



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“NIVELES DE COMPOST Y SUS EFECTOS EN EL  
CULTIVO DE *Brassica oleracea* L., COL REPOLLO, VAR.  
CAPITATA, CULTIVAR CORAZÓN DE BUEY, EN  
ZUNGAROCOCHA – LORETO 2022”**

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

**PRESENTADO POR:  
HUGO SEBASTIAN RIOS DIAZ**

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

**IQUITOS, PERÚ**

**2023**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 032-CGYT-FA-UNAP-2023.**

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 26 días del mes de mayo del 2023, a horas 05:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“NIVELES DE COMPOST Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE *Brassica oleracea* L., col repollo, var. capitata, cultivar Corazón de buey, EN ZUNGAROCOCHA – LORETO 2022”**, aprobado con Resolución Decanal No. 0119-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **HUGO SEBASTIAN RIOS DIAZ**, 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. 025-CGYT-FA-UNAP-2023**, está integrado por:

- Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. **Presidente**
- Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr. **Miembro**
- Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc. **Miembro**

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

..... *Satisfactoriamente* .....

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: ..... *Aprobado* ..... con la calificación ..... *Buena* .....

Estando el Bachiller ..... *Apto* ..... para obtener el Título Profesional de ..... *Ingeniero Agrónomo* .....

Siendo las ..... *6.45 p.m.* ....., se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

*[Signature]*  
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.  
**Presidente**

*[Signature]*  
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.  
**Miembro**

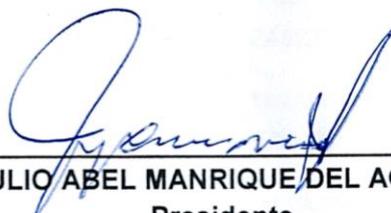
*[Signature]*  
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.  
**Miembro**

*[Signature]*  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
**Asesor**

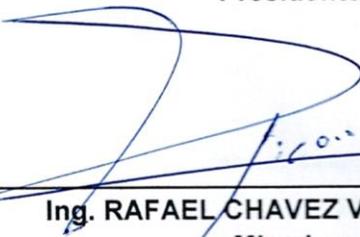
**JURADO Y ASESOR**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 26 de mayo 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. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.  
Presidente



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.  
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.  
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\_RIOS DIAZ HUGO SEBASTIAN  
(2da rev).pdf**

AUTOR

**HUGO SEBASTIAN RIOS DIAZ**

RECuento de palabras

**5417 Words**

RECuento de caracteres

**24627 Characters**

RECuento de páginas

**42 Pages**

Tamaño del archivo

**1.1MB**

Fecha de entrega

**Apr 17, 2023 11:28 AM GMT-5**

Fecha del informe

**Apr 17, 2023 11:28 AM GMT-5**

### ● 24% de similitud general

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

- 23% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● 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
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas .....	4
1.3. Definición de términos básicos .....	6
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	8
2.1. Formulación de la hipótesis .....	8
2.1.1. Hipótesis general .....	8
2.1.2. Hipótesis específica.....	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 .....	11
3.7. Conducción del experimento .....	12
3.7.1. Producción de plántulas .....	12
3.7.2. Preparación de camas en el área experimental.....	12
3.7.3. Abonamiento de camas.....	12
3.7.4. Trasplante .....	12

3.7.5. Deshierbo.....	13
3.7.6. Riego .....	13
3.7.7. Aporque .....	13
3.7.8. Cosecha.....	13
3.8. Diseño metodológico .....	13
3.9. Diseño muestra .....	13
3.9.1. Población objetivo .....	13
3.9.2. Muestra .....	14
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. Evaluación de las variables dependientes .....	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.....	17
3.17. Aspectos éticos .....	17
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	18
4.1. Altura de planta .....	18
4.2. Ancho de planta.....	19
4.3. Número de hojas/planta.....	20
4.4. Longitud de raíz.....	21
4.5. Diámetro de cabeza.....	22
4.6. Peso total de planta.....	23
4.7. Peso de cabeza.....	24
4.8. Peso de cabezas/ha .....	25
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	26
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	28
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	29
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	30
ANEXOS .....	33
Anexo 1. Croquis del área experimental .....	34
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.....	35
Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo .....	36

Anexo 4. Datos Meteorológicos: Octubre, noviembre, diciembre del 2022 y enero del 2023.....	37
Anexo 5. Análisis del compost de residuos de cosechas de plátano.....	41
Anexo 6. Costo de producción (1ha).....	42
Anexo 7. Relación Beneficio – Costo.....	43
Anexo 8. Datos originales.....	44
Anexo 9. Galería fotográfica.....	46

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis de variancia de la altura de planta (cm).....	18
Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura planta (cm).....	18
Cuadro 3. Prueba de Friedman.....	19
Cuadro 4. Prueba de Tukey del ancho de planta (cm) .....	19
Cuadro 5. Análisis de Variancia del número de hojas/planta** .....	20
Cuadro 6. Prueba de Tukey del número de hojas/planta .....	20
Cuadro 7. Análisis de Variancia de la longitud de raíz (cm) .....	21
Cuadro 8. Prueba de Tukey de la longitud de raíz (cm) .....	21
Cuadro 9. Análisis de Variancia del diámetro de cabeza (cm) .....	22
Cuadro 10. Prueba de Tukey del diámetro de cabeza (cm) .....	22
Cuadro 11. Análisis de Variancia del peso total de planta (g) .....	23
Cuadro 12. Prueba de Tukey del peso total de planta (g) .....	23
Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso de cabeza (g) .....	24
Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de cabeza (g) .....	24
Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de cabezas/ha (t) .....	25
Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de cabezas/ha (t) .....	25

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Histograma de altura de planta (cm).....	18
Gráfico 2. Histograma del ancho de planta (cm). ....	19
Gráfico 3. Histograma del Numero de hojas/planta.....	20
Gráfico 4. Histograma de la longitud de raíz (cm) .....	21
Gráfico 5. Histograma del diámetro de cabeza (cm) .....	22
Gráfico 6. Histograma para el peso total de planta (g) .....	23
Gráfico 7. Histograma para el peso de cabeza (g) .....	24
Gráfico 8. Histograma para el peso de cabezas/ha (t) .....	25

## RESUMEN

La tesis se realizó con la finalidad de estudiar el comportamiento de los niveles de compost de rastrojos del cultivo de plátano, en el cultivo de *Brassica oleracea* L., col repollo, var. capitata, cultivar Corazón de buey, en un terreno de textura Franco Arcilloso, donde se abonó con niveles de 30, 40, 50 y 60 t/ha con el objetivo de determinar el mejor nivel de abonamiento en cada uno de las caracteres y rendimiento del cultivo. Se acondicionó el terreno para formar microparcels de 2.5 m<sup>2</sup>, realizando el abonamiento con compost según los niveles de estudio planteados, llegando a las siguientes conclusiones: El compost implicó en el incremento de los valores promedios de las características y rendimientos de la Col, Corazón de buey; el nivel de compost (60 t/ha), presentó los mejores resultados de las características y rendimiento; con nivel de 60 t de compost/ha se presentó el rendimiento de 419 g de peso de cabeza y 8,380 Kg de peso de cabezas/ha; a mayor nivel de abonamiento con compost, mayores han sido los resultados; el Nivel de 60 t de compost/ha obtuvo la mejor utilidad en S/.17,120.00

**Palabras clave:** *Brassica oleracea* L: variedad Corazón de buey, niveles de compost, características agronómicas, rendimiento.

## ABSTRACT

The thesis was carried out in order to study the behavior of the levels of compost of stubble of the banana crop, in the cultivation of *Brassica oleracea* L., cabbage, var. capitata, cultivate Ox heart, in a land of clay loam texture, where it was fertilized with levels of 30, 40, 50 and 60 t / ha with the aim of determining the best level of fertilization in each of the characters and yield of the crop. The land was conditioned to form microplots of 2.5 m<sup>2</sup>, performing the compost fertilization according to the levels of study raised, reaching the following conclusions: The compost involved in the increase of the average values of the characteristics and yields of the Cabbage, Ox Heart; the level of compost (60 t/ha), presented the best results of the characteristics and yield; with a level of 60 t of compost / ha was presented the yield of 419 g of head weight and 8,380 Kg of head weight / ha; The higher the level of composting, the greater the results; the Level of 60 t of compost / ha obtained the best utility in S / .17,120.00

**Keywords:** *Brassica oleracea* L: variety Ox heart, compost levels, agronomic characteristics, yield.

## INTRODUCCIÓN

Los residuos orgánicos son trastos de origen animal o vegetal que ya no se utilizan para su consumo, que proviene de diferentes actividades que realiza la población y que se puede obtener de las viviendas, mercados, centros comerciales, centros de diversión y en las chacras.

