol como fertilizante en las tres especies de cultivos forrajeros: Rye Grass (*Lolium perenne*), Dactylis (*Dactylis glomerata*) y Trébol (*Trifolium repens*). Este diseño permite estudiar la respuesta de cada especie a distintas concentraciones de cantidades de biol (0.75 L, 1.5 L, 2.25 L y 3 L), junto con un grupo testigo sin biol, bajo un esquema de bloques con tres repeticiones por tratamiento. Para el análisis de los nutrientes (N, P, K), se aplicó un análisis estadístico mediante el uso del Análisis de Varianza (ANOVA) considerando un  $p$ -valor  $\leq 0.05$  y un nivel de significancia del 5%.

## **2.2. Proceso para la obtención de biol bovino**

La obtención de biol fue mediante la alimentación de un biodigestor anaerobio con la solución líquida de estiércol y agua (relación 1:3) todos los días para la obtención de biol y ser almacenado en cilindros para su posterior uso en el riego de cultivos (Guevara, 2009). Se utilizó biol bovino líquido mediante un proceso de tamización de biol con la ayuda de un tamiz para eliminar cualquier tipo de residuos sólidos. Posterior a ello se aplicó biol a las plantas mediante riego foliar, utilizando una fumigadora de 20 L y una fumigadora de 5 L

para las cantidades más pequeñas siendo estas rellenas de las diferentes dosis de biol (0.75, 1.5, 2.25 y 3L) con constancia de aplicación fue de una vez por semana durante los cuatro meses de investigación (Gil et al., 2023).

### **2.3. Selección del área de estudio**

Se seleccionó un área determinada de investigación de 472.50 m<sup>2</sup> (31.50 m de largo por 15 m de ancho) con características homogéneas y sin alteraciones significativas, ideal para la observación de la vegetación nativa y el manejo experimental. Se delimitó el área total de investigación utilizando estacas, una cinta métrica y un cordel, marcando los cuatro vértices. Se dividió el área en 15 parcelas iguales de 6.30 m de largo por 4.60 m de ancho, utilizando estacas, cordel y una cinta métrica para marcar los límites y separación de la 15 diferentes parcelas (Rodríguez & Pérez, 2018).

### **2.4. Proceso de preparación del suelo para cultivo**

Rodríguez & Pérez (2018) menciona que se aborda la importancia del suelo, lo que podría incluir el movimiento de tierra con un tractor. De acuerdo a ello se realizó movimientos de tierra antes del sembrío con la ayuda de un tractor para preparar el terreno meses antes de la siembra de especies. Guerrero Jiménez (1974) menciona sobre la preparación de suelos mediante arados de discos, destacando cómo este método permite una adecuada mezcla del suelo, mejora su estructura y facilita el control de malezas, lo que contribuye a la productividad del cultivo. De acuerdo a este método fue la ejecución de movimiento y arado de tierra usado en nuestra área de estudio.

## **2.5. Proceso de siembra cultivo de especies forrajeras**

Para la siembra de las 3 especies forrajeras (Rye Grass, Dactylis y trébol), una vez delimitadas las parcelas se procedió a la aplicación de la densidad de siembra pura, siguiendo las recomendaciones del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), la densidad de siembra utilizada fue de 30 kg/ha para Rye Grass (*Lolium perenne*), 20kg/ha para el Dactylis (*Dactylis glomerata*) y 4kg/ha para el Trébol blanco (*trifolium repens*) (INIA, 2011). Para la distribución del orden de sembrío fue un diseño completamente al azar. El sembrío fue realizado con la ayuda de un rastrillo, piquillo y pico para preparar las camas de siembra y dispersar las semillas uniformemente en cada parcela como lo menciona (Mendoza-Pedroza et al., 2019).

## **2.6. Sistema de captación de agua**

En cuanto al sistema de captación de agua para esta investigación fue implementado según a la recomendación de (Fernandez, 2020), nos dice que actualmente suele ser habitual que el agua se encuentre a una altura insuficiente, a nivel o subterránea por lo que es necesario elevarla (suministrándole presión) mediante el uso de un sistema de bombeo. Entonces, para el uso de agua se optó la captación de una laguna cercana de la finca (UPeU) para el respectivo riego de las parcelas, se procedió a la instalación de un sistema de riego por aspersión. Se realizó la instalación utilizando mangueras; poli tubos; accesorios (codos, reductor, tornillos, tuercas); un motor para el bombeo (tubería de succión, filtro, válvula); manguera principal como aspensor del agua que se conectó directamente al punto de la chacra o área de estudio ya determinada y finalmente se instaló un sistema de control para el encendido y apagado de la bomba con el uso de materiales (cables, extensiones, prende y

apaga, cintas); se aplicó un riego de agua inter diario a todas las parcelas durante el periodo de investigación.

Respecto a los 15 tratamientos, fueron sujetos a análisis de la interacción de productos, dosis y época de aplicación. El diseño experimental del estudio evalúa la aplicación de biol (un fertilizante natural) en diferentes cultivos forrajeros que se utilizaron tres especies: Trébol, Dáctilo y Rye Grass como lo muestra la tabla 1.

**Tabla 1**

*Diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) para el estudio el efecto del biofertilizante en diferentes cultivos.*

<b>Nº de Parcela</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Cantidades de Biol (L)</b>
1	Trébol	2.25
2	Trébol	3
3	Trébol	Testigo
4	Trébol	0.75
5	Trébol	1.5
6	Dactylis	2.25
7	Dactylis	3
8	Dactylis	1.5
9	Dactylis	Testigo
10	Dactylis	0.75
11	Rye Grass	3
12	Rye Grass	2.25
13	Rye Grass	0.75
14	Rye Grass	1.5
15	Rye Grass	Testigo

Durante el período de tiempo de 4 meses se registraron datos de altura de las plantas mensualmente (abril, mayo, junio y julio) representado mediante un gráfico de barras. Así mismo, teniendo en consideración que los nutrientes foliares son componentes fundamentales que se aplican directamente sobre las hojas para favorecer el crecimiento y desarrollo de las plantas, entre los más relevantes están el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K), comúnmente denominados NPK. Estos nutrientes cumplen funciones esenciales en procesos como la fotosíntesis, la formación de raíces y la resistencia frente a condiciones ambientales adversas. Por esta razón, se evaluó el contenido de nutrientes foliares, tales como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) (NPK), en las 15 parcelas y en las diferentes especies (Trébol, Dactylis, Rye Grass) utilizando un Análisis de Varianza (ANOVA). Finalmente, se registraron datos climatológicos de temperatura y humedad (ambiente y suelo) diariamente, mediante una consola de sensores instalada en el área de estudio durante todo el periodo de experimentación, siendo estos datos representados mediante un gráfico de líneas.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. Comportamiento del biol bovino como fertilizante natural en los cultivos de Trébol, Dactylis y Rye Grass**

La presente investigación evalúa la efectividad del biol bovino como fertilizante natural en la producción de cultivos forrajeros en el altiplano peruano. Se seleccionaron tres especies de forraje clave: Ray Grass (*Lolium perenne*), Dáctilo Dactylis (*Dactylis glomerata*) y Trébol (*Trifolium repens*). Para el análisis de biol bovino en la tabla 2, se muestra las características de los resultados del análisis químico del biol bovino realizado donde, se

presentan los resultados del análisis químico del biol; en los contenidos de nutrientes del biol presenta: nitrógeno total de 0,050 %, este elemento es vital y necesario para el desarrollo vegetativo de una planta.

**Tabla 2**

*Resultados del análisis químico del biol.*

<b>Parámetro evaluado</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidades</b>
N	0.05	%
K	0.0025	%
P	0.023	%
Na	0.0072	%
Ca	0.009	%
NO3	0.0084	%
Soil CE	0.0013	%
pH	7.35	%

Para la variable general se realizó el análisis de varianza (ANOVA) para el estudio de aplicación de biol en los diferentes cultivos como se muestra en la tabla 3. El diseño utilizado arreglo factorial bajo Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) nos muestra los siguientes resultados:

**Tabla 3**

*Cuadro de análisis de la varianza (anova) para el estudio de la aplicación de biol en diferentes cultivos forrajeros.*

<b>Origen</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Bloque	510,26	3	170,09	27,76	,000

Dosis	846,37	4	211,59	34,54	,000
Sistema	3273,12	2	1636,56	267,11	,000
Dosis * Sistema	405,25	8	50,66	8,27	,000
Error	257,33	42	6,13		
Total	5292,33	59			

---

El valor de F del bloque ( $F = 27.76$ ,  $p < .001$ ) indica diferencias significativas entre los bloques experimentales, lo que sugiere que algunos factores ambientales o de manejo específicos de los bloques pueden estar influyendo en el crecimiento de las especies forrajeras. El efecto de la dosis de biol muestra una significancia estadística alta ( $F = 34.54$ ,  $p < .001$ ), lo que indica que las diferentes concentraciones de biol afectan significativamente el crecimiento de las especies.

El análisis muestra que el sistema de aplicación tiene un efecto significativo ( $F = 267.11$ ,  $p < .001$ ), sugiriendo que los métodos de aplicación de biol (probablemente foliar vs. al suelo) tienen un impacto importante en la absorción y disponibilidad de nutrientes.

