



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“NIVELES DE COMPOST DE ESTIÉRCOL DE AVES DE  
POSTURA Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE *Brassica  
napus* L. nabo, EN ZUNGAROCOCHA-LORETO.2022”**

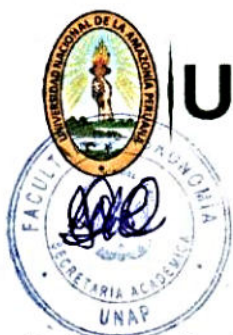
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
FIDEL PIZANGO AMUÑO**

**ASESOR:  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**

**IQUITOS, PERU**

**2023**



# UNAP

FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 050-CGYT-FA-UNAP-2023.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 10 días del mes de agosto del 2023, a horas 05:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "NIVELES DE COMPOST DE ESTIÉRCOL DE AVES DE POSTURA Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE *Brassica napus* L. nabo, EN ZUNGAROCOCHA-LORETO.2022", aprobado con Resolución Decanal No. 0112-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: FIDEL PIZANGO AMUÑO, para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No. 041-CGYT-FA-UNAP-2023, está integrado por:

Ing. ELIZABETH BOHABOT GOMEZ, Dra.	Presidente
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.	Miembro
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

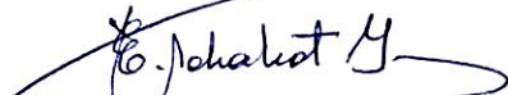
... A SATISFACCION .....

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADA ..... con la calificación BUENA .....

Estando el Bachiller APTO ..... para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO .....

Siendo las 6:30pm ....., se dio por terminado el acto ACADÉMICO.

  
Ing. ELIZABETH BOHABOT GOMEZ, Dra.  
Presidente

  
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.  
Miembro

  
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.  
Miembro

  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Asesor

**JURADO Y ASESOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 10 de agosto del 2023; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Ing. ELIZABETH BOHABOT GOMEZ, Dra.**  
Presidente

**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.**  
Miembro

**Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.**  
Miembro

**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
Asesor

**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.**  
Decano



## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**FA\_TESIS\_PIZANGO AMUÑO.pdf**

AUTOR

**FIDEL PIZANGO AMUÑO**

RECuento DE PALABRAS

**5102 Words**

RECuento DE CARACTERES

**23426 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**40 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**240.9KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jun 23, 2023 10:35 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jun 23, 2023 10:35 AM GMT-5**

### ● 23% de similitud general

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

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 20% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

## DEDICATORIA

**A mis padres**, con mucho amor y a mi **Dios todo poderoso**, por haberme permitido concluir con éxito mi tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi alma Mater, la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**.

Al Ing. **MSc. Ronald Yalta Vega** por su acertado asesoramiento.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA .....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teoricas .....	4
1.3. Definición de términos básicos .....	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	8
2.1. Formulación de la hipótesis .....	8
2.1.1. Hipótesis general .....	8
2.1.2. Hipótesis especifica.....	8
2.2. Variables y su operacionalización.....	8
2.2.1. Identificación de las variables.....	8
2.2.2. Operacionalización de las variables .....	10
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	11
3.1. Localización del área experimental.....	11
3.2. Clima .....	11
3.3. Suelo .....	11
3.4. Material experimental .....	11
3.5. Factor estudiado .....	11
3.6. Descripción de los tratamientos en TM/ha .....	11
3.7. Conducción del experimento .....	12
3.7.1. Preparación de parcelas .....	12
3.7.2. Abonamiento de las parcelas .....	12
3.7.3. Siembra.....	12

3.7.4. Raleo y aporque.....	12
3.7.5. Deshierbo.....	13
3.7.6. Riego .....	13
3.7.7. Cosecha.....	13
3.8. Tipo y diseño metodológico .....	13
3.9. Diseño muestral.....	13
3.9.1. Población objetivo .....	13
3.9.2. Muestra .....	13
3.9.3. Criterios de selección .....	14
3.9.4. Muestreo .....	14
3.9.5. Criterios de inclusión .....	14
3.9.6. Criterios de exclusión .....	14
3.10. Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.11. Mediciones .....	14
3.12. Tratamientos.....	15
3.13. Aleatorización de los tratamientos .....	15
3.14. Características del área experimental.....	15
3.15. Procesamiento y análisis de datos.....	16
3.16. Esquema del análisis de variancia.....	16
3.17. Aspectos éticos .....	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	17
4.1. Altura de planta .....	17
4.2. Ancho de planta.....	18
4.3. Peso de planta.....	19
4.4. Número de hojas/planta.....	20
4.5. Peso de hojas/planta .....	21
4.6. Longitud de raíz.....	22
4.7. Diámetro de raíz .....	23
4.8. Peso de raíz .....	24
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	25
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	27
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	28
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	29
ANEXOS .....	32
Anexo 1. Croquis del área experimental .....	33
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.....	34
Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo .....	35



Anexo 4. Datos Meteorológicos .....	36
Anexo 5. Análisis del compost de estiércol de aves de postura (Protowallpa) .....	39
Anexo 6. Costo de producción (1ha).....	40
Anexo 7. Relación Beneficio – Costo .....	41
Anexo 8. Datos originales .....	42
Anexo 9. Galería fotográfica .....	44

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Análisis de variancia.....	17
Cuadro 2. Prueba de Tukey.....	17
Cuadro 3. Análisis de variancia.....	18
Cuadro 4. Prueba de Tukey (cm).....	18
Cuadro 5. Análisis de variancia.....	19
Cuadro 6. Prueba de Tukey.....	19
Cuadro 7. Análisis de variancia.....	20
Cuadro 8. Prueba de Tukey (unidades).....	20
Cuadro 9. Análisis de variancia.....	21
Cuadro 10. Prueba de Tukey (g).....	21
Cuadro 11. Análisis de variancia.....	22
Cuadro 12. Prueba de Tukey (cm).....	22
Cuadro 13. Análisis de variancia.....	23
Cuadro 14. Prueba de Tukey (cm).....	23
Cuadro 15. Análisis de variancia.....	24
Cuadro 16. Prueba de Tukey (g).....	24
Cuadro 17. Altura de planta (cm).....	42
Cuadro 18. Ancho de planta (cm).....	42
Cuadro 19. Numero de hojas/planta (unidades).....	42
Cuadro 20. Peso de hojas/planta (g).....	42
Cuadro 21. Longitud de raíz (cm).....	42
Cuadro 22. Diámetro de raíz (cm).....	43
Cuadro 23. Peso total de planta (g).....	43
Cuadro 24. Peso de raíz/planta (g).....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Histograma de altura de planta (cm).....	17
Gráfico 2. Histograma del ancho de planta (cm). .....	18
Gráfico 3. Histograma del peso de planta .....	19
Gráfico 4. Histograma de numero de hojas/planta (unidades).....	20
Gráfico 5. Histograma de peso de hojas/planta (g) .....	21
Gráfico 6. Histograma de longitud de raíz (cm).....	22
Gráfico 7. Histograma de diámetro de raíz (cm) .....	23
Gráfico 8. Histograma del peso de raíz (g).....	24

## RESUMEN

El estudio de los niveles de compost de estiércol de aves de postura en *Brassica napus* L. nabo, tuvo lugar en Zungarococha. El Diseño estadístico fue el DBCA encontrando resultados que definieron el estudio: El Tratamiento con 30 t de compost de estiércol de aves de postura (T4), obtuvo resultados sobresalientes en las características y rendimiento del cultivo con significancias estadísticas. Los resultados fueron de 40 y 58 cm de altura y ancho de planta; el número y peso de hojas/planta fueron de 16 unidades y 303 g; el peso de planta de 750 g, la longitud y diámetro de raíz de 26 y 7 cm. El rendimiento de raíz y raíces/ha fueron de 445 g y 44,500 Kg. La mejor utilidad lo obtuvo el T4 con S/.39,742.8.

**Palabras clave:** *Brassica napus* L., compost, estiércol de aves de postura, características agronómicas, rendimiento.

## ABSTRACT

The study of manure compost levels of laying birds in *Brassica napus* L. turnip, took place in Zungarococha. The statistical design was the DBCA finding results that defined the study: The Treatment with 30 t of compost of manure of laying birds (T4), obtained outstanding results in the characteristics and yield of the crop with statistical significances. The results were 40 and 58 cm in height and width of plant; the number and weight of leaves/plant were 16 units and 303 g; the weight of plant of 750 g, the length and diameter of root of 26 and 7 cm. The yield of root and roots/ha, were 445 g and 44,500 Kg. The best utility was obtained by the T4 with S/.39,742.8.