Una de las actividades agrícolas que genera grandes cantidades de residuos orgánicos son los platanales donde al cosechar los racimos de plátanos, los restos de las plantas se declaran productos inservibles como son el raquis, las hojas, el pseudotallo y las raíces, que muy bien se puede aprovechar para generar a través de un proceso de compostaje el llamado compost que es un abono orgánico muy requerido por los cultivos ya que es un mejorador de la fertilidad del suelo que va en beneficio de la producción agrícola.

La Facultad de Agronomía cuenta con un sembrío de cultivo de plátano el cual se viene aprovechado sus residuos orgánicos que dejan después de la cosecha para producir compost, utilizándolos en los cultivos olerícolas con buenos resultados de rendimiento y es así que llevamos a cabo la investigación de sus efectos en el cultivo de la col repollo variedad Corazón de buey donde planteamos el problema ¿En qué orden los niveles de compost de residuos de plátano, producirán efectos en la col repollo, var. capitata, cultivar Corazón de buey?, presentando como objetivo general fijar los efectos de los niveles de compost, en las características agronómicas y rendimiento de la col repollo, var. capitata, cultivar Corazón de buey y como objetivos específicos, fijar los efectos de 30, 40, 50 y 60 t de compost/ha, en cada característica agronómica y rendimiento del cultivo; también, el nivel óptimo de abonamiento y los gastos e ingreso económico que reporta el cultivo.

La importancia del estudio representa al aprovechamiento que se dará a los residuos orgánicos que dejan después de la cosecha, los cultivos olerícolas y/o otros cultivos, para producir compost, teniendo como modelo al cultivo de plátano.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Bautista (1)**, experimentó con compost y biochar como enmiendas orgánicas y sus efectos en dos variedades de col repollo, con arreglo factorial y el DBCA y 42 parcelas experimentales; las variedades de col fueron repollo y Milán, concluyendo que, el T9 (Col Milán + 11.25 Kg de compost) presentó los mejores resultados en las variables, con respecto a la bromatología, se obtuvo resultados favorables de proteínas (3.36 % y ceniza (2.58 %). El T4 (Col repollo + 1,32 Kg); en relación a la rentabilidad presentó un valor de \$3,68 por cada kilogramo cosechado.

**Narvaez et al (2)**, realizaron el estudio sobre Bioabonos caseros utilizando como plantas indicadoras a la lechuga y repollo, teniendo como objetivo evaluar el compost casero en plantas de lechuga y repollo, aplicando en 2 etapas. El Diseño fue el DBCA. Los Tratamientos fueron sin compost; con compost casero y compost químico. Actualmente se están realizando análisis físico químico y microbiológicas del compost casero según la Norma NTC 5167.

**Torrejo et al (3)**, estudiaron los efectos de dos fertilizantes y abonos en repollo corazón de buey cuya finalidad fue determinar sus efectos en el rendimiento del cultivo en un terreno homogéneo para el uso del DBCA, cuyos resultados presentaron diferencias estadísticas en las variables evaluadas, donde sobresale el T3 (Nutrifer Papa Sierra + Gran guano), con buenos rendimientos de 17.07 Kg/unidad de estudio y 105,350 Kg/ha, quedando claro que el abonamiento orgánico en combinación con el abonamiento inorgánico mejoró el rendimiento.

**Quiñones (4)**, estudió la inocuidad y propiedades físicas y químicas del bocashi en hortalizas repollo, brócoli, habichuela, lechuga para su uso y consumo fresco.

La investigación tuvo lugar en la Embajada Británica, con el fin de determinar el efecto del bocashi en el personal y asistentes invitados de la embajada. Las dosis de mejor efecto fue 80 kg bocashi/ 15m<sup>2</sup>, obteniendo 100.5 kg de col repollo. Los análisis fisicoquímicos y microbiológico mostraron valores por debajo de los valores permisibles garantizando la inocuidad de las hortalizas estudiadas.

**Sandoval et al (5)**, realizaron el estudio de 4 enmiendas en 2 híbridos de repollo con el objetivo de evaluar sus acciones en los híbridos. El experimento se diseñó con el DBCA y arreglo bifactorial, en 2 var. de repollo: y cuatro en enmiendas. Al concluir el experimento se tuvo las conclusiones: El factor variedades presentó diferencias en las características fenotípicas; en los fertilizantes, presentaron significancias en las características fenotípicas. Los factores variedades y fertilizantes presentaron significancia para el rendimiento/planta y por ha. Los resultados fueron de 23.500 t a 49.250 t, en la variedad Maddox y los fertilizantes sintetizados.

## **1.2. Bases teóricas**

### **Origen**

**Infoagronomo (6)**, da a conocer que, el repollo **procede** de las costas del Mediterráneo y Europa occidental, donde se presenta en forma silvestre en las zonas litorales y costeras, desarrollándose mejor en clima fresco. Los egipcios lo cultivaron 2,500 A.C. y luego los griegos; lo utilizaban como digestiva en la antigüedad era considerada una planta digestiva y expulsora del exceso de alcohol.

## **Clasificación taxonómica**

Se Clasifica de la siguiente manera (6):

Orden: Capparles

Clase: Dicotiledoneae.

Subclase: Dillenidae.

Familia: Brassicaceae

Nombre científico: Brassica oleracea, Var. Capitata, Sub var. Alba.

## **Descripción botánica**

**Universidad Agrícola (7)** los describe como herbáceas anuales, bienales o perennes, de polinización cruzada, totalmente no son autoincompatible. Tallos rectos o curvos, con o sin ramificación, a veces muy cortos.

Hojas que surgen directamente del tallo, de forma más larga que anchas y extremos redondeados, enteras, oblongadas y aserradas o en forma de punta de lanza, parecida a las elípticas, pero más anchas, enteras, carente de vellosidades y sésiles. Flores de 2,5 cm de diámetro, con pedicelosde 8 a 20 mm, racimos en panículas de 20 a 300 flores. Sépalos oblongos angostos, de 10 mm de largo, rectos y conniventes. Pétalos amarillos o blanquecinos. Semillas de 2-3 mm de diámetro, de color castaño rojizo.

## **Clima**

**Zamora (8)**, señala que el repollo desarrolla bien con temperaturas de 15 a 18 ° C. y es retardado por encima de los 25 °C. La temperatura del suelo es entre 5 a 35 °C., pudiendo tolerar temperaturas cálidas y frías cuando son plantas jóvenes de 6 mm de diámetro, al igual que las plantas adultas.

## **Suelo**

**Morales (9)**, dice que, prefiere los suelos Franco arenosos, con pH de 6 a 6.8, con buena concentración de materia orgánica, con buen drenaje.

## **Fertilización**

**Gomez (10)**, orienta tener bien nutrido al suelo, con un elevado contenido de nitrógeno aplicando el sustrato con alta concentración de nutrientes donde crecerán los repollos. se recomienda sembrar leguminosas . Entre los abonos orgánicos están los estiércoles, harinas, etc.

## **Valor nutricional**

Es una hortaliza rico en vitaminas, fibras, bajo en calorías, curativa, con propiedades para evitar la presencia de cáncer. **Zamora (8)**.

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

**Col repollo. Lavanguardia (11)**, reporta que, es muy requerida en la dieta de los europeos, de forma redonda, verde pálido con tonalidades blanquecinas en el tallo. Es parecido a la col lombarda, solamente se diferencia en el color que es morado.

**Compostaje. Negro et al (12)**, indica que, el compostaje es una actividad biológica aeróbico que transforma los residuos orgánicos en un producto estable y desinfectado que puede ser utilizado como fertilizante o sustrato.

**Prueba de hipótesis. Quevedo (13)**, indica que, se define como un requisito temporal para ser probado. La deducción estadística sugiere un método para probar conjeturas. Esencialmente ofrece establecerlos claramente y luego contrastarlos con la seguridad de los datos.

Son los datos de ese momento y el Orfeo que lo caracteriza los que dirán si la conjetura es falsa o verdadera.

**Análisis de varianza. Gutierrez (14)**, explica que, la prueba de varianza es una corrección de la fuente de variación, seguida de los grados de libertad, la suma de cuadrados, la raíz cuadrada media de cada unidad de módulo y el valor F y su significado potencial (valor P).

**Unidad experimental. Tirado et al (15)** dan a conocer que es la parte más chica de cada grupo experimental que define un tratamiento particular con capacidad de enunciar una respuesta cuantificable

**Diseño experimental. Badii et al (16)** se refiere al esbozo de la realización del estudio. El propósito básico del diseño experimental es averiguar si existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, y si la contestación es positiva encontramos la respuesta a esa dimensión de las diferencias.