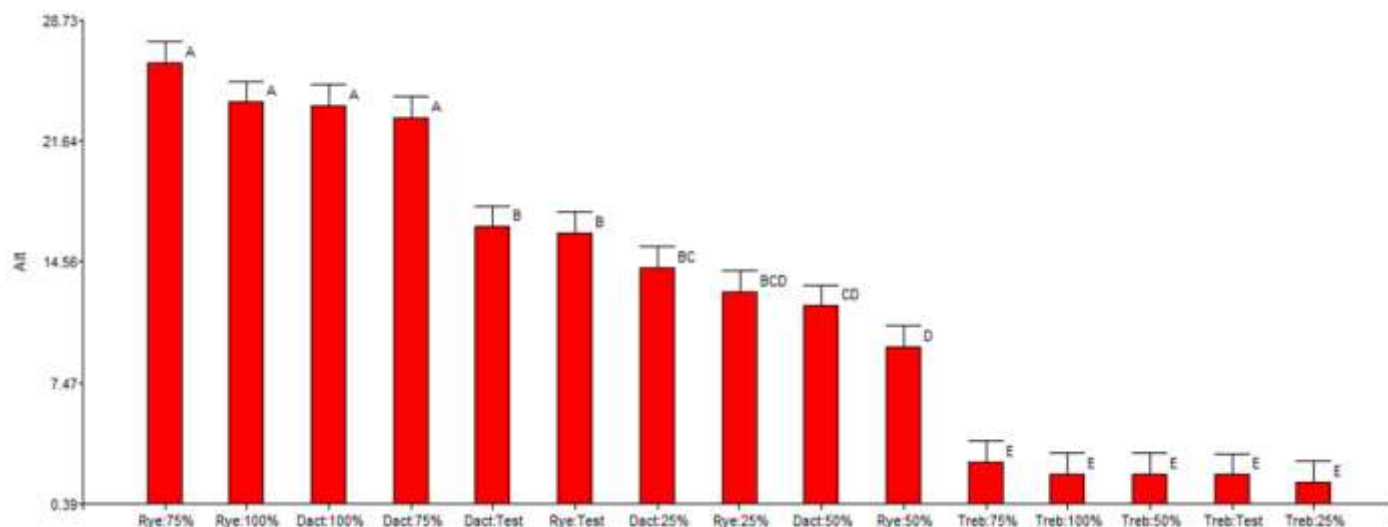
La interacción entre la dosis de biol y el sistema es también significativa ( $F = 8.27$ ,  $p < .001$ ), indicando que la combinación de ambos factores genera efectos distintos según el tratamiento aplicado. Por ejemplo, dosis más altas de biol pueden ser más efectivas cuando se aplican de manera foliar, mientras que dosis bajas podrían ser más efectivas al aplicarse directamente en el suelo.

La figura 1, muestra los resultados de la dosis óptima de biol en los diferentes cultivos forrajeros, obtenidos mediante el test de Duncan, se observa los resultados de los diversos tratamientos con la aplicación de biol bovino en las 15 diferentes parcelas durante el periodo de 4 meses dándonos a conocer lo siguiente: los mejores tratamientos obtenidos son del grupo

A: Rye Grass con el 75% de dosis de biol aplicada, Rye 100% de dosis de biol aplicada, Dactylis 100% de dosis de biol aplicada y Dactylis 75% de dosis de biol aplicada; por el otro lado los peores resultados son los del grupo E dándonos a conocer que en la especie trébol el biol no fue adaptable en ninguna de las dosis de biol aplicada esto debido a la poca cantidad (kg) de semillas aplicadas a las parcelas de trébol a diferencia de las otras especies que sus cantidades aplicadas eran superiores a las del trébol, así mismo la época de sequía y escases de agua era motivos para que esta especie no prevalezca como las demás. Entonces existe una diferencia estadísticamente significativa para todo los análisis dando a conocer que el biol bovino es eficiente para las especies de Rye Grass y Dactylis en épocas de helada.

**Figura 1**

*Comportamiento de las dosis de cantidades de biol en los diferentes cultivos forrajeros.*

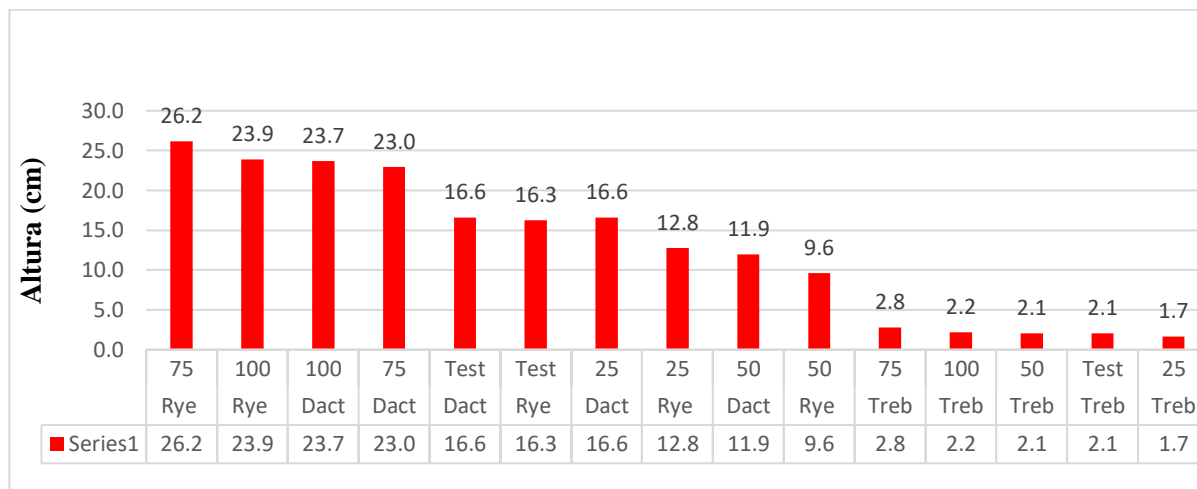


### **3.2. Altura promedio de los cultivos forrajeros**

La figura 2, muestra la altura de las plantas en centímetros en el tiempo de crecimiento, medidas después de cuatro meses de tratamiento con biol bovino durante una época de heladas. Se observa una variabilidad considerable en la altura de las plantas, con valores que van desde 1.7 cm hasta 26.2 cm. Las plantas tratadas con biol bovino en general mostraron una altura mayor en comparación con las plantas que no recibieron el tratamiento. La mayor altura de las plantas tratadas con biol bovino sugiere una posible resistencia a las heladas. El biol bovino podría haber contribuido a un mejor desarrollo de las plantas, permitiéndoles soportar las condiciones adversas del clima frío. Es importante destacar que la variabilidad en la altura de las plantas podría estar influenciada por otros factores además del biol bovino, como la variedad de la planta, la calidad del suelo y la cantidad de agua disponible. El efecto del biol en la altura de las plantas los resultados del estudio muestran que el tratamiento con biol bovino tuvo un impacto significativo en la altura de las plantas de Ray Grass y Dactylis, mientras que el Trébol no mostró respuestas significativas. Las plantas tratadas con biol presentaron una mayor altura en comparación con aquellas que no recibieron el tratamiento, alcanzando alturas máximas de 26.2 cm en el Ray Grass al 75% de dosis de biol aplicada.

**Figura 2**

*Altura promedio de los diferentes cultivos forrajeros, durante cuatro meses, en función del tratamiento de cantidad de biol aplicado.*



### **3.3. Comportamiento del biol en los nutrientes (N, P, K) de los diferentes cultivos forrajeros**

Para la variable de respuesta del contenido de nutrientes en los diferentes cultivos durante el periodo de investigación, los parámetros analizados (N, P, K) presentados a continuación se obtuvieron mediante la recopilación de datos y analizados mediante el análisis de varianza (ANOVA). La tabla 4 muestra los niveles de nutrientes (N, P, K) en las tres especies (trébol, datylis y rye grass) en función de diferentes dosis de biol (25%, 50%, 75% y 100%) aplicadas como biofertilizantes en las diversas parcelas. Se observa que las concentraciones de nitrógeno (N) y potasio (K) tienden a variar en respuesta a la dosis de biol, aunque el comportamiento de cada nutriente es diferente.

**Tabla 4**

*Niveles de nutrientes (N, P, K) en función de la cantidad de biofertilizante aplicado.*

<b>Nº de parcela</b>	<b>Especie</b>	<b>Cantidad de biol aplicado</b>	<b>N (%)</b>	<b>P (mg/Kg)</b>	<b>K (mg/Kg)</b>
1	Trébol	2.25 L	2	1185.6	7223.2
2	Trébol	3 L	1.8	1245.8	7776.8
3	Trébol	Testigo	1.21	905.8	7401.6
4	Trébol	0.75 L	1.25	1122.5	7885.3
5	Trébol	1.5. L	0.98	1129.6	7336
6	Dactylis	2.25 L	2.33	1800	8800
7	Dactylis	3 L	2.11	1899.9	8668.3
8	Dactylis	1.5. L	2.03	1645.8	8542.4
9	Dactylis	Testigo	1.97	1543.2	8028.3
10	Dactylis	0.75 L	2.15	1688.6	8065.7
11	Rye Grass	3 L	2.3	1899.9	8668.3
12	Rye Grass	2.25 L	2.26	1800	8800
13	Rye Grass	0.75 L	1.7	1665.3	7933.8
14	Rye Grass	1.5. L	2.06	1745.8	8090.7
15	Rye Grass	Testigo	1.4	1554.1	7798.3

Las tablas 5, 6 y 7; presentan los resultados de un análisis de la varianza (ANOVA) para el comportamiento del nitrógeno, fósforo y potasio en las diferentes especies forrajeras (trébol, dactylis, rye grass) donde, se observa que hay diferencias significativas en el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio entre las diferentes especies, así como entre las columnas y la interacción entre especies y columnas. Se incluyó un grupo testigo sin aplicación del biofertilizante.

