

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**"PRODUCCION DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) VARIEDAD ROJA AREQUIPEÑA CON TRES CLASES DE ABONOS ORGANICOS EN CONDICIONES DE K'AYRA-CUSCO"**

Presentado por:

**Br. FRANKLIN DENIS CUNO ESPETIA**

Para optar al Título Profesional de

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**ASESOR:**

**Mgt. Juan Wilbert Mendoza Abarca**

**CUSCO - PERU**

**2023**

## INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada:.....PRODUCCION DE  
CEBOLLA (Allium cepa L.) VARIEDAD ROJA AREQUIPEÑA CON TRES CLASES  
DE ABONOS ORGANICOS EN CONDICIONES DE K'AYRA - CUSCO

presentado por: FRANKLIN DENIS CUNO ESPETIA con DNI Nro.: 46891228

presentado por: ..... con DNI Nro.: .....

para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 04 de ENERO de 2024

  
Firma

Post firma JUAN WILBERT MENDOZA SBARCA

Nro. de DNI 28848072

ORCID del Asesor 0000-0001-7570-1029

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: OID: 27259 : 301905343

NOMBRE DEL TRABAJO

**PRODUCCION DE CEBOLLA (*Allium cepa*  
L.) VARIEDAD ROJA AREQUIPEÑA CON TRES CLASES DE ABONOS ORGANICOS**

AUTOR

**FRANKLIN DENIS CUNO ESPETIA**

RECUENTO DE PALABRAS

**22471 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**105835 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**93 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**3.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 4, 2024 2:16 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jan 4, 2024 2:18 PM GMT-5**

### ● 8% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## DEDICATORIAS

A mi querida hija Fiorella Lucero, por ser el motivo de mi esfuerzo, y mi pareja Vilma Dora, que me alienta a seguir adelante

A mis padres, Francisco y Justina por el apoyo constante que me dieron durante mi formación académica y profesional.

A mis hermanos Michael, Yamil y Daniel, que siempre fueron mi inspiración para ser mejor cada día.

**Franklin Denis.**

## **AGRADECIMIENTO**

- Mi eterna gratitud a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, por formarme en sus aulas de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, Escuela Profesional de Agronomía.
- A cada docente que fue guía y que impartió sus conocimientos y así permitir la culminación de mis estudios universitarios.
- De manera especial mi agradecimiento y reconocimiento al Mgt. Juan Wilbert Mendoza Abarca, por el valioso tiempo dedicado al asesoramiento y la terminación de esta investigación.
- A cada uno de mis amigos y compañeros de la Escuela Profesional de Agronomía por compartir momentos agradables en las aulas de la universidad ubicada en el Centro Agronómico K'ayra.

## INDICE

	Pág.
DEDICATORIAS .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCION .....	1
<b>I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION.....</b>	<b>2</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema objeto de investigación .....	2
1.2.1. Problema general .....	2
1.2.2. Problemas específicos .....	2
<b>II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION .....</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivo general .....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
2.3. Justificación .....	3
<b>III. HIPOTESIS .....</b>	<b>4</b>
3.1. Hipótesis general.....	4
3.2. Hipótesis específicas .....	4
<b>IV. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
4.1. Rendimiento de Producción y Áreas de Cultivo de Cebolla .....	5
4.2. Antecedentes .....	5
4.3. Origen .....	10
4.3. Taxonomía y morfología .....	10
4.4. Periodo vegetativo.....	10
4.5. Características Botánicas.....	11
4.5.1. Las raíces.....	11
4.5.2. El tallo .....	11
4.5.3. Las hojas.....	12
4.5.4. Bulbos .....	12
4.5.5. Las flores .....	12
4.5.6. El fruto.....	12
4.6. Requerimientos de suelo y clima.....	12
4.7. Riego .....	13
4.8. Labores durante el cultivo .....	13

4.8.1. Preparación del terreno.....	13
4.8.2. Distanciamiento.....	13
4.8.3. Trasplante .....	14
4.8.4. Control de malezas .....	14
4.8.5. Aporque .....	14
4.9. Nutrición de las plantas.....	15
4.9.1. Nutrientes en la producción de hortalizas .....	15
4.10. La materia orgánica.....	15
4.11. Fertilizantes orgánicos .....	16
4.12. Humus de lombriz.....	16
4.12.1. Tipos de estiércol para la producción de humus.....	17
4.12.2. Preparación del humus de lombriz .....	17
4.12.3. Siembra de lombrices y preparación de humus.....	18
4.12.4. Cosecha de humus de lombriz .....	18
4.12.5. Propiedades del humus de lombriz.....	19
4.12.6. Composición del humus de lombriz .....	22
4.12.7. Uso del humus en la agricultura .....	22
4.13. Sustancias orgánicas .....	23
4.14. El compost .....	25
4.14.1. Propiedades de compost .....	25
4.15. Efecto de los abonos orgánicos sobre los cultivos.....	25
4.16. Producción de cebolla .....	27
4.17. Costos de producción agrícola .....	27
4.18. Clasificación de Costos .....	29
<b>V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>31</b>
5.1. Tipo de investigación.....	31
5.2. Campo experimental .....	31
5.3. Ubicación espacial.....	31
5.4. Ubicación política.....	31
5.4.1. Ubicación geográfica .....	31
5.4.2. Ubicación hidrográfica .....	31
5.4.3. Ubicación temporal .....	31
5.5. Ubicación ecológica.....	31
5.6. Materiales .....	32

5.6.1. Abonos orgánicos .....	32
5.6.2. Equipos .....	32
5.6.3. Herramientas .....	32
5.7. Métodos .....	32
5.7.1. Diseño experimental .....	32
5.7.2. Combinación de factores en estudio .....	32
5.7.3. Tratamientos .....	33
5.7.4. Variables e indicadores.....	33
5.7.4.1. Variables independientes: .....	33
5.7.4.2. Variables dependientes: .....	33
5.7.5. Características del campo experimental:.....	35
5.7.6. Conducción de la investigación.....	35
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>43</b>
6.1. Comportamiento Agronómico del Cultivo de Cebolla .....	43
6.1.1. Peso del Bulbo .....	43
6.2.- Diámetro de bulbo .....	45
6.3.- Altura de Planta.....	47
<b>VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....</b>	<b>51</b>
7.1. Conclusiones .....	51
7.2. Sugerencias .....	52
VIII. BIBLIOGRAFIA .....	53
ANEXOS .....	57



## RESUMEN

Esta investigación titulada "Producción de cebolla (*Allium cepa* L.) variedad roja arequipeña con tres clases de abonos orgánicos en condiciones de K'ayra - Cusco", fue realizada en la unidad de lombricultura, campaña agrícola 2020 a 2021. Siendo los objetivos específicos: Determinar el comportamiento agronómico y encontrar la rentabilidad del cultivo de cebolla, por efecto de tres clases de abonos orgánicos.

El método estadístico adoptado constituye el de Bloques Completos al Azar (DBCA), 10 tratamientos, con 4 repeticiones y 40 unidades experimentales en total. Donde, las variables evaluadas fueron: Peso del bulbo, altura de planta, diámetro del bulbo e índice de rentabilidad. El procedimiento de la conducción del cultivo, empezó con el almácigado, seguido por la preparación del terreno, incorporación de abonos orgánicos, trasplante, riego, deshierbo y al final con la evaluación de variables, hasta lograr los cálculos de índice de rentabilidad.

La conducción del experimento se realizó a campo abierto en condiciones ambientales del Centro Agronómico K'ayra; cuyas conclusiones son:

El humus de lombriz de 10 t/ha en los cultivos de cebolla de especie roja arequipeña fue mejor en, peso del bulbo (209.10 g/planta), diámetro del bulbo (10.40 cm), altura de planta (59.33 cm). Además, en diámetro del bulbo la dosis de 10 t/ha de estiércol descompuesto de vacuno con 10.03 cm fue similar al humus de lombriz.

El mayor ingreso neto fue de S/. 9.05 por tratamiento (4m<sup>2</sup>), esto se logró con la dosis de 10 t/ha de humus de lombriz, tratamiento 9, con una tasa interna de retorno (TIR) de 27.66%; es decir, por cada S/.100.00 de inversión se recupera como ganancia un monto económico de S/. 27.66; seguido de la dosis de 10 t/ha de estiércol descompuesto de vacuno, tratamiento 3; con un ingreso neto de S/. 8.59 por tratamiento (4m<sup>2</sup>), con una tasa interna de retorno (TIR). de 27.28%. en cambio, con el tratamiento de la parcela testigo, tratamiento 10; se obtuvo un ingreso neto negativo lo que genera pérdidas en la implementación con este tratamiento.

**Palabras claves:** Estiércol, Abono, Humus de Lombriz y fenotipo.

## INTRODUCCION

En la región del Cusco, como a nivel nacional, la cebolla (**Allium cepa L.**) y particularmente la variedad roja arequipeña, es una especie hortícola muy difundida y considerada de mucha importancia en la mesa del consumidor, por sus hojas basales y modificadas que forman el bulbo.

Por sus grandes beneficios de carácter culinario y medicinal, de esta hortaliza en la región del Cusco se aprovechan sus bulbos y hojas verdes, además de ser como alimento, su uso como ingrediente en recetas es muy requerido especialmente en la medicina rural y la medicina urbana.

A pesar de que el cultivo de esta hortaliza es ampliamente difundido, aún no es conocido su tecnología empleando abonos orgánicos generados en la zona, a fin de lograr cosechas altamente productivas.

En las zonas alto andinas y valles del Cusco, cada vez se observa mayor población de animales como ganado vacuno y camélidos sudamericanos, por ende, se genera considerable volumen de deyecciones sólidas como el estiércol y que estos sub productos no son adecuadamente utilizadas para fines agrícolas. De allí la necesidad de transformar a través de una descomposición aeróbica y luego aplicar al cultivo de cebolla en forma de humus de lombriz o simplemente como materia orgánica mineralizada, en razón de que la cebolla es una hortaliza anual de corto periodo vegetativo.

Además, todo sustrato, especialmente el suelo, combinando con componentes orgánicos permite mejor fertilidad física, química y biológica del suelo, y ello permitirá establecer una tecnología acorde a las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Los resultados de la presente investigación permitirán alternar con las mejores tecnologías de producción relacionados a rendimiento y comportamiento agro botánico, asimismo, al finalizar la actividad, conduzca al análisis económico que aclare la visión sobre la rentabilidad o beneficio económico a favor de los horticultores dedicados a la explotación de esta hortaliza.

**El autor.**

## I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

### 1.1. Planteamiento del problema

Siendo, la cebolla un cultivo muy difundido en los suelos agrícolas en la zona a través de la práctica agronómica de conducción indirecta a campo abierto; además, de ser considerado por la población humana como hortaliza de primer orden en la mesa familiar; por ende en la conducción del cultivo se tiene poco por no decir nada de conocimiento en las mejoras tecnológicas, como son la aplicación de diversas clases de estiércol, así como las dosis de las mismas, previo tratamiento y/o descomposición hasta que los compuestos complejos lleguen a mineralizarse y sean de inmediata disponibilidad para las plantas de cebolla.

La causa por la que no se conocen aspectos relacionados a rendimiento de bulbo y hojas, así como otras características agronómicas, es porque no existe información sobre resultados de investigación que validen como alternativa tecnológica en la producción del cultivo de cebolla y que sean libre de contaminantes inorgánicos tóxicos, que en los últimos años viene generando problemas de fertilidad del sustrato suelo además de ser deficientemente manejado y sin valorar los abonos orgánicos que suficientemente existen en la zona.

### 1.2. Formulación del problema objeto de investigación

#### 1.2.1. Problema general

¿Como es en la producción del cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) Variedad roja arequipeña, el efecto de clases y dosis de abonamiento orgánico en condiciones de campo del Centro Agronómico K'ayra- Cusco?

#### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla, por efecto de tres clases de abonos orgánicos y tres dosis de abonamiento en la producción de cebolla?
- ¿Cuánto es la rentabilidad del cultivo de cebolla, por efecto de tres clases de abonos orgánicos y tres dosis de abonamiento?

## II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

### 2.1. Objetivo general

Evaluar en la producción del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Variedad roja arequipeña, el efecto de clases y dosis de abonamiento orgánico en condiciones del Centro Agronómico K' ayra- Cusco.

### 2.2. Objetivos específicos

1. Determinar el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla, por efecto de tres clases de abonos orgánicos y tres dosis de abonamiento en la producción de cebolla.
2. Calcular la rentabilidad del cultivo de cebolla, por efecto de tres clases de abonos orgánicos y tres dosis de abonamiento.

### 2.3. Justificación

En una agricultura moderna, el uso de abonos químicos y manejo tradicional de tecnología, viene afectando negativamente en la producción de los cultivos y particularmente al cultivar hortalizas como la cebolla. Sin embargo, disponiendo en el área de abonos orgánicos que muy bien puede alternar a los abonos químicos o inorgánicos, a fin de orientar a una producción orgánica y saludable conducido bajo condiciones de campo libre.

Conocer cómo se produce el bulbo y hojas la alta demanda de cebolla en sus diferentes presentaciones ha hecho que los consumidores prefieran hortalizas más atractivas y saludables en el mercado. Además, tener conocimiento sobre otros aspectos agronómicos ayudará a los agricultores a encontrar las mejores alternativas tecnológicas, lo que elevará el valor socioeconómico de sus productos.

En contraste, el uso de abonos de naturaleza orgánica como compost de estiércol de vacunos, compost de estiércol de alpaca y humus de lombriz como recurso natural disponible en la zona, servirán de enmienda como aporte en los atributos biológicos, físicos y químicos del sustrato suelo, donde las ventajas son superiores a los abonamientos con fertilizantes o abonos de origen químico; razón que la presente investigación servirá como parte de soporte del cultivo para evitar la contaminación inorgánica de los suelos y conseguir el bienestar desde un enfoque ambiental.

### III. HIPOTESIS

#### 3.1. Hipótesis general

La producción del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Variedad roja arequipeña, es mejor cuando el abono orgánico es de mejor y mayor contenido de nutrientes y de alta dosis de abonamiento en condiciones del centro agronómico k'ayra.

#### 3.2. Hipótesis específicas

1. El comportamiento agronómico del cultivo de cebolla, es limitada por ausencia de abonos orgánicos y bajas dosis aplicadas en un cultivo conducido a campo abierto.
2. La rentabilidad del cultivo de cebolla es alta, cuando se aplican abonos orgánicos debidamente bien descompuestos.

## IV.MARCO TEÓRICO

### 4.1. Rendimiento y áreas de cultivo de cebolla

Cuadro N° 01: Rendimiento del cultivo de cebolla

RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CEBOLLA		
AÑO	CUSCO	NACIONAL
	Rendimiento en Kg/ha	Rendimiento en Kg/ha
2018	13,300.00	40,735.00
2019	14,296.00	40,235.00
2020	15,620.00	37,411.00
2021	14,500.00	44,849.00

Fuente: Minagri-DGESEP-DEA. Elaboración Minagri-DGPA-DEEIA

Cuadro N° 02: Producción del cultivo de cebolla

PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA		
AÑO	CUSCO	NACIONAL
	Producción en toneladas	Producción en toneladas
2018	399.00	50,063.00
2019	386.00	46,370.00
2020	391.00	47,717.00
2021	464.00	59,761.00

Fuente: Minagri-DGESEP-DEA. Elaboración Minagri-DGPA-DEEIA

Cuadro N° 03: Área cultivada de cebolla

ÁREA CULTIVO DE CEBOLLA		
AÑO	CUSCO	NACIONAL
	Área cultivada en ha	Área cultivada en ha
2017	331.00	7,769.00
2018	315.00	7,391.00
2019	299.00	6,802.00
2020	313.00	7,013.00
2021	293.00	6,679.00

Fuente: Minagri-DGESEP-DEA. Elaboración Minagri-DGPA-DEEIA

### 4.2. Antecedentes

Quintana, C. (2017), en su estudio titulado “Efecto de dosis de soluciones nutritivas por fertirriego en la producción de cebolla (*Allium cepa var. roja arequipeña*) a través del método de agricultura con el uso de mantillo de

plástico - K'ayra – Cusco”, concluye los siguientes:

- El tratamiento que consiste en aplicar 7 ml de sustancia A por cada 1 litro de agua, junto con 2 ml de sustancia B por cada 1 litro de agua junto con 203.75 g/planta (43.052 t/ha) fue superior.
- En diámetro del bulbo de cebolla, el tratamiento 7 ml A/1 l agua \* 2 ml B/1 l agua con 9.80 cm fue superior.
- Durante el crecimiento de la planta de cebolla, los tratamientos con 7 ml A por cada litro de agua y 2 ml B por cada litro de agua obtuvieron alturas de 96.25 cm y 95.00 cm respectivamente, mostrando un rendimiento superior.
- Los resultados de la longitud de las hojas de cebolla indican que los tratamientos con 7 ml y 5 ml de sustancia A por cada litro de agua, junto con 2 ml de sustancia B por cada litro de agua, presentaron longitudes superiores en las hojas, con mediciones de 80.75 cm y 80.00 cm, respectivamente.
- En longitud de raíz de cebolla, el tratamiento 7 ml A/1 l agua \* 2 ml B/1 l agua con 14.98 cm ocupó el primer lugar.

**Valenzuela, Y. (2002)**, en el trabajo de investigación “Comportamiento de abonos orgánicos en el cultivo ecológico de cebolla (*Allium cepa*) en K'ayra”, llega a las siguientes conclusiones:

1. El tratamiento con abonamiento de Estiércol de vacuno a 43 t/ha alcanzó el más alto rendimiento con 41.50 toneladas de bulbo/ha, siendo igual para los tratamientos 9,10, 2, 7, 8, 6 y 4, ocupando el último lugar el tratamiento 3 con 28.13 t/ha.
2. El alto rendimiento en materia verde fue alcanzado por el abonamiento con Estiércol de equino a 63 t/ha con 27.50 t/ha que son iguales a los tratamientos 4, 8, 7, 5 y 3, ocupando el último lugar el tratamiento 2 con 17.50 t/ha.
3. La altura de planta más alta fue alcanzada por el abonamiento con Estiércol a 43 t/ha con 75.89 cm, al igual que los tratamientos 9, 10, 7 y 1, mientras que el tratamiento 3 ocupó el último lugar con 59.11 cm de altura.
4. El tamaño más grande del bulbo alcanzado fue de 6.62 cm abonado con

Estiércol de vacuno a 43 t/ha, y que es estadísticamente igual a los tratamientos 9, 10, 6, 8, 2, 1 y 7, en última posición se encuentra el tratamiento 3 con 5.40 cm.