**Cabeza de repollo. Ramos (17)** demostró que las cabezas de repollo son el resultado de la hipertrofia de las yemas vegetativas y la disposición de las hojas superiores circundantes para formar cabezas compactas de hojas muy compactas que forman la porción comestible.

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

#### 2.1.1. Hipótesis general

Los niveles de compost producirán efectos significativos en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica olerácea* L., col repollo, var. capitata, cultivar Corazón de buey.

#### 2.1.2. Hipótesis específica

- Los niveles de compost producirán efectos significativos en las características agronómicas del cultivo.
- Los niveles de compost se producirán efectos significativos en el rendimiento del cultivo.

### 2.2. Variables y su operacionalización

#### 2.2.1. Identificación de las variables

**Variable independiente (X): Dosis de compost de residuos del cultivo de plátano.**

X1: 30 t de compost/ha (testigo)

X2: 40 t de compost/ha

X3: 50 t de compost/ha

X4: 60 t de compost/ha

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

**Y1: Características agronómicas**

Y1.1: Altura de planta

Y1.2: Ancho de planta

Y1.3: Numero de hojas/planta

Y1.4: Longitud de raíz

Y1.5: Diámetro de cabeza

Y1.6: Peso total de planta

**Y2: Rendimiento**

Y2.1: Peso de cabeza

Y2.2: Peso de cabezas/ha

## 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): Niveles de compost</b>	El compost es un producto obtenido de los rastrojos de plátano ricos en N,P,K,Ca y Mg.	Cuantitativa	30 compost/ha 40 t de compost/ha. 50 t de compost/ha. 60 t de compost/ha.	Numérica de razón	t	No aplica	Formato de registro de datos
<b>Variable Dependiente Y1: Características agronómicas:</b>	Rasgos fenotípicos de la planta	Cuantitativa	Altura de planta Ancho de planta Número de hojas/planta Longitud de raíz. Diámetro de cabeza	Numérica de razón ... ... ... ...	cm ... Unidades cm ...		
<b>Y2: Rendimiento</b>	Utilidad que rinde una planta	Cuantitativa	Peso total de planta Peso de cabeza Peso de cabezas/ha	... ... ...	g .. Kg		

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Localización del área experimental

La ubicación del experimento tuvo las coordenadas geográficas en UTM de 9574237 Norte y 672155 Sur, cerca de la Quebrada de Corrientillos al Sur de la ciudad de Iquitos.

### 3.2. Clima

**Holdridge (18)**, clasifica a la zona de estudio como de clima caluroso, exuberante vegetación tropical, elevadas precipitaciones y humedad, de topografía ondulada.

### 3.3. Suelo

El suelo es de textura Franco arcilloso y de mediana fertilidad (Anexo N° 3)

### 3.4. Material experimental

*Brassica oleracea* L., var. capitata, cultivar Corazón de buey.

### 3.5. Factor estudiado

Niveles de compost.

### 3.6. Descripción de los tratamientos

T1: 30 t de compost/ha

T2: 40 t de compost/ha

T3: 50 t de compost/ha

T4: 60 t de compost/ha

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

#### **3.7.1. Producción de plántulas**

Se realizó la siembra de las semillas botánicas con fecha 15-10-22, en un semillero de 1 m<sup>2</sup>, con la cantidad de 5 g abonado con 5 Kg de gallinaza, que luego de su germinación se realizaron los riegos respectivos, deshierbo y la cubierta de protección.

#### **3.7.2. Preparación de camas en el área experimental**

Se elaboraron 16 microparcels de 2.5 m<sup>2</sup>, agrupados de a 4 por cada Bloque, teniendo un total de 16 ordenados en 4 microparcels por bloque, haciendo un total de 16.

#### **3.7.3. Abonamiento de camas**

Se abonó con compost/m<sup>2</sup>: una semana antes del trasplante en esta cantidad:

T1: 5 Kg

T2: 6.666 Kg

T3: 8.333 Kg

T4: 10 Kg/m<sup>2</sup>

#### **3.7.4. Trasplante**

A las 4 semanas (12-11-22), a los 28 días, se procedió a llevar las plántulas para sembrarlas en las microparcels, utilizando un distanciamiento de 0.50 m x 0.60 m.

### **3.7.5. Deshierbo**

Los deshierbos fueron cada 15 días.

### **3.7.6. Riego**

Se realizó un riego intenso todos los días después del trasplante hasta que las plántulas lograran estabilizarse debido al stress.

### **3.7.7. Aporque**

Se hizo realizó a los 14 días después del trasplante para que las plantas emitan raíces nuevas que le permitirán sostenerse firmemente.

### **3.7.8. Cosecha**

Se realizó cuando las cabezas de repollo presentaban buena compactación, de buen tamaño y peso. Fue a los 90 días (13/01/23) de la siembra en el semillero.

## **3.8. Diseño metodológico**

Se utilizó el Diseño estadístico de Bloques Completos al Azar, debido a la variación del suelo que podría ocasionar errores en los datos; también se realizó el Análisis de variancia. la Prueba de Fiedman, la Prueba de comparaciones de Tukey para interpretar la significancia de los resultados de los Tratamientos estudiados.

## **3.9. Diseño muestra**

### **3.9.1. Población objetivo**

Fueron las 160 plantas de repollo var. Capitata, C.V. Corazón de buey repartidos en número de 10 por cada unidad experimental de las 16 que se tuvieron.

### **3.9.2. Muestra**

Fueron 4 planta seleccionadas por conveniencia de cada unidad experimental.

### **3.9.3. Criterios de selección**

Se seleccionaron 4 plantas competitivas representando a cada unidad de estudio.

### **3.9.4. Muestreo**

Se muestrearon las 4 plantas que presentaban buena características externas y buen tamaño de cabeza.

### **3.9.5. Criterios de inclusión**

Se tomaron 4 plantas localizadas en el centro de cada línea.

### **3.9.6. Criterios de exclusión**

Se descartaron plantas localizadas en los bordes de las microparcels.

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

Se utilizaron instrumentos de medidas en cm y en peso en g como la regla, vernier y balanza de precisión.

## **3.11. Evaluación de las variables dependientes**

- a. **Altura de planta (cm)**. Se utilizó la regla midiendo desde la base hasta la parte más elevada de la planta
- b. **Ancho de planta (cm)**. Se midió el ancho de la planta con una regla de extremo a extremo de la planta.

- c. **Numero de hojas/planta.** Se realizó el conteo de las hojas
- d. **Longitud de raíz (cm).** Se tomó la medida de la profundidad de la raíz con una regla.
- e. **Diámetro de cabeza (cm).** Se tomó la medida de la parte central de la cabeza utilizando el vernier.
- f. **Peso total de planta (g).** Se pesó con la balanza de precisión.
- g. **Peso de la cabeza (g).** Se pesó con la balanza de precisión.
- h. **Peso de las cabezas/ha (Kg).** Se obtuvo multiplicando el peso de la cabeza por 20,000 (plantas/ha).

### 3.12. Tratamientos

Tratamiento	Niveles de compost (t/ha)
T1	30 (testigo)
T2	40
T3	50
T4	60

### 3.13. Aleatorización de los tratamientos

N° orden	Tratamientos	Bloque			
		I	II	III	IV
1	1	4	1	4	2
2	2	2	4	1	3
3	3	3	2	4	1
4	4	1	3	2	4

### 3.14. Características del área experimental

#### Del campo experimental

Largo: 11.5 m.  
 Ancho: 5.5 m.  
 Área total: 63.25 m<sup>2</sup>

### **De las parcelas**

N° de parcelas por bloque:	4
N° total de parcelas:	16
Largo de la parcela:	2.5 m.
Ancho de la parcela:	1 m.
Alto de la parcela:	0.20 m.
Área de la parcela:	2.5 m <sup>2</sup>
Dist. entre las parcelas:	0.5 m

### **De los bloques**

N° de bloques:	4
Disto. entre bloques:	0.5 m
Largo de bloques:	2.5 m.
Ancho de bloque:	5.5 m.
Área del bloque:	13.75 m <sup>2</sup>

### **Del cultivo**

Numero de hileras/parcela:	2
Número de plantas/hilera:	5
Número de parcelas/parcela:	10
Número de plantas/bloque:	40
Dist. entre líneas:	0.60 m.
Dist. entre plantas:	0.50 m.
Número de plantas/ha:	20,000

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

Los valores se procesaron utilizando el software estadístico de InfoSfat 2022.

Los resultados fueron analizados en el ANOVA y luego fueron contrastados en

la Prueba de Tukey para obtener la significancia de los Tratamientos estudiados y así concluir la aceptación o rechazo de la hipótesis.