**Key words:** *Brassica napus* L., compost, laying bird manure, agronomic characteristics, yield.

## INTRODUCCION

**Niklas (1)**, señala que, a nivel mundial la seguridad alimentaria no pierde de vista al incremento de los precios y la carestía de fertilizantes químicos; por tal razón, los agricultores han coordinado distintas pruebas para establecer importes mínimos de nutrientes sintéticos que pueden ser incorporadas sin perjudicar el rendimiento de los cultivos, y es que el problema ligada a la escases de fertilizantes químicos parecen remotos para los agricultores. Empero, la insuficiencia de estos fertilizantes provocaría a largo plazo dificultades relacionados con bajos rendimientos de los cultivos y el aumento de precios de varios productos relacionados con la productividad.

Mientras tanto, en Perú se espera que la producción de los productos alimenticios como las hortalizas y demás cultivos, caiga un 40% debido a una escases de 180,000 TM de urea.

Por lo tanto, las disposiciones actuales sugieren encontrar fertilizantes orgánicos de calidad nutritiva, resultando una alternativa buena para reemplazar a los fertilizantes químicos convencionales, considerada como una estrategia que ya se emplea en otros países; en tal sentido, el presente proyecto de investigación estudiara el efecto de un nuevo abono creado y producido en la empresa avícola “La chacra” ubicada en la ciudad de Iquitos-Perú, en el rendimiento de diferentes cultivos olerícolas como es el caso de *Brassica napus* L., nabo, por lo expresado se plantea la pregunta ¿En qué medida los niveles de compost de estiércol de aves de postura, producirán efectos en el cultivo de *Brassica napus* L. nabo, en, Zungarococha-Loreto.2022?. Los objetivos consistieron en valorar los niveles de compost de estiércol de aves de postura, en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica napus* L.; Comprobar los efectos en las características agronómicas; determinar los efectos en el rendimiento; determinar el nivel óptimo y determinar la rentabilidad del cultivo.

La importancia es alcanzar el nivel óptimo de compost de aves de estiércol de aves de postura asociado a la mejora del rendimiento de raíces de nabo, en bienestar de los agricultores.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Arce (2)**, estudió al nabo, asociando la gallinaza con la ceniza de madera con la finalidad de fijar las características agronómicas y rendimiento, logrando obtener los resultados siguientes: el mejor rendimiento fue de 50.06 TM/ha y el testigo con 5.6 TM/ha; además, la materia orgánica aumentó de 2.37% a 3.03%; el pH subió de 4.23 a 7.04, resultando ser el más rentable con una utilidad de S/131,061/ha.

**Condori (3)**, investigó en tres variedades de nabo con la finalidad de evaluar su comportamiento bajo abonado orgánico en carpa solar. El objetivo fue producir 3 variedades de nabo en carpas solares, con la aplicación de Humus de lombriz y Compost más un testigo (sin abonamiento). Los resultados indicaron que, el humus de lombriz resultó el mejor en la mayoría de las variables estudiadas. La variedad Pera colo roxo obtuvo el mejor rendimiento con 30,700 Kg/ha.

**Mamani (4)**, investigó 3 tipos de abonos orgánicos en la producción de nabo (*Brassica napus*), empleando el DBCA con los distanciamientos entre surco de 25 cm y entre planta 15 cm. La gallinaza presentó el mejor peso de raíces/ha, con 41.700 TM

**Mejia (5)**, estudió al guano de isla y biol con la finalidad de evaluar el rendimiento de nabo, donde se encontró resultados que destacan al tratamiento de 2 TM de guano de isla con 12.5 % de biol/ha, con rendimiento de 12,271 Kg/ha. La conclusión fue que el guano de isla y biol, favorecen el rendimiento de nabo.



## 1.2. Bases teóricas

### Origen

**Ruano (6)**, expone que su origen se destina a la zona mediterránea y a la zona de Afganistán y Pakistán. Las primeras especies aparecieron en la China, aunque los antiguos griegos y romanos lo conocían.

### Taxonomía

**Rojas (7)**, plantea la siguiente taxonomía:

Orden: Capparidales

Familia: Brassicaceae

Género: Brassica

Especie: *Brassica napus* L.

Nombre vulgar: Nabo

### Morfología

Según **Tiscornia (8)**, señala es una planta anual de tallo de unos 60 cm a 100 cm., Hojas más largas que anchas con extremos redondeados recortadas en la base del limbo, a veces lisas y brillantes, vellosos y tosco. El tallo floral, aparece en temporada de calor y r miden 0.70 m; las flores son de color amarillo, unidos en racimos compuestos que luego pasan a ser fruto llamado silicua, que abarca 15 a 20 semillas. La raíz es pulposa, pivotante, de diferentes formas según la variedad.

### Clima

**Espinoza (9)**, señala su tolerancia a las sequías invernales, con capacidad de aguantar temperaturas muy frías. No soporta la inundación. Las variedades

forrajeras presentan las mismas actitudes. Los nabos forrajeros requieren las mismas necesidades que el nabo común; sin embargo, necesitan un ambiente protegido del frío, pudiendo soportar entre 5 a 30°C.

### **Suelo**

**Huallpa (10)**, da a conocer su preferencia a suelos francos con suficiente retención de agua, de buen drenaje; los suelos sueltos, pedregosos con caliza en exceso forman raíces fibrosas de mal sabor; el pH tiene que ser ligeramente ácido o neutro.

### **Fertilización**

**Choquemiza et al (11)**, pide la incorporación de materia orgánica (guano desmenuzado de bovinos, ovino, camélidos, etc.) en cantidades suficientes descompuestos con cantidades de 2.5 a 3,0 kg/m<sup>2</sup>, que **ayudarían** a mejorar la fertilidad del suelo.

### **Valor nutricional**

**Flores (12)**, rotula que el nabo no contiene muchas calorías ya que concentra buena cantidad de agua y baja concentración de CHO y fibra. Contiene vitaminas C y B.

## **1.3. Definición de términos básicos**

### **Protowalpa**

**Agropecuaria La Chacra S.R.L. (13)**, lo presenta como un abono orgánico, granulado, compuesto a base de restos de aves de postura, originado con alta tecnología de compostaje, beneficiada con EM.

## **Nabo**

**Gottau (14)**, señala que el nabo oferta potasio tal como el plátano, con alta cantidad de agua, bajas calorías y mucha fibra. Presenta alta concentración de calcio, magnesio y fósforo, vitaminas.

## **Diseño de Bloques Completamente al Azar**

**Gutierrez (15)**, explica que, las unidades experimentales se reparten en bloques, en tal sentido las unidades experimentales resulten homogéneas en el bloque, pero habiendo heterogeneidad entre bloques. El número de unidades experimentales en un bloque es igual al número de tratamientos que se nombran deliberadamente en las unidades experimentales en cada bloque.

## **Unidades experimentales**

**Cox (16)**, indican que, las unidades experimentales forman parte de la partición más chica del material de estudio que recibiría tratamientos.

## **Bloqueo**

**Douglas et al (17)**, señala que el bloqueo es una metodología de perfección utilizada para afinar la exactitud de los cotejos entre los componentes de interés. La fragmentación es la gradación de individuos en conjuntos, relativamente homogéneos de modo que dentro de un grupo son comparativamente homogéneos en relación a una o más características secundarias que se profesa y que intervienen en la característica principal investigada.

## **Prueba de hipótesis**

**Rodriguez (18)**, instruye en términos estadístico como una probabilidad de solución a un problema planteado en la investigación.

## **Diseño experimental**

**Badii et al (19)**, ilustra, que la finalidad del diseño es hallar en los tratamientos, la significancia estadística y si es afirmativa estaríamos logrando a hallar la respuesta a la dimensión de esta diferencia.

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

#### 2.1.1. Hipótesis general

Se origina la significancia estadística entre los niveles de compost de estiércol de aves de postura en *Brassica napus* L., nabo.

#### 2.1.2. Hipótesis específica

- Los niveles de compost producen efecto significativo en las características agronómicas del cultivo.
- Los niveles de compost de estiércol de aves de postura producen efecto significativo en el rendimiento del cultivo.

### 2.2. Variables y su operacionalización

#### 2.2.1. Identificación de las variables

- **Variable independiente (X): Niveles de compost de estiércol de aves de postura**

X1: 0

X2: 10 t/ha

X3: 20 t/ha

X4: 30 t/Ha

- **Variable dependiente (Y): Características agronómicas y rendimiento**

**Y1: Características agronómicas**

Y1.1: Altura de planta

Y1.2: Ancho de planta

Y1.3: Peso de planta

Y1.4: Numero de hojas/planta

Y1.5: Peso de hojas/planta

Y1.6: Longitud de raíz

Y1.7: Diámetro de raíz

**Y2: Rendimiento**

Y2.1: Peso de raíz

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

**Tabla de operacionalización de las variables**

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de verificación
<b>Variable independiente (X):</b> Niveles de compost de estiércol de aves de postura.	Abono orgánico rico en nutrientes esenciales de N, P, K, Ca y Mg y microorganismos eficientes.	Cuantitativa	0 10 20 . 30 .	Numérica, de razón	TM/ha	No aplica	Formato de registro de datos
<b>Variable Dependiente (Y1): Características agronómicas</b>	Rasgos fenotípicos de la planta	..	Altura de planta	..	cm	..	
			Ancho de planta	..	cm	..	
			Peso de planta	..	g	..	
			Número de hojas/planta	..	unidades	..	
			Peso de hojas/planta	..	g	..	
			Longitud de raíz.	..	cm	..	
			Diámetro de raíz	..	g	..	
<b>Y2: Rendimiento:</b>	Productividad agrícola	Cuantitativa	Peso de raíz	..	g	..	