5. El tratamiento con Humus de lombriz a 65t/ha demandó S/ 13 208.75 /ha como el gasto total de elaboración, y con respecto al tratamiento sin abonamiento solo fue de S/. 1 881.25/ha.
6. El tratamiento de Estiércol de vacuno a 43 t/ha generó la más alta utilidad neta S/:28 731.25/ha; en tanto que el procedimiento de Humus de lombriz a 53 t/ha sólo obtuvo una utilidad de S/. 11 357.25 t/ha.

**Sánchez, A. (2006)**, En su estudio “Efecto del abonamiento orgánico e inorgánico en siembra directa e indirecta del cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) en K’ayra”, concluye de la siguiente manera:

1) El comportamiento agronómico del cultivo de cebolla de acuerdo a las intervenciones bajo investigación fue:

La emergencia y prendimiento de los tratamientos en estudio fue mejor para la siembra directa con abonamiento de humus de lombriz más fertilizante químico y en la variedad Roja Arequipeña en cambio fue para la siembra indirecta con abonamiento de humus de lombriz y en la variedad Roja Arequipeña.

. Después de 60 días, se registró la altura más alta de la planta fue para el procedimiento Roja Arequipeña x siembra indirecta x químico (100%) con 20,83 cm; siendo que la variedad roja Arequipeña con 18,16 cm ha demostrado ser significativamente mejor con un nivel de confianza del 95%, así como el sistema de siembra indirecta con 19.18 cm.

Después de los 120 días se registró la altura más alta de la planta fue para el procedimiento Roja Arequipeña x siembra directa x humus de lombriz (50%) + químico (50%) con 59,15 cm; siendo la variedad Roja Arequipeña con 55,06 cm ha demostrado ser significativamente mejor con un nivel de confianza del 95%, así como el humus de lombriz (50%) + químico (50%) con 55,80 cm, seguido del químico (100%) y humus de lombriz (100%): determinándose que la siembra directa es mejor para la variedad Roja Arequipeña con 56.45 cm.

Después de los 180 días se registró la altura más alta de la planta fue para el procedimiento Roja Arequipeña x siembra indirecta x químico (100%) con 62,50



cm; siendo estadísticamente superior al 95% de confianza la variedad Roja Arequipeña con 54,43 cm, así como el sistema de siembra indirecta con 57.53 cm.

A los 120 días el mayor número promedio de hojas verdes fue para el tratamiento Roja Arequipeña x siembra indirecta x humus de lombriz (100%) con 9.50 hojas: siendo estadísticamente superior al 99% de confianza el sistema de siembra indirecta con 8,34 hojas.

A la cosecha el mayor número promedio de hojas verdes al 95% de confianza fue para la variedad Roja Arequipeña con 9.44 hojas.

. A la cosecha el mayor peso promedio de hojas verdes fue para el tratamiento Roja Arequipeña x siembra directa x químico (100%) con 162,75 g siendo estadísticamente superior al 99% de confianza la variedad Roja Arequipeña con 140.64 g, así como el abono químico (100%) con 134.11 g. seguido del humus de lombriz (100%), y el humus de lombriz (50%) + químico (50%); determinándose que la siembra directa es mejor para la variedad Roja Arequipeña con 146.51 g

El mayor diámetro del bulbo de cebolla en verde fue para el tratamiento Roja Arequipeña x siembra directa x químico (100%) con 5,54 cm; siendo la variedad Roja Arequipeña con 4,82 cm ha demostrado ser significativamente mejor con un nivel de confianza del 95%, así como el químico (100%) con 4,50, seguido del humus de lombriz (100%) y el humus de lombriz (50%) + químico (50%), determinándose que la siembra indirecta es mejor para la variedad Red Creole con 3.72 cm.

El mayor rendimiento del bulbo de cebolla fue para el tratamiento Roja Arequipeña x siembra directa x químico (100%) con 48,91 t/ha; siendo la variedad Roja Arequipeña con 34,19 t/ha ha demostrado ser significativamente mejor con un nivel de confianza del 95%, así también el sistema de siembra directa con 34,28 t/ha, y en cuanto a abonos se tiene al químico (100%) con 33,82 t/ha, seguido del humus de lombriz (50%) + químico (50%) y del humus de lombriz (100%), para la interacción variedad Roja Arequipeña en siembra siembra directa con 40.91 t/ha, y para la variedad Al QUAD en siembra para rendimiento con 27.64 t/ha. Y finalmente el sistema de siembra con abonos

para rendimiento el químico con 41.57 t/ha.

**Ballón, A. (2011)**, en el trabajo de investigación “Comparativo de dos variedades del cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) En cuatro densidades de trasplante en el centro agronómico kayra - cusco” resume que:

Para rendimiento de bulbo por hectárea

- La producción del cultivo de cebolla es influenciada por la variedad y la densidad de trasplante, así tenemos que cuando se trasplanta a la densidad de  $D_4$  correspondiente a 10cm entre planta y 25 cm entre hileras (388,888plantas/ha), se obtiene un mayor número de bulbos, con un promedio de 386,894.3 bulbos por hectárea para la  $v_1$  roja arequipeña y 381,894 bulbos por hectárea para la  $v_2$  red creole. Así mismo se tiene un mejor peso de bulbos por hectárea, en conclusión, se obtiene el mejor resultado con la  $d_4$  correspondiente a 10cm entre plantas y 25 cm entre hileras (388,888 plantas/ha) para la  $v_1$  roja arequipeña con 67.55 t/h, en comparación a la  $v_2$  red creole con 31.55 t/ha

Para calidad de bulbos

- En cuanto a la calidad de bulbos por cebolla, peso fresco, altura y diámetro de bulbo se ve afectado por la variedad y densidad de trasplante, observamos que cuando se trasplanta a la densidad  $d_1$  correspondiente a 15cm entre plantas y 30 cm entre hileras (222,222 plantas/ha), ya que en esta densidad de trasplante el cultivo tubo mayor espacio para su mejor desarrollo. De esta manera la mejor calidad de bulbos se obtuvo con la  $v_1$  roja arequipeña con un peso promedio de 273.29 gr. Por bulbo, longitud del bulbo promedio de 7.70 cm y un diámetro promedio de 7.62 cm, así como se muestra los resultados estadísticos significativo hasta con 99% de confianza

Para características agro botánicas

- Para las características agro botánicas al igual que la medida de la planta, se tiene en cuenta la cantidad de hojas por planta y color de catafilos, la mejor densidad de trasplante fue la  $d_1$  correspondiente a 15cm entre plantas y 30cm entre hileras (222,222 plantas/ha), ya que con esta densidad y la  $v_1$  roja arequipeña se observaron plantas más

altas con un promedio de 11.99, con una forma de bulbo elíptica y ancha y una coloración de catafilos red purple propias de esta variedad, en comparación a la variedad v2 red creole que presento un altura de planta promedio de 51.26cm, con un numero de hojas de 10.99 forma de bulbo plana achatada y color de catafilos greyed purple propia de esta variedad.

#### 4.3. Origen

**Cipriano R. E. G. (2019)**, menciona que la cebolla es una planta que tiene su origen en Asia Central, específicamente en la zona que abarca Afganistán, India e Irán. Pertenece a la familia Alliaceae y se clasifica botánicamente como *Allium cepa* L.

#### 4.3. Taxonomía y morfología

**Cronquist T, A. (1992)**, la clasificación taxonómica de la cebolla es la siguiente:

Reino.....Vegetal  
Sub reino.....Embryobionita  
División.....Antophyta  
Sub división.....Angiospermae  
Clase.....Monocotiledónea  
Orden.....Liliflora  
Familia.....Alliaceae  
Género.....Allium  
Especie.....Cepa  
Nombre científico.....*Allium cepa* L.

#### 4.4. Periodo vegetativo

**Maroto J., 1989 y Brewster J. (2001)**, definen que el desarrollo del cultivo desde el momento de la trasplantación y recolecta, transcurrieron 160 días, abarcando desde diciembre hasta mayo. Durante este período, se observaron los posteriores estados fenológicos: desarrollo de la cuarta hoja, desarrollo de nuevas hojas, las hojas sexta y séptima empiezan a surgir, inicia el desarrollo del bulbo, aumento de tamaño del bulbo, formación completa del bulbo y, finalmente, la caída del cuello o cuellos flácidos.

En el ciclo de crecimiento de la cebolla se pueden identificar cuatro fases:

- **Aparición de hojas:** [www.senamhi.god.pe](http://www.senamhi.god.pe), (2016). El proceso ocurre

posteriormente al trasplante, cuando las plántulas empiezan a generar hojas tubulares, cuyo número puede oscilar entre 12 y 16, dependiendo de la variedad.

- **Formación de bulbo:** Esta fase inicia cuando la producción de nuevas hojas se detiene y se da inicio al pico de almacenamiento de nutrientes en el bulbo, marcando el comienzo del agrandamiento de las hojas envolventes, conocidas como catafilos.
  - **Maduración inicial:** Durante esta etapa, se observa cómo las hojas empiezan a curvarse hacia adentro y, en general, la planta adquiere un tono amarillento.
  - **Maduración completa:** Los bulbos se encuentran totalmente desprovistos de hojas y están listos para su comercialización.
- **4.5. Características Botánicas**

#### **4.5.1. Las raíces**

**Moreira A., y Hurtado G., (2003)**, Indican que el sistema de raíces es bastante trivial, alcanzando una extensión de hasta 0.45 metros, siendo mayor volumen de raíces presente en los primeros 0.30 metros. La parte basal del bulbo se compone de área basal del tallo en el cual se desarrollan raíces adventicias, y a medida que la planta crece, se forman raíces adicionales laterales de esta placa basal. Las cebollas poseen raíces filamentosas, y su desarrollo se ve influenciado por la cantidad de raíces secundarias que se formen.

#### **4.5.2. El tallo**

**Cipriano R. E. G. (2019)**, Se describe que la forma del bulbo es similar a un disco, con entrenudos reducidos, y se encuentra ubicado bajo tierra formando la base del bulbo. En el centro del disco caulinar se localiza el meristemo apical, del cual emergen las hojas.

#### **4.5.3. Las hojas**

**Guenkok, (1974), Mencionado por Moreira y Hurtado, (2003),** Se investigan hojas o tallos falsos que presentan características tubulares, erguidos, de forma semicilíndrica, de color verde y en ocasiones con aspecto ceroso. Después de que aparece la primera hoja, se desarrollan otras hojas en un lapso de 1 a 10 días, y bajo condiciones propicias, el cultivo y la época de siembra pueden determinar la formación de entre 15 a 18 hojas. Estas hojas se entrelazan entre sí y crean una estructura que se conoce como falso tallo.

#### **4.5.4. Bulbos**

**Cipriano R. E. G. (2019),** Se señala que el bulbo se origina a partir del aumento de grosor de las hojas basales (catáfilos), los cuales funcionan como lugares de almacenamiento. Los bulbos pueden presentar diversas formas (cónicas, esféricas, chatas, deprimidas) y colores (blanco, amarillo, marrón, cobrizo, rojo, violáceo, púrpura) dependiendo de la variedad.

#### **4.5.5. Las flores**

**Cipriano R. E. G. (2019),** En general, se describen como flores llamativas, de tonalidades blancas o lilas, dispuestas en una inflorescencia con forma de umbela. Son hermafroditas, pero evitan la autopolinización debido a características profilácticas, liberando polen antes de que el estigma sea receptivo para la polinización. Este mecanismo promueve la polinización cruzada, que alcanza casi el 100% de eficacia. La floración es poco común y puede extenderse por más de dos semanas.

#### **4.5.6. El fruto**

**Cipriano R. E. G. (2019),** La descripción señala que la estructura se asemeja a una cápsula con tres compartimentos, cada uno conteniendo una o dos semillas. Las semillas son pequeñas, de color negro, y tienen una superficie lisa cuando están maduras, pero se vuelven rugosas debido a la deshidratación. Después de la cosecha, las semillas pueden pasar por un período de dormición de aproximadamente dos semanas.

### **4.6. Requerimientos de suelo y clima**

**Susna, rothman. y Gloria, Dondo. (2015),** mencionan que el cultivo de cebolla requiere superficies profundas, sanas, sueltas, con abundantes materiales orgánicos, de consistencia no calcárea y media, de no tener estos atributos los bulbos adquirirán sabores ásperos.

Para adquirir excelentes resultados, los cultivos deben realizarse en superficies que no fueron cultivadas con cebolla con anterioridad.

Presenta mucha sensibilidad ante excesiva humedad, ya que las alteraciones bruscas podrían provocar que los bulbos se agrieten. Cuando la planta empieza a crecer, la superficie debe mantener una humedad mayor al 60% en los 40 centímetros de profundidad más cercanos a la tierra. Esta hortaliza posee una sensibilidad media a los componentes ácidos, el pH adecuado oscila entre los 6 y 6.5.

La planta crece a temperaturas de 15°C – 20°C, considerando que durante las fases iniciales de cultivo puede tolerar una temperatura por debajo de cero, en la conformación y madurez de los bulbos, no obstante, necesita una temperatura alta (25°C) durante días extensos.

#### **4.7. Riego**

**Lardizábal, R. (2007)**, indica que el riego y su frecuencia durante el cultivo dependerán de factores como el tipo de suelo (textura), la evapotranspiración diaria (ETD) de la zona donde se encuentre el terreno y la etapa de desarrollo del cultivo (coeficiente de cultivo). Es crucial un buen manejo del riego, ya que resulta más relevante que la fertilización; la planta no se nutre directamente del suelo o los fertilizantes, sino de la mezcla de nutrientes proporcionados por el abono y los recursos naturales del suelo. Un adecuado riego garantiza una buena distribución de estos elementos y un sistema radicular eficiente. Por lo tanto, es necesario dedicar tiempo y atención al riego y a la gestión adecuada de la humedad del suelo.

#### **4.8. Labores durante el cultivo**

##### **4.8.1. Preparación del terreno**

**Moreira y Hurtado, (2003)**, proponen que la profundidad del trabajo varía según las características del suelo. En suelos compactados, se realiza a mayor profundidad que en suelos sueltos. Generalmente, esta labor se realiza a una profundidad de 30 a 35 cm, teniendo en cuenta que las raíces son de corta longitud.

##### **4.8.2. Distanciamiento**

**Hernández J.D., (2014), Cita a Mantilla, (1994)**, Se sugiere un espaciado para el trasplante en camas de 15 a 20 cm entre plántulas, con un ancho de cama de 1.60 m y 0.40 m de separación entre las camas. En cuanto al trasplante entre

surcos, se recomienda un espacio de 50 a 70 cm. Es posible plantar cebollas pequeñas y tempranas más cercanas entre sí que las de mayor tamaño y cosecha más tardía.

#### **4.8.3. Trasplante**

**Moreira y Hurtado, (2003)**, Bajo circunstancias habituales de crecimiento en el semillero, las plántulas se encontrarán preparadas para el trasplante en un periodo de 40 a 60 días las plantas de óptima excelencia deberían poseer una estatura que oscile entre los 18 y 20 centímetros, con tres hojas auténticas y un falso tallo de 0.07 mm de diámetro. Es esencial plantarlas a una profundidad apropiada para cubrir la zona blanca quede cubierta. Es de importancia proporcionar capacitación y orientación al personal encargado del trasplante antes de llevar a cabo la tarea, haciendo hincapié en no tomar demasiadas plantas a la vez para hacer más fácil su manipulación. Se aconseja realizar una elección de los cultivos, descartando las frágiles o afectadas. previo a llevar a cabo la trasplantación el suelo tiene que tener la humectación adecuada con el fin de evitar que las plántulas experimenten deficiencia de agua o deshidratación.

#### **4.8.4. Control de malezas**

**Moreira y Hurtado, (2003)**, Se reporta que las cebollas no compiten bien con las malas hierbas por su composición de planta delicada y erguida de planta frágil y erguida. Además, su poca estatura no proporciona suficiente sombra con el fin de evitar el desarrollo de malezas, es esencial llevar a cabo un adecuado control. Si éstas no son controladas, se producirá una disminución en los producción, dimensiones y calidad del bulbo. El momento más crítico para combatir las malezas es en las etapas iniciales de desarrollo, especialmente durante el primer mes. La existencia de hierbas no deseadas induce el desarrollo temprano de cebollas, lo cual impacta de manera negativa en la producción. En el sembrío de cebolla, se emplean métodos manuales para la supervisión malezas, mecánicos y químicos.

#### **4.8.5. Aporque**

**Moreira y Hurtado, (2003)**, evalúan el aporcado tiene la posibilidad de efectuar de 2 a 3 ocasiones a lo largo del desarrollo de cultivación. Sin embargo, una vez que la planta ha superado los 100 días desde la siembra en el semillero, ya no se debe realizar el aporque, excepto para las variedades blancas, ya que

estas se tornan verdes al ser expuestas a la los rayos del sol directo (los bulbos tienen que mantenerse cubiertos con el fin de preservar su calidad). Dado que las distancias entre plantas son angostas, es necesario tener especial cuidado al llevar a cabo el aporque para evitar que las plantas se vuelquen o sufran daños en su sistema radicular.

#### **4.9. Nutrición de las plantas**

**Mengel, K; Ernest A. (2000)**, mencionan que los elementos nutritivos de las plantas se pueden clasificar en nutrientes primarios y nutrientes secundarios. Los organismos vegetales requieren los nutrientes principales en proporciones considerablemente grandes. Por ejemplo, la concentración de nitrógeno (N) como macronutriente en los tejidos vegetales es considerablemente mayor que el contenido del micronutriente Zinc. Según esta categorización, los siguientes elementos se consideran macronutrientes debido a su abundancia en el material vegetal: C, N, H, O, S, P, K, Ca, Mg, Na y Si. Los micronutrientes son: Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B y Cl. Sin embargo, la presente distinción entre macronutrientes y micronutrientes es algo aleatoria y en varias ocasiones las disparidades entre ellos son considerablemente menores.