### 3.16. Esquema del análisis de variancia

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
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

El trabajo se hizo con mucha responsabilidad, cumpliendo las normas que califican al buen investigador obteniendo datos confiable y seguros para una buena interpretación y conclusiones de los resultados.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Altura de planta

El examen de la variancia muestra la alta diferencia estadística en las fuentes de variación bloques y Tratamientos con un C.V. de 2.95%.

**Cuadro 1. Análisis de variancia de la altura de planta (cm)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta	16	0.97	0.95	2.95

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	157.5	6	26.25	52.5	<0.0001
BLOQUE	101.5	3	33.83	67.67	<0.0001
TRATAMIENTO	56	3	18.67	37.33	<0.0001
Error	4.5	9	0.5		
Total	162	15			

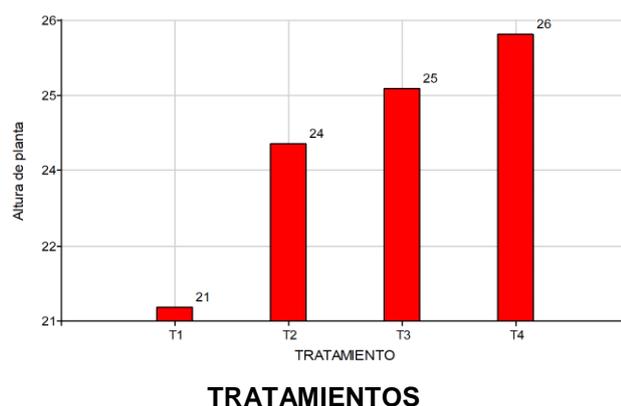
C.V.= 2.95 %

**Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura planta (cm)**

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T4	26	4	0.35	A		
T3	25	4	0.35	A	B	
T2	24	4	0.35		B	
T1	21	4	0.35			C

El T4 presentó la mejor media y significancia con 26 cm.

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



El histograma muestra el aumento de la altura a medida que se aumenta el nivel de compost, siendo mayor el T4 con 26 cm.

## 4.2. Ancho de planta

**Cuadro 3. Prueba de Friedman**

T1	T2	T3	T4	T <sup>2</sup>	p
1	2.13	2.88	4	153	<0.0001

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 1.306

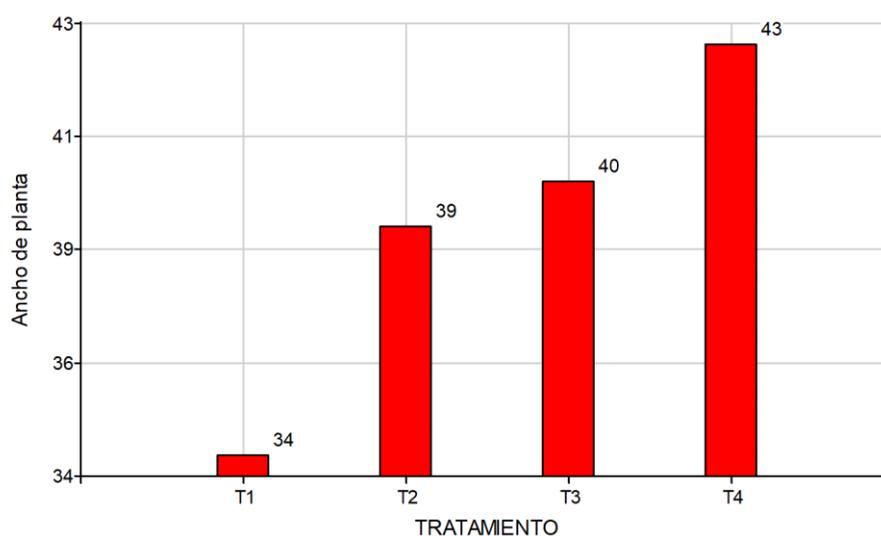
**Cuadro 4. Prueba de Tukey del ancho de planta (cm)**

Tratamiento	Medias	Media(Ranks)	n				
T4	43	4	4	A			
T3	40	2.88	4		B		
T2	39	2.13	4			C	
T1	34	1	4				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.050$ )

La media es mayor en el T4 con 43 cm y está por encima de los demás estadísticamente.

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



El histograma señala el aumento del ancho de la planta a medida que aumenta el nivel de compost donde sobresale el T4 con 43 cm.

### 4.3. Número de hojas/planta

El Análisis da la alta diferencia estadística en los tratamientos.

**Cuadro 5. Análisis de Variancia del número de hojas/planta\*\***

T1	T2	T3	T4	T <sup>2</sup>	p
1.13	1.88	3	4	153	<0.0001

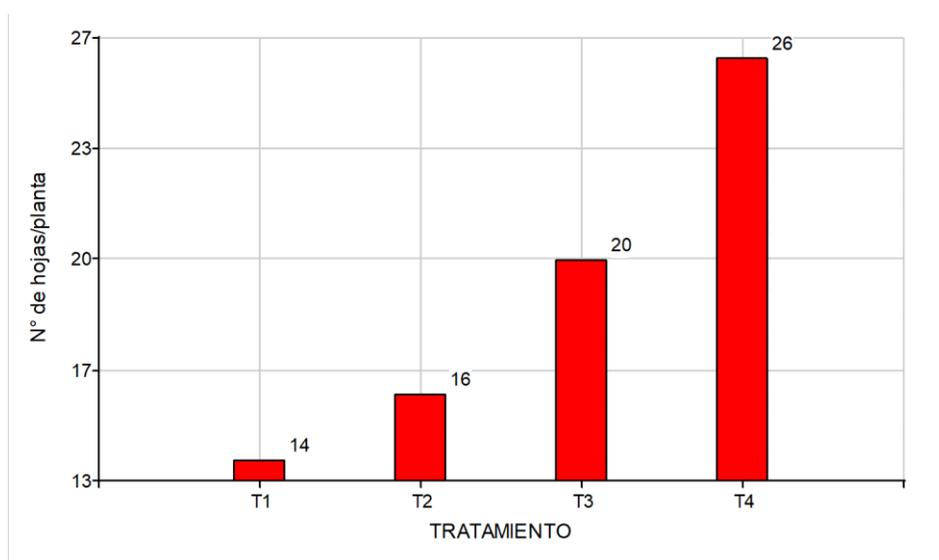
**Cuadro 6. Prueba de Tukey del número de hojas/planta**

Tratamiento	Medias	Media(Ranks)	n				
T4	26	4	4	A			
T3	20	3	4		B		
T2	16	1.88	4			C	
T1	14	1.13	4				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.050$ ).

El T4 tuvo el mayor número de hojas con 26, superando estadísticamente al resto.

**Gráfico 3. Histograma del Numero de hojas/planta**



El histograma revela es ascenso del numero de hojas al aumentar los niveles de compost, destacando el T4 con 26 hojas.

#### 4.4. Longitud de raíz

El examen de variancia muestra la alta diferencia significativa entre las Fuentes Bloques y Tratamientos con un C.V. de 4.47%.

**Cuadro 7. Análisis de Variancia de la longitud de raíz (cm)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Longitud de raíz	16	0.96	0.94	4.47

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	165	6	27.5	41.25	<0.0001
BLOQUE	74	3	24.67	37	<0.0001
TRATAMIENTO	91	3	30.33	45.5	<0.0001
Error	6	9	0.67		
Total	171	15			

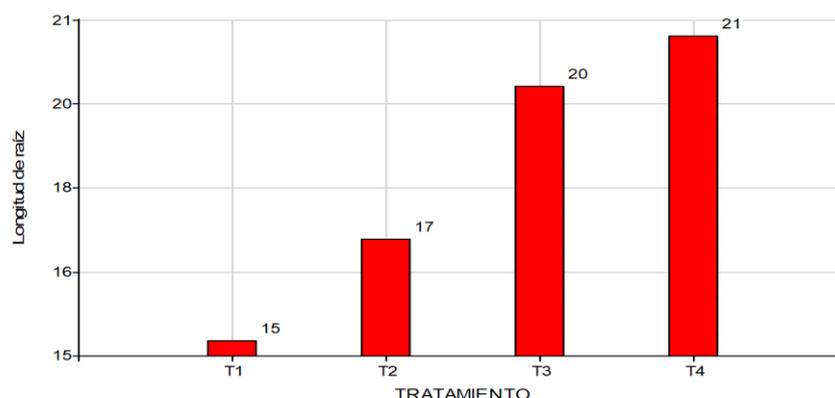
**Cuadro 8. Prueba de Tukey de la longitud de raíz (cm)**

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T4	21	4	0.41	A		
T3	20	4	0.41	A		
T2	17	4	0.41		B	
T1	15	4	0.41			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ ).