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Localización del área experimental

El desarrollo de la investigación se condujo en el Taller de Horticultura de la Escuela de Agronomía de la UNAP, localizada en el tramo Zungarococha-Puerto Almendras, con coordenadas de 9576327 Norte y 672257 Sur.

### 3.2. Clima

**iperu (20)** reportó la clasificación climática de Köppen, indicando que, la temperatura es de clima cálido húmedo tropical. En el año se presentan temperaturas máximas superiores a los 25°C con máximas absolutas que superan los 35 °C y mínimas entre 18°C y 11°C. Abril es el mes más lluvioso con 2.827 mm de lluvia al año.

### 3.3. Suelo

La textura es Franco Arcilloso; un pH de 4.78; 2.4 % de M.O.; 0.15 % de nitrógeno; 12.80 ppm de fosforo 20 ppm de K.

### 3.4. Material experimental

*Brassica napus* L., nabo.

### 3.5. Factor estudiado

Niveles de compost de estiércol de aves de postura.

### 3.6. Descripción de los tratamientos en TM/ha

T1: 0

T2: 10

T3: 20

T4: 30



### **3.7. Conducción del experimento**

#### **3.7.1. Preparación de parcelas**

Se prepararon 16 unidades experimentales distribuidos en 4 bloques, siguiendo las labores de arado a 20 cm de profundidad, el corte de las parcelas de 1 m x 2.5 m, el levantado del suelo; la remoción del suelo; el abonamiento con el compost según los niveles de abonamiento y la nivelación de las parcelas.

#### **3.7.2. Abonamiento de las parcelas**

Se aplicó en g/m<sup>2</sup>:

T1: 0

T2: 1,666

T3: 3,333

T4: 5,000

#### **3.7.3. Siembra**

La siembra fue de 0.30 m x 0.20 m, donde se colocó 3 semillas por golpe a 5 mm de profundidad cubriéndola con tierra y aplicando insecticida lorsban en polvo; esta actividad se efectuó con fecha 14/11/22.

#### **3.7.4. Raleo y aporque**

El raleo se hizo con la finalidad de dejar una planta por golpe extrayendo 2 plantas menos desarrollada; esta labor se hizo a los 25 de la siembra. El aporque se realizó de inmediato una vez realizado el raleo con la finalidad de estimular la aparición de raíces nuevas dándole mayor estabilidad a las plantas.

### **3.7.5. Deshierbo**

Se realizó semanalmente para controlar la presencia de malas hierbas.

### **3.7.6. Riego**

El riego se aplicó diariamente en el primer mes brindándole la humedad suficiente para que las plantas desarrollen óptimamente.

### **3.7.7. Cosecha**

Esta actividad se realizó con fecha 03/01/23 a los 50 días, cuando las raíces emergían sobre la superficie del suelo.

## **3.8. Tipo y diseño metodológico**

La investigación fue cuantitativo, experimental, explicativo, transversal y prospectivo, enlazando al diseño DBCA, con el siguiente modelo lineal:

$$Y_{ij} = U + T_i B_j + E_{ij}$$

Donde:

U= Efecto de la media general

B<sub>j</sub>= Efecto de la j – ésima repetición

T<sub>i</sub>= Efecto del i – ésimo tratamiento

E<sub>ij</sub>= Efecto del error de la observación experimental

## **3.9. Diseño muestral**

### **3.9.1. Población objetivo**

Fueron 640 plantas, distribuidas en 40 plantas por cama.

### **3.9.2. Muestra**

Se tomaron como muestras 8 plantas competitivas/cama.

### **3.9.3. Criterios de selección**

Fue no probabilístico por conveniencia de los cuales se eligieron 8 plantas de las hileras centrales, evitando de los bordes en cada cama.

### **3.9.4. Muestreo**

Se eligieron aquellas plantas que presentaban buenas características.

### **3.9.5. Criterios de inclusión**

Seleccionaron 8 plantas sembradas en la zona media de las hileras, menos de los laterales.

### **3.9.6. Criterios de exclusión**

Descartaron plantas sembradas en los lados de las parcelas.

## **3.10. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Se seleccionaron plantas con buenas características de cada parcela para que sea evaluada con instrumentos de medidas y peso el cual se obtuvo datos que fueron registrados en un formato, para su posterior análisis.

## **3.11. Mediciones**

De acuerdo a los objetivos formulados en el estudio, se tomó los datos en cm y g, según las características de las variables estudiadas obteniendo las medias de 8 muestras por parcela, utilizando instrumentos como la regla graduada, el vernier y la balanza digital.

### 3.12. Tratamientos

Tratamiento	Niveles de compost (TM/ha)
T1	0
T2	10
T3	20
T4	30

### 3.13. Aleatorización de los tratamientos

N° orden	Bloques	Tratamientos			
1	I	T2	T4	T3	T1
2	II	T4	T2	T1	T3
3	III	T3	T1	T2	T4
4	IV	T1	T3	T4	T2

### 3.14. Características del área experimental

#### Del campo de estudio

Largo: 11.5 m.

Ancho: 5.5 m.

Área total: 63.25 m<sup>2</sup>

#### De las camas:

N° de camas por bloque: 4

N° total de camas: 16

Largo: 2.5 m.

Ancho: 1 m.

Alto: 20 cm

Área de cama: 2.5 m<sup>2</sup>

Dist. entre camas: 50 cm

#### De los bloques

N°: 4

Dist. entre bloques: 50 cm

Largo: 2.5 m.

Ancho: 5.5 m.

Área del bloque: 13.75 m<sup>2</sup>

### **Del cultivo**

Nº de hileras/cama:	5
Nº de plantas/fila:	8
Nº de plantas/cama:	40
Nº de plantas/bloque:	160
Dist. entre filas:	0.20 m.
Dist. entre plantas:	0.30 m.
Nº de plantas/ha:	100,000

### **3.15. Procesamiento y análisis de datos**

Los valores numéricos fueron llevados a ANVA para evaluar las significancias entre bloques y tratamientos, el coeficiente de variación nos ayudó a determinar el nivel de confianza de los resultados y la prueba de Tukey para comparar los tratamientos que nos llevó a verificar las diferencias estadísticas entre ellos para decidir si se cumple la hipótesis de aceptar o ser rechazada.

### **3.16. Esquema del análisis de variancia**

<b>Fuente de Variabilidad</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 4 = 12$
Total	$(r \times t) - 1 = (4 \times 5) - 1 = 19$

### **3.17. Aspectos éticos**

Se siguió las normas que califican al científico de excelencia, como la exactitud de los valores encontrados, uso adecuado de instrumentos de medición y pesas, obtención de datos exactos, y manejo adecuado de cultivos y residuos sólidos.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Altura de planta

Se exhibe alta significancia entre Bloques y Tratamientos. 3.93 % de C.V. señala la seguridad de los resultados.

**Cuadro 1. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0.05 %	Ft 0.01 %
Bloques	100.5	3	33.5	17.2285714**	0.00045171	3.862548358
Tratamientos	204	3	68	34.9714286**	2.74E-05	3.862548358
Error	17.5	9	1.94444444			
Total	322	15				

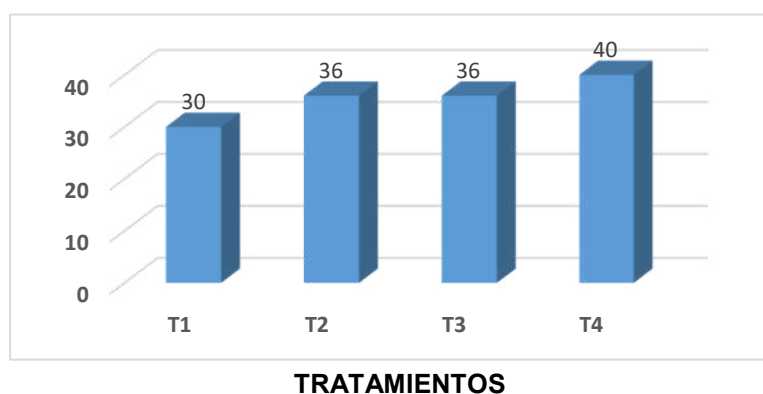
**CV=3.93%**

**Cuadro 2. Prueba de Tukey**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO Altura de planta (cm)	Significación
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	40	a
2	T <sub>3</sub>	20	36	b
3	T <sub>2</sub>	10	36	b
4	T <sub>1</sub>	0	30	c

El T<sub>4</sub> presenta la mejor altura, logrando 40 cm, resultando significativo que los demás.