##### **4.9.1. Nutrientes en la producción de hortalizas**

**Sierra, A; Simonne, E; Treadwell, D. (2007)**, resaltan que, con el fin del desarrollo de las plantas, requieren elementos esenciales como oxígeno (O<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Humedad, elementos nutritivos, iluminación y duración. Consecuentemente es fundamental tener en cuenta elementos como la gestión adecuada de elementos nutritivos y el riego. El control de elementos nutritivos implica la adopción de técnicas que favorezcan alcanzar una productividad máxima de la cultivación mientras se minimiza el impacto ambiental, tanto en el aire como en el agua.

#### **4.10.La materia orgánica**

**Romero, R. (1993)**, refiere que los compuestos orgánicos presentes en el suelo tienen su origen en los restos orgánicos de los restos de seres vivos, pero la mayor parte proviene de vegetales (yerbas, arboles, bacterias, hongos).

**Bruchman, M. (1995)**, indica que se llama abono a aquella materia orgánica que se agrega al suelo como alimento para el cultivo de las plantas.



**Fuentes, L. (1994)**, indica que la materia orgánica es toda aquella sustancia proveniente de vegetales o animales, se pueden acumular en el suelo o ser añadidos a él.

#### **4.11. Fertilizantes orgánicos**

**Domínguez, V. (1989)**, describe a los fertilizantes en dos grupos:

**Fertilizante orgánico.** - Como fertilizante derivado de productos vegetales o animales. Usualmente cada producto orgánico guarda diferentes proporciones de componentes nutritivos que se utilizan en la explotación agrícola representan una contribución de estos elementos, y esta aportación debe ser considerada al planificar la fertilización del suelo.

**Fertilizante mineral o químico.** - Aquel producto obtenido a partir de procedimientos químicos que se desarrollan en industrias, donde yacen deficientes proporciones de las componentes fundamentales.

**Vitorino, B. (2010)**, manifiesta como fertilizante, a sustancias agregadas al suelo con el propósito de proporcionar nutrientes para el desarrollo de la vegetación. Estos productos tienen un enorme valor tanto social como económico, ya que han sido un elemento determinante y veloz en el logro de cosechas numerosos y provechosos en el contexto financiero. Además, contribuyen a la sostenibilidad del sistema de producción agrícola. Su uso ha sido fundamental en el desarrollo y progreso de la sociedad, impulsando el desarrollo de la agricultura a lo largo de la historia.

#### **4.12. Humus de lombriz**

**Vitorino, B. (1994)**, señala que constituye un fertilizante de naturaleza bio orgánica, con una configuración coloidal proveniente del proceso de digestión de las lombrices, se trata de un producto inodoro, ligero, desmenuzado, imputrescible, de gran estabilidad, no se fermenta, gran proporción de enzimas, además de microorganismos que no pertenecen a ninguna infección, contiene 20,000 millones en cada gramo en estado seco.

Proporciona todos los elementos nutritivos requeridos para el desarrollo de la vegetación, tales como N, P, K, C y microelementos.

**Guerrero, J. (1993)**, refiere que se trata de los excrementos de las lombrices, las cuales se tienen como propósito transfigurar los residuos de origen orgánicos, asimismo realizan este proceso con sus propios desechos

producto de su digestión.

#### **4.12.1. Tipos de estiércol para la producción de humus**

**Vitorino, B. (1994)**, refiere que, como sustrato alimenticio para las lombrices, entre otros existen se emplean distintas clases de desechos en la agricultura, tales como:

- **Estiércol de vacuno.** – Se emplea coma fuente de alimentación y primer sustrato durante la reproducción. Es un abono muy bueno, siendo se recomienda un tiempo de maduración de 6 meses.
- **Estiércol de equino.** – Recomendable debido a su alta cantidad de celulosa y paja, ideal en la construcción de sustratos iniciales y en la alimentación durante la etapa invernal; necesita un tiempo de 5-6 meses para llegar a envejecer.
- **Estiércol de ovino.** – A pesar de ser un abono muy bueno, es poco común de hallar y su período de utilidad abarca desde el momento en que se obtiene hasta los 8 meses.

#### **4.12.2. Preparación del humus de lombriz**

- **Diaconía. (2012)**, refiere que la producción de humus es recomendable ubicarla, en los bordes y área de mayor altura en el biohuerto. Utilizando esta técnica se impedirán las inundaciones y daños. Además, necesita 3 clases de lechos o pozos.
- **Pozo de descomposición.** – Las sustancias de origen orgánico deben permanecer dentro del pozo unos 25 hasta 30 días (duración de la transformación), con una cobertura y humedad adecuada (para que no se pudra) hasta que llega su tiempo de extracción.
- **Pozo de oxigenación o enfriamiento.** – Se introducen las sustancias de origen orgánico ya descompuestas de la primera etapa y permanecen en él unos 7 hasta 15 días, con una cobertura de paja seca que lo proteja del sol y mantenga la humedad deseada. Después de haber sido oxigenado ya se encuentra listo para alimentar a las lombrices.
- **Lecho o cama de cría.** – En áreas donde existan numerosas precipitaciones, se construyen lechos encima del suelo. Las lombrices se desarrollan en dichos lechos.

#### **4.12.3. Siembra de lombrices y preparación de humus**

**Diaconía. (2012)**, resalta que la cama de lombriz debe ser llenada con los alimentos extraídos del pozo de enfriamiento, con una altura aproximada de 10 a 15 centímetros. Introducir una pequeña cantidad de lombrices para observarlas. Si ellas siguen en conjunto en el primer día significa que el alimento necesita ser enfriado. En cambio, si ellas se dispersan por el sitio significa que el alimento posee los atributos ideales, y entonces es posible echar o “sembrar” las demás.

Después de haberlas “sembrado”, la parte superior se cubre con ichu o paja, u otro material para mantener en un 70% la humedad del alimento.

Si se desea comprobar el nivel de humedad se requiere presionar una pequeña cantidad de este, si al realizar este proceso se desprende una notoria cantidad de agua, existe agua en excesiva proporción, es adecuado que tan solo se desprendan pocas gotas, al contrario, si no sale ninguna gota significa deficiencia de agua.

Pasados unos 30 o 45 días la reproducción de las lombrices debe ser verificada, en tal sentido, mediante la observación se buscan los cocones (poseen coloración amarilla verdosa y miden 2 a 3mm x 3 a 4mm más o menos) o lombrices diminutas ubicadas en los extremos o al fondo del lecho. De ser así, se agrega 5 centímetros de alimento procedentes del pozo de enfriamiento distribuido en forma de capa. Se llena el lecho, se dejan 10 centímetros para llevar a cabo la respectiva cosecha.

#### **4.12.4. Cosecha de humus de lombriz**

**Diaconía, (2012)**, refiere los siguientes pasos:

- Se debe mezclar o remover la capa superior de 5 cm, para que las lombrices terminen con los residuos existentes.
- Pasados 7 días introducir 5 cm de comida y colocar la cubierta de paja en un lapso de 1 a 2 días. Concluida el tiempo quitar las 5cm de comida agregada anteriormente, en la cual se encuentran la mayor parte de lombrices; colocarlas en un ambiente ideal al lado de la cama. Después se quita el humus dejado en la cama, se tamiza para almacenarlo en sitios secos y de este modo no se expongan al sol de

forma directa.

- Vaciar la cama, se vuelve a introducir lombrices como en la etapa inicial, en otras palabras, primeramente 15 cm de comida, después se echan lombrices, esta vez en más alta proporción que la anterior, 2 kg por cada metro cuadrado, con el fin de facilitar la producción de más humus en cortos periodos de tiempo, teniendo en cuenta la existencia de comida en cantidad ideal. Si se introducen más lombrices, estas consumen más comida. Cada una de ellas requiere 1 gramo cada día.
- De existir muchas lombrices en una cama, es posible elaborar otras camas o alimentar a peces, aves, entre otros.

#### **4.12.5. Propiedades del humus de lombriz**

IDMA, (1995), indica que los efectos del humus en las características químicas, biológicas y físicas se pueden resumir de la siguiente manera:

##### **a) El humus sobre las propiedades físicas del suelo**

- ***Puede mejorar la configuración de la superficie:***
  - Esponja de forma directa las superficies pesadas gracias a sus partículas.
  - Fortalece y mejora de manera indirecta la conformación de diversos agregados que producen diversos organismos presentes en la tierra.
- ***Incrementa la capacidad para retener líquidos que posee la superficie:***
  - De forma directa, por medio del enlace de la materia de origen orgánico junta al agua, 1kg de esta materia puede retener 21t de líquidos aproximadamente.
  - De forma indirecta, mejora la conformación de la superficie.
- ***Puede mejorar el transporte de aire de la superficie:***
  - Ya que mejora el transporte de oxígeno hacia las raíces.
  - El anhídrido carbónico presente en el área radical se elimina con mayor facilidad.
- ***Incremental el calor de la superficie:***
  - Ya que su coloración oscura mejora y facilita la asimilación de calor proveniente de la superficie.

- De forma indirecta, incrementa el calor, de esta manera ayuda a eliminar inmediatamente el líquido excesivo en tiempos de abundante humedad.

#### **b) El humus sobre las propiedades químicas del suelo**

- Puede almacenar nutrientes presentes en su superficie intercambiables.
- Puede suministrar energía y nutrimentos a causa de su forma de degradación.
  - Esta degradación de humus transporta los nutrientes de origen mineral provenientes de reservas de naturaleza inorgánicas, y las vuelven aprovechables para los cultivos.

#### **c) Efecto del humus sobre las propiedades biológicas del suelo**

- La superficie tiene vida, recuperar su nivel de fertilidad constituye la base para la agricultura.
- Humus interfiere en las particularidades biológicas de la superficie, puesto que brinda gran cantidad de microorganismos que facilitan la transformación de las sustancias orgánicas incluso puede contener elementos o nutrientes esenciales para el crecimiento, desarrollo y producción.
- Podemos concluir que el humus contribuye a aumentar, restaurar y conservar la vida de la superficie.

**Vitorino, B. (1994)**, afirma que el humus provee sustancias nutritivas a la superficie, puede mejorar cada condición química, biológica y física de la misma, por ejemplo:

- Mantiene y retiene la cantidad óptima de humedad ante la presencia de sequías. Las sustancias de origen orgánico pueden absorber líquidos en un 300% de su peso.
- Evita que los nutrientes se desprendan ya que aligera las superficies arcillosas y adiciona a aquellas arenosas.
- Mantiene e incrementa el calor de la superficie, lo cual favorece a los procedimientos bioquímicos, la germinación y mejora la asimilación de nutrientes.
- El suelo adquiere una pigmentación oscura debido al humus, favoreciendo la retención y absorción de calor, difícil de erradicar y

junta a la humedad atenúa los efectos negativos de los friajes.

- Ajusta el nivel de pH ya que, con su capacidad de almohadilla no permite las alteraciones bruscas del pH.
- Provee K, P, N y demás componentes importantes a la superficie para que las plantas logren nutrirse.
- incrementa la capacidad total de cambio (CTC) que posee la superficie, dicha capacidad debe estar comprendida entre las 70 a 100meq por 100g de humus, debido a este atributo el humus cumple el rol de almacén, en otras palabras, acumula (absorbe) cada nutriente presente en la superficie iónicamente (micro y macro elementos), lo que evita pérdidas debido al lavaje.
- Introduce bacterias a la superficie, por ejemplo, las nitrificantes que favorecen la mineralización del nitrógeno de origen orgánico presente en la superficie, aumentando su absorción.
- Estimula el desarrollo vegetal de las plantas, puesto que 1 miligramo por 1g de humus es igual a la actividad al 0.01 miligramo por 1 de ácido indol acético. Se corrobora el prendimiento inmediato de pepinos, con la ayuda de 20% de este humus, al contrario, en Cusco en el año 1992 no se percibió prendimiento alguno en ausencia de humus.
- Puede disminuir la infestación de afecciones y plagas hacia los cultivos, de esta manera la utilización de pesticidas, en Cusco se corrobora en un invernadero, lugar en el cual anteriormente se empleaban insecticidas y fungicidas ahora ya no se emplean demasiado, se puede inferir que los hongos y bacterias aportadas por el humus hacia la superficie, debido a una acción de masa generan resistencia ante los ataques de enfermedades y plagas.

#### 4.12.6. Composición del humus de lombriz

**Cuadro 04: Composición química y biológica en 100 g de humus de lombriz.**

Composición	Cantidad
pH	7
Sustancias orgánicas (%)	44.46
Nitrógeno (%)	1.7 - 2
P2O5 soluble (%)	1.4 - 2
K2O intercambiable (%)	1.4 - 2
Humedad media (%)	56- 60
CaO (%)	2.3 - 5
Cenizas (%)	27.79
Mg (%)	0.4
Fe (ppm)	21040
Mn (ppm)	77.30
Cu (ppm)	12.40
B (ppm)	3.10
Ácido húmico (%)	2.70
Acido fúlvico (%)	4.10
Bacterias (ufc/g)	$2 \times 10^8$

**Fuente:** Vitorino F., Braulio; 1997.

#### 4.12.7. Uso del humus en la agricultura

**Vitorino, B. (1994)**, menciona que, la porción de humus que se debe aplicar de manera general a los cultivos de hortalizas es de 6 a 8 toneladas por hectárea.

**IDMA, (1995)**, recomienda que, después de cosechar el humus, se recomienda usarlo en ese momento en el cultivo como abono de origen orgánico.

Utilizar este abono de naturaleza orgánica, favorece la obtención de diversas ventajas, entre las más importantes mejora la fertilidad de la superficie, debido a lo cual se pueden conseguir mejores cosechas en cuanto a su calidad y cantidad. La proporción adecuada a aplicar varía

depende a lo que se pretenda cultivar:

- Si se trata de frutales, aplicar 1 o 2 kilogramos máximo en cada planta.
- Si se trata de maíz o papa, aplicar 200 o 400 gramos máximo en cada planta, lo equivalente a 10tn en una hectárea.
- Si se trata de hortalizas, generalmente se aplica 100 o 200 gramos como máximo en cada planta.
- En sustratos de almácigos propios de forestales u otras se aplican en igual cantidad con la arena y la tierra negra.
- Asimismo, se utiliza en el cultivo de plantas decorativas, para lo cual se mezcla la tierra agrícola con humus en proporciones iguales, de este modo se asegura la obtención de resultados agradables.

**Guerrero, J. (1993)**, menciona que es recomendable usar un kilogramo de humus en cada 5 metros cuadrados (2,000 kilogramos por hectárea), en toda clase de superficie, en especial en zonas pequeñas destinadas a flores u hortalizas.

**Vitorino, B. (1994)**, afirma que es posible aplicar humus de lombrices la cantidad recomendada para el cultivo de hortalizas es de 6 a 8 toneladas por hectárea, o si se trata de áreas más pequeñas, 800 gramos por metro cuadrado.

#### 4.13. **Sustancias orgánicas**

**Vitorino, B. (1994)**, referente a las orgánicas menciona, que el alimento de la lombriz viene a constituir Cualquier sustancia orgánica que haya alcanzado su estado de descomposición y fermentación después de su putrefacción y calentamiento.

Dentro de estas sustancias orgánicas tenemos:

- Estiércol de equino compostado.
- Estiércol de vacuno compostado.
- Desecho de conejo.
- Desecho de cuy compostado.
- Desecho de ovino compostado.
- El compost de residuos vegetales.
- El compost de basuras de ciudad.
- El compost de residuos de cocina.
- El lodo compostado procedente de las plantas purificadoras de aguas



servidas.

- Y todo material orgánico fermentecible.

#### **Estiércol de vaca. -**

**Vitorino, B. (1994)**, indica sobre el desecho de vacuno que es altamente beneficioso y puede ser empleado tanto como sustrato inicial como para nutrir a lo largo de la producción. Durante el transcurso de compostación debe ser de 3 a 4 meses según el clima. El estiércol de ternero bueno análogo al de la vaca, en este caso si su contenido de proteínas es igual o superior a 45%, puede ser peligroso incluso mortal, por lo es imprescindible mezclar con paja.

#### **Estiércol de alpaca. -**

**Juan Palo, A. (2021)**, en el trabajo de investigación “Aprovechamiento del estiércol de alpaca e ichu para la producción de briquetas como fuente de energía calorífica en Arequipa”, resume que, aplicaron pruebas para determinar el poder calorífico de briquetas compuestas de estiércol de alpaca e ichu, junto con un aglomerante. La mezcla constaba de 80% de estiércol de alpaca, 18% de ichu, 2% de cal y una cantidad de agua proporcional al estiércol. Los resultados indican que la temperatura máxima alcanzada por las briquetas fue de 500 °C, medida con un termómetro infrarrojo, y se estimó que su poder calorífico era de 4318,18 cal/g. Estos resultados sugieren que las briquetas obtenidas pueden ser utilizadas como una alternativa económica y ecológica de combustible. Además, el estiércol de alpaca a 4000 m.s.n.m. no es utilizado como abono en la agricultura en la población de San Antonio de Chuca-Imata.

**Nikki, T. (2019)**, menciona que usar estiércol de alpaca como fertilizante es beneficioso. Incluso con su menor contenido orgánico, el estiércol de alpaca se considera un rico acondicionador del suelo. El fertilizante de alpaca mejora la calidad del suelo y su capacidad para retener agua. También es bueno para las plantas, ya que proporciona una buena cantidad de nitrógeno y potasio y sobre niveles promedio de fósforo .

Dado que el estiércol de alpaca se encuentra principalmente en forma de gránulos y no tiene los mismos componentes que otros comederos para ganado, como vacas y caballos , no necesita ser envejecido o compostado antes de su uso. Puede esparcirlo directamente sobre las plantas del jardín sin quemarlas. Lo mejor de todo es que no contiene semillas de malezas, por lo

que no hay que preocuparse por arrancar los brotes del jardín después de la aplicación., como con algunos tipos de estiércol.