Al considerar un nivel de significancia del 0.05%, se observa que la probabilidad asociada a la muestra, columnas e interacción es menor que 0.05. Esto indica que las diferencias observadas en el contenido de potasio entre las especies, columnas y la interacción entre especies y columnas son estadísticamente significativas dando como resultado que los contenidos de nutrientes (N, P, K) en las diferentes especies forrajeras no es el mismo, y que hay un efecto de diferencia significativa de las columnas y la interacción entre especies y columnas en el contenido de las especies. El trébol mostró variabilidad en la respuesta a las diferentes dosis de biol, con una leve mejora en la concentración de fósforo y potasio en dosis altas (100%). Sin embargo, la concentración de nitrógeno fue inferior (1.80%) a dosis del 100%, comparado con el Rye Grass y el Dactylis en la misma dosis, lo que indica una limitada absorción de nutrientes.

*Dactylis glomerata*, en cambio, mostró una respuesta positiva y uniforme al biol, con valores de N entre 2.03% y 2.15% en cantidades de 1.5 L a 3 L de biol. La concentración de fósforo alcanzó su nivel más alto (1899.9 mg/kg) a una cantidad de 3 L de biol. Este resultado sugiere una absorción eficiente de nutrientes cuando se aplica biol, apoyado por investigaciones previas que indican que los biofertilizantes pueden mejorar la estructura del suelo y su capacidad para retener nutrientes como P y K (Gil et al., 2023). El Rye Grass obtuvo los niveles más altos de nitrógeno en cantidades de 2.25 L y 3 L (2.26 y 2.30%), además de elevados valores de fósforo y potasio (1899.9 y 8668.3 mg/kg, respectivamente). Esto indica una mayor capacidad de esta especie para aprovechar los nutrientes del biol, lo que podría deberse a su rápido crecimiento y a su tolerancia a condiciones adversas.

**Tabla 5***Anova para el comportamiento del nitrógeno en las diferentes especies forrajeras.*

<b>Origen de las variaciones</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Valor crítico para F</b>
Muestra	619367.6409	4	154841.9102	2711239.673	6.80E-83	2.689627574
Columnas	3443767.024	2	1721883.512	30149711.3	2.83E-95	3.315829501
Interacción	45731.21378	8	5716.401722	100092.6372	3.28E-64	2.266163274
Dentro del grupo	1.713333333	30	0.057111111			
<b>Total</b>	<b>4108867.592</b>	<b>44</b>				

**Tabla 6***Anova para el comportamiento del fósforo en las diferentes especies forrajeras.*

<b>Origen de las variaciones</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Valor crítico para F</b>
Muestra	4.969302222	4	1.242325556	674.3624849	6.61E-29	2.689627574
Columnas	3.442631111	2	1.721315556	934.3691194	9.55E-28	3.315829501
Interacción	1.606791111	8	0.200848889	109.0253317	4.99E-20	2.266163274
Dentro del grupo	0.055266667	30	0.001842222			
<b>Total</b>	<b>10.07399111</b>	<b>44</b>				

**Tabla 7***Anova para el comportamiento del potasio en las diferentes especies forrajeras.*

<b>Origen de las variaciones</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Valor crítico para F</b>
Muestra	2321675.565	4	580418.8913	5287216.621	3.03E-87	2.689627574
Columnas	6841599.7	2	3420799.85	31161132.24	1.73E-95	3.315829501
Interacción	2607072.913	8	325884.1142	2968579.987	2.72E-86	2.266163274
Dentro del grupo	3.293333333	30	0.109777778			
Total	11770351.47	44				

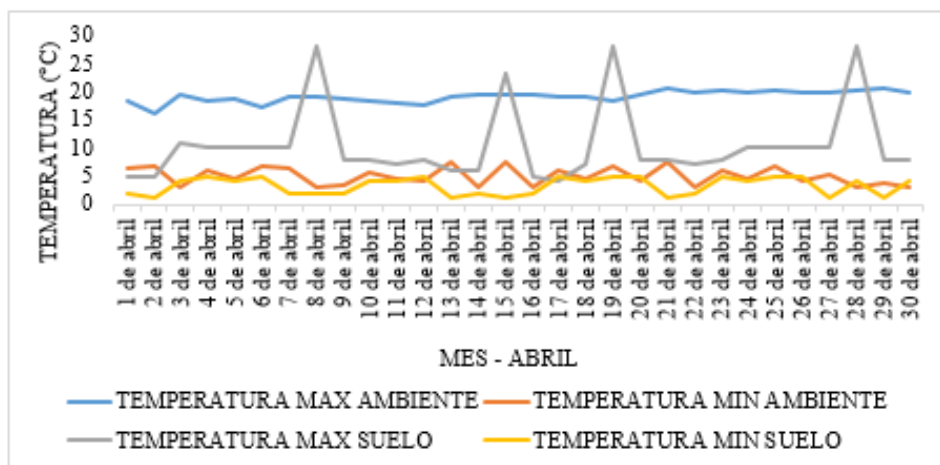
### **3.4. Comportamiento del biol en los promedios mensuales de temperatura y humedad en ambiente y suelo**

En las figuras 3,4, 5 y 6 se muestran los resultados de temperatura ambiente promedio y de suelo promedio, considerando los datos máximos y mínimos mensuales registradas durante todo el periodo de investigación. La temperatura máxima registrada fue de 21.2 °C en mayo, mientras que las temperaturas mínimas más bajas se registraron en mayo (-9.0 °C), junio (-6.8 °C) y julio (-6.8 °C). El promedio de temperatura máxima se presentó en abril con 10.5 °C. A pesar de las bajas temperaturas registradas, la cobertura vegetal no se vio afectada negativamente debido a las propiedades del biofertilizante, que confiere resistencia a las heladas en temporadas específicas. Mientras tanto en la temperatura del suelo la temperatura máxima registrada fue de 29 °C en julio, mientras que las temperaturas mínimas más bajas se registraron en abril (1 °C), mayo (2 °C) junio (1°C) y julio (1°C). El promedio de

temperatura máxima se presentó en abril con 10 °C. A pesar de las bajas temperaturas registradas, la cobertura vegetal no se vio afectada negativamente debido a las propiedades del biofertilizante, que confiere resistencia a las heladas en temporadas específicas.

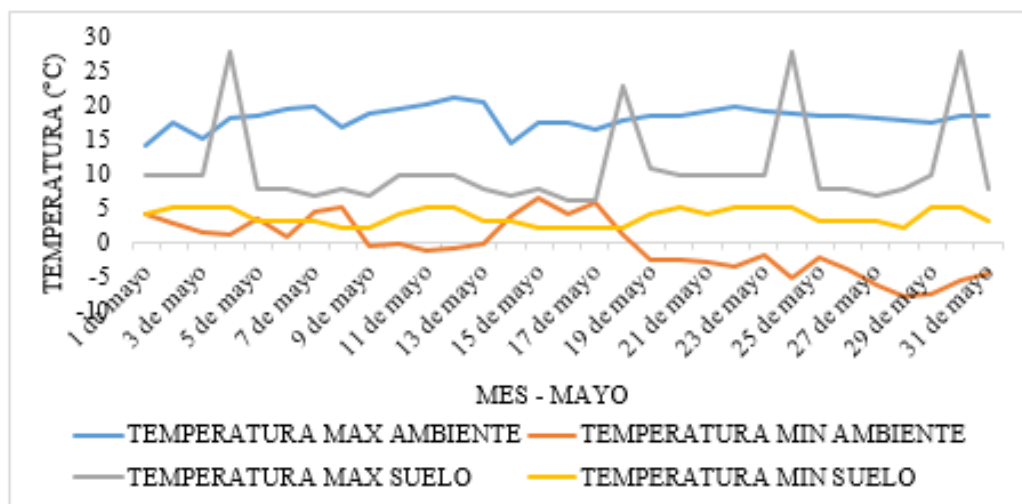
**Figura 3**

*Promedio mensual de temperatura ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de abril.*



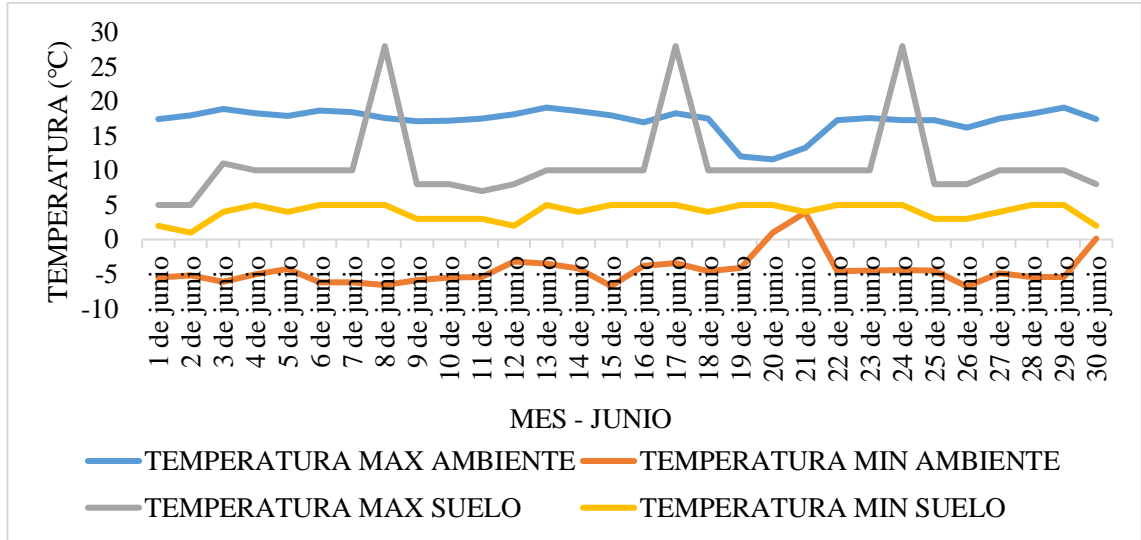
**Figura 4**

*Promedio mensual de temperatura ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de mayo.*