**Gráfico 1. Histograma de altura de planta (cm)**



Al aumentar el nivel de de compost , la altura se ha visto incrementado tal como se demuestra en la grafica donde el T1 obtuvo 30 cm y el T4 40 cm.

## 4.2. Ancho de planta

Se demuestra la alta significancia en los Bloques y Tratamientos; el 1.91 % de C.V, es un indicador de la seguridad de los resultados.

**Cuadro 3. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0.05 %	Ft 0.01 %
Bloques	108	3	36	40.5**	1.4928E-05	3.862548358
Tratamientos	507	3	169	190.125**	1.8654E-08	3.862548358
Error	8	9	0.88888889			
Total	623	15				

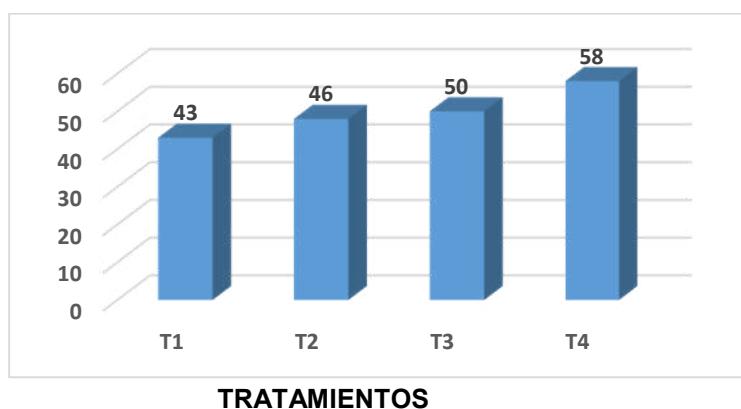
**CV= 1.91%**

**Cuadro 4. Prueba de Tukey (cm)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: Ancho de Planta (cm)	Significación
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	58	a
2	T <sub>3</sub>	20	50	b
3	T <sub>2</sub>	10	46	c
4	T <sub>1</sub>	0	43	d

El T4 presentó el mejor resultado con 58 cm, prevaleciendo estadísticamente que los demás.

**Gráfico 2. Histograma del ancho de planta (cm).**



Se presenta un aumento del ancho de planta al subir la cantidad de compost, iniciando con 43 cm (T1) y terminado con 58 cm (T4).

### 4.3. Peso de planta

Se ocasiona la alta significancia en Bloques y Tratamientos; el 0.20 % da seguridad a los resultados presentados.

**Cuadro 5. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0.05 %	Ft 0.01 %
Bloques	106.5	3	35.5	33.6315789**	3.2167E-05	3.862548358
Tratamientos	524952	3	174984	165774.316**	1.1802E-21	3.862548358
Error	9.5	9	1.05555556			
Total	525068	15				

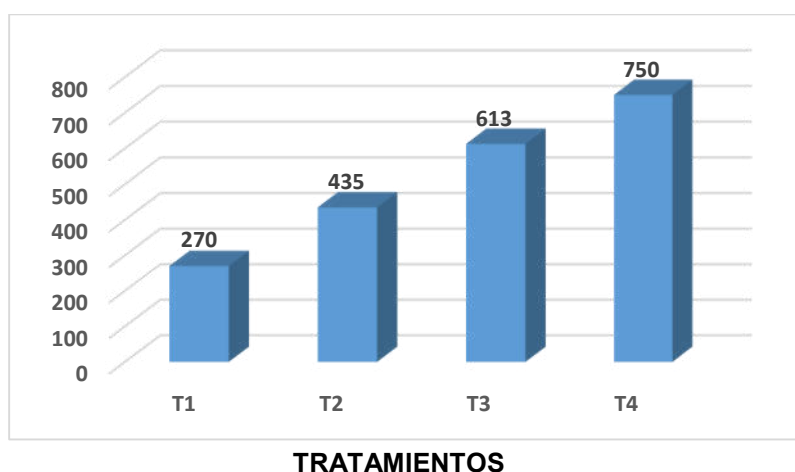
**C.V.: 0.20 %**

**Cuadro 6. Prueba de Tukey**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: Peso de Planta (g)	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	750	a
2	T <sub>3</sub>	20	613	b
3	T <sub>2</sub>	10	435	c
4	T <sub>1</sub>	0	270	d

El T4 consiguió el resultado más alto con 750 g, prevaleciendo que los demás.

**Gráfico 3. Histograma del peso de planta**



Se presenta un incremento del peso de planta a medida que se aumentó la cantidad de compost, donde se comenzó de 270 g en T1) y terminando en 750 g en T4.



#### 4.4. Número de hojas/planta

Se presenta alta significancia en Bloques y Tratamientos; el C.V. de 6.59 % es un resultado de confianza de los datos.

**Cuadro 7. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0.05 %	Ft 0.01 %
Bloque	87.5	3	29.1666667	30.8823529**	4.5562E-05	3.862548358
Tratamientos	19	3	6.33333333	6.70588235**	0.01134104	3.862548358
Error	8.5	9	0.94444444			
Total	115	15				

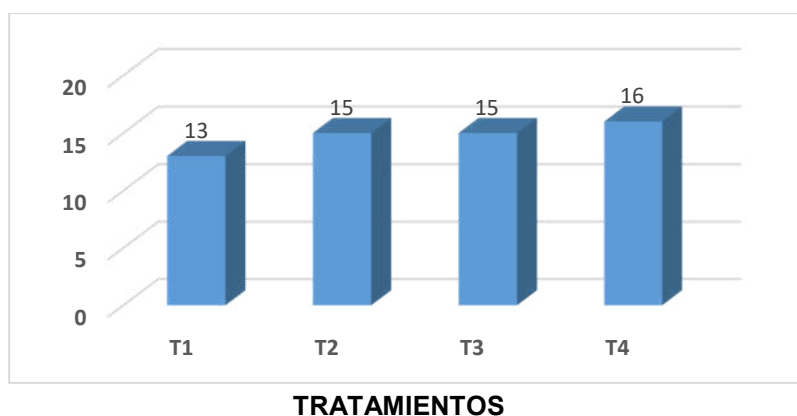
**C.V.: 6.59%**

**Cuadro 8. Prueba de Tukey (unidades)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: Número de Hojas/ Planta	Significación
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	16	a
2	T <sub>3</sub>	20	15	b
3	T <sub>2</sub>	10	15	b
4	T <sub>1</sub>	0	13	c

El T4 lideró los resultados con 16 hojas y considerado de mayor significancia que los demás tratamientos.

**Gráfico 4. Histograma de numero de hojas/planta (unidades)**



Los resultados no son muy distantes, mantienen una cercanía tal como se presenta en el T1 con 13 hojas y el T4 con 16.

#### 4.5. Peso de hojas/planta

Se detalla alta significancia en Bloques y Tratamientos; el 0.60 % de C.V. da seguridad a los resultados logrados.

**Cuadro 9. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0,05 %	Ft 0,01%
Bloques	129.5	3	43.1666667	37**	2.1717E-05	3.862548358
Tratamientos	124099	3	41366.3333	35456.8571**	1.219E-18	3.862548358
Error	10.5	9	1.16666667			
Total	124239	15				

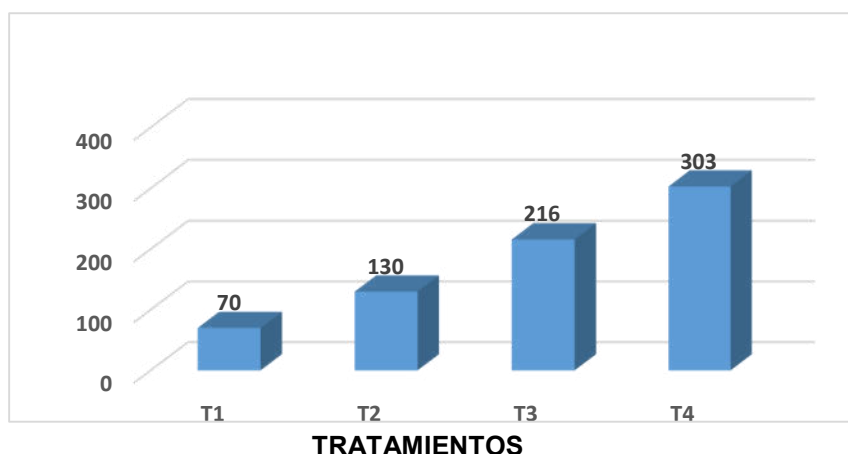
**C.V.: 0.60%**

**Cuadro 10. Prueba de Tukey (g)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO Peso de Hojas/ Planta	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	303	a
2	T <sub>3</sub>	20	216	b
3	T <sub>2</sub>	10	130	c
4	T <sub>1</sub>	0	70	d

El T4 logró 303 g, siendo estadísticamente superior a los otros.