Se muestra que el T4 y T3 no presentan diferencia estadística, pero si con las demás.

**Gráfico 4. Histograma de la longitud de raíz (cm)**



El histograma muestra un punto de quiebre en esta variable, donde el T4 y T3 no presenta diferencia estadística en sus valores a medida que se incremento el nivel de compost presentando una media de 21 y 20 cm respectivamente.

#### 4.5. Diámetro de cabeza

El análisis indica la alta diferencia estadística entre Tratamientos.

**Cuadro 9. Análisis de Variancia del diámetro de cabeza (cm)**

T1	T2	T3	T4	T <sup>2</sup>	p
1	2	3	4	1.00E+30	<0.0001

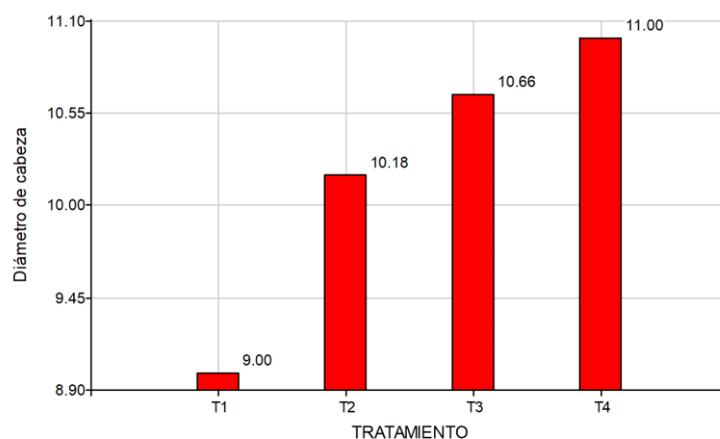
**Cuadro 10. Prueba de Tukey del diámetro de cabeza (cm)**

Tratamiento	Medias	Media(Ranks)	n				
T4	11	4	4	A			
T3	10.66	3	4		B		
T2	10.18	2	4			C	
T1	9	1	4				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.050$ )

El T4, exhibe la mejor media de diámetro de cabeza con 11 cm, por encima estadísticamente que los demás.

**Gráfico 5. Histograma del diámetro de cabeza (cm)**



El histograma irradia que, el diámetro de cabeza crece a medida que se aumenta la cantidad de compost, donde el T1 presenta 9 cm y el T4 11 cm.

#### 4.6. Peso total de planta

Muestra la alta diferencia estadística en las F.V. Bloques y tratamientos con un C.V. de 0.18%.

**Cuadro 11. Análisis de Variancia del peso total de planta (g)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso total de planta	16	1	1	0.18

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	112524.5	6	18754.08	16074.93	<0.0001
BLOQUE	177.5	3	59.17	50.71	<0.0001
TRATAMIENTO	112347	3	37449	32099.14	<0.0001
Error	10.5	9	1.17		
Total	112535	15			

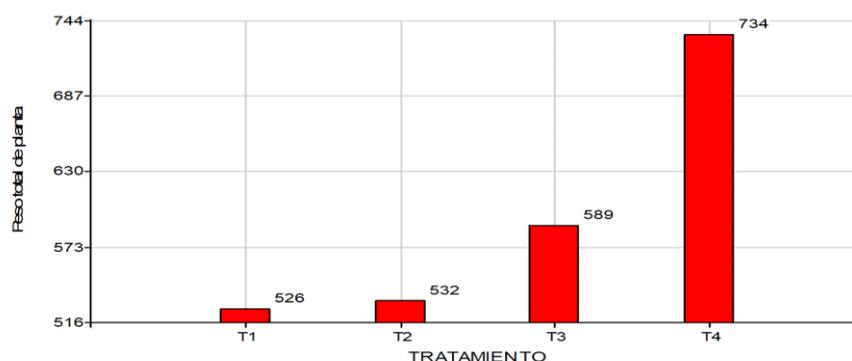
**Cuadro 12. Prueba de Tukey del peso total de planta (g)**

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.				
T4	734	4	0.54	A			
T3	589	4	0.54		B		
T2	532	4	0.54			C	
T1	526	4	0.54				D

Error: 1.1667 gl: 9

El peso total de planta es mayor en el T4 con 734 g superando estadísticamente a los demás.

**Gráfico 6. Histograma para el peso total de planta (g)**



Se da a conocer que a medida que se aumenta el nivel de compost, aumenta también el peso total de planta reflejando en la diferencia del T1 (526 g) y el T4 (734 g).

#### 4.7. Peso de cabeza

En el examen hay la alta diferencia estadística en las F.V. Bloques y Tratamientos con un C.V. de 0.57%.

**Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso de cabeza (g)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de cabeza	16	1	1	0.57

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	71819	6	11969.83	3714.78	<0.0001
BLOQUE	99	3	33	10.24	0.0029
TRATAMIENTO	71720	3	23906.67	7419.31	<0.0001
Error	29	9	3.22		
Total	71848	15			

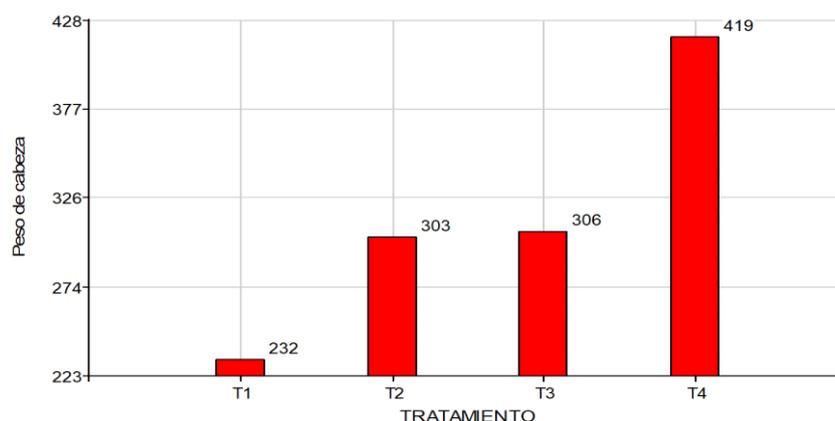
**Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de cabeza (g)**

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T4	419	4	0.9	A		
T3	306	4	0.9		B	
T2	303	4	0.9		B	
T1	232	4	0.9			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

La prueba señala que el T4 supera estadísticamente a los demás con 419 g de peso de cabeza.

**Gráfico 7. Histograma para el peso de cabeza (g)**



Se demuestra el crecimiento del peso de cabeza de col en cuanto aumenta el nivel de compost teniendo al T4 como máximo exponente con 419 g y al T1 como mínimo con 232 g.

#### 4.8. Peso de cabezas/ha

Los resultados del análisis de variancia indican que hay alta diferencias estadísticas en las F.V. Bloques y tratamientos con un C.V. de 0.57%.

**Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de cabezas/ha (t)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de cabeza kg/ha	16	1	1	0.57

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	28727600	6	4787933.33	3714.78	<0.0001
BLOQUE	39600	3	13200	10.24	0.0029
TRATAMIENTO	28688000	3	9562666.67	7419.31	<0.0001
Error	11600	9	1288.89		
Total	28739200	15			

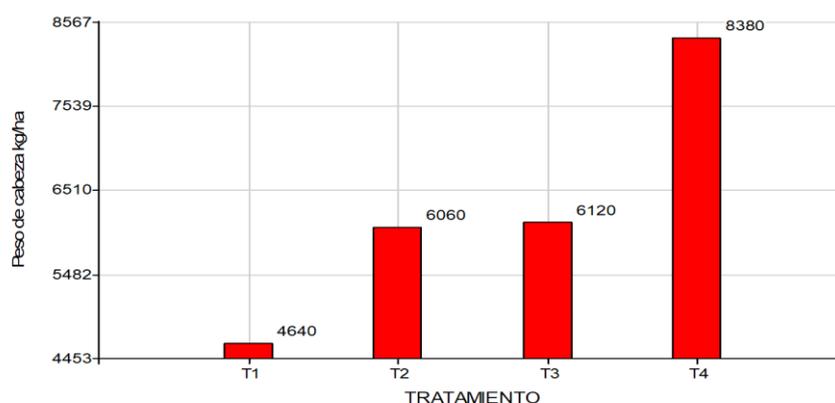
**Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de cabezas/ha (t)**

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T4	8380	4	17.95	A		
T3	6120	4	17.95		B	
T2	6060	4	17.95		B	
T1	4640	4	17.95			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

La Prueba da a conocer que el T4 presenta diferencia estadística que los demás, con 8,380 Kg/ha.