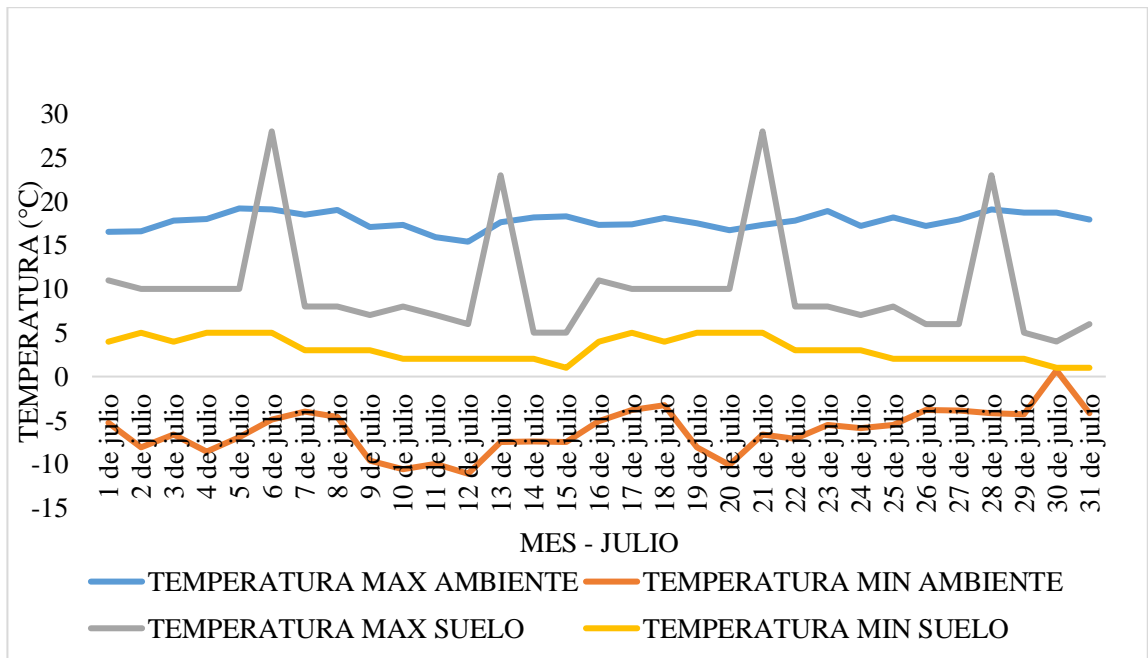
**Figura 5**

*Promedio mensual de temperatura ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de junio.*



**Figura 6**

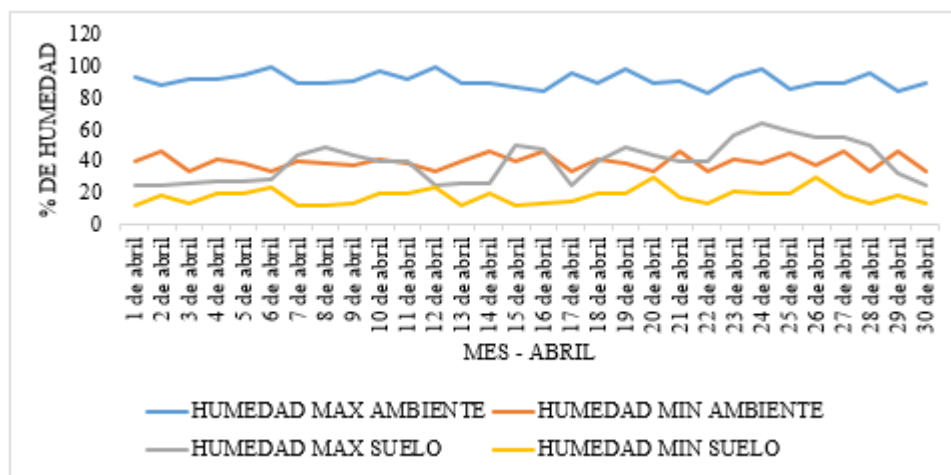
*Promedio mensual de temperatura ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de julio.*



Las figuras 7, 8, 9 y 10 muestran los resultados de humedad ambiente promedio y de suelo promedio, considerando los datos máximos y mínimos mensuales registradas durante todo el periodo de investigación. La humedad máxima registrada fue de 100 % en abril y mayo, mientras que los resultados de humedad mínimas más bajas se registraron en mayo (6%), junio (6%) y julio (5%). El promedio de humedad máxima se presentó en abril con 59 %. A pesar de los bajos datos de humedad registrada, la cobertura vegetal no se vio afectada negativamente debido a las propiedades del biofertilizante, que confiere resistencia a las heladas en temporadas específicas. Mientras tanto en la humedad del suelo la humedad máxima registrada fue de 65 % en junio y julio, mientras que los resultados de humedad mínimas más bajas se registraron en los 4 meses con un total de 12 %. El promedio de humedad máxima se presentó en junio con 35 %. A pesar de los bajos datos de humedad registrada, la cobertura vegetal no se vio afectada negativamente debido a las propiedades del biofertilizante, que confiere resistencia a las heladas en temporadas específicas.

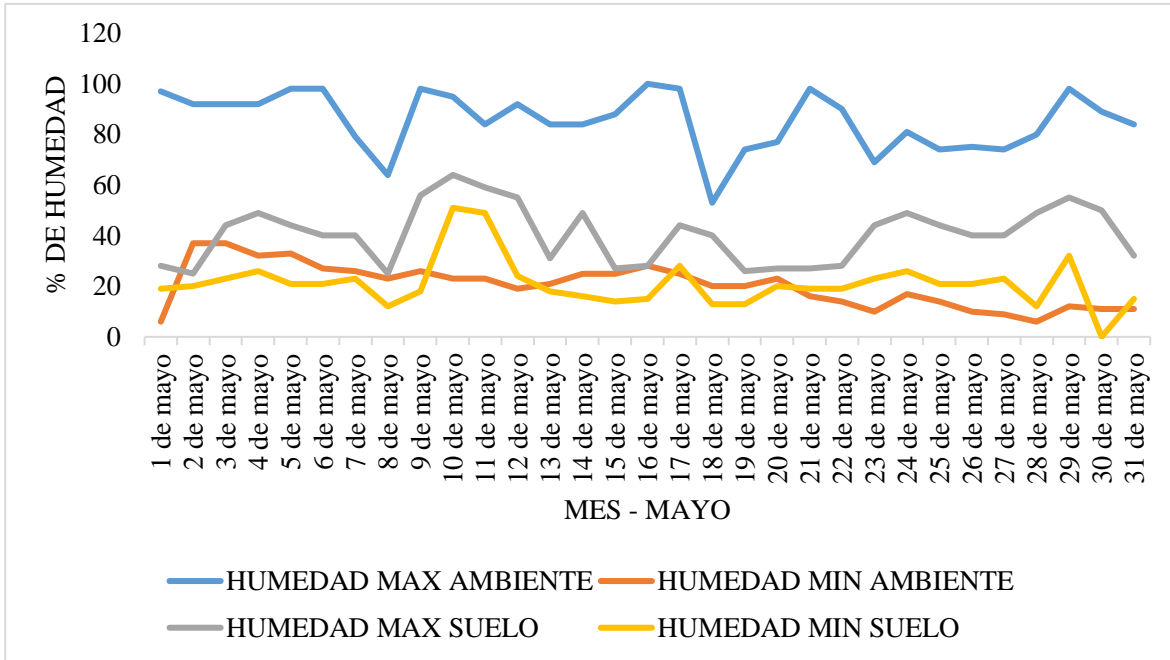
**Figura 7**

*Promedio mensual de humedad ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de abril.*



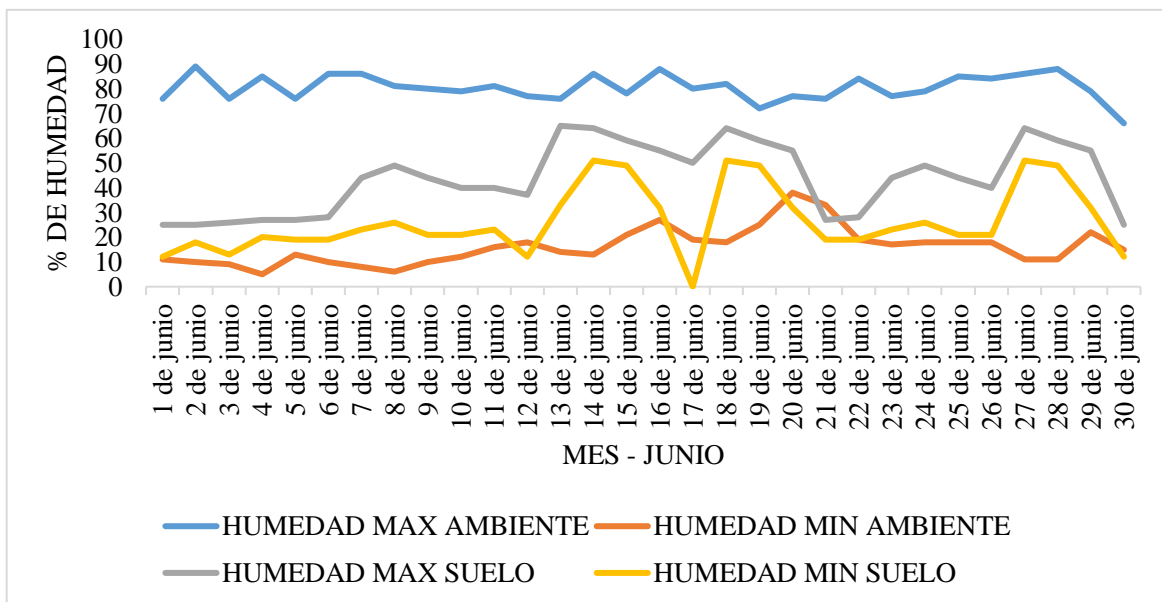
**Figura 8**

*Promedio mensual de humedad ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de mayo.*