**Gráfico 5. Histograma de peso de hojas/planta (g)**



Se muestra el aumento del peso de hojas al elevar la cantidad de compost y es así que el resultado menor fue con el T1 de 70 g y el mayor fue el T4 con 303 g.

#### 4.6. Longitud de raíz

Hay alta significancia en Bloques y tratamientos; el 5.01 % de C.V. da seguridad a los resultados.

**Cuadro 11. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0.05 %	Ft 0.01 %
Bloques	74	3	24.6666667	22.2**	0.00017031	3.862548358
Tratamientos	208	3	69.3333333	62.4**	2.4067E-06	3.862548358
Error	10	9	1.11111111			
Total	292	15				

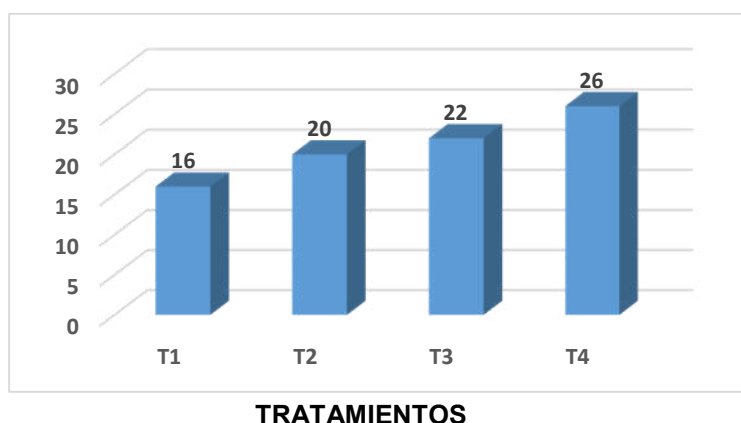
**C.V.: 5.01%**

**Cuadro 12. Prueba de Tukey (cm)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO: Longitud de raíz (cm)	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	26	a
2	T <sub>3</sub>	20	22	b
3	T <sub>2</sub>	10	20	c
4	T <sub>1</sub>	0	16	d

El T4 alcanzó el mejor resultado con 26 cm encontrándose superior estadísticamente a los otros.

**Gráfico 6. Histograma de longitud de raíz (cm)**



Se origina un aumento de la longitud de raíz, desde 16 cm en el T1 hasta 26 cm en el T4.

#### 4.7. Diámetro de raíz

En Bloques y Tratamientos se presenta alta diferencia estadística; el 15.88% da confianza a los resultados encontrados.

**Cuadro 13. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0.05 %	Ft 0.01 %
Bloques	22.5	3	7.5	9**	0.00450503	3.862548358
Tratamientos	11	3	3.66666667	4.4**	0.03633555	3.862548358
Error	7.5	9	0.83333333			
Total	41	15				

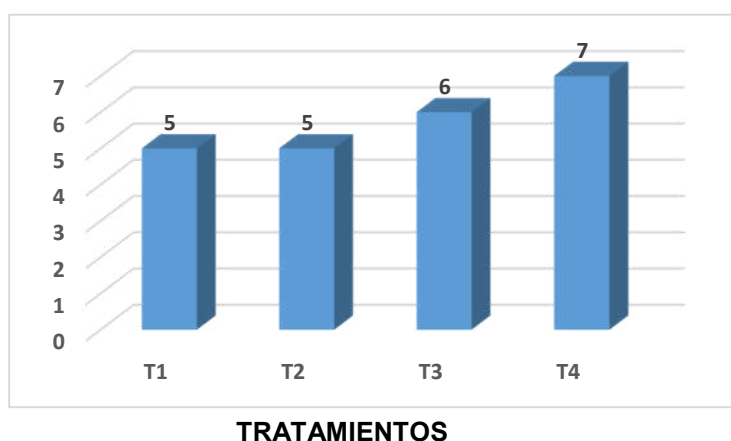
**CV= 15.88%**

**Cuadro 14. Prueba de Tukey (cm)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO Diámetro de raíz (cm)	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	7	a
2	T <sub>3</sub>	20	6	b
3	T <sub>2</sub>	10	5	c
4	T <sub>1</sub>	0	5	c

El T<sub>4</sub> resalta en el resultado más sobresaliente con 7 cm de diámetro y que supera significativamente a los demás.

**Gráfico 7. Histograma de diámetro de raíz (cm)**



Se incrementó el diámetro de raíz cuando se aumentó la cantidad de compost, notándose la diferencia desde el T<sub>1</sub> con 5 cm hasta el T<sub>4</sub> con 7 cm.

#### 4.8. Peso de raíz

Hay alta diferencia estadística en Bloques y Tratamientos; el 0.61 % indica la confianza de los datos.

**Cuadro 15. Análisis de variancia**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	Fc	Ft 0.05 %	Ft 0.01 %
Bloques	107.6875	3	35.8958333	8.71669477**	0.00500067	3.862548358
Tratamientos	143136.188	3	47712.0625	11586.0658**	1.8688E-16	3.862548358
Error	37.0625	9	4.11805556			
Total	143280.938	15				

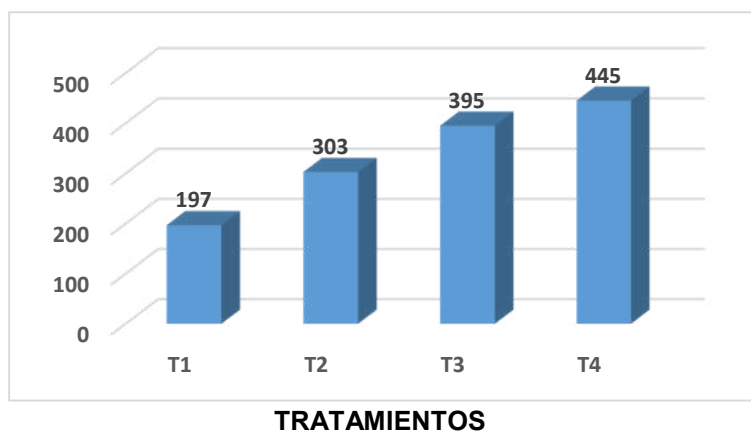
**CV=0.61%**

**Cuadro 16. Prueba de Tukey (g)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIO Peso de raíz (g)	Significación (*)
	CLAVE	DESCRIPCION Nivel de compost (TM/ha)		
1	T <sub>4</sub>	30	445	a
2	T <sub>3</sub>	20	395	b
3	T <sub>2</sub>	10	303	c
4	T <sub>1</sub>	0	197	d

El T4 alcanzó la mejor media con 445 g quien supera significativamente al resto.

**Gráfico 8. Histograma del peso de raíz (g)**



El peso de raíz se ha visto aumentado producto del incremento del nivel de compost, así se obtuvieron resultados de 197 g (T1); 303 g (T2); 395 g (T3) y 445 g (T4).

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Para realizar la discusión se tuvo en cuenta los mejores resultados en cada variable evaluada.

En cuanto a la altura de planta, el T4 con la aplicación de 3 TM/ha, se obtuvo una altura de 40 cm, en cambio **Quille (21)**, presentó una altura de 47 cm al estudiar el comportamiento agronómico del nabo con aplicación de distintos abonos orgánicos; también, **Arévalo (22)** logró una altura promedio de 35.50 cm cuando realizó la investigación con compost de residuos de hortalizas en el cultivo de nabo en la región Loreto, quedando demostrado que el resultado fue superior a lo planteado por Arévalo mas no con Quille.

En relación al ancho de planta, el T4 dio el mejor resultado con 58 cm; en cambio con incorporación de compost de residuos de hortalizas se obtuvo un promedio de 42.45 (22), siendo superior por 16.5 cm.

El mejor desarrollo de la altura y ancho de la planta encontrado en el nivel de 30 t de compost (T4), ha permitido que las demás características y rendimiento del cultivo de nabo presentaran mayores resultados como son peso de planta, N° y peso de hojas, longitud, diámetro y peso de raíz y se debe a las mayores cantidades de N P K, aportado por el T4 (compost), que cumplieron papeles fisiológicamente importantes en las plantas, tal como lo señala **fagro (23)**, el cual informa que el Nitrógeno se relaciona mucho con el desarrollo de hojas, tallos, brotes y macollos, formando aminoácidos y luego en proteínas que son utilizados para elaborar el protoplasma celular; también, realizan reacciones enzimáticas sintetizando clorofila importante en la fotosíntesis. El nitrógeno es componentes de muchas vitaminas y colabora en la producción de carbohidrato e incrementa la cantidad de proteínas y vitaminas en las plantas. El fosforo origina el ATP y ADP, ricos en energía; participa en la fotosíntesis

acumulándose en las hojas jóvenes y en las flores y semillas en desarrollo, también, en el tallo y raíces. El potasio tiene la función de impulsar más de 50 sistemas enzimáticos que cumplen funciones importantes en el metabolismo de carbohidratos y proteínas; además, interviene en la ordenación osmótica, transpiración y obtención de azúcares. Las bondades presentadas del N P K en la planta han permitido que el T4 con mayores cantidades en el compost, haya obtenido las mejores características y rendimiento.