#### **4.14. El compost**

**Calvo, O; Villalobos, T. (2010)**, conceptúan que el compost en la combinación de residuos provenientes de animales y vegetales, cuyo fin principal es el apresurar su descomposición mediante los microorganismos presentes en ellos. En la composta es posible utilizar todos los materiales de origen local y natural, debido al bajo costo, en otras palabras, significa aprovechar cada desecho producido en un hogar, parcela o finca.

Además, el compost mejora el drenaje y la aireación, con lo que incrementa los microorganismos y los nutrientes que se encuentran en la superficie.

**Vitorino, B. (2010)**, Se menciona que el compost está compuesto por cualquier tipo de residuo orgánico proveniente de la explotación agrícola, incluyendo broza de papa, diversas hierbas, residuos de drenaje de zanjas, forrajes en mal estado y otros residuos industriales que puedan fermentar. También se pueden utilizar desechos de población.

**Picado, J; Añasco, A. (2005)**, indican que el compost surge de la descomposición de distintos tipos de materias de naturaleza orgánica (deposiciones de animales, residuos de cosechas, entre otros), llevado a cabo por macro y microorganismos junta al aire (diversos gases entre ellos el oxígeno), siendo este un abono muy útil en las actividades agrícolas.

Esta clase de abono, necesita de bastante trabajo para ser elaborado, ya que se debe dar vuelta numerosas ocasiones en el transcurso del proceso, cuya duración es un aproximado de 3 meses. Es ahí donde surge la necesidad de apreciar el trabajo para procesar este tipo de abonos.

##### **4.14.1. Propiedades de compost**

**Picado, J; Añasco, A. (2005)**, hacen mención que Puede mejorar las características físicas de la superficie. Puede mejorar las características biológicas de la superficie. Puede mejorar las características químicas de la superficie.

#### **4.15. Efecto de los abonos orgánicos sobre los cultivos**

**Huerta, E (2018)**, en el trabajo de investigación "*Efectos de los abonos orgánicos en el crecimiento de plantas*". Resume; El impacto de los abonos

orgánicos aplicados al sustrato de crecimiento en el crecimiento y floración de las plantas están determinados por el tipo de abono utilizado, la cantidad aplicada, la especie de planta y las características específicas de los abonos empleados. El lombricompost, elaborado con estiércol vacuno en una proporción del 25% en el sustrato, mostró efectos similares a los de la tierra de hoja en términos de beneficios en el crecimiento, número de hojas y longitud de raíces de los cultivos, así como en el crecimiento y floración de las plantas. Por lo tanto, se recomienda este tipo de abono como una alternativa al uso común de tierra de hoja en viveros y traspatios comunitarios. Sin embargo, el abono comercial y el compost de estiércol vacuno en proporciones superiores al 50% en el sustrato resultaron en efectos negativos en el crecimiento y floración de las plantas, y estos efectos están relacionados con la cantidad aplicada y las características específicas de los abonos utilizados.

**Reyes, J.J. ( 2016 )**, en el trabajo de investigación “*abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento y desarrollo de la col (brassica oleracea l)*”, resume que La utilización del Jacinto de agua como fertilizante orgánico resultó en un estímulo para diversas características morfo-métricas, como la altura de la planta, el número de hojas, el largo y ancho de las hojas, el peso y la circunferencia del repollo en la col verde. Esto condujo a obtener plantas más robustas y de mayor calidad, sin diferencias significativas en comparación con la vermicomposta y la mezcla de ambos fertilizantes orgánicos. En conjunto, se logró aumentar el crecimiento y desarrollo de las plantas.

**Luna murillo, R. (2015)**, en el trabajo de investigación “Efectos de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo del pimiento (*Capsicum annuum L.*)”, resume que se observaron resultados distintos en el cultivo del pimiento en relación a las variables morfo-métricas como altura de la planta, número de frutos, longitud y diámetro de los frutos, y la biomasa fresca de los frutos, según la aplicación de diferentes abonos orgánicos. Se encontraron valores más altos en todas las variables cuando se utilizó biofertilizantes como abono. La utilización de abonos orgánicos estimuló el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo cual se reflejó en las variables morfo-métricas mencionadas para el cultivo de pimientos.

#### **4.16. Producción de cebolla**

**Lima, U. (2019)**, en el trabajo de investigación “Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.) en el distrito de llave - El Collao – Puno. Tesis de Ingeniero Agrónomo – Mención en Gestión Ambiental. UNA – Puno”, resume que con la incorporación de 8 t/ha de estiércol de vacuno, la cebolla rinde un promedio de 7.828 t/ha.

**Núñez Tapia, M. (2015)**, en el trabajo de investigación “Respuesta del cultivo de cebolla colorada (*Allium cepa* L.) a tres abonos orgánicos y tres niveles de fertilización edáfica”, resume que en cuanto a la variable "diámetro ecuatorial del bulbo", se observó que el abono de estiércol bovino mostró la mejor respuesta con un valor de 6.38 cm por bulbo.

**Castillo, E. y Mora, J. (2015)**, en el trabajo de investigación “ Abonos orgánicos en el cultivo de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en la finca glantina cantón”, resume que entre los resultados encontrados se reporta que en diámetro del bulbo se registraron para el tratamiento de humus de lombriz en tres momentos: a los 60, 90 días y en la cosecha. Los mayores ingresos y la mejor relación beneficio/costo se obtuvieron con el tratamiento de humus de lombriz, alcanzando valores de 16,26 USD y 0,58 respectivamente. Estos resultados indican claramente que el abono de humus de lombriz es altamente recomendado para la producción de cebolla.

#### **4.17. Costos de producción agrícola**

**Hurtado, F. (1999)**, define de la forma siguiente:

##### **a. Costo y gasto**

Unos expertos consideran que "costo" y "gasto" son términos sinónimos y los utilizan de manera intercambiable. Sin embargo, otros sostienen que son dos conceptos diferentes. El gasto se refiere al desembolso monetario realizado por los consumidores para adquirir bienes con fines de consumo humano, como la compra de alimentos como pan o fideos; esto se relaciona con la demanda. Por otro lado, el costo se refiere al desembolso monetario realizado por los productores para adquirir insumos con el propósito de producir bienes o servicios, como la compra de fertilizantes, productos fitosanitarios o veterinarios; esto se relaciona con la oferta. En este documento se tratará de distinguir ambos conceptos según las descripciones mencionadas.

En el marco de las actividades económicas agrícolas, es complicado diferenciar claramente entre los costos y los gastos, ya que se tratan de unidades de producción y consumo al mismo tiempo. Además, la compra de un mismo bien puede servir tanto para el consumo familiar (fines reproductivos) como para la producción de alimentos para los trabajadores de la finca (fines productivos). En muchas ocasiones, la misma persona realiza la compra de bienes, a veces de forma simultánea, para ambos propósitos, tanto para el consumo familiar como para la producción.

**b. El costo de producción propiamente dicho**

Es un informe retrospectivo de los recursos materiales y económicos utilizados e invertidos en la creación de una actividad o proyecto determinado. Al igual que el presupuesto, el gasto de fabricación se compone de dos elementos clave: los factores técnicos y los costos. Sin embargo, la distinción se encuentra en que los valores del costo de producción son precisos, ya que reflejan un registro de lo que ya ha ocurrido. Esto significa que se conoce con exactitud la cantidad de insumos utilizados, la cantidad de producto obtenido y los precios de los insumos y productos correspondientes. Debido a esta característica, el costo de producción no contempla imprevistos o situaciones no previstas.

**c. Costos directos**

Se refieren a los gastos de producción que afectan de manera directa el procedimiento de fabricación.

**d. Costos indirectos**

Estos costos se refieren los costos indirectos son aquellos recursos que No es posible atribuir directamente estos costos a las tareas de cultivación, ya que complementan el proceso productivo en su conjunto. Estos costos se subdividen en costos administrativos y costos financieros.

**e. Costo total**

El costo total incluye tanto los costos directos como los costos indirectos, que también engloban los costos financieros

**f. Ingreso bruto**

Cuando se realizan cálculos específicos para una hectárea, se conoce como productividad bruta, y se obtiene multiplicando el rendimiento por el precio del producto. Además, se emplean como sinónimos los términos beneficio bruto,

utilidad bruta y ganancia bruta.

#### **g. Ingreso neto**

La productividad neta es un indicador clave que se utiliza en el ámbito agrícola y económico para evaluar la eficiencia y rentabilidad de un cultivo específico en una hectárea de terreno. Representa la ganancia real obtenida después de deducir todos los costos relacionados con la producción, como insumos agrícolas, mano de obra, equipos y otros gastos operativos.

#### **h. Tasa interna de retorno (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador utilizado para evaluar la rentabilidad de una actividad económica. En el caso de cultivos anuales, se calcula utilizando una fórmula específica:

$$TIR = IN/CT * 100$$

Donde: TIR = Tasa interna de retorno.

IN = Ingreso neto.

CT = Costo total.

### **4.18. Clasificación de Costos**

**Marulanda, O.J. (2009)**, define para la clasificación de costos de la siguiente manera, de acuerdo con su clasificación o asociación con un departamento o proceso específico.

**Costos directos:** Son aquellos que están directamente relacionados con una actividad, proceso o producto específico y se identifican plenamente con ellos.

**Costos indirectos:** Son aquellos costos que, debido a su naturaleza o forma de identificación, no pueden ser atribuidos a un solo proceso, producto o departamento de manera directa. Además, estos costos pueden ser cargados o comparados con los ingresos en distintos momentos.

**Costos del periodo:** Son aquellos costos que están relacionados con el transcurso del tiempo en lugar de vincularse directamente con la producción.

**Costos del producto:** Son aquellos costos que se registran y se deducen de los ingresos únicamente cuando contribuyen directamente a generar esos ingresos. En caso contrario, se mantienen en los inventarios. La clasificación de estos costos se realiza en función de cómo se comportan en relación con el volumen de producción.

**Costos fijos:** Son aquellos costos que no varían en función del nivel o

volumen de producción y se mantienen constantes en el corto plazo.

**Costos variables:** Estos costos aumentan o disminuyen directamente en relación al volumen de producción.

**Reyes, D. (2018)**, En el trabajo de investigación “Análisis económico de la producción de cebolla colorada (*Allium cepa* L.), en el centro de prácticas Manglaralto, provincia de Santa Elena”, resume de la forma siguiente: La producción de cebolla en Ecuador varía entre 30,000 y 50,000 toneladas anuales, principalmente de las provincias Chimborazo, Tungurahua, Manabí y Santa Elena. Los costos de inversión para este cultivo oscilan entre \$8,000 y \$10,000 por hectárea al año, generando utilidades de 700 a 1,000 quintales por hectárea, dependiendo de los precios vigentes en los mercados locales. En la provincia de Santa Elena, se observó un creciente interés en la producción de cebolla roja, con 119.5 hectáreas sembradas en el primer semestre del año 2017, y un beneficio costo del 0.74%. Estas utilidades despertaron el interés de los agricultores, pero muchos de ellos enfrentan dificultades para acceder a capital y financiamiento oportuno para sembrar en la época más conveniente. En el marco de este contexto, se llevó a cabo un estudio con los siguientes objetivos: determinar los costos de producción por hectárea de cebolla, estimar el número de ciclos de cultivo por año para recuperar la inversión en el menor tiempo posible y analizar la viabilidad financiera del proyecto. Para ello, se realizó un cultivo experimental de la variedad camaneja en el centro de prácticas de la UPSE, ubicado en la parroquia Manglaralto, cantón Santa Elena. Los resultados del estudio mostraron que, bajo las condiciones climáticas del sitio experimental, se lograron obtener 1,600 quintales por hectárea en dos ciclos de cultivo por año, con un costo de producción de \$12,528. Estos valores condujeron a indicadores económicos positivos, como un Valor Actual Neto (VAN) de \$4,009.88, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 25% y una relación beneficio costo de \$0.22 en el tercer año. Estos indicadores sugieren la rentabilidad del proyecto y la recuperación del capital invertido.

## V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

### 5.1. Tipo de investigación

Es de tipo experimental y descriptivo.

### 5.2. Campo experimental

El experimento fue desarrollado durante la campaña agrícola 2020 - 2021.

### 5.3. Ubicación espacial

Lugar donde se llevó la investigación estuvo ubicado en las tierras pertenecientes a la Unidad de Lumbricultura del Centro de investigación en Suelos y Abonos (CISA) que funciona en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

### 5.4. Ubicación política

Localidad : Centro Agronómico K'ayra  
Distrito : San Jerónimo  
Provincia : Cusco  
Región : Cusco

#### 5.4.1. Ubicación geográfica

Altitud : 3225 m  
Longitud : 71°58' Oeste  
Latitud : 13°50' Sur

#### 5.4.2. Ubicación hidrográfica

Microcuenca : Huanacaure  
Subcuenca : Huatanay  
Cuenca : Vilcanota

#### 5.4.3. Ubicación temporal

Inicio : 25 de octubre del año 2020 (almacigado).  
Trasplante : 24 de noviembre del 2020.  
Finalización : 05/05/2021 (cosecha del cultivo).

### 5.5. Ubicación ecológica

Tomando en cuenta los estudios realizados por Holdridge A, se considera al Bosque húmedo montano sub tropical (bh-MS) como el área de influencia para este trabajo investigativo.



## **5.6. Materiales**

### **5.6.1. Abonos orgánicos**

- Compost de vacuno
- Compost de alpaca
- Humus de lombriz

### **5.6.2. Equipos**

- Calculadora
- Computadora
- Celular con cámara fotográfica
- Balanza con aproximación en gramos

### **5.6.3. Herramientas**

- Zapapicos
- Wincha métrica
- Pala cóncava
- Libreta de campo
- Vernier
- Regla milimétrica
- Lápiz carbón
- Cordel de nylon y algodón
- Manguera de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro
- Aspersor

### **5.6.4. Insumos**

- Semillas de cebolla

## **5.7. Métodos**

### **5.7.1. Diseño experimental**

Se adoptó al diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA), 10 tratamientos, 4 repeticiones y 40 unidades experimentales en total.

### **5.7.2. Combinación de factores en estudio**

#### **A. Clase de abonos orgánicos**

1. Compost de estiércol de vacunos
2. Compost de estiércol de alpaca
3. Humus de lombriz
4. Sin abono

## B. Dosis de abonamiento

1. 6 t/ha
2. 8 t/ha
3. 10 t/ha

### 5.7.3. Tratamientos

N° Tratamientos	Combinaciones	Clave
1	Compost estiércol vacuno x 6 t/ha	T1
2	Compost estiércol vacuno x 8 t/ha	T2
3	Compost estiércol vacuno x 10 t/ha	T3
4	Compost estiércol alpaca x 6 t/ha	T4
5	Compost estiércol alpaca x 8 t/ha	T5
6	Compost estiércol alpaca x 10 t/ha	T6
7	Humus de lombriz x 6 t/ha	T7
8	Humus de lombriz x 8t/ha	T8
9	Humus de lombriz x 10 t/ha	T9
10	Sin abono x 0 t/ha (TESTIGO)	T10

### 5.7.4. Variables e indicadores

#### 5.7.4.1. Variables independientes:

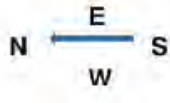
- Clases de abonos orgánicos
- Dosis de abonamiento

#### 5.7.4.2. Variables dependientes:

Comportamiento agro botánico:

- Peso del bulbo, en g/planta, t/ha
  - Altura de planta, en cm
  - Diámetro del bulbo, en cm
- Costo de producción:
- Tasa interna de retorno, en %

## Croquis de ubicación de los tratamientos en el campo experimental



11.00 m											6.50 m
<b>I</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>II</b>	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
<b>III</b>	6	8	4	9	10	2	1	5	7	3	
<b>IV</b>	4	5	7	1	2	8	9	10	3	6	

- Compost de vacuno
- Compost de alpaca
- humus de lombriz
- sin abono (TESTIGO)

Croquis de distribución de plantas dentro de cada tratamiento:

```

X X X X X X X
X X X X X X X
X X X X X X X
X X X X X X X
X X X X X X X
X X X X X X X
X X X X X X X

```

X: Plantas evaluadas

X: Plantas efecto borde

### 5.7.5. Características del campo experimental:

#### Almaciguera:

Ancho	1.00 m
Largo	2.00 m
Área total	2.00 m <sup>2</sup>

#### Campo experimental:

Ancho	6.50 m
Largo	11.00 m
Ancho de calles	0.50 m
Área	71.50 m <sup>2</sup>

#### Bloque:

Ancho	1.00 m
Largo	11.00 m
Área	11.00 m <sup>2</sup>

#### Parcelas:

Ancho	1.00 m
Largo	1.00 m
Área	1.00 m <sup>2</sup>
Área neta a evaluarse	0.3375 m <sup>2</sup>

#### Densidad:

Espaciamiento entre vegetales	0.15 m
N° plantas/tratamiento	49
N° plantas evaluarse	15
N° plantas/bloque	490
N° plantas/Experimento	1,960

### 5.7.6. Conducción de la investigación

#### a. Manejo del cultivo

##### - Almacigado

Cada semilla de cebolla fue sembrada en una almaciguera que contaba con 2 metros de longitud por 1 metro de ancho de 0.20 m de profundidad, siendo el sustrato mezclado con 50% de tierra agrícola más 50% de humus de lombriz, ambos tamizados en una zaranda de 1.00 x 1.00 cm; donde las semillas se distribuyeron al voleo estimando más o menos a una densidad de 3 cm x 2 cm entre semilla a semilla, sobre las que se taparon utilizando el mismo material de cultivo a una

profundidad de 1 centímetro. La humedad presentada por el sustrato tenía capacidad de campo cuando se inició la etapa de sembrío. Luego fueron cubiertas con hojas de totorilla, después se utilizó una malla de raschel para proveerle sombra al 60%, con el propósito de protegerlas ante la radiación solar intermitente y prevenir daños causados por roedores, aves y fuertes vientos.