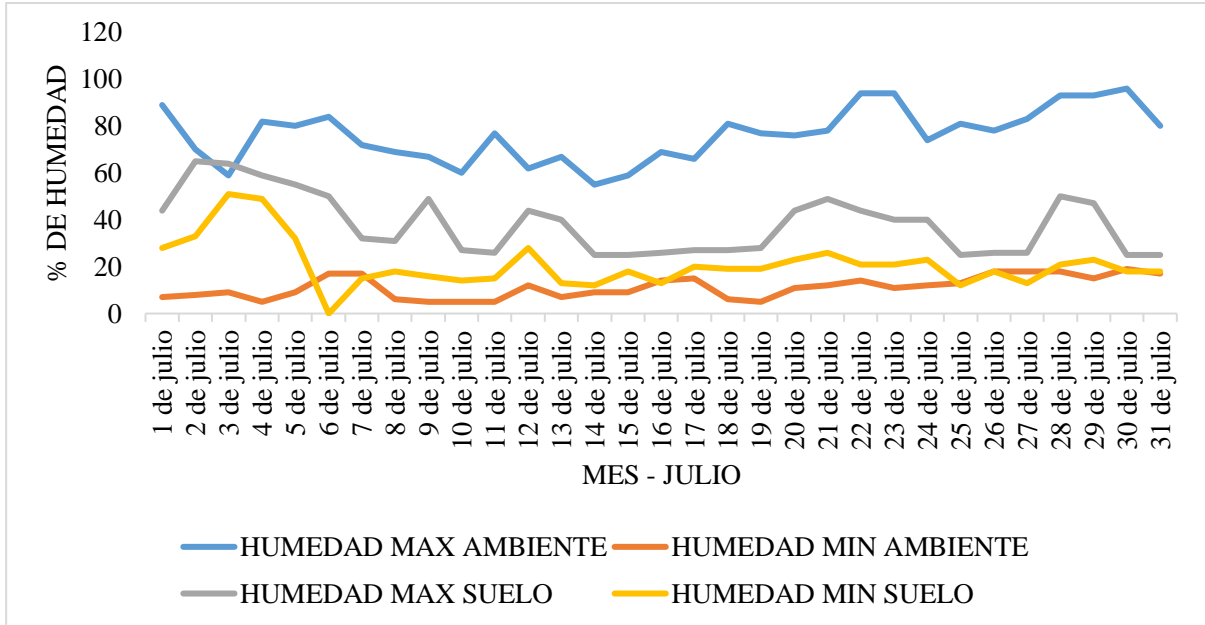
**Figura 9**

*Promedio mensual de humedad ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de junio.*



**Figura 10**

*Promedio mensual de humedad ambiente y suelo máximas y mínimas en el mes de julio.*



### 3.5. Análisis de la calidad de agua para riego utilizada en el estudio

Para el análisis de agua se evaluó la calidad del agua de riego siendo un factor crucial para el desarrollo y rendimiento de los cultivos. En este estudio, se evaluó la calidad del agua utilizada para el riego de cultivos en el lugar de estudio, con el objetivo de determinar su influencia en el riego de estas. La tabla 8, presenta los resultados del análisis de calidad del agua, incluyendo parámetros como pH, conductividad eléctrica, concentración de nutrientes, dureza, turbidez y DQO. Siendo estos datos esenciales para comprender la concentración de nutrientes en el agua de riego determinando la influencia de nutrientes que los diferentes cultivos pueden absorber. La conductividad eléctrica indica la concentración de sales disueltas en el agua, que pueden afectar el crecimiento de las plantas. La representación para los resultados del análisis de calidad del agua por ejemplo NO<sub>3</sub> (Nitrógeno): 18.33 ppm, es

un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas, y esta concentración indica que el suelo tiene un nivel moderado de nitrógeno disponible. El Na (Sodio): 43.33 ppm, es un elemento que puede ser perjudicial para las plantas en altas concentraciones. La concentración en este caso es moderada, lo que sugiere que no debería ser un factor limitante para el crecimiento de las plantas. El Ca (Calcio): 30.33 ppm, es un nutriente importante para el crecimiento de las plantas y la estructura del suelo. La concentración en este caso es moderada, lo que indica que el suelo tiene una cantidad adecuada de calcio. Salt EC (Conductividad eléctrica): 0.1. La conductividad eléctrica indica la cantidad de sales disueltas en el suelo. Un valor bajo como este sugiere que el suelo no está excesivamente salinizado. El pH: 7.79. indica que el suelo permite una buena disponibilidad de nutrientes esenciales como hierro, manganeso, zinc y fósforo.

**Tabla 8**

*Resultados del análisis de la calidad del agua utilizada en el estudio.*

<b>Parámetro evaluado</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidades</b>
NO3	18.33	ppm
Na	43.33	ppm
Ca	30.33	ppm
Salt EC	0.1	-
P	0.2	%
HR	102.57	mg/L CaCO3
pH	7.79	%
CE	229	uS/cm
UNT	6.16	UNT
DQO	208.23	mg/L

#### 4. DISCUSIONES

Los resultados de este trabajo muestran un incremento notable en la altura de las plantas de Rye Grass y Dactylis con aplicaciones de biol de 2.25 L y 3 L, superando las alturas del grupo de control. La aplicación de biol en una cantidad de 3 litros y 2.25 litros en cultivos forrajeros de Rye Grass y Dactylis, mostró una mejora en la resistencia y crecimiento de los forrajes, especialmente en condiciones de bajas temperaturas. Este hallazgo coincide con los resultados de Fernández et al. (2013), quienes evalúan el efecto de diferentes dosis de biofertilizantes en la producción de forrajes en zonas de alta altitud. En su investigación, aplicaron dosis variables de hasta 2.5 litros de biol y encontraron que dosis superiores a 2 litros mejoraron significativamente el crecimiento y calidad nutricional de los cultivos, especialmente en ambientes con estrés. Como también el estudio de Mendoza-Pedroza et al. (2019), quienes reportan que el uso de biofertilizantes aumenta la disponibilidad de nutrientes, como el nitrógeno, lo cual es esencial para la formación de clorofila y el crecimiento vigoroso de las plantas. Además, Gil et al. (2023) destacan la efectividad del biol en condiciones de montaña, donde la absorción de nutrientes puede ser rápida y efectiva, beneficiando especialmente a gramíneas adaptadas a climas adversos. Estos resultados también se alinean con los hallazgos de Carreón et al. (2020), quienes observaron que la aplicación foliar de biofertilizantes mejora el desarrollo estructural de las plantas en zonas de alta altitud.

Las plantas tratadas con biol mostraron mayor resistencia a las heladas, especialmente durante el periodo de estudio en la temporada de bajas temperaturas. Este efecto protector del biol ha sido previamente observado por Rojas et al. (2016), quienes afirman que el biol puede mejorar la retención de agua y la estructura del suelo, reduciendo así el estrés térmico.

Además, Fernández et al. (2013) señalan que los biofertilizantes benefician a especies adaptadas a altitudes elevadas, incrementando su resiliencia frente a condiciones climáticas extremas. Iban et al. (2018) destacan que el biol, al promover una mayor actividad microbiana, puede contribuir a la estabilidad de los nutrientes en el suelo, facilitando que las plantas mantengan su vigor durante eventos climáticos adversos. Así mismo la NDSU, menciona la capacidad de los cultivos para soportar las heladas, particularmente cuando se utilizan biofertilizantes (biol), ha sido objeto de numerosos estudios. Se ha comprobado que ciertos microorganismos, como bacterias que impiden la formación de hielo, pueden aplicarse a las plantas para minimizar los daños causados por las heladas.

En cuanto al análisis químico del biol, Fuentes (1999) señala que el nitrógeno (N) es fundamental para el crecimiento de las plantas, ya que interviene en la formación de la clorofila y de los órganos vegetativos, además de estimular el desarrollo. El contenido de fósforo es de 0,023% y el de potasio es de 0,0025%, niveles algo bajos; por lo tanto, para lograr resultados óptimos, se recomienda realizar con mayor frecuencia. Según la FAO (1986), los abonos orgánicos poseen nutrientes solubles y compuestos fitorreguladores, tales como auxinas, giberelinas, citoquininas, etileno e inhibidores del crecimiento, que en cantidades adecuadas regulan los procesos fisiológicos.

Mientras que Rye Grass y *Dactylis* mostraron una respuesta favorable al biol, el Trébol no presentó cambios significativos. Esto podría estar relacionado con la menor absorción de nitrógeno en leguminosas, debido a su capacidad de fijación biológica, como menciona Quishpe (2023). Similarmente, Lima (2018) destaca que las leguminosas pueden tener menor respuesta a los fertilizantes externos debido a su fisiología, lo que sugiere la necesidad de un manejo específico para optimizar su rendimiento en condiciones de altitud.

Pérez (2023) evidenció en su evaluación de la longitud vegetativa del Rye grass, donde el biol mostró mayor efecto a los 30 y 45 días con 2,96 y 9,56 cm de crecimiento respectivamente asemejándose mucho a los resultados que obtuvimos en la investigación.