Con respecto al rendimiento de raíces el T4 presentó el mayor resultado con 445 g/raíz y 44,500 Kg de raíces//ha y lo hemos contrastado con el rendimiento obtenido por **Arce (24)**, en Loreto, quien obtuvo en su experimento con gallinaza el rendimiento de 33,482 Kg/ha, resultando inferior al presentado en el presente estudio; de igual manera, se contrastó con el resultado obtenido por **Velasco et al (25)**, en Ecuador, el cual obtuvieron rendimiento de peso de raíces/ha, de 81,740.79 Kg, utilizando abono orgánico, siendo muy superior al rendimiento del presente estudio, haciéndonos pensar que aún falta investigar en el cultivo problema con fines de mejorar su rendimiento aquí en la región.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES**

1. El Tratamiento con 30 t de compost de estiércol de aves de postura (T4), obtuvo resultados sobresalientes en las características y rendimiento del cultivo con significancias estadísticas.
2. Los resultados fueron de 40 cm y 58 cm de altura y ancho de planta; el número y peso de hojas/planta fue de 16 unidades y 303 g, el peso de planta de 750 g, la longitud y diámetro de raíz de 26 y 7 cm.
3. El rendimiento de peso de raíz y peso de raíz/ha fueron de 445 g y 44,500 Kg.
4. La mejor utilidad lo obtuvo el T4 con S/.39,742.8.



## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Investigar con cantidades superiores a 30 t de compost de estiércol de aves de postura en el cultivo de nabo.
2. Experimentar con malla raschel u otras cubiertas para brindarles un mejor ambiente al cultivo.
3. Continuar estudiando el cultivo con nuevas variedades y abonos y/o fertilizantes con la finalidad de mejorar el rendimiento.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Niklas, R.** Seguridad alimentaria. Escasez de fertilizantes amenaza la producción de alimentos a nivel mundial; 2022. disponible en; <https://www.redagricola.com/cl/escasez-de-fertilizantes-amenaza-la-produccion-de-alimentos-a-nivel-mundial/>
2. **Arce H L.** Abonamiento con gallinaza y ceniza de madera, en el cultivo de Brassica napus L." nabo", Var. Chino criollo, en la localidad de Zungarococha-districho de San Juan Bautista, Loreto. 2015; UNAP. Facultad de Agronomía. Tesis; 2016. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/311708>
3. **Condori, C.** Comportamiento agronómico de tres variedades de nabo (Brassica napus L.) bajo abonado orgánico en carpa solar en la localidad de Sapahaqui (Doctoral dissertation). Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Tesis; 2016. Disponible en:
4. **Mamani Nina, F. G.** Producción de nabo (Brassica naphus) con tres tipos de abonos orgánicos en el municipio de Patacamaya (Doctoral dissertation). Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Tesis; 2018. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/18390>
5. **Mejia A F.** Efecto del guano de isla y biol sobre el rendimiento del cultivo de nabo (*Brassicas napus* L.) en el distrito y provincia de Recuay-Ancash año 2015. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. Departamento Académico de Agronomía. Tesis; 2016. Disponible en: <http://www.repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1096>
6. **Ruano S.** Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. Barcelona. España. Ed. OCEANO/CENTRUM; 1999. pp. 542 - 544.
7. **Rojas F.** Apuntes de Botánica sistemática y catálogo de plantas. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. Cultivo práctico de Hortalizas. Ed. Continental; 1990.pp. 193 – 194.
8. **Tiscornia, J.** Cultivo de hortalizas terrestres. Buenos Aires. Argentina. Editorial Albatros.1982. pp. 84 - 86.
9. **Espinoza S, Diana E.** (2009). Caracterización física, química y nutricional de dos eco tipos de nabo (*Brassica naphus*) cultivados en Ecuador. Ingeniería de alimentos. Quito. Ecuador. Pp. 210.
10. **Huallpa, F.** Comportamiento productivo de variedades de Nabo (*Brassica naphus*) con diferentes abonos orgánicos en el altiplano norte de La Paz. UMSA. Facultad de Agronomía. 2010. ppp. 89.

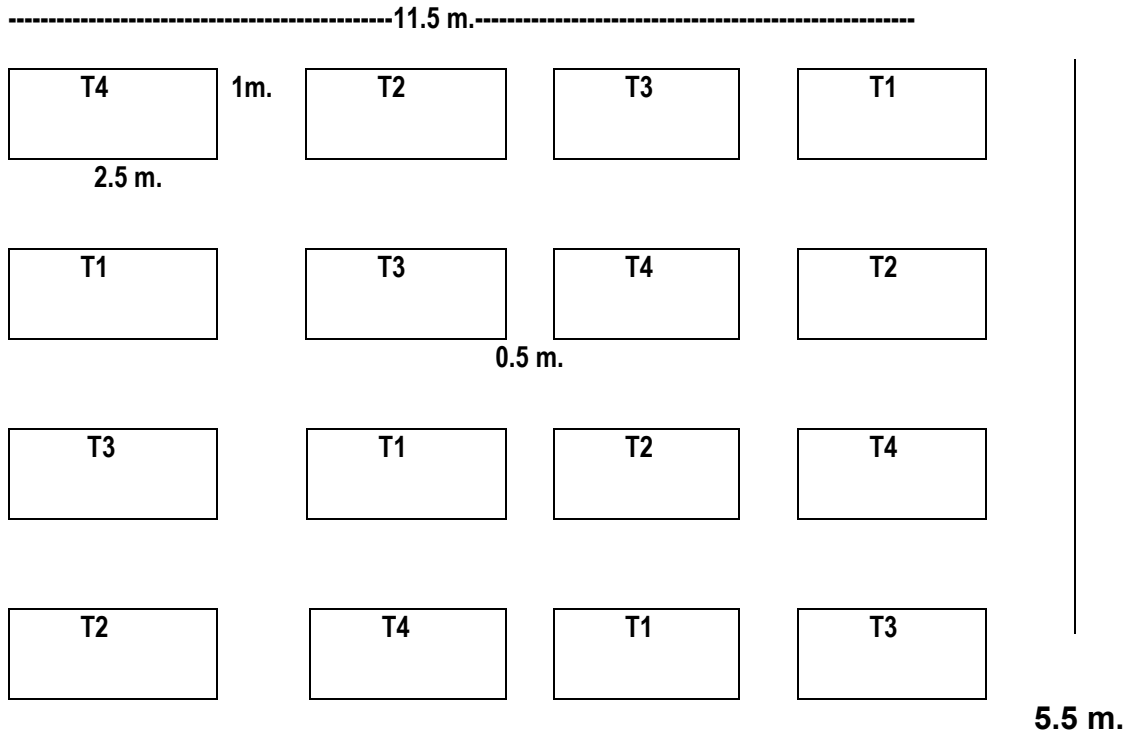
11. **Choquemiza P, Quispe, M.** Manual de Producción de Hortalizas de Hojas en Carpas Solares. La Paz – Bolivia; 2008.
12. **Flores, A.** Fundación Eroski. Guía práctica de hortalizas y verduras. Boletín informativo. Ibérica;2000.
13. **Agropecuaria La Chacra S.R.L.** Protowallpa. Abono de calidad para la Agricultura Orgánica. 2022.
14. **Gottau G.** 2022.Disponible en: <https://www.vitonica.com/alimentos/el-nabo-una-hortaliza-que-no-podemos-desaprovechar>.
15. **Gutierrez J L.** Diseño de Bloques al Azar. Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM: Zumpango. Licenciado de Ingeniero agrónomo en Producción; 2015. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/34302/1/secme-17390.pdf>.
16. **Cox N.** The Theory of the Design of Experiments. Monographs on Statistics and Applied Probability 86. Chapman & Hall/CRC, Boca Ratón, FL, USA; 2000.
17. **Douglas C, Montgomery.** Deseno y Análisis of Experimentos. 2da ed. edición. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA;2004.
18. **Rodriguez N.** Revista de Pedagogía. Caracas Venezuela. Universidad central de Venezuela. Año I, N°2 Escuela de Educación Universidad Central de Venezuela. Diseños Experimentales en Educación; 2011. pp.147-158.
19. **Badii H, et al.** Diseños experimentales e investigación científica (Experimental designs and scientific research). Article (PDF Available) · January 2007. Innovaciones de Negocios 4(2): 283 – 330, 2007 © 2007 UANL, Impreso en México (ISSN 1665-9627). UANL, San Nicolás, N.L. 66450, México; 2017.Disponible en: mhbadii@yahoo.com.mx.
20. **iperu.** Clima de Loreto; 2023. Disponible en: <https://www.iperu.org/clima-de-loreto-peru>.
21. **Quille I S.** Comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus*) con diferentes abonos orgánicos en la unidad educativa Calazación del Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas, año 2014. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de estudios a distancia modalidad semipresencial Carrera Ingeniería Agropecuaria: 2015. Disponible en: <https://repositorio.uteg.edu.ec/jspui/bitstream/43000/2387/1/T-UTEQ-0297.pdf>.
22. **Arévalo J R.** Compost de residuos de cosechas de hortalizas y su influencia en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica napus* L. “nabo”, var. Ming ho, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto. 2016. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Agronomía. Tesis; 2016. Disponible en:

[https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5524/Jose\\_Tesis\\_Titulo\\_2017.pdf?sequence=1](https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5524/Jose_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1).