Las principales actividades llevadas a cabo durante el almacigado fueron: Comprobación de prueba de poder germinativo de semillas (en esta labor se utilizó una lata de betún limpio, cubierto con algodón húmedo y 100 semillas de cebolla); durante el almacigado se regó por aspersión con una mochila manual; las pequeñas malezas fueron manualmente eliminadas, así mismo para protección de rayos solares, aves y otros daños se utilizó la malla raschel ya indicada.

Las semillas de cebolla se adquirieron en una tienda de productos agro veterinarios en la ciudad del Cusco; en cuyo envase registraba un 98% de poder germinativo.

Esta labor se realizó el 25 de octubre del 2020, estuvieron en almácigo durante 30 días calendario.

#### - **Preparación del terreno**

Las labores agrícolas, durante la preparación del terreno fueron: limpieza de malezas, roturado a 0.20 m, desmenuzado y nivelado, todas ellas fueron realizadas con ayuda de picos, palas y rastrillos. Luego de acuerdo al croquis del campo para la experimentación, se procedió a marcar con dolomita (kcontay) las respectivas parcelas.

Durante esta labor, también se tomaron las muestras de suelo, así como los abonos orgánicos, luego se llevaron al laboratorio de suelos en una cantidad aproximada de 1Kg por muestra, para los análisis de fertilidad.

El análisis de suelo sirvió principalmente para calificar la fertilidad química, siendo los resultados pobres en N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O. Mientras que la fertilidad química de los abonos orgánicos se utilizó para contrastar y justificar el efecto en las variables estudiadas.

Labor que se desarrolló el día 18 de octubre del 2020.

#### - **Incorporación de abonos orgánicos**

En las parcelas enumeradas se incorporaron los abonos orgánicos (estiércol descompuesto de vacuno y alpaca, así como el humus de lombriz) conforme indican las dosis en la distribución de tratamientos. Estos abonos fueron echados al voleo y se mezclaron a una profundidad de 0.20 m con el sustrato suelo agrícola considerado como soporte principal del cultivo de cebolla. Cuyas dosis para humus de lombriz, fueron utilizadas según recomendación (6-8 t/ha) de Vitorino, B. (1994) y en base a ello se estandarizó para los otros abonos. En la cantidad de 12, 16 y 20 g de abono orgánico/planta, en una densidad 490,000 plantas/ha; cuya dosis de abonamiento orgánico corresponde a 6, 8 y 10 t/ha respectivamente.

Esta incorporación se realizó durante la preparación el terreno.

#### - **Trasplante**

Cuando las plantitas de cebolla tenían una altura de 15 centímetros en promedio, se procedió a retirar del almácigo y se trasplantaron en campo definitivo o campo experimental; para ello previamente de seleccionaron las plantitas de tamaño uniforme, cortando sus raicillas a 1 cm a partir de la inserción de estas en el bulbillo, del mismo modo se cortaron las hojas a una altura de 10 cm. La operación de trasplante se hizo manualmente empleando pequeños punzones de palo de un diámetro de 2 cm, que permitieron abrir el hoyo y al mismo tiempo ajustar con el sustrato evitando dejar macro poros durante este ajuste.

La extensión del terreno o tratamiento fue de 1 m<sup>2</sup>, donde se ubicaron 49 plantas, distanciados a 0.15 m de planta a planta. Sin embargo, por ser una hortaliza anual y de corto periodo vegetativo con un número alto de plantas por unidad de área (49), para cálculos estadísticos es suficiente evaluar un mínimo de 10 plantas, pero en el trabajo de investigación se evaluaron 15 plantas por tratamiento, eliminando 34 planta por "efecto borde", detalles que fueron sugeridas por

investigadores con experiencia en manejo de cultivos hortícolas como la cebolla calificada por su tamaño y cobertura foliar, plantas pequeñas.

El trasplante fue aplicado el día 24 de noviembre del 2020, con ayuda de punzones de madera (estacas delgadas); a los 30 días del almacigado. Y para mantener el suelo con la humedad óptima o retención de agua ideal, durante todo el periodo del cultivo, se aplicaron riegos por aspersión con ayuda de una manguera de  $\frac{3}{4}$ ". Así mismo, los deshierbes fueron en forma manual, utilizando "piquillos" y pequeños punzones de palos.

**Fotografía 01: Campo de cultivo después del trasplante.**



**- Riego**

Luego de trasladar las plantitas de cebolla, usando una regadora manual se asperjaron las parcelas. Operación que se ha repetido cada vez que el cultivo requería de humedad a capacidad del campo en el suelo; aproximadamente cada 15 días hasta el mes de diciembre, y los sub siguientes meses una vez al mes, debido a la presencia de lluvias de la época.

## Fotografía 02: Instalación de riego por aspersión



### - Deshierbo

Cuando se encontraron malezas en el campo, estas se eliminaron manualmente, todo ello usando un piquillo o "kituchi". El primer deshierbo fue aplicado el 28 de diciembre del 2020, el según el 20 de enero del 2021 y el último el 25 de febrero del 2021.

## Fotografía 03: Deshierbo manual de malezas



### b. Evaluación de variables

Cuando las plantas de cebolla se encontraron en estado fenológico de madurez comercial, es decir momento óptimo para la cosecha (162 días del trasplante) y comercialización del producto en los mercados de la región, es decir, tanto el bulbo junto con las hojas verdes, se realizó la cosecha; al mismo tiempo se evaluaron las variables, eligiendo las 15 plantas centrales par tratamiento, dejando sin evaluar las plantas señaladas por "efecto borde",



de las que se tomaron los promedios según los indicadores previstas para el presente estudio.

La cosecha fue aplicada el día 05 de mayo del 2021 y el mismo día de evaluaron las variables.

- **Peso del bulbo**

A lo largo de la cosecha con el apoyo de un cúter, se separaron del bulbo las hojas, raíces y tallo, a fin de realizar solamente el pesado de los 15 bulbos de cebolla en gramos, luego se promedió para obtener el peso en g/planta; con cuyos resultados se tabularon y se analizaron los cálculos estadísticos.

**Fotografía 04: Tomando el peso del bulbo**



- **Diámetro del bulbo**

Teniendo el bulbo sin hojas ni raíces y usando un vernier (instrumento de alta precisión), se procedió a medir el diámetro en centímetro, considerando la zona de mayor anchura que los bulbos. Cuyo registro y promedio de datos fueron de utilidad en la elaboración de cálculos estadísticos.

### Fotografía 05: Medición del diámetro de bulbo



#### - Altura de planta

Usando la regla milimétrica, se midió en centímetro la longitud de las plantas, iniciando en el extremo más alto del sustrato para llegar al ápice, encima de sus hojas de la mencionada planta. Cuyos resultados se emplearon en los análisis cuantitativos e interpretaciones.

### Fotografía 06: Midiendo la altura de planta



#### - Calculo de rentabilidad

Desde el principio de la conducción del experimento se anotaron todos los datos en base al esquema de costos, como son la unidad, cantidad, precio unitario y precio total de los rubros utilizados; con las que calcularon los costos directos, costos indirectos, utilidad neta y el cálculo de rentabilidad, de las cuales para su análisis principal se tomaron en cuenta los resultados de los 10 tratamientos que fueron evaluados.

Los procedimientos de los cálculos aritméticos fueron de la forma siguiente:

- Cálculo del Ingreso Bruto (IB)
- $IB = \text{Rendimiento} \times \text{Precio}$
- Cálculo de Costos de Producción (CP)
- Costos Directos (CD)
- Costos Indirectos (CI)
- $CP = CD + CI$
- Cálculo del Ingreso Neto (IN)
- $IN = IB - CP$
- Cálculo de Rentabilidad (TIR)
- $TIR = IN/CP \times 100$

Ejemplo de cálculo para el tratamiento 9, humus de lombriz (10 t/ha).

- **IB** =  $41.7836 \text{ Kg} \times 1.00 = 41.78$
- **CP** =  $31.78 + 0.95 = 32.73$
- **IN** =  $41.78 - 32.73 = 9.05$
- **TIR** =  $9.05/32.73 \times 100 = 27.66\%$

El rendimiento interno de la inversión para el ejemplo del tratamiento 9 es de 27.66% lo que indica que de 100 soles de inversión se tiene una ganancia económica de 27.66 soles.

Una de las limitaciones del presente trabajo, es que fue ejecutado durante la pandemia COVID - 19 en los años 2020 – 2021, y por temas de salubridad y cuidados estaba limitado el normal tránsito de las personas y esto generó temor entre las personas por el contagio lo cual nadie quería alquilar su terreno para poder trabajar en un área mucho más grande, debido a esto es que se opta por trabajar en el laboratorio de estudio en suelo y abonos (CISA), del Centro Agronómico K'ayra, en dicho centro (CISA), las áreas eran reducidas esto por la cantidad de cultivos que se instalaron y que también fueron materia de evaluación e investigación.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1. Comportamiento agronómico del cultivo de cebolla

#### 6.1.1. Peso del bulbo

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio.
	I	II	III	IV		
6 t/ha compost estiércol vacuno	195.00	194.00	196.00	195.20	780.20	195.05
8 t/ha compost estiércol vacuno	199.10	199.20	198.20	199.00	795.50	198.88
10 t/ha compost estiércol vacuno	200.00	202.10	200.00	199.80	801.90	200.48
6 t/ha compost estiércol alpaca	199.10	199.00	200.00	199.20	797.30	199.33
8 t/ha compost estiércol alpaca	196.00	196.00	197.20	196.00	785.20	196.30
10 t/ha compost estiércol alpaca	197.10	198.00	196.50	196.20	787.80	196.95
6 t/ha humus de lombriz	196.10	197.20	198.00	196.00	787.30	196.83
8 t/ha humus de lombriz	199.10	199.20	198.40	198.60	795.30	198.83
10 t/ha humus de lombriz	209.00	208.00	209.00	210.40	836.40	209.10
Testigo (sin abono)	172.10	168.00	169.00	170.00	679.10	169.78
Sumatoria	1962.60	1960.70	1962.30	1960.40	7846.00	196.15

**Cuadro 05: Peso del bulbo (g/bulbo)**

**Cuadro 06: ANVA para peso del bulbo (g/bulbo)**

F.deV.	GL	SC	CM	Fe	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.3700	0.1233	0.1346	0.0710	0.0240	NS. NS. **
Tratamientos	9	3636.1550	404.0172	441.0133	2.2500	3.1500	
Error	27	24.7350	0.9161				
Total	39	3661.2600	CV= 0.49%				

Observando el cuadro 06 de ANVA para Peso del bulbo se puede afirmar que, no se encontraron diferencias importantes, lo cual significa que las repeticiones fueron distribuidas de forma acertada y refleja homogeneidad entre ellos que garantiza el efecto de los tratamientos iniciando el experimento con similitud de condiciones de entorno. Más bien muestra diferencias estadísticas de alta importancia entre los tratamientos. Se calculó un 0.49% de coeficiente de variabilidad, lo cual indica que todos los resultados y su respectivo análisis garantiza la confiabilidad de los cálculos realizados.

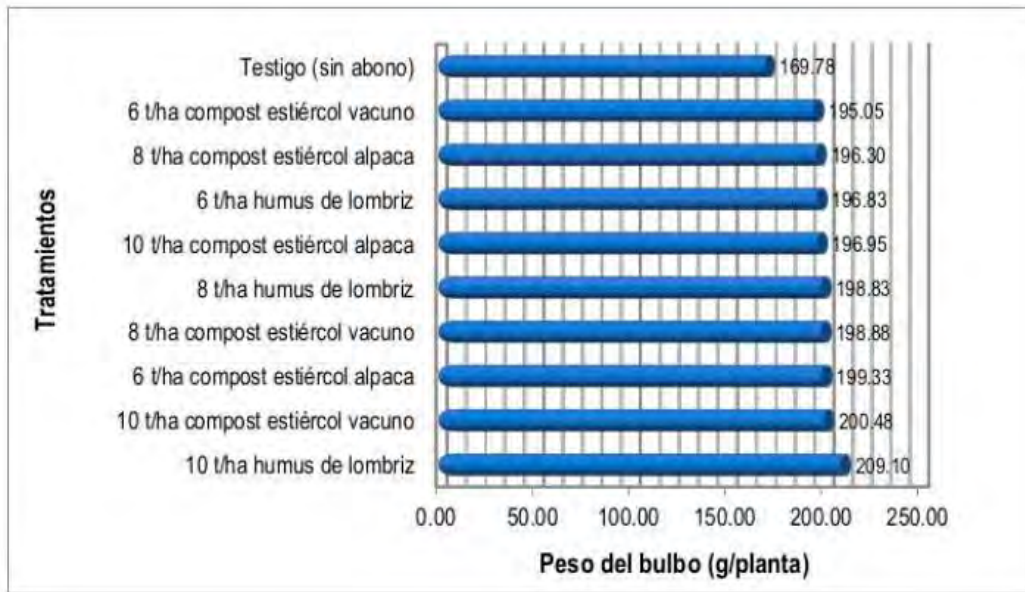
### Cuadro 07: Prueba Tukey para peso del bulbo (g/bulbo)

ALS5%, = 2.326      ALS1%, = 2.790

N° de Orden	Tratamientos	Peso del bulbo (g/planta)	Significación de Tukey	
			5%	1%
I	10 t/ha humus de lombriz	209.10	a	a
II	10 t/ha compost estiércol vacuno	<b>200.48</b>	b	b
III	6 t/ha compost estiércol alpaca	199.33	b	b e
IV	8 t/ha compost estiércol vacuno	198.88	be	b e d
V	8 t/ha humus de lombriz	198.83	be	b e d
VI	10 t/ha compost estiércol alpaca	196.95	c d	c d e
VII	6 t/ha humus de lombriz	196.83	c d	c d e
VIII	8 t/ha compost estiércol alpaca	196.30	d	d e
IX	6 t/ha compost estiércol vacuno	195.05	d	e
X	Testigo (sin abono)	169.78	e	f

Observando el cuadro 07 de Prueba de Tukey para Peso del bulbo se estima que, con una significancia del 1%, el tratamiento con 10 t/ha de humus de lombriz, el peso del bulbo con 209.10 g/bulbo (92.933 t/ha), fue superior a las demás combinaciones de tratamientos; 10 t/ha de compost estiércol vacuno con 200.48 g/bulbo (89.32 t/ha) ocupó en segundo lugar; 10 t/ha compost estiércol alpaca con 196.95 g/bulbo (87.53 t/ha), ocupó un lugar intermedio; mientras que el tratamiento Sin abono (testigo) con solo 169.78 g/bulbo (75.457 t/ha), obtuvo el último puesto. La superioridad mostrada es debido a la dosis recomendable del humus de lombriz, recientemente procesado y finamente mineralizado y/o desmenuzado por lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*) que influyó en el peso del bulbo. Además, que este abono orgánico mostró ser eficiente por las características químicas, biológicas y físicas que posee.

**Gráfico 01: Peso del bulbo (g/bulbo) para tratamientos**



**6.2.- Diámetro de bulbo**

**Cuadro 08: Diámetro del bulbo (cm)**

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
6 t/ha compost estiércol vacuno	8.20	8.10	8.00	8.30	32.60	8.15
8 t/ha compost estiércol vacuno	9.50	9.40	9.10	9.80	37.80	9.45
10 t/ha compost estiércol vacuno	10.00	10.20	10.10	9.80	40.10	10.03
6 t/ha compost estiércol alpaca	7.60	7.50	7.70	7.40	30.20	7.55
8 t/ha compost estiércol alpaca	9.00	9.20	9.10	8.90	36.20	9.05
10 t/ha compost estiércol alpaca	9.40	9.10	9.50	9.40	37.40	9.35
6 t/ha humus de lombriz	8.90	8.60	8.90	9.10	35.50	8.88
8 t/ha humus de lombriz	10.10	10.00	9.90	9.80	39.80	9.95
10 t/ha humus de lombriz	10.50	10.40	10.50	10.20	41.60	10.40
Testigo (sin abono)	7.00	6.50	6.80	6.90	27.20	6.80
<b>Sumatoria</b>	<b>90.20</b>	<b>89.00</b>	<b>89.60</b>	<b>89.60</b>	<b>358.40</b>	<b>8.96</b>

**Cuadro 09: ANVA para diámetro del bulbo (cm)**

F. de F.	GL	SC	CM	Fe	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0720	0.0240	0.7339	0.0710	0.0240	<b>NS. NS.</b> <b>**</b>
Tratamientos	9	47.6210	5.2912	161.7928	2.2500	3.1500	
Error	27	0.8830	0.0327				
Total	39	48.5760	<b>CV= 2.02%</b>				

Observando el cuadro 09 de ANVA para diámetro del bulbo se deduce que, no se encontraron variaciones importantes entre los bloques, lo cual significa que las repeticiones fueron distribuidas de forma acertada y refleja homogeneidad entre ellos que garantiza el efecto de los tratamientos iniciando el experimento con similitud de condiciones de entorno. Más bien muestra diferencias estadísticas de alta importancia entre los tratamientos. Se calculó un 2.02% de coeficiente de variabilidad, lo cual indica que los resultados y análisis de los mismos garantiza la confiabilidad de los cálculos realizados.