**Gráfico 8. Histograma para el peso de cabezas/ha (t)**



Se presenta el incremento del rendimiento de cabezas por hectarea a medida que se fue incrementando el nivel de compost donde se inicio con 30 t en el T1 y terminando en 60 t/ha en el T4 donde el peso/ha aumento de 4,640 a 8.380 Kg/ha respectivamente.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Por la necesidad de tener un producto que actúe como fertilizante con la capacidad de tener en su composición química, nutrientes importantes que funcionen con efectividad en el proceso de la fotosíntesis, elaboración de aminoácidos, proteínas, fuentes de energía cuyas acciones involucren en el desarrollo de las hojas, raíces tallos de las plantas problema del estudio que correspondió a la col repollo cultivar Corazón de buey, se ha elaborado el compost de residuos que deja el plátano después de la cosecha como son las hojas, pseudotallos, raquis, etc. en las cuales, se adicionó para acelerar la descomposición y enriquecer el compost, la gallinaza, tierra negra del bosque, proceso que duro cuatro meses y obteniendo un producto final que es el compost con concentraciones de N en 0.50 %, P en 0.83 %, K en 0.77 %, Ca en 4.20 % Mg en 0.39 %, S en 0.06 %, microelementos en diferentes concentraciones, materia orgánica en 10.61 %, conductividad eléctrica de 2 Ds/m y pH de 8.37., características que influenciaron en los resultados del experimento tal como se nota en las variables dependientes donde el T4 con 60 t de compost/ha obtuvo los resultados más sobresalientes que los demás, de donde podemos rescatar al diámetro y peso de la cabeza de la col que proyectaron al mejor rendimiento de cabezas/ha, con 8,380 Kg superando a los demás que tuvieron 6,120, 6060 y 4640 Kg/ha de los Tratamientos T3, T2 y T1 respectivamente, .

El resultado obtenido en el T4 se ha comparado con el resultado obtenido en el Alto Huallaga por Lopez et al (19), en el año 2018, quien con 40 t de gallinaza/ha alcanzó un resultado de aproximadamente 6 t/ha de col repollo de la misma variedad.

De igual manera, se comparó con el estudio realizado por Chumbiray (20), en el año 2021, quien trabajo con ceniza de madera en el rendimiento de la var. Corazón de buey donde con la aplicación de 3.5 t/ha, obtuvo un rendimiento de 12.220 t/ha siendo superior a presente estudio en 3,840 kg/ha.

De toda manera ha sido muy interesante los resultados del estudio porque podría constituirse en una alternativa de usar los residuos que dejan la cosecha del cultivo de plátano para elaborar compost, que serviría para nutrir a las plantas y obtener buenos rendimientos de los cultivos olerícolas.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES**

1. El compost implicó en el incremento de los valores promedios de las características y rendimientos de la Col, Corazón de buey.
2. El nivel de compost (60 t/ha), presentó los mejores resultados de las características y rendimiento.
3. Con nivel de 60 t de compost/ha se presentó el rendimiento de 419 g de peso de cabeza y 8,380 Kg de peso de cabezas/ha.
4. A mayor nivel de abonamiento con compost, mayores han sido los resultados.
5. El Nivel de 60 t de compost/ha obtuvo la mejor utilidad en S/.17,120.00

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Continuar realizando estudios en el cultivo con mayores niveles de compost.
2. Enriquecer el compost con otros insumos orgánicos e inorgánicos.
3. Estudiar al cultivo bajo cubiertas que brinden mejores condiciones al ambiente donde se desarrolla.
4. Probar con nuevos distanciamientos de siembra. en el cultivo estudiado.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

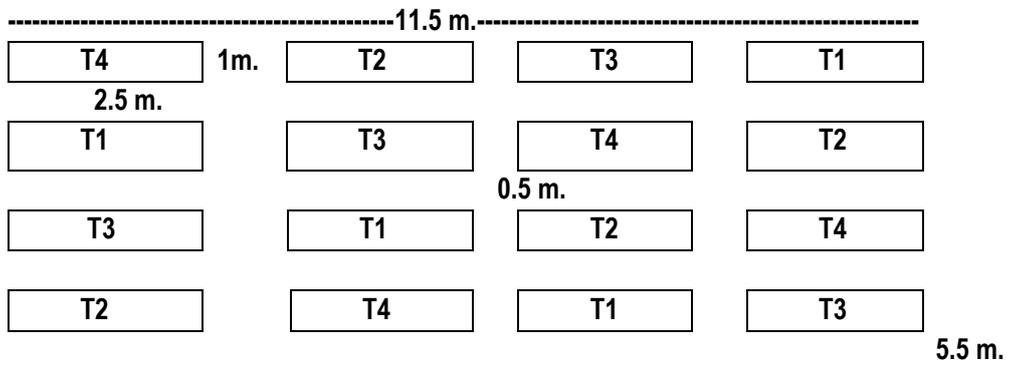
1. **Bautista P V.** Efecto de enmiendas orgánicas (compost y biochar) en dos variedades de Col (*Brassica oleracea*) col repollo y col milán, en Salcedo, Cotopaxi 2021. Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC); 2021. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8153>
2. **Narváez M C, et al.** Evaluación de Bioabonos caseros utilizando como indicadores plantas de lechuga y repollo en Tecnoacademia Túquerres. CONCIENCIA Y TÉCNICA; 2022. Disponible en: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/conciencia/article/view/449>
3. **Torrejo N C E, Vasquez G I.** Efecto de dos tipos de fertilizantes y abonos en el rendimiento del repollo corazón de buey (*Brassica oleracea*). Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería; 2021; pp. 31-36. Disponible en: <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/725>.
4. **Quiñones H.** Determinación del efecto y calidad (inocuidad y propiedades físico-químicas) del bocashi en la producción de hortalizas (repollos y brócoli (*Brassica oleracea*), habichuelina (*Phaseolus vulgaris*), lechuga (*Lactuca Sativa*) limpias para su uso-consumo seguro fresco en la residencia de la Embajada Británica en Colombia sede Bogotá DC; 2023. Disponible en: <http://dspace-unipacifico2.metadatos.org/handle/unipacifico/724>
5. **Sandoval U E.** Evaluación de cuatro enmiendas de fertilización en dos híbridos de repollo (*Brassicca oleracea* var. Capitata) en la comarca Tecolostote, municipio de San Lorenzo, julio a octubre de 2019. Diss. Universidad Nacional Agraria; 2020. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4202/>
6. **Infoagronomo.net.** Guía Técnica del Cultivo de Repollo o Col;2021. Disponible en: <https://infoagronomo.net/guia-tecnica-del-cultivo-de-repollo-o-col/>.
7. **Universidad Agrícola.** Col Repollo de Hojas Lisas, Taxonomía Descripciones Botánicas; 2020. Disponible en: <https://universidadagricola.com/col-repollo-de-hojas-lisas-taxonomia-y-descripciones-botanicas/>
8. **Zamora E.** El cultivo del repollo. Mexixo. Hermosillo. Sonora. Universidad de Sonora. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Agricultura y Ganadería; 2016. Disponible en: <https://dagus.unison.mx/Zamora/COL%20O%20REPOLLO-DAG-HORT-011.pdf>
9. **Morales M.** Evaluación de la fertilización foliar orgánica e inorgánica en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea* L., var. Capitata). Buena Vista saltillo. Coahuila. Mexico. Universidad Autónoma Agraria. Antonio Narro. División de Agronomía.

- Tesis Ingeniero Agrónomo en Horticultura;2010.Disponible en:  
<http://www.repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5042/T17700%20MORALES%20ESPINOZA%2C%20MONICA%20CAROLINA%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
10. **Gomez R.** Sembrar Repollo: Cultivo, Cuidados, Riego, Sustratos y Plagas;2022.disponible en: <https://www.sembrar100.com/coles/repollo/>
  11. **Lavanguardia.** Repollo: Propiedades, beneficios y valor nutricional; 2019. Disponible en:  
<https://www.lavanguardia.com/comer/verduras/20190508/462050300890/repollo-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>
  12. **Negro M J. et al.** Producción y Gestión del compost; 2000. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/16792/1/2000%20Compost%20CIEMAT.pdf>
  13. **Quevedo F.** Estadística aplicada a la Investigación en salud. La Prueba de la Hipótesis. Universidad de Chile. Facultad de Medicina. Departamento de Educacion en Ciencias de la salud. Año XI.Nº 7;2011
  14. **Gutierrez J.** Diseños de Bloques al Azar. Zumpango. Mexico. Universidad Autonoma del estado de México. Centro Universitario;2015. Disponible en <http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/34302/1/secme-17390.pdf>
  15. **Tirado G, Tirado D.** Tratado de Estadística Experimental. A.C. Guadalajara Jalisco. Mexico. Editorial Centro de Estudios e investigaciones para el Desarrollo Docente. Cenid; 2017. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/Deli\\_Tirado-Gonzalez/publication/328430215\\_Tratado\\_de\\_Estadistica\\_Experimental/links/5bd707d64585150b2b8e6a2a/Tratado-de-Estadistica-Experimental.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Deli_Tirado-Gonzalez/publication/328430215_Tratado_de_Estadistica_Experimental/links/5bd707d64585150b2b8e6a2a/Tratado-de-Estadistica-Experimental.pdf).
  16. **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](mailto:mhbadii@yahoo.com.mx)
  17. **Ramos V.** Efecto del abonamiento de guano de islas y humus de lombriz en el rendimiento del repollo morado (Brassica oleracea l.var. capitata - rubra) en el c.i.p. Camacani – Puno. Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11464>.
  18. **Holdridge L R.** Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala; 1975. pp 42.