23. **fagro**; 2021. Disponible en <https://blogdefagro.com/2021/04/07/funciones-de-los-fertilizantes-npk-en-las-plantas-y-su-potencializacion-con-enraizadores/>.
24. **Arce H L**. Abonamiento con gallinaza y ceniza de madera, en el cultivo de Brassica napus L. "nabo", Var. Chino criollo, en la localidad de Zungarococha - distrito de San Juan Bautista, Loreto. 2015. UNAP. Facultad de Agronomía. Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Agrónomo; 2015. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3117086>.
25. **Velasco A, Zapata W W**. Comportamiento agronómico del cultivo de nabo (Brassica napus L.), con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La "María" UTEQ, año 2014. Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ingeniería Agropecuaria. Tesis; 2015. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1561>

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Croquis del área experimental



**TRATAMIENTOS: Compost de estiércol de aves de postura**

**T 1: 0 TM/ha (testigo)**

**T 2: 10 TM/ha**

**T 3: 20 TM/ha**

**T 4: 30 TM/ha**



## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

### FORMATO DE EVALUACION

**Nombre del Taller:** Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas

**Nombre del experimento:** NIVELES DE COMPOST DE ESTIERCOL DE AVES DE POSTURA Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE *Brassica napus* L. nabo, EN ZUNGAROCOCHA-LORETO.2022

**Fecha de evaluación:**

Nº de planta	Nº de Block:.....							
	Nº de Tratamiento:.....							
	Altura de planta (cm)	Diámetro de planta (cm)	Nº de hojas/planta (Unidades)	Peso de hojas/planta (g)	Peso total de planta (g)	Diámetro de planta (cm)	Peso de raíz (g)	Peso de raíces/ha (Kg)
1								
2								
3								
4								
Total								
Promedio								

### Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo



**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES**

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**

## REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

N° SOLICITUD : AS012-22  
 SOLICITANTE : MANUEL AVILA FUCOS  
 PROCEDENCIA : LORETO - MAYNAS - SAN JUAN - ZUNGAROCOCHA  
 CULTIVO : HORTALIZAS

FECHA DE MUESTREO : 05/12/2022  
 FECHA DE RECEP. LAB : 13/01/2022  
 FECHA DE REPORTE : 03/02/2022

Item	Número de la muestra				pH	C.E.	CaCO <sub>3</sub>	M.O.	N	P	K	CIC	CICat	Ca	Mg	K	Na	AlD+	Suma de Bases	Saturación de Bases	Saturación de AlD+	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASE TEXTURAL
	Lab.	Campo				mmol/l	%	%	%	ppm	ppm	ppm	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%	%	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	
01	22	01	0019	MUESTRA-1	4.78	0.09	<0,3	2.94	0.15	12.80	20.00	11.34	7.84	0.99	0.23	0.05	0.08	6.50	1.34	11.85	82.87	44.80	18.00	37.20	Fra-Arc

MÉTODOS	INDICADORES
pH	POTENCIOMÉTRICO (SUSPENSIÓN SUELO-AGUA RELACION 1:2.5)
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	CONDUCTIMÉTRICO (SUSPENSIÓN SUELO-AGUA 1:2.5)
CARBONATOS	SAS - VOLUMÉTRICO
FORMIO DISPONIBLE	OLISEN MODIFICADO EXTRACTO NÁTRICO, HCl 0.1 N, pH 8.5 Esc. Vh
POREOS Y BORO INTERCAMBIABLE	PH 8.4-8.5 (CO <sub>2</sub> )= 10, pH 7 Absorb. Atómica
MATERIA ORGÁNICA	VALUÉFIC (ELAS)
CAUCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	EXTRACTO 40% H <sub>2</sub> O (NH <sub>4</sub> OH) 0.0001N, pH 7 Absorb. Atómica
ACIDEZ POTENCIAL	EXTRACTO 40% H <sub>2</sub> O VOLUMÉTRICO
ACIDEZ POTENCIAL	HIDROXILUJO MODIFICADO
CIC pH 7.8	ACIDEZ POTENCIAL-SUMA DE BASES
Ca, Cu, Zn y Mn	DPHA (espectro) 0.05% pH 7.5 Absorb. Atómica
BORO	Estándar / (Sas) Estándar 0.5 (V/V) (1:100 ml) con Katermetri H
ALUMINE	Estándar / (Turbidimetría) (1:100 ml)
RENTAS PESADOS	EN 30003

Note: El laboratorio no es responsable por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

La Banda de Shilcayo, 03 de Febrero del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 TARAPOTO - PERU  
 Cesar O. Arevalo Rodríguez, MSc  
 JEFE DE DPTO. DE SUELOS

### Interpretación:

El suelo presenta un pH de 4.78, muy fuertemente ácido, de clase textural de Franco Arcilloso, mediano contenido de materia orgánica (2.94 %), mediano contenido de nitrógeno (0.15 %), bajo contenido de carbonato de calcio (< 0.3 %), mediano contenido de fósforo (12.80 ppm), bajo contenido de potasio (20 ppm), media Capacidad de Intercambio catiónico (11.34 meq/100 g. de suelo), bajas concentraciones de bases cambiables asimilables (Ca, Mg, K, y Na) con 11.85 % y presenta alta saturación de aluminio cambiante (82.87 %).



## Anexo 4. Datos Meteorológicos

Noviembre y diciembre (2022), enero del 2022

Mes de noviembre (2022)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-11-01	31.2	23.6	82.7	88.0
2022-11-02	22.6	16.2	91.9	0.0
2022-11-03	28.8	17.6	82.2	0.0
2022-11-04	30.6	17.8	79.2	0.0
2022-11-05	32.4	23	79.1	0.0
2022-11-06	34.2	21.2	81.7	0.0
2022-11-07	34.8	22.2	80.1	0.0
2022-11-08	35.4	23.2	79.7	0.0
2022-11-09	35.4	25	87.2	0.0
2022-11-10	34.8	24.8	95.4	0.0
2022-11-11	34.8	23.2	96.6	20.8
2022-11-12	35.4	21.8	83.5	0.0
2022-11-13	34.8	23	S/D	0.0
2022-11-14	31.8	23.8	82.7	0.0
2022-11-15	32.4	23.2	82.4	14.5
2022-11-16	32.2	21	90.7	0.0
2022-11-17	31.4	23	88.4	0.0
2022-11-18	33.8	22.2	82.5	0.0
2022-11-19	34.4	21.4	84.0	0.0
2022-11-20	33.4	23.6	77.5	0.0
2022-11-21	34.6	24.8	84.5	3.9
2022-11-22	35.2	24.8	76.2	24.8
2022-11-23	27.2	22.4	88.6	0.0
2022-11-24	32	22.2	86.2	29.5
2022-11-25	29	23.4	92.1	28.0
2022-11-26	31.2	24	88.4	17.3
2022-11-27	31.4	23.4	86.8	28.8
2022-11-28	33.4	23.8	81.9	0.0
2022-11-29	31.8	22.6	86.4	0.0
2022-11-30	S/D	23	S/D	S/D

Fuente: SENAMHI / DRD

\* Datos sin control de calidad.

\* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

\* S/D = Sin Datos.

\* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

### Mes de diciembre (2022)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-12-01	35.2	24.6	79.3	0.0
2022-12-02	35.8	24.2	83.2	0.0
2022-12-03	34.2	24	85.3	0.0
2022-12-04	33.4	23.6	86.1	0.0
2022-12-05	34.4	23.4	85.4	0.0
2022-12-06	30.2	23	90.0	10.6
2022-12-07	30.4	22.6	92.9	0.0
2022-12-08	30	22.4	93.7	0.8
2022-12-09	30.2	22	90.1	0.0
2022-12-10	32.8	21	83.4	0.0
2022-12-11	33	21.2	82.2	0.0
2022-12-12	33.4	23.4	80.7	0.0
2022-12-13	29.4	S/D	S/D	4.6
2022-12-14	32.8	22.2	87.8	0.0
2022-12-15	33.2	22	88.1	6.4
2022-12-16	31.4	21.2	90.8	14.0
2022-12-17	26.8	20	96.8	40.2
2022-12-18	31.4	23.6	88.5	14.3
2022-12-19	31.8	24	89.8	7.7
2022-12-20	28.6	23	97.9	1.5
2022-12-21	32.2	22.2	90.5	0.6
2022-12-22	29.8	23.2	91.3	0.0
2022-12-23	32	23.6	85.4	2.8
2022-12-24	32.6	23.6	86.3	0.0
2022-12-25	33.4	24	84.5	0.0
2022-12-26	31	23.2	89.5	18.2
2022-12-27	33.4	22	83.1	0.0
2022-12-28	34.2	21	90.4	9.5
2022-12-29	33.2	19.6	82.8	23.6
2022-12-30	33.4	23.8	86.6	0.0
2022-12-31	32	23	85.9	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

\* Datos sin control de calidad.

\* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

\* S/D = Sin Datos.

\* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

### Mes de enero (2023)

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2023-01-01	30	21	94.4	2.6
2023-01-02	31.4	22.6	88.3	0.0
2023-01-03	33.8	22.6	87.5	0.0
2023-01-04	34	21.8	87.3	0.0
2023-01-05	34.6	23.4	84.8	13.4
2023-01-06	31.6	24.2	89.3	75.0
2023-01-07	32.4	22	88.3	0.0
2023-01-08	31.2	22	85.9	0.0
2023-01-09	30.8	23	89.0	0.0
2023-01-10	33.6	22	87.0	10.2
2023-01-11	30.8	21.6	94.4	25.0
2023-01-12	28	23	90.7	0.0
2023-01-13	33	21.8	84.7	0.0
2023-01-14	33.8	24.2	86.3	1.3
2023-01-15	30.4	21.6	89.6	0.0
2023-01-16	28.8	23	93.8	5.6
2023-01-17	31.2	23.8	91.8	10.6
2023-01-18	32	22.4	89.3	6.4
2023-01-19	30.4	21.4	90.2	12.8
2023-01-20	28	21	94.7	2.4
2023-01-21	31	22	89.9	0.0
2023-01-22	27.4	19.8	92.2	51.8
2023-01-23	30.6	22.4	89.3	61.6
2023-01-24	31.4	23	85.4	28.7
2023-01-25	32	23	84.1	0.0
2023-01-26	32.6	22.6	83.1	0.0
2023-01-27	34	24	85.9	0.0
2023-01-28	31.8	24.6	84.6	8.7
2023-01-29	31.6	23.6	89.5	2.7
2023-01-30	32.4	23	86.7	0.0
2023-01-31	33.8	23.4	79.6	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

\* Datos sin control de calidad.

\* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

\* S/D = Sin Datos.

\* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=loreto&p=estaciones>

## Anexo 5. Análisis del compost de estiércol de aves de postura (Protowallpa)

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES	
Características Fisicoquímicas	
Materia Orgánica (M.O)	40.97%
pH	7.94
Humedad (H)	16.02%
Relación C/N	10.49
Ácido húmico	3.02%
Ácido fúlvico	3.16%
Humina	15.88%
Composición Nutricional	
Nitrógeno (N)	1.98%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	4.12%
Potasio (K <sub>2</sub> O)	3.49%
Calcio (CaO)	11.20%
Magnesio (MgO)	0.96%
Hierro (Fe)	673 ppm
Cobre (Cu)	66 ppm
Zinc (Zn)	693 ppm
Manganeso (Mn)	810 ppm
Boro (B)	57 ppm
Sodio (Na)	0.58%

## Anexo 6. Costo de producción (1ha)

**Costo de jornal: S/30.00**

**Costo de jornal: S/30.00**

CONCEPTO	T1		T2		T3		T4	
	0		10 t de compost/ha		20 t de compost/ha		30 t de compost/ha	
	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.
<b>PREPARACION DEL TERRENO</b>								
Deshierbo	30	900	30	900	30	900	30	900
Quema	5	150	5	150	5	150	5	150
Shunteo	4	120	4	120	4	120	4	120
Preparación de camas	100	3000	100	3000	100	3000	100	3000
<b>Labores culturales:</b>								
Deshierbo	30	900	30	900	30	900	30	900
Riego	20	360	20	600	20	600	20	600
Control fitosanitario	10	300	10	300	10	300	10	300
Cosecha y traslado	20	600	30	900	40	1200	45	1350
<b>sub total</b>	<b>219</b>	<b>6,330</b>	<b>229</b>	<b>6,870</b>	<b>239</b>	<b>7,170</b>	<b>244</b>	<b>7,320</b>
<b>Gastos Especiales.</b>								
Semillas	333 bolsitas	1,332	333 bolsitas	1332	333 bolsitas	1,332	333 bolsitas	1332
Compost		0	200 bolsas	5000	400 bolsas	10000	600 bolsas	15000
Movilidad		600		700		800		900
<b>sub total</b>		<b>1,932</b>		<b>7,032</b>		<b>12,132</b>		<b>17,232</b>
<b>Imprevistos 10%</b>		<b>826.2</b>		<b>1,470.2</b>		<b>1,930.2</b>		<b>2,455.20</b>
<b>TOTAL</b>		<b>9,088.2</b>		<b>16,172.2</b>		<b>21,232.2</b>		<b>27,007.2</b>

### Anexo 7. Relación Beneficio – Costo

<b>CLAVE</b>	<b>Dosis de compost (t/ha)</b>	<b>Costo de producción (S/.)</b>	<b>Rendimiento (Kg/ha)</b>	<b>Precio por Kg</b>	<b>Ingreso bruto (S/.)</b>	<b>Saldo neto (S/.)</b>
<b>T4</b>	30	27,007.2	44,500	1.50	66,750	<b>39,742.8</b>
<b>T3</b>	20	21,232.2	39,500	1.50	59,250	<b>38,017.8</b>
<b>T2</b>	10	16,172.2	30,300	1.50	45,450	<b>29,277.8</b>
<b>T1</b>	0	9,008.2	19,700	1.50	29,550	<b>20,541.8</b>

## Anexo 8. Datos originales

**Cuadro 17. Altura de planta (cm)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	27	34	32	35	128
II	29	35	35	38	137
III	33	38	37	43	151
IV	31	37	40	44	152
Total	120	144	144	160	568
Promedio	30	36	36	40	35.5

**Cuadro 18. Ancho de planta (cm)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	40	42	46	55	183
II	41	44	49	57	191
III	45	48	53	61	207
IV	46	50	52	59	207
Total	172	184	200	232	788
Promedio	43	46	50	58	49.25

**Cuadro 19. Numero de hojas/planta (unidades)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	10	13	12	13	48
II	11	14	13	14	52
III	14	17	16	18	65
IV	17	16	19	19	71
Total	52	60	60	64	236
Promedio	13	15	15	16	14.75

**Cuadro 20. Peso de hojas/planta (g)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	66	126	212	300	704
II	69	127	215	301	712
III	74	133	219	305	731
IV	71	134	218	306	729
Total	280	520	864	1212	2876
Promedio	70	130	216	303	179.75

**Cuadro 21. Longitud de raíz (cm)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	13	16	20	23	72
II	15	19	21	25	80
III	17	24	24	29	94
IV	19	21	23	27	90
Total	64	80	88	104	336
Promedio	16	20	22	26	21

**Cuadro 22. Diámetro de raíz (cm)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	4	4	4	5	17
II	4	5	6	6	21
III	7	7	8	8	30
IV	5	4	6	9	24
Total	20	24	24	28	96
Promedio	5	6	6	7	6

**Cuadro 23. Peso total de planta (g)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	266	430	610	747	1853
II	269	434	612	749	2064
III	273	437	616	753	2079
IV	272	439	614	751	2076
Total	1080	1740	2452	3000	8272
Promedio	270	435	613	750	517

**Cuadro 24. Peso de raíz/planta (g)**

	T1	T2	T3	T4	Total
I	195	300	390	440	1325
II	197	302	393	443	1335
III	200	306	397	447	1350
IV	196	304	400	450	1350
Total	788	1212	1580	1780	5360
Promedio	197	303	395	445	335



## Anexo 9. Galería fotográfica



Foto N° 1: Area experimental



Foto N° 2: Tratamiento 4 (30 TM de compost/ha)



Foto N° 3: Tratamiento 3 (20 TM de compost/ha)



Foto N° 4: Tratamiento 2 (10 TM de compost/ha)



Foto N° 5: Tratamiento 1 (sin abonamiento)



Foto N° 6: Muestras de plantas de nabo



Foto N° 7: Muestras de raíces de nabo