**Cuadro 10: Prueba Tukey para diámetro del bulbo (cm)**

ALSs%= 0.439

ALS1%= 0.527

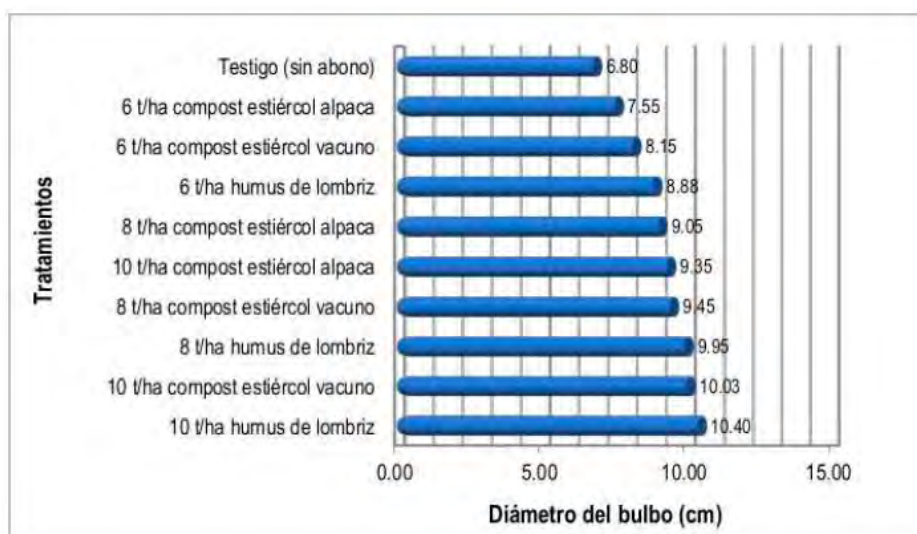
N° de Orden	Tratamientos	Diámetro del bulbo (cm)	Significación de Tukey	
			5%	1%
I	10 l/ha humus de lombriz	10.40	a	a
II	10 /ha compost estiércol vacuno 8 t/ha humus de lombriz	10.03	ab	a
III	9.95	b	ab	
IV	9.45	c		bc
V	8 t/ha compost estiércol vacuno 10 l/ha compost	9.35	c	cd
VI	estiércol alpaca 8 t/ha compost estiércol alpaca	9.05	cd	cd
VII	6 t/ha humus de lombriz	8.88	d	d
VIII	6 t/ha compost estiércol vacuno	<b>8.15</b>	e	e
IX	6 t/ha compost estiércol alpaca Testigo (sin abono)	7.55	f	f
X	<b>6 t/ha compost estiércol alpaca Testigo (sin abono)</b>	<b>6.80</b>	g	g

Observando el cuadro 10 de la Prueba de Tukey para el Diámetro del bulbo se deduce que, al 1% de significancia, los tratamientos con 10 t/ha de humus de lombriz y 10 t/ha de compost desechos de vacuno, el diámetro del bulbo con 10.40 y 10.03 cm en ese orden, presentaron similitudes y ventajas adicionales a las demás combinaciones de tratamientos; mientras que el tratamiento Sin abono (testigo) con solo 6.80 cm obtuvo el último puesto. Esta ventaja se debe básicamente a la dosis recomendable del humus de lombriz, recientemente



procesado y finamente mineralizado y/o desmenuzado por lombrices rojas californianas (**Eisenia foetida**), así como al estiércol de vacuno que fue descompuesto y mineralizado aeróbicamente, sin que haya sido desmenuzado por la lombriz roja californiana, que influyeron en el diámetro del bulbo y comúnmente Hamada tamaño del bulbo. Por otra parte, estos abonos orgánicos mostraron ser eficientes por las características químicas, biológicas y físicas que posee.

**Grafico 02: Diámetro del bulbo (cm) para tratamientos.**



### 6.3.- Altura de planta

**Cuadro 11: Altura de planta (cm)**

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio.
	I	II	III	IV		
6 t/ha compost estiércol vacuno	54.00	53.50	53.40	54.20	215.10	53.78
8 t/ha compost estiércol vacuno	56.00	55.60	55.40	56.20	223.20	55.80
10 l/ha compost estiércol vacuno	57.00	57.20	56.80	56.90	227.90	56.98
6 t/ha compost estiércol alpaca	53.00	53.10	53.20	52.90	212.20	53.05
8 t/ha compost estiércol alpaca	55.00	55.20	55.90	55.10	221.20	55.30
10 l/ha compost estiércol alpaca	56.00	56.20	56.00	55.90	224.10	56.03
6 t/ha humus de lombriz	55.00	55.00	55.50	55.80	221.30	55.33
8 t/ha humus de lombriz	58.00	58.10	57.90	58.00	232.00	58.00
10 l/ha humus de lombriz	60.00	58.30	60.00	59.00	237.30	59.33
Testigo (sin abono)	50.00	52.00	50.60	50.90	203.50	50.88
Sumatoria	554.00	554.20	554.70	554.90	2217.80	55.45



**Cuadro 12: ANVA para altura de planta (cm)**

F. de V.	GL	SC	CM	Fe	F <sub>t</sub>		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0530	0.0177	0.0777	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamientos	9	215.3240	23.9249	105.1729	2.2500	3.1500	**
Error	27	6.1420	0.2275				
Total	39	221.5190	CV= 0.86%				

Del cuadro 12 de ANVA De acuerdo a la altura de la planta, se observó que no hubo variaciones importantes entre los bloques, lo que indica que las repeticiones se distribuyeron de manera similar de forma acertada y refleja homogeneidad entre ellos que garantiza el efecto de los tratamientos iniciando el experimento con similitud de condiciones de entorno. Mas bien muestra diferencias estadísticas de alta importancia entre los tratamientos. Se calculó un 0.86% de coeficiente de variabilidad, lo cual indica que los resultados y análisis de los mismos garantiza la confiabilidad de los cálculos realizados.

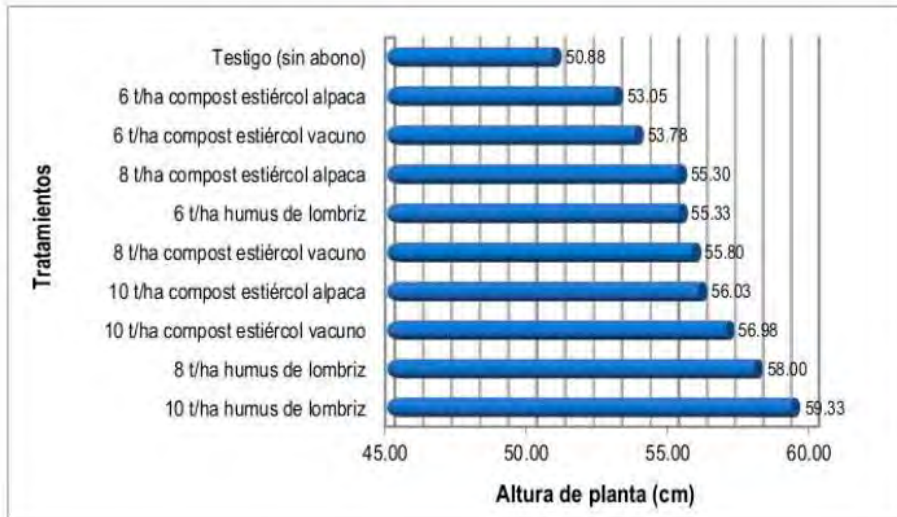
**Cuadro 13: Prueba Tukey para altura de planta (cm)**

N°de Orden	Tratamientos	Altura de planta (cm)	Significaci6n de Tukey	
			5%	1%
I	10 t/ha humus de lombriz	59.33	a	a
II	8 t/ha humus de lombriz	58.00	b	ab
III	10 t/ha compost estiércol vacuno	56.98	be	be
IV	10 t/ha compost estiércol alpaca	56.03	cd	cd
V	8 t/ha compost estiércol vacuno	55.80	d	cd
VI	6 t/ha humus de lombriz	55.33	d	d
VII	8 t/ha compost estiércol alpaca	55.30	d	d
VIII	6 t/ha compost estiércol vacuno	53.78	e	e
IX	6 t/ha compost estiércol alpaca	53.05	e	e
X	Testigo (sin abono)	50.88	f	

Observando el cuadro 13 de Prueba de Tukey para Altura de la planta se deduce que, con una significancia del 1%, los tratamientos con 10 y 8 t/ha de humus de lombrices, la planta contaba con una altura de 59.33 y 58.00 cm respectivamente, fueron superiores y similares a las otras combinaciones de tratamientos; mientras que el tratamiento Sin abono (testigo) con solo 50.88 cm

obtuvo el último puesto. La superioridad ocurre a causa de la dosis recomendable del humus de lombriz, recientemente procesado y finamente mineralizado y/o desmenuzado por lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*), que influyó en el crecimiento de la planta. Además, el humus de lombrices es un abono orgánico con propiedades físicas, químicas y biológicas que influyó en las características agronómicas del cultivo de cebolla.

**Gráfico 03: Altura de planta (cm) para tratamientos.**



## 2.- Rentabilidad del cultivo de cebolla

Los cuadros de costos de producción para los diez tratamientos se muestran en el anexo N°09. A continuación, se presentan en un cuadro con el resumen de los resultados

**Cuadro N° 14: Rentabilidad del cultivo de cebolla por tratamientos**

Tratamiento	Precio de cebolla S/./Kg	Rendimiento Kg/4m <sup>2</sup>	Ingreso bruto S/./4m <sup>2</sup>	Costo total S/./4m <sup>2</sup>	Ingreso neto S/./4m <sup>2</sup>	TIR
1	0.80	39.0298	31.22	30.67	0.55	1.81
2	0.80	39.7795	31.82	31.08	0.74	2.39
3	1.00	40.0922	40.09	31.50	8.59	27.28
4	0.80	39.8677	31.89	30.67	1.22	3.99
5	0.80	39.2748	31.42	31.08	0.34	1.09
6	0.80	39.4022	31.52	31.50	0.02	0.07
7	0.80	39.3777	31.50	31.42	0.08	0.26
8	1.00	39.7697	39.77	32.07	7.70	24.01
9	1.00	41.7836	41.78	32.73	9.05	27.66
10	0.50	34.0759	17.04	24.80	- 7.76	-31.30

Se infiere que, el tratamiento 9, abonado con humus de lombriz (10 t/ha) se logró un ingreso neto de S/ 9.05 por 4m<sup>2</sup>, con un índice de rentabilidad de 27.66%; es decir, por cada S/ 100.00 de inversión se recupera como ganancia un monto económico de S/ 27.66. Esta superioridad se debe a la mayor contenido de nutrientes del compost de lombriz que fue importante en el corto periodo vegetativo de las plantas de cebolla cultivada a campo abierto. Mientras que, con el tratamiento 3, abonado de compost de estiércol de vacuno (10 t/ha), se logró un ingreso neto de S/ 8.59 por 4m<sup>2</sup>, con un índice de rentabilidad de 27.28% y el tratamiento 4, compost de estiércol de alpaca (6 t/ha), con un Índice de rentabilidad de 3.99% respectivamente, ocupó el lugar intermedio; y seguidamente los demás tratamientos con sus respectivos ingresos netos y tasa interna de retorno, que se observa en el cuadro N° 4 En tanto que, en décimo lugar quedó el tratamiento 10, sin abonamiento de ningún tipo, en el ingreso neto se genera pérdidas y que resulta ser no satisfactorio.

## VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

### 7.1. Conclusiones

1. El abonado con dosis de 10 t/ha de uso de vermicompost en el cultivo de cebolla variedad roja arequipeña fue mejor en, peso del bulbo (209.10 g/bulbo), diámetro del bulbo (10.40 cm), altura de planta (59.33 cm). Además, en diámetro del bulbo la dosis de 10 t/ha de desecho descompuesto de vacuno con 10.03 cm fue similar al humus de lombriz.
2. El mayor ingreso neto fue de S/ 9.05 por tratamiento (4m<sup>2</sup>), esto se logró con la cantidad de 10 toneladas por hectárea de lombricompost. (tratamiento 9), con tasa de rendimiento interna (TIR) de 27.66%; es decir, por cada S/ 100.00 de inversión se recupera como ganancia un monto económico de S/ 27.66, seguido de la otra dosis de 10 t/ha de estiércol descompuesto de vacuno (tratamiento 3), con un ingreso neto de 8.59 por tratamiento (4m<sup>2</sup>), con tasa de rendimiento interna (TIR), de 27.28%; en cambio, con el tratamiento de la parcela testigo (tratamiento 10), se obtuvo un ingreso neto en negativa lo que genera pérdidas en la implementación con este tratamiento.

## **7.2. Sugerencias**

1. Realizar experimentos con abonamiento de compost de estiércol de vacuno, alpaca y otros, previamente mineralizadas o humificación complementada con lombrices.
2. Experimentar abonamiento con compost de estiércol fresco de vacuno, alpaca y ovino, sin que sean humificadas por las lombrices.
3. Realizar experimentos comparativos de abonamiento orgánico e inorgánico, incluyendo otras variedades de cebolla.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. **ASOCIACIÓN EVANGÉLICA LUTERANA DE AYUDA PARA EL DESARROLLO COMUNAL (DIACONIA), (2012).** “Biohuerto”. Editorial Antamina, Manual Impreso en Lima - Perú.
2. **BALLON, A. (2011).** “Comparativo de dos variedades del cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) en cuatro densidades de trasplante en el centro agronómico K’ayra – Cusco”. Tesis de ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco – Perú.
3. **BREWSTER, J. (2001).** “Las Cebollas y Otros Alliums”. 1ra Edición Editorial Acriba. Zaragoza – España.
4. **BRUCHMAN M. (1995).** “La Huerta, Manual de Horticultura”. Editorial El Ateneo, Florida. Buenos Aires - Argentina.
5. **CALVO, O; VILLALOBOS, T. (2010).** “Producción de diferentes tipos de abonos, repelentes y fungicidas orgánicos experiencias de productores en la zona sur de Costa Rica”. Editorial Platícar – Costa Rica.
6. **CASTILLO, V.; HÉCTOR, E; MORA, J. (2015).** “Abonos orgánicos en el cultivo de cebolla roja (*Allium cepa L.*) en la finca glantina”. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Ríos - Ecuador.
7. **CIPRIANO, R; ENCISO, G. (2019).** “Guía de Cultivo de cebolla”. Editorial Jica. San Lorenzo – Paraguay.
8. **CRONQUIST T, A. (1992).** “An intergrated system of classification of flowering plans”. Columbia: university. Press. Copyright 1992. Nueva York – Estados Unidos.
9. **CRUZ, M. (2014).** “Evaluación agronómica de la cebolla (*Allium cepa.*) con tres tipos de abonos orgánicos en el centro experimental de Cota Cota”. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia.
10. **DOMINGUEZ, A, (1989).** “Tratado de fertilizantes”. Ediciones Mundi Prensa. Madrid – España.
11. **FUENTES, J. (1994).** “El Suelo y los Fertilizantes”. Ediciones Mundi Prensa. Castello. Madrid - España.
12. **GUERRERO, B. J. (1993).** "Abonos Orgánicos, tecnología para el manejo del suelo". Editorial Adra. Lima - Perú.

13. **HERNÁNDEZ, J.D. (2014).** “Influencia de una fertilización NPK y tres abonos orgánicos en la producción de cebolla (*Allium cepa L.*), en el valle de Chao – La Libertad”. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Facultad de ciencias agrarias. Universidad privada Antenor Orrego. Trujillo - Perú.
14. **HURTADO, F. (1999).** “Elementos para la planificación agropecuaria en Los Andes Sur Peruanos”. IIUR. UNSAAC. Cusco – Perú.
15. **HUERTA, E; CRUZ, JAVIER. (2018)** “Efecto de los abonos orgánicos en el crecimiento de plantas”. Programa en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Postgraduados, Campus. Puebla - México.
16. **INSTITUTO DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE (IDMA). (1995).** “La Lombricultura”. Programa de Ecodesarrollo Lurín. 2da. Edic. Lima- Perú.
17. **JUAN, T; PUMA, A; CAMPOS, E; COLQUE, D; FIGUEROA, I; CHAUI, L. (2021).** “Aprovechamiento del estiércol de alpaca e ichu para la producción de briquetas como fuente de energía calorífica en Arequipa”. Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa - Perú.
18. **KONRAD MENGEL., ERNEST A. KIRKBY. (2000).** “Principios de nutrición vegetal”. Instituto Internacional del Potasio P.O. Box 1609 CH-4001 Basilea - Suiza.
19. **LARDIZABAL, R. (2007).** “Manual de Producción de Cebolla”. Editorial Corporación de Desafío del Milenio EDA/FHIA. La lima - Honduras.
20. **LIMA, U. (2019).** “Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de cebolla (*Allium cepa L.*) en el distrito de Ilave - El Collao – Puno”. Tesis de Ingeniero Agrónomo – Mención en Gestión Ambiental. UNA. Puno – Perú.
21. **LUNA MURILLO, RICARDO AUGUSTO. (2015),** “Efecto de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo del pimiento (*Capsicum annum L*)”. Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná. Pujilí - Ecuador.
22. **NÚÑEZ TAPIA, M. (2015).** “Respuesta del cultivo de cebolla colorada (*Allium cepa L.*) a tres abonos orgánicos y tres niveles de fertilización edáfica”. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador - Facultad de Ciencias Agrícolas carrera de Ingeniería Agronómica. quito – Ecuador.
23. **MAROTO, J. (1989).** “Horticultura herbácea especial”. 3° Ed. Mundi - Prensa. Valencia – España.

24. **MOREIRA, A; HURTADO, G. (2003).** “Cultivo de la cebolla”. Guía técnica N°15. Editorial División de comunicaciones CENTA (Centro Nacional de Tecnología agropecuaria y forestal), Santa Ana, San Andrés, la libertad - El Salvador.
25. **PICADO, J; AÑASCO, A. (2005).** “Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos”. Edición CEDECO. San José- Costa Rica.
26. **QUINTANA, C. (2017).** “Efecto de dosis de soluciones nutritivas por fertirriego en la producción de cebolla (*Allium cepa var. roja arequipeña*) mediante la técnica de cultivo acolchado plástico - K’ayra – Cusco”. Tesis para optar el título de Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco - Perú
27. **REYES, D. (2018).** “Análisis económico de la producción de cebolla colorada (*Allium cepa* L.), en el centro de prácticas Manglar alto”. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Provincia de Santa Elena, La Libertad – Ecuador.
28. **REYES, J.J. (2016).** “Abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento y desarrollo de la col (*brassica oleraceae* L.)”. universidad de sonora. Escuela superior politécnica de Chimborazo – Ecuador.
29. **SANCHEZ, A. (2006).** “Efecto del abonamiento orgánico e inorgánico en siembra directa e indirecta del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.), en K’ayra”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Carrera Profesional de Agronomía. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Perú
30. **SIERRA, ALEJANDRA; SIMONNE, ERIC; TREADWELL, DANIELLE. (2007).** “Principios y prácticas para el manejo de nutrientes en la producción de hortalizas”. Publication. Horticultural Sciences Department, UF/IFAS Extensión. Gainesville, Florida – Estados Unidos.
31. **SUSNA, R; GLORIA, D. (2015).** “Cebolla (*Allium cepa* L.). Material de apoyo didáctico”. Catedra de horticultura. Departamento Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Entre Ríos - Argentina
32. **VALENZUELA, Y. (2002).** “Comportamiento de abonos orgánicos en el cultivo ecológico de cebolla (*Allium cepa*) en K’ayra”. Tesis de ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Carrera Profesional de



Agronomía. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Peru.