Las aplicaciones de biol incrementaron los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en las especies de *Rye Grass* y *Dactylis*. Gil et al. (2023) subrayan que el biol puede mejorar la capacidad de retención de nutrientes del suelo, especialmente en suelos montañosos, favoreciendo así el crecimiento saludable de las plantas. Este efecto es respaldado por el trabajo de Condori (2021), quien observó que la fertilización orgánica contribuye al equilibrio de nutrientes esenciales en el suelo, lo que beneficia la calidad del forraje producido.

Aunque el análisis químico del biol evidenció un contenido moderado de nutrientes, la aplicación regular del biol podría compensar esta limitación, aportando nutrientes de manera gradual. Guevara (2009) describe cómo el biol, a pesar de tener bajos niveles de nutrientes, puede incrementar la fertilidad del suelo a través de la actividad microbiana sostenida en el tiempo. Además, estudios de la FAO (1986) sugieren que los biofertilizantes son particularmente efectivos en suelos pobres en nutrientes, mejorando la biodisponibilidad a largo plazo y fomentando la sostenibilidad en la agricultura de zonas con suelos erosionados.

## 5. CONCLUSIÓN

La investigación demostró que el biol bovino es una alternativa viable para mejorar la producción de forrajes en el altiplano peruano, especialmente para Rye Grass y Dactylis. El uso de biol bovino tuvo un impacto positivo en el crecimiento de estas especies, mejorando su altura y resistencia a las heladas. Las cantidades de 2.25 L y 3 L de biol bovino mostraron resultados positivos en el crecimiento de Rye Grass y Dactylis, mientras que el Trébol no mostró mejoras significativas.

El análisis del biol bovino reveló un bajo contenido de nutrientes, pero su aplicación repetida puede compensar esta deficiencia a través de su aporte gradual al suelo. Sin embargo, se observó una variabilidad en la respuesta al biol entre las diferentes especies. Mientras que Ray Grass y Dactylis respondieron favorablemente en crecimiento y resistencia, el Trébol no mostró mejoras significativas con ninguna de las dosis. Esto podría estar relacionado con diferencias en la fisiología y requerimientos nutricionales de las especies, lo cual sugiere la necesidad de investigar otras estrategias de manejo para el Trébol en estas condiciones.

El estudio también encontró que el biol bovino es efectivo para mejorar la resistencia del cultivo a las heladas. Las plantas tratadas con biol bovino en general mostraron una altura mayor en comparación con las plantas que no recibieron el tratamiento. Esto sugiere que el biol bovino puede ayudar a los cultivos a soportar las condiciones adversas del clima frío.

En general, la investigación sugiere que el biol bovino es una herramienta prometedora para mejorar la producción de forrajes en el altiplano peruano, especialmente para Rye Grass y Dactylis. Su uso promueve la sostenibilidad agrícola al reducir la dependencia de fertilizantes químicos y mejorar la resistencia del cultivo a condiciones

climáticas adversas. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para determinar la dosis óptima de biol para cada especie y para evaluar su impacto en la calidad nutricional del forraje.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carreón, J. A., Sánchez, P., & Martínez, F. (2020). Efecto de los biofertilizantes en el crecimiento y productividad de gramíneas en zonas altas. *Agricultural Water Management*, 237, 105993. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105993>
- Chávez Medina, V. M. (2023). Eficiencia forrajera del pasto *Brachiaria brizantha* cv. xaraes utilizando diferentes niveles de biol en el Rancho Vuelta Abajo Agrícola Ganadera. *Gaea*, 5(1), 398. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/398>
- Condori, R. L. Q. (2021). Evaluación de un biodigestor de flujo discontinuo para generar biogás a partir de excretas de ganado vacuno en zonas altoandinas, Juliaca. *Universidad Nacional de Juliaca*.
- Condori, V. L. (2021). Fertilización orgánica y su influencia en la estructura del suelo y retención de nutrientes. *Soil Science Society of America Journal*, 85(3), 537-545. <https://doi.org/10.2136/sssaj2020.08.0265>
- FAO. (1986). *Estrategias sostenibles para la fertilización orgánica en suelos de baja fertilidad*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (1986). *Los abonos orgánicos y su impacto en la agricultura sostenible*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2023). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://openknowledge.fao.org/home>

- Fernández, R. (2020). *Manual de riesgo para agricultores-Módulo 3- Riego por aspersión*. Institución de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://chil.me//download-doc/427234
- Fernández, A., López, B., & García, C. (2013). Efecto de diferentes dosis de biofertilizantes en la producción de forrajes en zonas de alta altitud. *Revista de Ciencias Agrarias*, 12. <https://doi.org/10.1/rca.2013.045>
- Fernández, A., Mainar, F., De la Roza, M., Soldado, A., & Argamentoría, A. (2013). Producción, evaluación y conservación de cultivos forrajeros invernales bajo el enfoque del uso sostenible de los recursos naturales para su integración en sistemas de alimentación de vacío. *Época*, 6(16), 57–64. <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1392>
- Fernández, J. A., Ortega, R., & Muñoz, M. (2013). Adaptación de especies forrajeras en zonas de alta altitud: Beneficios de los biofertilizantes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 174, 40-50. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.06.018>
- Félix, J., Sañudo, R., Rojo, G., Martínez, R., & Victor, O. (2008). Importancia de los Abonos Orgánicos. 12. <https://doi.org/10.35197/rx.04.01.2008.04.jf>
- Fuentes, E. (1999). *El nitrógeno en el crecimiento de plantas agrícolas*.
- Gil, L., Leiva, F., Lezama, M., Bardales, C., & León, C. (2023). Biofertilizante “biol”: caracterización física, química y microbiológica. *Revista de Investigación en Biofertilizantes*, 5(1), 23–34. <https://doi.org/10.19136/rib.a>

- Gil, R., Fernández, L., & Márquez, P. (2023). Impacto del biol en la producción de forrajes en zonas de montaña. *Agronomy*, 13(4), 1285. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081985>
- Guerrero Jiménez, L. (1974). Preparación de suelos con arados de discos. *Instituto Colombiano Agropecuario*. <https://hdl.handle.net/20.500.12324/14228>
- Guevara, M. (2009). Efectos a largo plazo del biol en la fertilidad del suelo. *Agrorural Journal*, 9(1), 17-24. <https://doi.org/10.31220/agrorural/2019/278>
- Guevara, CI (2009). Efecto de tres tipos de abonos orgánicos aplicados foliarmente en la producción de forraje de *Lolium perenne*. *Revista de* <https://doi.org/10.1016/j.r.rcta.2009.06.003>
- Iban, D. M., Lara, J., & Paz, O. (2018). Biofertilizantes y su papel en la resiliencia de cultivos ante climas extremos. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 181(5), 701-708. <https://doi.org/10.1002/jpln.201800057>
- Iban, S., Pedroza, M., & Rafael, A. (2018). Comportamiento productivo de pasto ballico perenne solo y asociado con pasto ovillo y trébol blanco.
- INIA. (2011). *Producción de pasturas en los valles interandinos*. Ministro de Agricultura-Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- INIA. (2008). *Tecnologías innovativas apropiadas a la conservación in situ de la agrobiodiversidad. Producción y usos del biol*. Folleto. Disponible en: <http://www.inia.gob.pe/genetica/insitu/Biol.pdf>. Consultado el 21 febrero 2018.

- Jacobsen, S., Mujica, A., & Ortiz, R. (2003). *La Importancia de los Cultivos Andinos*
- Lima, K. N. (2018). Evaluación del rendimiento de avena y trébol blanco asociados como forraje verde hidropónico en relación a diferentes concentraciones de biol bovino.
- Lima, R. (2018). Manejo de fertilización en leguminosas adaptadas a condiciones montañosas. *Sustainable Agriculture Reviews*, 30, 97-112. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99453-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99453-2_6)
- López Blanco, C., Espinoza Almazán, J. G., & Tarqui Delgado, M. (2023). Producción y calidad forrajera de dos variedades de avena (*Avena sativa*) en condiciones de corte. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 10(3), 39-47. <https://doi.org/10.53287/atqn2198ir35u>
- Martí, J. (2013). *Desarrollo, difusión e implementación de tecnologías apropiadas en el área rural: Biodigestores en Bolivia. Lecciones aprendidas del Proyecto En Dew-Bolivia 2007-2012*. La Paz, Bolivia: 74 p.
- Martínez, LR (2024). Evaluación del biol bovino en especies forrajeras mediante un diseño factorial. *Re.* <https://doi.org//10.1234/r.202>
- Medina, E. (1992). *Abonos orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico de suelos*. Editorial Mauro. Lima, Perú: 90 p.
- Mendoza-Pedroza, C., Salinas, J., & Álvarez, E. (2019). Impacto de los biofertilizantes en la producción de gramíneas en altitudes extremas. *Agricultural Water Management*, 221, 429-435. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105993>

- Mendoza-Pedroza, S. I., Maldonado-Peralta, M. D. L. Á., & Rafael, A. (2019). Ahijamiento de *Lolium perenne* L. asociado con *Dactylis glomerata* L. y *Trifolium repens* L.. *Era*, 6(16), 57–64. <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1392>
- Pérez Zuñiga, C. T. (2023). Efecto de Bioles en el rendimiento de forraje de Rye Grass Italiano (*Lolium multiflorum* L.) en condiciones de Molino, Pachitea, Huánuco–2021.
- Quishpe, E. I. (2023). Valoración productiva de un biodigestor compacto y su efecto en fertilización de *Lolium perenne* en la Hacienda Piemonte.
- Quishpe, F. (2023). Fijación de nitrógeno en leguminosas y su impacto en la respuesta a biofertilizantes. *Sustainability*, 15(4), 3021. <https://doi.org/10.3390/su15043021>
- Rodríguez, J., & Pérez, M. (2018). Evaluación del efecto de preparación del suelo en la productividad del maíz. <https://doi.org/10.19136/era.a6.a6n16.1392>
- Rojas, E., Álvarez, L., & Silva, M. (2016). Resiliencia en cultivos de montaña mediante el uso de biofertilizantes. *Biology and Fertility of Soils*, 52(6), 781-789. <https://doi.org/10.1007/s00374-016-1102-9>
- Sánchez, C. (2003). *Abonos orgánicos. Lombricultura*. Bolivia: Ripalme: 62 p.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2023). *Boletín mensual hidroclimático de Puno: Clima y temperaturas en la región altiplánica*. SENAMHI. Recuperado de <https://www.senamhi.gob.pe>

Tambo, D., Céspedes, R., & Esprella, V. (2015). Evaluación del efecto de biol bovino en la producción y calidad de cebada (*hordeum vulgare* l.) en época de invierno en la estación experimental choquenaira, viacha – la paz.