19. **Lopez R, Ponce F.** Efecto de cuatro dosis de gallinaza en la producción de repollo (*Brassica oleracea* L.) Var. Corazón de buey en el Alto Huallaga – Tocache. San Martín. Tarapoto. Universidad Nacional de San Martín. Facultad de Ciencias Agrarias. Tesis: 2018. Disponible en:  
<https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3074?show=ful>.
20. **Cumbiray N LI.** Dosis de ceniza de madera y su influencia en las características agronómicas y rendimiento de *Bbrassica olerácea* L. “col repollo”, var. Corazón de buey, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto. 2021. UNAP. Facultad de Agronomía: Tesis; 2021.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Croquis del área experimental



TRATAMIENTOS: NIVELES DE COMPOST (t/ha)

T 1: 30

T 2: 40

T 3: 50

T 4: 60



## 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 Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE *Brassica oleracea* L., col repollo, var. capitata, cultivar Corazón de buey, EN ZUNGAROCOCHA – LORETO 2022

**Fecha de evaluación:**

Nº de planta	Altura de planta (cm)	Ancho de planta (cm)	Numero de hojas/planta (unidades)	Longitud de raíz (cm)	Diámetro de cabeza (cm)	Peso total de planta (g)	Peso de cabeza (g)
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 INDECOP: 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.	CaCO3	M.O.	N	P	K	CIC	GICef	Ca	Mg	K	Na	Al3+	Suma de Bases	Saturación de Bases	Saturación de Al3+	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASE TEXTURAL
	Lab	Campo				dS/cm	%	%	%	ppm	ppm	cmolc/kg							cmolc/kg	%	%	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:	
TEXTURA	HOROMETRO
pH	POTENCIOMÉTRICO SUSPENSIÓN SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
CONDUCT. ELÉCTRICA	CONDUCTIMÉTRICO SUSPENSIÓN SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONATOS	GAS - VOLUMÉTRICO
FOSFORO DISPONIBLE	OLSEN MODIFICADO EXTRACT NaHCO <sub>3</sub> 0.5M, pH 8.5 Exp. Via
POTASIO Y SODIO INTERCAMBIABLE	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -COOH-H <sub>2</sub> O, pH 7. Absorción Alébrica
MATERIA ORGÁNICA	WALKLEY - BLACK
CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	EXTRACT HCl 0.1N (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -COOH-H <sub>2</sub> O, pH 7. Absorción Alébrica
ACIDEZ INTERC.	EXTRACT HCl 1N VOLUMÉTRICO
ACIDEZ POTENCIAL	WOODRUFF MODIFICADO
CIC pH 7.0	ACIDEZ POTENCIAL - BARRA DE SABLES
Fe, Cu, Zn y Mn	DTPA extract. 0.005M, pH 7.3 Absorción Alébrica
BCRO	Espectrometría UV-Vis (λ=420 nm) con Azometina-H
AZUFRE	Extracción / Turbidimetría (λ=420 nm)
METALES PESADOS	DPA 35503

La Banda de Shilcayo, 03 de Febrero del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 TARPOTO - PERÚ  
 Cesar O. Arévalo Hernández, MSc  
 JEFE DE OPTO. DE SUELOS

Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

### INTERPRETACION:

El suelo presenta un pH muy fuertemente ácido, de clase textural de Franco Arcilloso, mediano contenido de materia orgánica mediano contenido de nitrógeno bajo contenido de carbonato de calcio mediano contenido de fósforo, bajo, contenido de potasio bajo Capacidad de Intercambio catiónico medio, bajas concentraciones de bases cambiables asimilables (Ca, Mg, K, y Na), alta saturación de aluminio cambiante.

**Anexo 4. Datos Meteorológicos: Octubre, noviembre, diciembre del 2022 y  
enero del 2023**

**MES DE OCTUBRE**

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-10-01	33.4	22	75.7	0.0
2022-10-02	32	23.2	78.0	0.0
2022-10-03	33.4	22	85.7	0.0
2022-10-04	35.6	23	75.7	0.0
2022-10-05	37	22	72.2	0.0
2022-10-06	37.6	22.2	76.6	20.0
2022-10-07	31.4	23	89.1	63.2
2022-10-08	32	21.4	85.6	20.0
2022-10-09	34.6	21.4	84.3	0.0
2022-10-10	34.4	22.2	77.1	0.0
2022-10-11	36	20.6	82.8	0.0
2022-10-12	32.2	22.4	87.6	0.0
2022-10-13	32.4	21.4	82.3	0.0
2022-10-14	33	22.2	83.1	0.0
2022-10-15	33.4	22.8	88.7	0.0
2022-10-16	30.8	22.2	89.2	14.2
2022-10-17	33	23	82.7	0.0
2022-10-18	30	22	88.7	27.0
2022-10-19	30.4	23.4	79.3	21.5
2022-10-20	29.8	22.8	88.8	0.0
2022-10-21	34	23.2	82.1	40.2
2022-10-22	32.4	23	93.0	5.8
2022-10-23	29.6	23.8	94.5	0.0
2022-10-24	32.2	23.2	85.2	0.0
2022-10-25	33.6	23	78.0	0.0
2022-10-26	36	23.4	80.2	0.0
2022-10-27	35.6	23.4	80.4	19.2
2022-10-28	32.6	23	83.3	28.4
2022-10-29	31.4	21.4	85.5	0.0
2022-10-30	35.4	20	81.5	2.0
2022-10-31	35.2	21	91.1	0.0

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 NOVIEMBRE

ÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-11-01	34.2	24.8	79.4	62.0
2022-11-02	22.4	16.2	88.8	0.0
2022-11-03	25.6	16.4	87.4	0.0
2022-11-04	32	17.4	81.5	0.0
2022-11-05	33	23.4	81.3	0.0
2022-11-06	32	21.6	80.8	0.0
2022-11-07	35.6	20.8	79.0	0.0
2022-11-08	36	21.4	77.8	0.0
2022-11-09	33.8	22	88.2	0.0
2022-11-10	34.2	22.6	89.0	26.4
2022-11-11	33.4	22	85.5	0.0
2022-11-12	34.4	21	85.4	26.4
2022-11-13	34.6	21.6	90.3	20.6
2022-11-14	31	23.2	91.9	0.0
2022-11-15	31.2	23	90.0	20.4
2022-11-16	30.6	22	92.4	0.0
2022-11-17	30.4	20	83.5	0.0
2022-11-18	32.6	21.8	89.9	16.8
2022-11-19	35	20.8	80.8	2.5
2022-11-20	34.6	23.4	81.5	0.0
2022-11-21	34	23	86.7	0.0
2022-11-22	34.6	21	82.4	48.8
2022-11-23	28.2	22	94.3	0.0
2022-11-24	33.2	21.8	91.6	9.4
2022-11-25	31.2	23.2	91.8	0.0
2022-11-26	32.4	23	93.9	0.0
2022-11-27	30.8	22.4	92.5	0.0
2022-11-28	33.2	23.8	85.3	0.0
2022-11-29	32.4	23	88.2	0.0
2022-11-30	35	22.8	80.2	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 DICIEMBRE