- 33. VITORINO FLOREZ, BRAULIO. (1994).** “Lombricultura Practica”. Edit. Universitaria. Copia mimeografiada FAZ-UNSAAC. Cusco - Perú.
- 34. VITORINO, F. B. (2010).** “Fertilidad de suelos y abonamiento”. Edit. Universitaria. Copia mimeografiada FAZ-UNSAAC. Cusco - Perú.

# **ANEXOS**

## ANEXO 01: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad y Mecánico.  
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.  
SOLICITANTE : FRANKLIN DENIS CUNO E SPETIA

### ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O ppm
01	Suelo Agrícola	0.19	7.02	1.48	0.074	14.00	53

### ANÁLISIS MECÁNICO:

Nº	CLAVE	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	CLASE TEXTURAL
01	Suelo Agrícola	43	20	37	FRANCO ARCILLOSO

Cusco, 20 de octubre del 2020.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA  
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)

*Arcadio Choquechambi*  
Mgt. Arcadio Choquechambi  
DIRECTOR

## ANEXO 02: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE COMPOST DE ESTIÉRCOL DE VACUNO


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad.  
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.  
SOLICITANTE : FRANKLIN DENIS CUNO ESPETIA

### ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O ppm
01	Compost de estiércol de vacuno	0.10	6.20	30.00	1.50	40.00	100

Cusco, 20 de octubre del 2020

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA  
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)  
  
Mg. Arcadio Calderón Choquechambi  
DIRECTOR

**ANEXO 03: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE COMPOST DE ESTIÉRCOL DE ALPACA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS**

**TIPO DE ANÁLISIS** : Fertilidad.

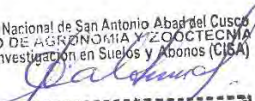
**PROCEDENCIA MUESTRA** : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.

**SOLICITANTE** : **FRANKLIN DENIS CUNO ESPETIA**

**ANÁLISIS DE FERTILIDAD:**

<b>Nº</b>	<b>CLAVE</b>	<b>C.E. mmhos/cm</b>	<b>pH</b>	<b>M.O. %</b>	<b>N TOTAL %</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ppm</b>	<b>K<sub>2</sub>O ppm</b>
01	Compost de estiércol de alpaca	0.05	7.00	26.00	1.30	20.00	40

Cusco, 20 de octubre del 2020.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA  
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)  
  
Mg. Arcadio Calderón Choquechambi  
DIRECTOR

## ANEXO 04: RESULTADO DE ANÁLISIS DE HUMUS DE LOMBRIZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS

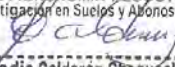
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

**TIPO DE ANÁLISIS** : Fertilidad.  
**PROCEDENCIA MUESTRA** : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.  
**SOLICITANTE** : FRANKLIN DENIS CUNO ESPETIA

### ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O ppm
01	Humus de lombriz	0.14	6.70	26.00	1.30	52.00	90

Cusco, 20 de octubre del 2020.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA  
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)  
  
Mg. Arcadio Calderón Choquechambi  
DIRECTOR

**ANEXO 05: DATOS ORIGINALES DE LA PARCELA PARA PESO DE BULBO (g/bulbo)**

N° PLANTA	T1: 6T/ha (estiercol de vacuno)				T2: 8T/ha (estiercol de vacuno)				T3: 10T/ha (estiercol de vacuno)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	II	IV
1	195.50	194.23	194.22	195.20	200.06	200.45	200.15	200.23	201.34	203.30	199.56	201.50
2	195.43	194.16	195.16	195.30	199.03	200.00	200.07	200.12	201.07	203.23	199.43	201.44
3	195.10	194.22	196.03	194.97	199.15	200.14	199.95	200.08	201.02	203.16	199.32	201.95
4	194.00	195.05	196.04	195.25	198.20	200.21	199.68	199.23	200.58	203.13	199.39	200.89
5	196.13	195.02	196.26	195.60	198.12	199.65	198.86	199.16	200.45	203.11	198.87	200.76
6	196.10	194.26	196.08	196.00	200.02	199.10	198.55	199.29	200.23	202.80	198.59	200.85
7	195.40	194.03	197.15	195.10	200.16	199.88	198.23	199.21	200.12	202.48	198.26	200.32
8	196.10	193.18	197.08	193.80	200.35	199.06	198.06	199.16	200.00	202.43	199.99	199.69
9	195.20	193.23	197.02	195.40	198.05	199.01	197.95	199.10	200.00	202.20	200.43	199.00
10	193.60	193.48	196.35	194.95	198.12	198.96	197.03	199.06	200.06	202.21	200.85	199.04
11	194.00	193.23	196.04	195.85	199.20	198.54	197.34	199.04	199.56	202.07	200.67	199.87
12	195.67	193.46	196.34	195.90	199.04	198.23	196.88	198.60	199.32	200.54	201.56	198.56
13	195.48	194.08	195.15	194.85	199.23	198.85	196.77	198.40	199.14	200.05	201.05	197.32
14	194.10	194.32	195.06	194.80	199.30	197.80	196.68	197.24	198.90	200.50	201.01	197.87
15	193.20	194.11	196.08	195.00	198.50	198.06	196.80	197.10	198.28	200.32	200.95	197.98
<b>TOTAL PROME</b>	<b>195.00</b>	<b>194.00</b>	<b>196.00</b>	<b>195.20</b>	<b>199.10</b>	<b>199.20</b>	<b>198.20</b>	<b>199.00</b>	<b>200.00</b>	<b>202.10</b>	<b>200.00</b>	<b>199.80</b>

N° PLANTAS	T4: 6T/ha (estiercol de Alpaca)				T5: 8T/ha (estiercol de Alpaca)				T6: 10T/ha (estiercol de Alpaca)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	200.06	199.45	199.78	199.67	196.12	197.67	199.27	197.45	199.15	196.05	196.90	196.02
2	200.43	199.73	199.56	199.52	197.04	197.73	199.00	198.00	199.23	196.02	196.34	196.45
3	199.48	199.21	200.24	200.56	197.21	196.52	199.45	196.56	199.00	196.10	196.32	196.17
4	199.34	199.87	201.23	200.34	197.18	196.29	198.84	197.27	198.06	196.08	196.47	196.26
5	199.82	199.76	201.87	199.53	196.04	196.50	197.44	197.05	197.65	197.16	196.06	196.05
6	199.06	199.49	199.98	199.87	196.08	196.26	197.23	196.13	196.43	198.06	196.46	196.33
7	199.00	198.49	199.77	198.67	196.14	196.18	197.06	196.00	197.05	198.00	197.05	197.00
8	199.77	198.27	200.38	198.59	196.07	196.00	196.72	196.04	197.04	198.03	196.00	196.04
9	199.32	199.07	200.30	199.48	196.00	196.00	196.38	196.08	197.00	198.07	195.88	195.16
10	198.60	199.00	200.11	199.00	196.04	196.23	196.59	196.02	197.24	197.00	195.45	195.12
11	198.45	197.66	200.65	197.53	195.13	195.21	196.75	195.00	197.22	200.06	197.23	197.38
12	198.68	197.28	200.04	197.86	195.16	195.34	196.31	195.56	195.33	200.19	197.42	196.00
13	197.22	198.84	198.87	198.66	195.02	194.88	195.88	194.29	195.16	200.00	196.86	196.66
14	198.65	199.47	198.63	199.49	195.18	194.54	195.38	194.35	195.00	200.00	196.74	196.30
15	198.55	199.35	198.57	199.28	195.60	194.65	195.76	194.17	196.00	199.24	196.31	196.08
<b>TOTAL PROMEDI O</b>	<b>199.10</b>	<b>199.00</b>	<b>200.00</b>	<b>199.20</b>	<b>196.00</b>	<b>196.00</b>	<b>197.20</b>	<b>196.00</b>	<b>197.10</b>	<b>198.00</b>	<b>196.50</b>	<b>196.20</b>



N° PLANTAS	T7: 6T/ha (Humus de Lombriz)				T8: 8T/ha (Humus de Lombriz)				T9: 10T/ha (Humus de Lombriz)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	197.88	199.23	199.15	197.66	201.34	200.11	200.66	200.57	211.14	210.22	211.23	212.25
2	197.14	199.87	199.13	197.21	201.22	200.12	199.21	199.88	211.05	208.20	211.12	212.14
3	197.34	199.08	199.10	196.54	200.14	200.49	200.60	199.29	211.30	209.18	211.40	212.22
4	197.07	198.23	198.16	196.77	199.30	200.10	199.40	199.60	210.29	209.10	210.36	212.33
5	196.14	198.11	198.24	196.59	199.32	200.07	198.63	198.30	210.11	208.11	210.21	211.07
6	196.15	197.32	198.14	196.57	199.85	200.03	198.39	198.40	209.16	208.26	209.33	211.33
7	196.24	197.25	198.32	196.43	199.18	199.15	198.30	198.16	209.11	208.09	208.45	210.13
8	196.11	197.34	198.16	196.38	199.04	199.42	199.21	198.38	209.08	208.11	208.66	210.17
9	196.06	197.31	198.25	195.34	199.00	199.32	199.26	197.77	209.05	208.16	208.52	210.15
10	196.00	196.22	198.08	195.11	198.88	199.29	196.03	197.75	208.00	208.07	208.15	210.21
11	196.00	196.32	198.00	195.68	198.48	199.27	196.78	197.67	207.00	208.04	208.50	210.22
12	195.06	196.06	197.13	196.04	198.16	198.08	196.00	197.60	207.40	208.00	207.00	209.35
13	195.13	195.35	197.03	194.46	198.32	198.20	197.39	196.77	207.11	206.14	207.45	208.32
14	194.07	195.23	197.05	194.28	197.20	197.33	197.30	200.43	207.27	206.08	207.08	208.11
15	195.08	195.07	196.00	195.00	197.04	197.05	198.90	198.46	208.00	206.19	207.53	208.00
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	<b>196.10</b>	<b>197.20</b>	<b>198.00</b>	<b>196.00</b>	<b>199.10</b>	<b>199.20</b>	<b>198.40</b>	<b>198.60</b>	<b>209.00</b>	<b>208.00</b>	<b>209.00</b>	<b>210.40</b>

N° PLANTAS	T10: 0T/ha (TESTIGO)			
	BLOQUES			
	I	II	III	IV
1	173.88	168.26	170.43	171.22
2	173.50	168.14	170.23	171.31
3	173.71	168.29	169.32	171.14
4	172.63	168.31	169.40	171.56
5	172.11	168.21	169.16	172.16
6	172.52	168.06	169.11	170.05
7	172.18	168.26	169.16	170.11
8	172.05	169.58	169.04	170.27
9	172.10	169.23	169.33	170.28
10	172.18	170.08	169.37	169.11
11	171.85	168.14	169.19	169.32
12	171.68	167.33	168.53	169.21
13	170.35	166.05	168.21	168.05
14	170.52	166.10	167.15	168.08
15	170.31	166.03	167.32	168.15
TOTAL PROMEDIO	<b>172.10</b>	<b>168.00</b>	<b>169.00</b>	<b>170.00</b>

**ANEXO 06: DATOS ORIGINALES DE LA PARCELA PARA DIAMETRO DE BULBO (cm)**

N° PLANTAS	T1: 6 T/ha (ESTIERCOL DE VACUNO)				T2: 8 T/ha (ESTIERCOL DE VACUNO)				T3: 10T/ha (ESTIERCOL DE VACUNO)			
	BLOQUES				BLOQUES				BLOQUES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	9.10	9.40	9.05	10.25	10.60	11.45	11.05	12.06	12.16	12.30	12.05	11.76
2	9.00	9.15	9.15	9.00	10.45	10.21	10.57	11.45	12.05	12.15	12.00	11.41
3	9.20	9.50	9.12	9.25	11.56	10.33	10.15	11.56	11.46	11.50	11.84	10.73
4	9.50	8.30	8.00	8.10	11.34	9.78	9.68	11.34	11.20	11.45	11.70	10.28
5	8.35	8.15	8.10	8.25	9.34	9.32	9.45	10.04	11.06	11.26	10.76	10.15
6	8.20	8.50	8.30	8.15	9.21	9.65	9.52	9.49	11.03	11.15	10.59	9.95
7	8.25	8.20	8.20	8.10	9.65	9.46	9.26	9.65	10.65	10.45	9.82	9.46
8	8.15	8.10	8.15	8.05	9.78	9.69	9.34	9.87	9.73	10.23	9.75	9.69
9	8.10	8.30	8.20	8.00	9.45	9.12	8.63	9.51	9.46	9.57	9.63	9.32
10	8.10	8.40	8.12	8.35	9.67	9.22	9.05	9.72	9.12	9.46	9.52	9.55
11	8.00	7.05	8.00	7.80	8.63	9.65	8.57	8.83	8.73	9.35	9.45	9.80
12	7.10	7.00	7.20	7.65	8.67	8.56	8.21	8.69	8.58	9.16	9.10	9.56
13	7.40	7.20	7.00	8.57	8.54	8.95	7.89	8.63	8.44	8.55	8.88	8.95
14	7.60	7.15	6.60	7.10	7.98	8.34	7.54	8.38	8.21	8.19	8.35	8.54
15	7.00	7.10	6.85	7.95	7.65	7.31	7.57	7.85	8.15	8.20	8.05	7.79
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	<b>8.20</b>	<b>8.10</b>	<b>8.00</b>	<b>8.30</b>	<b>9.50</b>	<b>9.40</b>	<b>9.10</b>	<b>9.80</b>	<b>10.00</b>	<b>10.20</b>	<b>10.10</b>	<b>9.80</b>

N° PLANTAS	T4: 6 T/ha (ESTIERCOL DE ALPACA)				T5: 8 T/ha (ESTIERCOL DE ALPACA)				T6: 10T/ha (ESTIERCOL DE ALPACA)			
	BLOQUES				BLOQUES				BLOQUES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
1	9.05	9.20	9.00	9.12	10.60	11.15	11.12	10.06	11.16	11.30	11.50	11.15
2	9.00	8.75	9.15	8.50	10.45	10.21	10.55	10.45	11.05	10.15	11.00	10.21
3	8.55	8.50	9.12	8.25	9.56	10.33	10.17	9.56	10.46	9.50	10.84	10.33
4	8.39	8.30	8.00	8.10	9.34	9.65	9.64	9.34	11.20	9.45	10.10	10.65
5	8.27	8.15	8.35	8.25	9.14	9.32	9.49	9.24	10.06	9.36	9.76	9.32
6	8.20	8.00	8.30	7.15	9.21	9.65	9.52	9.49	9.05	9.15	9.59	9.65
7	8.15	7.85	8.15	7.47	9.65	9.46	9.26	8.65	9.65	9.45	9.82	9.46
8	7.45	7.47	8.19	7.05	9.48	9.39	9.34	8.87	9.73	9.23	9.45	9.39
9	7.60	7.30	7.02	7.00	8.45	9.00	8.63	8.51	9.46	9.57	9.63	9.00
10	7.22	7.40	7.12	7.35	8.75	9.22	9.05	8.72	9.12	9.15	9.60	9.22
11	7.05	7.10	7.00	7.80	8.63	9.25	8.57	8.83	8.73	9.35	9.15	9.25
12	6.55	6.55	7.20	6.65	8.67	8.56	8.21	8.69	8.58	8.16	8.10	9.56
13	6.30	6.24	6.50	6.27	7.54	8.25	7.89	8.63	8.44	8.30	8.48	8.25
14	6.16	5.95	6.60	6.10	7.78	7.34	7.61	7.58	7.21	7.19	7.86	8.34
15	6.05	5.78	5.85	5.95	7.75	7.21	7.52	6.85	7.15	7.20	7.60	7.21
TOTAL PROMEDIO	<b>7.60</b>	<b>7.50</b>	<b>7.70</b>	<b>7.40</b>	<b>9.00</b>	<b>9.20</b>	<b>9.10</b>	<b>8.90</b>	<b>9.40</b>	<b>9.10</b>	<b>9.50</b>	<b>9.40</b>

N° PLANTAS	T7: 6 T/ha (HUMUS DE LOMBRIZ)				T8: 8 T/ha (HUMUS DE LOMBRIZ)				T9: 10T/ha (HUMUS DE LOMBRIZ)			
	BLOQUES				BLOQUES				BLOQUES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
1	9.20	10.25	9.58	10.04	10.45	11.41	10.58	10.15	11.25	10.57	11.25	11.24
2	9.68	9.00	9.64	10.21	10.23	11.25	10.64	10.58	11.24	10.65	11.30	11.00
3	9.87	9.25	9.47	9.58	10.65	11.04	10.57	10.46	10.65	10.58	11.02	11.43
4	9.64	8.51	9.36	9.65	10.36	10.58	10.36	10.20	10.32	10.35	11.05	11.12
5	9.51	8.25	8.64	9.32	10.54	10.00	9.84	10.28	10.64	10.64	10.58	10.39
6	8.58	8.15	8.25	9.65	10.61	10.45	9.68	9.05	10.34	10.84	10.64	10.08
7	8.63	8.10	8.47	9.46	10.32	10.21	9.94	9.55	10.74	9.86	10.36	10.04
8	8.91	8.05	8.86	9.39	10.14	10.14	9.58	9.73	10.39	9.66	10.74	10.34
9	8.75	8.00	8.64	9.00	10.37	9.36	9.62	9.46	10.58	9.47	10.32	10.05
10	8.64	8.35	8.54	9.22	10.50	9.41	9.58	9.12	10.64	9.69	10.05	10.15
11	8.84	8.56	8.94	9.25	9.41	9.21	9.58	9.25	10.32	11.25	10.58	10.07
12	8.31	8.61	8.96	8.86	9.48	9.41	9.64	9.84	10.84	11.30	10.64	9.68
13	8.67	8.57	8.82	8.25	9.61	9.21	9.36	9.68	10.67	10.24	9.68	9.32
14	8.60	8.63	8.84	7.34	9.31	9.14	9.87	9.97	9.67	10.36	9.85	9.12
15	7.68	8.75	8.54	7.21	9.47	9.18	9.61	9.68	9.14	10.57	9.45	9.00
TOTAL PROMEDIO	<b>8.90</b>	<b>8.60</b>	<b>8.90</b>	<b>9.10</b>	<b>10.10</b>	<b>10.00</b>	<b>9.90</b>	<b>9.80</b>	<b>10.50</b>	<b>10.40</b>	<b>10.50</b>	<b>10.20</b>