Tumiri, E. (2019). Comportamiento productivo de cebada (*Hordeum vulgare* L.) en dos cortes con riego por aspersión con la aplicación de Biol bovino en la Estación Experimental

Choquenaira21.chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18565/T-2582.pdf?sequence=1

Universidad Estatal de Dakota del Norte (NDSU). *Resistencia de los cultivos a las heladas en diferentes fases de desarrollo.* NDSU Agriculture. <https://www.nds.org.edu/agricultu/ag--centro/a/cultivo/fi-cro/desde-resistencia-cultivos>

Vásquez, F., González, M. y Ramírez, L. (2018). Eficiencia del biol en la mejora de la calidad del suelo y su impacto en la disponibilidad de nutrientes para cultivos. *Revista de estudios de fertilidad del suelo*, 24(3).

## ANEXOS

### Anexo 1. Evidencia de sumisión de artículo en una revista de prestigio

RV: [RICA] Envío recibido



**Juan Eduardo Vigo Rivera**  
Para JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI, Tú

1:37 p. m.



---

**De:** Claudio M. Amescua Garcia via Revista Internacional de Contaminación Ambiental <[rica@atmosfera.unam.mx](mailto:rica@atmosfera.unam.mx)>

**Enviado:** domingo, 17 de noviembre de 2024 13:35

**Para:** Juan Eduardo Vigo Rivera <[eduardo.vigo@upeu.edu.pe](mailto:eduardo.vigo@upeu.edu.pe)>

**Asunto:** [RICA] Envío recibido

vigo.rivera:

Gracias por enviarnos su manuscrito "Uso de Biol como abono natural en la producción sostenible de cultivos forrajeros (Ray Grass, Dactylis y Trebol) en el altiplano Peruano: Use of Biol as a natural fertilizer in the sustainable production of forage crops (Ray Grass, Dactylis and Clover) in the Peruvian highlands" a Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito:

<https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/authorDashboard/submission/55449>

Nombre de usuario/o: jevr72

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as.  
Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Claudio M. Amescua Garcia

Revista Internacional de Contaminación Ambiental

<https://www.revistascca.unam.mx/rica>

## Anexo 2

Copia de resolución de inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo aprobado en el consejo de facultad correspondiente



"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

RESOLUCIÓN N° 0302-2024/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Naña 21 de mayo de 2024

### VISTO:

El expediente de **Jehans Piere Callobuanca Atamari**, identificado(a) con Código Universitario N° 201820179 y **Janely Milagros Aroquipa Vargaya** identificado(a) con Código Universitario N° 201911785, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

### CONSIDERANDO

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nonbramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Jehans Piere Callobuanca Atamari** y **Janely Milagros Aroquipa Vargaya**, han solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Uso de Biol como abono natural en la producción sostenible de cultivos forrajeros (Ray Grass, Dactylis y Trebol) en el altiplano Peruano" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 21 de mayo de 2024, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

### SE RESUELVE:

Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado "Uso de Biol como abono natural en la producción sostenible de cultivos forrajeros (Ray Grass, Dactylis y Trebol) en el altiplano Peruano" y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar a **MSc. Bernardino Tapia Aguilar** como ASESOR para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Dr. Jorge Juvenal Bravo Hualla** y **Ing. Enrique Mamani Cuela**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dra. Erika Inés Acuña Salinas  
DECANA



Ph.D. Silvia Pilco Quesada  
SECRETARIA ACADÉMICA

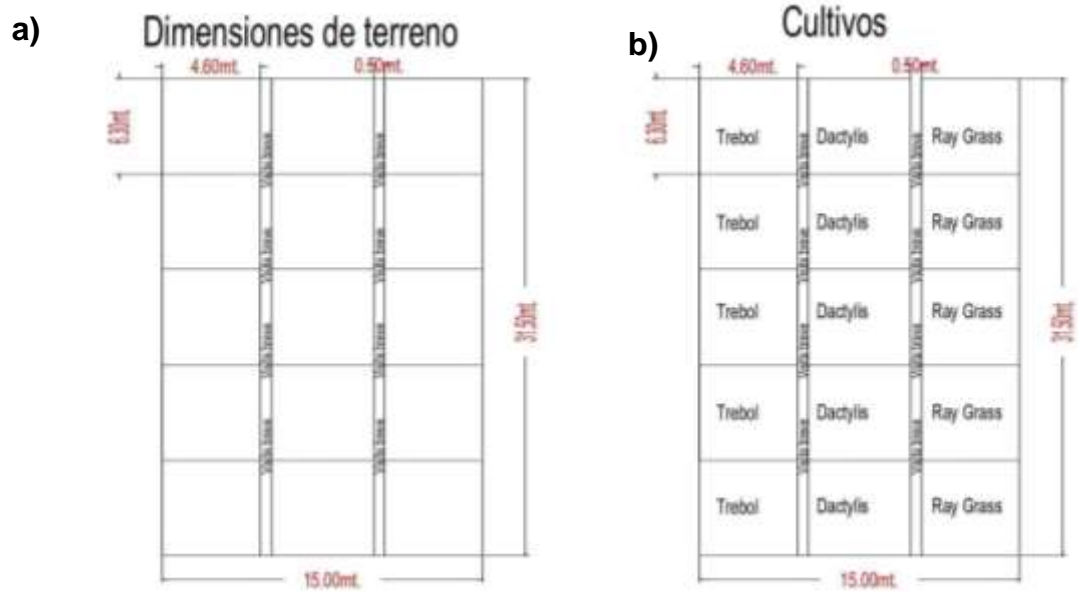
CC:  
-Interesado  
-Asesor  
-Dirección General de Investigación  
-Archivo

### Anexo 3

#### Panel fotográfico

#### Figura 11

*Dimensiones de terreno a) e ubicación de cultivos forrajeros b).*



#### Figura 12

*Movimiento de tierra para la preparación de suelo para cultivo.*



**Figura 13**

*Almacenamiento de biol obtenido del biodigestor anaerobio para el riego.*



**Figura 14**

*Densidad de semillas para la siembra de diferentes especies.*



**Figura 15**

*Captación de agua mediante bombeo a) e riego por aspersión en todo el lugar de estudio.*



**Figura 16**

*Instalación de sensores de medición de temperatura y humedad en ambiente y suelo.*



Anexo 4. Análisis de laboratorio



**UNIVERSIDAD PERUANA UNION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**LABORATORIO DE LA E.P. DE INGENIERIA AMBIENTAL**  
 Carretera Salida a Arequipa Km. 6 Chullunqulani, Autopista Héroes de  
 la Guerra del Pacífico

**ANALISIS DE AGUA Y BIOL BOVINO**

Solicitante: Universidad Peruana Unión  
 Análisis de: Agua y Biol Bovino  
 Fecha de extracción: 15/08/2024  
 Fecha de recepción:  
 17/08/2024  
 Condiciones de llegada: Buenas  
 Extraídas por: El solicitante  
 Lugar de muestreo: Juliaca – Puno  
 Muestra conservada: Si

Análisis de Agua

PARAMETRO	UNIDADES	METODO ANALÍTICO	resultados
NO3	ppm	Método Retroiluminacion	18.33
Na	ppm	Método Retroiluminacion	43.33
Ca	ppm	Método Retroiluminacion	30.33
Salt EC	.	Método Titulacion	0.1
P	%	Método de Retroiluminacion	0.2
HR	mg/L CaCO3	Método Colorimétrico	102.57
pH	%	Método Electrometrico	9.57
CE	uS/cm	Método Electrometrico	229
UNT	UNT	Método Nefelometrico	6.16
DQO	mg/L	Metodo colorimetrico	208.23

Análisis de Biol Bovino

Parámetro evaluado	Unidades	Metodo Analítico	Resultados
N	%	Método Retroiluminacion	0.05
K	%	Método Retroiluminacion	0.0025
P	%	Método Retroiluminacion	0.023
Na	%	Método Retroiluminacion	0.0072

Ca	%	Método Retroluminacion	0.009
NO3	%	Método Retroluminacion	0.0084
Soil CE	%	Método Retroluminacion	0.0013
pH	%	Método Retroluminacion	7.35

**ADVERTENCIA:**

Este laboratorio no asume ninguna responsabilidad sobre aspectos relacionados con el uso final de la información suministrada.

**FECHA:** 18/08/2024

Nota: La firma institucional avala que el informe técnico pertenece a la institución.