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2022-12-01	34.4	22.4	83.4	0.0
2022-12-02	34.2	23.2	82.0	0.0
2022-12-03	34	23	87.3	0.0
2022-12-04	36	22	87.4	0.0
2022-12-05	34	22.4	86.3	0.0
2022-12-06	32.4	22.4	90.3	0.0
2022-12-07	31	22.2	87.7	0.0
2022-12-08	31.2	22.8	87.7	8.2
2022-12-09	30	22.4	92.5	0.0
2022-12-10	32.2	22.2	87.9	0.0
2022-12-11	33.6	22.4	77.7	0.0
2022-12-12	32	23	85.4	0.0
2022-12-13	29.8	23.4	95.9	0.0
2022-12-14	29.6	22.2	87.8	0.0
2022-12-15	33	22	91.4	6.8
2022-12-16	31.4	23.2	92.6	18.0
2022-12-17	28.2	21.8	92.3	0.0
2022-12-18	32.4	22.4	88.4	0.0
2022-12-19	29.8	23.4	94.4	10.5
2022-12-20	30.6	23	85.3	0.0
2022-12-21	32.4	22.8	91.3	0.0
2022-12-22	29.6	23	90.5	0.0
2022-12-23	32.6	23.4	83.5	0.0
2022-12-24	32.2	23.4	85.8	0.0
2022-12-25	33	23	87.9	0.0
2022-12-26	33.2	22.4	84.8	0.0
2022-12-27	34	23	86.9	0.0
2022-12-28	34.4	22.4	79.4	0.0
2022-12-29	34.4	23	79.6	0.0
2022-12-30	32.6	23.8	86.9	0.0
2022-12-31	30.6	23	86.3	4.2

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
2023-03-01	31	24	93.9	0.0
2023-03-02	28.4	24.2	90.5	0.0
2023-03-03	32.4	22	79.2	0.0
2023-03-04	27.2	23	89.4	58.0
2023-03-05	30	23.2	90.7	32.6
2023-03-06	27.8	21	95.5	0.0
2023-03-07	31.2	20.1	82.2	0.0
2023-03-08	33.4	24	86.0	0.0
2023-03-09	34.2	24	85.3	37.0
2023-03-10	28.8	23.4	91.9	0.0
2023-03-11	34	21.4	82.2	29.0
2023-03-12	28.6	22.8	93.2	22.0
2023-03-13	31	21.4	91.8	10.0
2023-03-14	30.2	22.2	89.8	13.2
2023-03-15	31.2	22.6	83.2	0.0
2023-03-16	31.2	20.6	92.0	0.0
2023-03-17	33.8	24	88.0	0.0
2023-03-18	33	22	87.2	12.0
2023-03-19	30.2	22.8	90.0	13.0
2023-03-20	34.6	20	88.0	0.0
2023-03-21	33.4	23	87.4	0.0
2023-03-22	35.8	21.4	90.3	0.0
2023-03-23	34.2	23	92.4	0.0
2023-03-24	S/D	23.8	S/D	S/D

**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)

**Disponible en:**

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

## Anexo 5. Análisis del compost de residuos de cosechas de plátano



### INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA PERUANA

CERTIFICADO INHOCPA N° 00072180

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

## REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

N° SOLICITUD :  
SOLICITANTE :  
INSTITUCIÓN :  
TIPO DE FERTILIZANTE :

APRUBIA-22 :  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA :  
LORETO - MAYNAS - SAN JUAN BAPTISTA - FURDO ZURICANGOCOMA :  
COMPOST DE RESIDUOS DE PLÁTANO :

FECHA DE RECEPCIÓN : 12/01/2022  
FECHA DE REPORTE : 09/10/2022  
FECHA DE EMISIÓN : 12/10/2022

ITEM	Número de Muestras				pH	C.E. dS/m	N %	P %	S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> %	Potasio %	Calcio %	Magnesio %	Sodio %	Zinc ppm	Cobre ppm	Manganeso ppm	Hierro ppm	Boro ppm	MO %
	Laboratorio	Campo																	
01	22	11	0100	MUE-STR-A-2	8.37	2.00	0.50	0.63	0.06	0.77	4.20	0.39	0.06	289.31	23.33	268.32	3836.07	<0.01	10.61

ANÁLISIS DE SUELO	ANÁLISIS DE PLANTA
ANÁLISIS DE AGUA	ANÁLISIS DE FERTILIZANTE
ANÁLISIS DE ALIMENTO	ANÁLISIS DE SUELO

La Banda de Shicayo, 12 de Diciembre del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
TARAPOTO - ESPR

Cesar O. Arzola Hernandez, MSc  
JEFE DE DPTO. DE SUELOS

## Anexo 6. Costo de producción (1ha)

**Costo de jornal: S/30.00**

CONCEPTO	T1		T2		T3		T4	
	30 t de compost/ha		40 t de compost/ha		50 t de compost/ha		60 t de compost/ha	
	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.
<b>ALMACIGO</b>	06	180	4	120	4	120	4	120
<b>PREPARACION DEL TERRENO</b>								
Deshierbo	40	1200	40	1200	40	1200	40	1200
Quema	20	600	20	600	20	600	20	600
Shunteo	20	600	20	600	20	600	20	600
Preparación de camas	100	3000	100	3000	100	3000	100	3000
Trasplante	40	1200	40	1200	40	1200	40	1200
<b>Labores culturales:</b>								
Deshierbo	40	1200	40	1200	40	1200	40	1200
Riego	30	900	30	900	30	900	30	900
Control fitosanitario	10	200	10	300	110	300	110	300
Cosecha y traslado	20	600	30	900	40	1200	50	1500
<b>sub total</b>	326	9680	354	9900	440	10200	450	10500
<b>Gastos Especiales.</b>								
Semillas		2000		2000		2000		2000
Gallinaza		300		400		500		600
Movilidad		900		900		900		900
<b>sub total</b>		3200		3300		3400		3500
<b>Imprevistos 10%</b>		1288		1320		1360		1400
<b>TOTAL</b>		14,168		14,520		14,960		15,400

### Anexo 7. Relación Beneficio – Costo

CLAVE	Dosis de compost	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por cabeza (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T4	60 t/ha	15,400	<b>8,380</b>	4.00	32,520	17,120
T3	50 t/ha	14,960	<b>6,120</b>	4.00	24,480	9,520
T2	40 t/ha	14,520	<b>6,060</b>	4.00	24,240	9,720
T1	30 t/ha	14,168	<b>4,640</b>	4.00	18,560	4,322

## Anexo 8. Datos originales

### 1. Altura de planta (cm)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	18	20	22	22	82
II	20	23	23	25	91
III	24	27	28	28	107
IV	22	26	27	29	104
Total	84	96	100	104	384
Promedio	21	24	25	26	24

### 2. Ancho de planta (cm)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	31	35	36	40	142
II	33	37	39	42	151
III	37	43	43	46	169
IV	35	41	42	44	162
Total	136	156	160	172	624
Promedio	34	39	40	43	39

### 3. Numero de hojas/planta (Unidades)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	13	13	17	23	66
II	14	15	19	25	73
III	17	19	23	29	88
IV	12	17	21	27	77
Total	56	64	80	104	304
Promedio	14	16	20	26	19

### 4. Longitud de raíz (cm)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	12	14	17	18	61
II	14	16	19	22	71
III	18	20	23	24	85
IV	16	18	21	20	75
Total	60	68	80	84	292
Promedio	15	17	20	21	18.25

### 5. Diámetro de cabeza (cm)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	8.95	10.10	10.52	10.89	40.46
II	8.99	10.15	10.59	10.96	40.69
III	9.20	10.24	10.69	11.10	41.23
IV	8.86	10.23	10.84	11.05	40.98
Total	36.00	40.72	42.64	44.00	163.36
Promedio	9.00	10.18	10.66	11.00	10.21

### 6. Peso total de planta (g)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	520	528	584	730	2362
II	524	531	587	733	2375
III	529	535	593	737	2394
IV	531	534	592	736	2393
Total	2104	2128	2356	2936	9524
Promedio	526	532	589	734	595.25

### 7. Peso de cabeza (g)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	230	300	302	415	1247
II	232	304	305	418	1259
III	237	307	309	422	1275
IV	229	301	308	421	1259
Total	928	1212	1224	1676	5040
Promedio	232	303	306	419	315

### 8. Peso de cabeza/ha (kg)

Block	T1	T2	T3	T4	Total
I	4600	6000	6040	8300	24940
II	4640	6080	6100	8360	25180
III	4740	6140	6180	8440	25500
IV	4580	6020	6160	8420	25180
Total	18560	24240	24480	33520	100800
Promedio	4640	6060	6120	8380	6300

## Anexo 9. Galería fotográfica



**Foto N° 1: Preparando las unidades experimentales en el área experimental**



**Foto N° 2: Trasplante de plántulas de col repollo var. Corazón de buey**



**Foto N° 3: Tratamiento T1 (30 t de compost/ha)**



**Foto N° 4: Tratamiento T2 (40 t de gallinaza/ha)**



**Foto N° 5: Tratamiento T3 (50 t de compost/ha)**



**Foto N° 6: Tratamiento T4 (60 t de compost/ha)**



**Foto N° 7: Muestras de plantas de “col repollo” var. Capitata, Cultivar Corazón de buey**