N° PLANTAS	T10: 0 T/ha (TESTIGO)			
	BLOQUES			
	I	II	III	IV
1	8.12	7.18	7.85	7.55
2	8.41	7.20	7.45	7.69
3	8.14	7.32	7.58	7.68
4	7.21	7.06	7.10	7.56
5	7.14	6.45	6.58	7.85
6	7.61	6.11	6.31	6.58
7	7.75	6.15	6.41	6.95
8	7.41	6.41	6.55	6.83
9	7.15	6.35	6.74	6.92
10	6.81	6.84	6.94	6.46
11	6.47	6.12	6.52	6.31
12	6.84	6.10	6.85	6.45
13	5.24	6.20	6.47	6.59
14	5.36	6.04	6.21	6.30
15	5.30	6.00	6.47	5.84
TOTAL PROMEDIO	<b>7.00</b>	<b>6.50</b>	<b>6.80</b>	<b>6.90</b>

**ANEXO 07: DATOS ORIGINALES DE LA PARCELA PARA ALTURA DE PLANTA (cm)**

N° PLANTAS	T1: 6 T/ha (ESTIERCOL DE VACUNO)				T2: 8 T/ha (ESTIERCOL DE VACUNO)				T3: 610T/ha (ESTIERCOL DE VACUNO)			
	BLOQUES				BLOQUES				BLOQUES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	55.13	55.05	54.21	55.14	56.15	56.32	56.32	57.12	58.32	58.64	57.22	58.21
2	55.02	55.00	54.36	55.31	56.33	56.47	56.47	57.10	58.14	58.17	57.31	58.06
3	54.31	54.06	54.46	55.14	56.22	56.84	56.17	57.05	57.50	58.63	57.19	57.98
4	54.28	54.85	54.37	54.32	56.12	56.31	56.48	57.00	57.06	57.66	57.05	57.56
5	54.22	53.64	54.16	54.17	56.03	55.48	56.19	56.48	57.25	57.08	57.00	58.01
6	54.05	53.61	53.41	54.29	56.14	55.34	55.47	56.31	57.56	57.81	56.87	56.11
7	54.18	53.56	53.17	54.11	56.30	55.93	55.91	56.42	57.14	57.31	56.94	56.24
8	54.07	53.82	53.22	54.19	56.05	55.62	55.83	56.10	57.01	57.06	56.86	56.38
9	54.01	53.04	53.31	54.00	56.58	55.87	55.47	56.00	57.15	57.00	56.93	56.19
10	54.01	53.10	53.18	54.06	56.45	55.68	55.31	56.25	57.06	57.00	56.91	56.86
11	53.00	53.00	53.00	54.00	56.07	55.83	54.55	55.86	57.04	57.15	56.46	56.91
12	53.45	53.00	53.54	54.88	55.84	54.12	54.63	55.64	56.22	56.23	56.83	56.84
13	53.82	52.48	52.45	53.92	55.23	54.69	54.67	55.91	56.19	56.01	56.84	56.67
14	53.10	52.14	52.85	53.25	55.35	54.66	53.69	54.93	56.11	56.07	55.74	55.61
15	53.31	52.17	51.30	52.20	55.17	54.84	53.84	54.81	55.28	56.17	55.82	55.85
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	<b>54.00</b>	<b>53.50</b>	<b>53.40</b>	<b>54.20</b>	<b>56.00</b>	<b>55.60</b>	<b>55.40</b>	<b>56.20</b>	<b>57.00</b>	<b>57.20</b>	<b>56.80</b>	<b>56.90</b>

N° PLANTAS	T4: 6 T/ha (ESTIERCOL DE ALPACA)				T5: 8 T/ha (ESTIERCOL DE ALPACA)				T6: 10T/ha (ESTIERCOL DE ALPACA)			
	BLOQUES				BLOQUES				BLOQUES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	54.11	54.22	54.02	53.14	56.32	54.30	56.21	57.12	57.22	56.15	57.12	57.21
2	54.32	54.18	54.00	53.25	56.47	54.56	56.47	56.14	57.31	56.33	57.25	57.32
3	53.21	54.20	53.58	53.55	56.84	54.28	56.04	56.01	56.00	56.22	57.61	57.81
4	53.11	54.04	53.47	53.68	56.31	55.28	56.00	55.11	56.01	56.12	57.55	57.34
5	53.68	53.11	53.64	53.57	55.48	55.48	56.08	55.12	56.00	56.03	56.54	56.00
6	53.41	53.23	53.17	52.98	55.34	55.34	56.31	55.20	56.87	56.14	56.11	56.21
7	53.14	53.18	53.06	52.64	55.93	55.93	56.81	55.14	56.94	56.30	55.93	56.38
8	53.07	53.16	53.41	52.64	55.62	55.62	55.58	55.12	56.86	56.05	55.62	56.38
9	53.18	53.26	53.23	52.31	55.62	55.87	55.36	55.30	56.93	56.58	55.87	56.61
10	53.31	53.35	52.85	52.41	54.22	55.68	55.91	55.06	55.31	56.45	55.68	56.94
11	52.00	52.03	52.64	52.55	54.12	55.83	55.83	54.32	55.81	56.38	55.83	55.64
12	52.06	52.07	52.61	52.47	53.00	55.68	55.63	54.61	54.43	55.39	54.68	54.28
13	52.04	52.11	52.88	52.67	53.04	54.69	55.84	54.85	54.88	56.44	54.69	54.00
14	52.13	52.01	52.56	52.83	53.41	54.66	55.61	54.32	54.68	56.17	54.66	53.21
15	52.20	52.31	52.85	52.84	53.22	54.84	54.88	53.01	54.77	56.21	54.84	53.17
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	<b>53.00</b>	<b>53.10</b>	<b>53.20</b>	<b>52.90</b>	<b>55.00</b>	<b>55.20</b>	<b>55.90</b>	<b>55.10</b>	<b>56.00</b>	<b>56.20</b>	<b>56.00</b>	<b>55.90</b>



N° PLANTAS	T7: 6 T/ha (HUMUS DE LOMBRIZ)				T8: 8 T/ha (HUMUS DE LOMBRIZ)				T9: 10T/ha (HUMUS DE LOMBRIZ)			
	BLOQUES				BLOQUES				BLOQUES			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	55.87	54.30	56.31	57.68	58.64	59.64	59.83	58.00	62.31	59.32	61.22	60.25
2	56.31	54.56	56.02	57.81	58.17	59.81	59.81	58.00	62.14	59.68	61.35	60.31
3	54.22	54.28	56.00	57.63	58.63	59.31	59.47	58.20	61.05	59.61	61.05	60.58
4	55.12	55.28	56.00	56.85	58.32	59.64	58.33	58.31	61.12	58.81	61.00	60.39
5	55.28	55.48	56.07	55.38	58.47	58.31	58.64	58.01	61.12	58.15	60.17	59.48
6	54.66	55.34	56.09	55.47	58.96	58.67	58.14	58.14	61.22	58.01	60.04	59.05
7	54.71	55.93	55.47	55.61	58.91	58.61	57.68	58.67	61.00	58.37	60.22	59.11
8	54.33	55.62	55.31	55.81	57.26	57.63	57.82	58.61	60.31	58.17	60.24	59.10
9	54.36	55.87	55.81	55.82	57.00	57.28	57.66	58.91	59.55	58.11	60.38	59.00
10	54.81	55.68	54.28	55.67	57.00	57.61	56.82	57.36	58.14	58.19	60.14	59.05
11	54.32	55.83	54.31	55.28	57.15	57.32	56.91	57.61	58.04	58.02	60.08	58.02
12	55.14	55.68	54.01	54.61	57.88	57.21	56.88	58.61	58.06	58.00	59.61	58.33
13	55.17	54.69	55.57	54.82	57.26	57.63	56.87	57.68	58.91	57.55	58.10	58.04
14	55.31	53.28	55.84	54.36	57.48	56.55	56.81	56.88	58.64	57.14	58.33	57.12
15	55.41	53.17	55.39	54.21	58.91	56.31	56.87	56.94	58.34	57.31	58.14	57.16
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	<b>55.00</b>	<b>55.00</b>	<b>55.50</b>	<b>55.80</b>	<b>58.00</b>	<b>58.10</b>	<b>57.90</b>	<b>58.00</b>	<b>60.00</b>	<b>58.30</b>	<b>60.00</b>	<b>59.00</b>

N° PLANTAS	T10: 0 T/ha (TESTIGO)			
	BLOQUES			
	I	II	III	IV
1	52.68	53.98	52.88	52.67
2	50.00	53.88	52.33	52.55
3	51.00	52.84	50.71	50.67
4	50.21	52.67	50.41	51.66
5	49.51	52.88	50.30	51.37
6	49.37	52.66	50.21	51.77
7	49.21	51.34	50.41	50.69
8	49.34	51.28	51.33	50.86
9	49.64	51.99	51.47	50.98
10	49.31	51.67	49.88	51.22
11	48.57	51.28	49.65	51.33
12	48.22	51.95	49.87	50.20
13	52.40	51.17	49.62	51.02
14	50.31	50.36	51.22	48.21
15	50.21	50.11	48.66	48.36
TOTAL PROMEDIO	<b>50.00</b>	<b>52.00</b>	<b>50.60</b>	<b>50.90</b>

**ANEXO 08: DATOS DE REPETICIONES POR BLOQUES**  
**Rendimiento de los tratamientos en gramos (g)**

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	TOTAL
I	9755	9955.9	10000	9955.9	9804	9857.9	9808.9	9955.9	10441	8632.9	98167.4
	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	TOTAL
II	8432	10392	9960.8	9862.8	9902	9804	9951	10102	9960.8	9706	98073.4
	T6	T8	T4	T9	T10	T2	T1	T5	T7	T3	TOTAL
III	9828.5	9921.6	10000	10441	8481	9911.8	9804	9862.8	9902	10000	98152.7
	T4	T5	T7	T1	T2	T8	T9	T10	T3	T6	TOTAL
IV	9960.8	9804	9804	9764.8	9951	9931.4	10509.6	8530	9990.2	9813.8	98059.6

## ANEXO: 09

### COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

#### Tratamiento 1: Estiércol de vacuno (Dosis 6 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
desdhierbo	Jornal	1	-	-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
Estiercol de Vacuno	kg	2.4	0.50	1.20
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	Estiercol de Vacuno	1	4.50	4.50
				<b>29.78</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.89
				<b>0.89</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>30.67</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 0.80

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 1: 39.0298 Kg

$$IB = 39.0298 \text{ Kg} \times 0.80 = 31.22 \text{ s/}$$

$$CP = 29.78 + 0.89 = 30.67 \text{ s/}$$

$$IN = 31.22 - 30.67 = 0.55$$

$$TIR = 0.55/30.67 \times 100 = 1.81\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 2: Estiércol de vacuno (Dosis 8 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
desdhierbo	Jornal	1	-	-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
Estiercol de Vacuno	kg	3.2	0.50	1.60
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	Estiercol de Vacuno	1	4.50	4.50
				<b>30.18</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.90
				<b>0.90</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>31.08</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 0.80

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 2: 39.7795 Kg

$$IB = 39.7795 \text{ Kg} \times 0.80 = 31.82 \text{ s/}$$

$$CP = 30.18 + 0.90 = 31.08 \text{ s/}$$

$$IN = 31.22 - 31.08 = 0.74$$

$$TIR = 0.74/31.08 \times 100 = 2.39\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 3: Estiércol de vacuno (Dosis 10 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
desdhierbo	Jornal	1		-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
Estiercol de Vacuno	kg	4	0.50	2.00
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	Estiercol de Vacuno	1	4.50	4.50
				<b>30.58</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.92
				<b>0.92</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>31.50</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 1.00

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 3: 40.0922 Kg

$$IB = 40.0922 \text{ Kg} \times 1.00 = 40.09$$

$$CP = 30.58 + 0.92 = 31.50$$

$$IN = 40.09 - 31.50 = 8.59$$

$$TIR = 8.59/31.50 \times 100 = 27.28\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 4: Estiércol de alpaca (Dosis 6 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
desdhierbo	Jornal	1		-
<b>B. PREPARACION DE TERR</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
Estiercol de Alpaca	kg	2.4	0.50	1.20
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de su	suelo agricola	1	2.24	2.24
	Estiercol de Alpaca	1	4.50	4.50
				<b>29.78</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos				0.89
				<b>0.89</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>30.67</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 0.80

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 4: 39.8677 Kg

$$IB = 39.8677 \text{ Kg} \times 0.80 = 31.89$$

$$CP = 29.78 + 0.89 = 30.67$$

$$IN = 31.89 - 30.67 = 1.22$$

$$TIR = 1.22/30.67 \times 100 = 3.99\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 5: Estiércol de alpaca (Dosis 8 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
desdhierbo	Jornal	1		-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
Estiercol de Alpaca	kg	3.2	0.50	1.60
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	Estiercol de Alpaca	1	4.50	4.50
				<b>30.18</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.90
				<b>0.90</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>31.08</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 0.80

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 5: 39.2748 Kg

$$IB = 39.2748 \text{ Kg} \times 0.80 = 31.42$$

$$CP = 30.18 + 0.90 = 31.08$$

$$IN = 31.42 - 31.08 = 0.34$$

$$TIR = 0.34/31.08 \times 100 = 1.09\%$$



## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 6: Estiércol de alpaca (Dosis 10 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
desdhierbo	Jornal	1		-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
Estiercol de Alpaca	kg	4	0.50	2.00
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	Estiercol de Alpaca	1	4.50	4.50
				<b>30.58</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.92
				<b>0.92</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>31.50</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 0.80

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 6: 39.4022 Kg

$$IB = 39.4022 \text{ Kg} \times 0.80 = 31.52$$

$$CP = 30.58 + 0.92 = 31.50$$

$$IN = 31.52 - 31.50 = 0.02$$

$$TIR = 0.02/31.50 \times 100 = 0.07\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 7: Humus de lombriz (Dosis 6 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1		-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
humus de lombriz	kg	2.4	0.80	1.92
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	humus de lombriz	1	4.50	4.50
				<b>30.50</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.92
				<b>0.92</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>31.42</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 0.80

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 7: 39.3777 Kg

$$IB = 39.3777 \text{ Kg} \times 0.80 = 31.50$$

$$CP = 30.50 + 0.92 = 31.42$$

$$IN = 31.50 - 31.42 = 0.08$$

$$TIR = 0.08/31.42 \times 100 = 0.26\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 8: Humus de lombriz (Dosis 8 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1		-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
humus de lombriz	kg	3.2	0.80	2.56
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	humus de lombriz	1	4.50	4.50
				<b>31.14</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.93
				<b>0.93</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>32.07</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 1.00

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 8: 39.7697 Kg

$$IB = 39.7697 \text{ Kg} \times 1.00 = 39.77$$

$$CP = 31.14 + 0.93 = 32.07$$

$$IN = 39.77 - 32.07 = 7.70$$

$$TIR = 7.70/32.07 \times 100 = 24.01\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 9: Humus de lombriz (Dosis 10 t/ha)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1		-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
humus de lombriz	kg	4	0.80	3.20
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
	humus de lombriz	1	4.50	4.50
				<b>31.78</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.95
				<b>0.95</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>32.73</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 1.00

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 9: 41.7836 Kg

$$IB = 41.7836 \text{ Kg} \times 1.00 = 41.78$$

$$CP = 31.78 + 0.95 = 32.73$$

$$IN = 41.78 - 32.73 = 9.05$$

$$TIR = 9.05/32.73 \times 100 = 27.66\%$$

## COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA POR TRATAMIENTO

### Tratamiento 10: Testigo (sin Abono)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. ALMACIGADO</b>				
preparado de almacigo	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
desdhierbo	Jornal	1	-	-
<b>B. PREPARACION DE TERRENO</b>				
roturado	Jornal	1	2.24	2.24
rastrado	Jornal	1	2.24	2.24
riego	Jornal	1	-	-
<b>C. INSUMOS AGRICOLAS</b>				
semilla	gramos	28	0.30	8.40
			-	-
<b>D. TRASPLANTE Y OTRAS</b>				
trasplante	Jornal	1	2.24	2.24
riego(instalacion)	Jornal	1	-	-
deshierbo	Jornal	1	2.24	2.24
cosecha	Jornal	1	2.24	2.24
<b>E. OTROS</b>				
Servicios de analisis de suelo	suelo agricola	1	2.24	2.24
			-	-
				<b>24.08</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
A. Costos administrativos (3%)				0.72
				<b>0.72</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>24.80</b>

Precio unitario de Kg de bulbo de cebolla: S/ 0.50

Producción de bulbos de cebolla en el Tratamiento 10: 34.0759 Kg

$$IB = 34.0759 \text{ Kg} \times 0.50 = 17.04$$

$$CP = 24.08 + 0.72 = 24.80$$

$$IN = 17.04 - 24.80 = - 7.76$$

$$TIR = - 7.76/24.80 \times 100 = - 31.30\%$$

## ANEXO 10: GALERIA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 07: Distribución de parcelas y bloques



Fotografía 08: Medición de longitud del tallo



**Fotografía 09: Midiendo longitud de raíz**



**Fotografía 10: Tomando peso de raíz**