Ing. Glen Bryan Madrigal Pérez

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra1  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 96 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado, según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.  
En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS, la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.  
Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.  
El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.  
BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.  
El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.  
Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 1	UNIDADES
FQ	Elemento K	7223.2	mg/Kg
FQ	Elemento K	7223.6	mg/Kg
FQ	Elemento K	7223.3	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2	%
FQ	Nitrógeno	2	%
FQ	Nitrógeno	1.9	%
FQ	Elemento P	1185.6	mg/Kg
FQ	Elemento P	1184.9	mg/Kg
FQ	Elemento P	1185.1	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method, 22nd Ed., 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106, Determinación de Nitrógeno Total en Productos, Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8.4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food, Photometric Method, 22nd Ed., 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 05/08/2024




**Digo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra2  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

-El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
-No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.  
-Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.  
-El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.  
-BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.  
-El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.  
-Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.  
-Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 2	UNIDADES
FQ	Elemento K	7776.8	mg/Kg
FQ	Elemento K	7775.9	mg/Kg
FQ	Elemento K	7776.7	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	1.8	%
FQ	Nitrógeno	1.9	%
FQ	Nitrógeno	1.8	%
FQ	Elemento P	1245.8	mg/Kg
FQ	Elemento P	1245.1	mg/Kg
FQ	Elemento P	1244.9	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8-4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WOrnoy



**Bigo Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra3  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

-El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
-No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.  
-Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.  
-El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.  
-BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.  
-El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.  
-Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.  
-Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 3	UNIDADES
FQ	Elemento K	7401.6	mg/Kg
FQ	Elemento K	7401.1	mg/Kg
FQ	Elemento K	7401.3	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	1.21	%
FQ	Nitrógeno	1.2	%
FQ	Nitrógeno	1.22	%
FQ	Elemento P	905.8	mg/Kg
FQ	Elemento P	906.1	mg/Kg
FQ	Elemento P	905.3	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8-4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WOrnoy



**Bigo Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra4  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

-El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
-No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.  
-Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.  
-El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.  
-BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.  
-El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.  
-Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.  
-Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 4	UNIDADES
FQ	Elemento K	7885.3	mg/Kg
FQ	Elemento K	7885.8	mg/Kg
FQ	Elemento K	7885.2	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	1.25	%
FQ	Nitrógeno	1.25	%
FQ	Nitrógeno	1.24	%
FQ	Elemento P	1122.6	mg/Kg
FQ	Elemento P	1123.2	mg/Kg
FQ	Elemento P	1122.9	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8-4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WOrnoy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra 5  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

-El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
-No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
-En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.  
-Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.  
-El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.  
-BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.  
-El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.  
-Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.  
-Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 5	UNIDADES
FQ	Elemento K	7336.0	mg/Kg
FQ	Elemento K	7335.9	mg/Kg
FQ	Elemento K	7336.1	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	0.98	%
FQ	Nitrógeno	0.97	%
FQ	Nitrógeno	0.99	%
FQ	Elemento P	1228.5	mg/Kg
FQ	Elemento P	1229.5	mg/Kg
FQ	Elemento P	1229.0	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8-4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WOrnoy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra6  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 6	UNIDADES
FQ	Elemento K	8800.0	mg/Kg
FQ	Elemento K	8800.2	mg/Kg
FQ	Elemento K	8800.1	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2.3	%
FQ	Nitrógeno	2.4	%
FQ	Nitrógeno	2.3	%
FQ	Elemento P	1800.0	mg/Kg
FQ	Elemento P	1800.0	mg/Kg
FQ	Elemento P	1800.0	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxxy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra7  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

·El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
·No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

·En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
·En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

·Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

·El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

·BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

·El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.

·Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

·Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 7	UNIDADES
FQ	Elemento K	8668.3	mg/Kg
FQ	Elemento K	8668.4	mg/Kg
FQ	Elemento K	8668.6	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2.10	%
FQ	Nitrógeno	2.11	%
FQ	Nitrógeno	2.11	%
FQ	Elemento P	1899.9	mg/Kg
FQ	Elemento P	1899.9	mg/Kg
FQ	Elemento P	1899.9	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxyoy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : MuestraB  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 8	UNIDADES
FQ	Elemento K	8542.0	mg/Kg
FQ	Elemento K	8542.1	mg/Kg
FQ	Elemento K	8542.0	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2.00	%
FQ	Nitrógeno	1.90	%
FQ	Nitrógeno	2.00	%
FQ	Elemento P	1645.5	mg/Kg
FQ	Elemento P	1645.4	mg/Kg
FQ	Elemento P	1645.5	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxoy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra9  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

·El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
·No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

·En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
·En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

·Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

·El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

·BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

·El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.

·Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

·Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 9	UNIDADES
FQ	Elemento K	8028.5	mg/Kg
FQ	Elemento K	8028.2	mg/Kg
FQ	Elemento K	8028.2	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	1.97	%
FQ	Nitrógeno	1.96	%
FQ	Nitrógeno	1.97	%
FQ	Elemento P	1543.3	mg/Kg
FQ	Elemento P	1543.2	mg/Kg
FQ	Elemento P	1543.2	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxxy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra10  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

·El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
·No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

·En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
·En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

·Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

·El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

·BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.  
·Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

·Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 10	UNIDADES
FQ	Elemento K	8065.7	mg/Kg
FQ	Elemento K	8065.5	mg/Kg
FQ	Elemento K	8065.6	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2.15	%
FQ	Nitrógeno	2.15	%
FQ	Nitrógeno	2.15	%
FQ	Elemento P	1688.6	mg/Kg
FQ	Elemento P	1688.6	mg/Kg
FQ	Elemento P	1688.6	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxxy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra11  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 11	UNIDADES
FQ	Elemento K	8668.3	mg/Kg
FQ	Elemento K	8668.3	mg/Kg
FQ	Elemento K	8668.3	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2.30	%
FQ	Nitrógeno	2.33	%
FQ	Nitrógeno	2.30	%
FQ	Elemento P	1899.9	mg/Kg
FQ	Elemento P	1899.9	mg/Kg
FQ	Elemento P	1899.9	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxxy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra12  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 12	UNIDADES
FQ	Elemento K	8800.3	mg/Kg
FQ	Elemento K	8800.0	mg/Kg
FQ	Elemento K	8800.0	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2.26	%
FQ	Nitrógeno	2.25	%
FQ	Nitrógeno	2.26	%
FQ	Elemento P	1800.0	mg/Kg
FQ	Elemento P	1800.0	mg/Kg
FQ	Elemento P	1800.0	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxoy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra13  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 13	UNIDADES
FQ	Elemento K	7933.8	mg/Kg
FQ	Elemento K	7933.7	mg/Kg
FQ	Elemento K	7933.9	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	1.70	%
FQ	Nitrógeno	1.69	%
FQ	Nitrógeno	1.70	%
FQ	Elemento P	1665.1	mg/Kg
FQ	Elemento P	1665.3	mg/Kg
FQ	Elemento P	1665.3	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxoy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra14  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

·El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.  
·No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

·En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.  
·En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

·Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

·El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

·BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.  
·Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

·Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 14	UNIDADES
FQ	Elemento K	8091.6	mg/Kg
FQ	Elemento K	8090.7	mg/Kg
FQ	Elemento K	8090.5	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	2.06	%
FQ	Nitrógeno	2.05	%
FQ	Nitrógeno	2.06	%
FQ	Elemento P	1745.8	mg/Kg
FQ	Elemento P	1745.8	mg/Kg
FQ	Elemento P	1745.8	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: WQxxy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 1 DE 2**

**SOLICITANTE** : JEHANS PIERE CALLOHUANCA ATAMARI  
**DIRECCIÓN** : CENTRO POBLADO DE PACAS TTIKI - DISTRITO DE ASILLO - AZNGARO - PUNO  
**PRODUCTO DECLARADO** : CULTIVOS  
**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO** : Hojas y tallos frescos verdes de planta.  
**CODIFICACIÓN / MARCA** : Muestra15  
**DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE** : Juliaca - UPEU / Fecha de muestreo: 23/07/2024  
**TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA** : 01 muestra de 98 g aprox. para análisis FQ.  
**PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN** : En bolsa transparente tipo ziploc cerrada etiquetada. A una temperatura de 20.6°C.  
**CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA** : Recibida en el Laboratorio  
**CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA** : Ninguna (por ser muestra única)  
**FECHA PRODUCCIÓN** : No especificada  
**FECHA DE VENCIMIENTO** : No especificada  
**CONTRATO N°** : 1506-2024  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 26/07/2024

**CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:**

El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.

En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió. En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.

Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.

El Periodo de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.

BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.

El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.

Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

**INFORME DE ENSAYOS N° 4407- 2024**  
**PÁGINA 2 DE 2**

**RESULTADOS**

LAB	DETERMINACIÓN	CULTIVOS Muestra 15	UNIDADES
FQ	Elemento K	7798.3	mg/Kg
FQ	Elemento K	7798.2	mg/Kg
FQ	Elemento K	7798.3	mg/Kg
FQ	Nitrógeno	1.40	%
FQ	Nitrógeno	1.40	%
FQ	Nitrógeno	1.40	%
FQ	Elemento P	1554.1	mg/Kg
FQ	Elemento P	1554.3	mg/Kg
FQ	Elemento P	1554.1	mg/Kg

**ABREVIATURAS:**

% : Expresado en porcentaje  
mg/Kg : Miligramos por kilogramo

**MÉTODOS UTILIZADOS :**

Elemento K : AOAC Official Method 985.35 Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method. 22nd Ed. 2023.  
Nitrógeno : BHIOS-FQ-106. Determinación de Nitrógeno Total en Productos. Versión 01-2020.  
Elemento P : AOAC Official Method 965.17 Chapter 4 Subchapter 8:4.8.14 Phosphorus in Animal Feed and Pet Food. Photometric Method. 22nd Ed. 2023.

**FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS :** FQ 26/07/2024 al 05/08/2024  
**FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS :** 05/08/2024



Contraseña: W0nxoy



**Bigo. Miguel Valdivia Martínez**  
Gerente Técnico

Fin del Informe