

T  
631.86  
A74

**NO SALE A  
DOMICILIO**



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



**NIVELES DE COMPOST CON DOSIS UNIFORME  
DE FERTILIZANTE ORGÁNICO FOLIAR Y SU  
EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS  
AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO  
DE REPOLLO (*Brassica oleracea L.*) EN  
YURIMAGUAS**

**T E S I S**

**Para optar el título profesional de**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado por**

**ELMER DANIEL ARMAS AMARINGO**

**Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**YURIMAGUAS – LORETO – PERÚ**

**2013**

**DOMINIO POR:**  
**ELMER D. ARMAS AMARINGO**  
**quien el 28 de 01 de 2014**



1032

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 19 de setiembre del 2013; por el Jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**



---

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Presidente



---

Ing. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA  
Miembro



---

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ  
Miembro



---

Ing. EYMER MORI PINEDO, M.Sc.  
Asesor



---

Ing. PEDRO ANTONIO GRATELTY SILVA, Dr.  
Decano



## DEDICATORIA

A **DIOS** por ser luz y guía en mi camino, por brindarme la vida, salud y sabiduría para enfrentar obstáculos y darme fuerzas para seguir adelante aun en los momentos más difíciles.

A mis queridos padres: **ELMER ARMAS PEREZ Y FLORA INES AMARINGO LOPEZ**. Porque me enseñaron a tener fuerza de voluntad, paciencia, dedicación y a aprender que todo se puede lograr en la vida cuando se lucha con el corazón y por ser ejemplos.

A mis queridos hermanos: **NICK ARMAS AMARINGO, ORIC ARMAS AMARINGO Y ZERY ARMAS AMARINGO** por sus apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

- A** la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, en especial a los docentes de la Facultad de Agronomía que contribuyeron a mi formación profesional.
- Al** **Ing. Eymer Mori Pinedo**, asesor del presente trabajo, por su valiosa dirección y supervisión de la actual tesis.
- A** los miembros del jurado de tesis, **Ing. M.Sc. Ronald Yalta Vega**, **Ing. Aldi Alida Guerra Teixeira** y al **Ing. Julio Pinedo Jiménez** por su apoyo brindado durante la realización de la tesis.
- Al** **Ing. Jorge Cáceres Coral**; por sus consejos, sus palabras de Fe y su apoyo que me encaminaron para lograr nuestras metas.

## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	03
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	04
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	09
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	11
1.1.1 Problema.....	11
1.1.2 Hipótesis .....	12
1.1.2.1 Hipótesis General .....	12
1.1.2.2 Hipótesis Específico.....	13
1.1.3 Identificación de las Variables .....	13
1.1.4 Operación de las Variables.....	13
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.2.1 Objetivo General.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos .....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	15
1.3.1 Justificación.....	15
1.3.2 Importancia.....	16
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA</b> .....	18
2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	18
2.2 CLIMA .....	18
2.3 SUELO .....	18
2.4 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	19
2.5 MATERIALES.....	19
2.5.1 Material Experimental.....	19
2.5.2 Materiales de Campo .....	19
2.5.3 Insumos para Preparar el Compost.....	19
2.5.4 Insumos para preparar el abono foliar .....	22
2.6 MÉTODOS .....	23
2.6.1 Características del campo experimental.....	23
2.6.2 Diseño experimental.....	24
2.6.3 Estadística empleada .....	24
2.6.4 Conducción del experimento .....	25

2.7 EVALUACIONES.....	28
<b>CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>30</b>
3.1 MARCO TEÓRICO.....	30
3.1.1 Generalidades.....	30
3.1.2 Compost.....	31
3.1.3 Cultivo en estudio.....	32
3.1.4 Fertilizante orgánico foliar .....	39
3.2. MARCO CONCEPTUAL.....	39
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS ...44</b>	<b>44</b>
4.1 ALTURA DE PLANTA (kg).....	44
4.2 PESO DE PLANTA (kg).....	45
4.3 PESO DE CABEZA (kg) .....	47
4.4 PESO DE RAICES (kg) .....	49
4.5 RENDIMIENTO (TM/Ha) .....	51
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	55
5.2 RECOMENDACIONES.....	55
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>
Anexo 01: Datos originales la altura de la planta (cm) del cultivo, evaluadas al final del experimento .....	59
Anexo 02: Datos originales peso de planta entera (kg) del cultivo, Evaluadas al final del experimento .....	59
Anexo 03: Datos originales del peso de cabeza(kg/planta)del cultivo, evaluadas al final del experimento .....	60
Anexo 04: Datos originales del peso de raíces (kg/planta)del cultivo, evaluadas al final del experimento .....	60
Anexo 05: Datos originales del rendimiento en TM/HA del cultivo, evaluadas al final del experimento .....	61
Anexo 06: Análisis económico de los tratamientos.....	61
Anexo 07: Datos meteorológicos registrados por el SENAMHI – Yurimaguas, durante los meses que se llevó a cabo el Experimento .....	62

Anexo 08: Análisis de suelo caracterización.....	63
Anexo 09: Reporte de Análisis de fertilizantes (compost).....	64
Anexo 10: Reporte de Análisis de fertilizantes (abono orgánico foliar) .....	65
Anexo 11: Croquis del experimento.....	66

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro N° 01: Análisis varianza del promedio de la altura de la planta (cm) del cultivo, evaluadas al final del experimento .....	44
Cuadro N° 02: Prueba Duncan de la altura de la planta (cm).....	44
Cuadro N° 03: Análisis de varianza del peso de la planta entera (kg) del cultivo, evaluadas al final del experimento .....	45
Cuadro N° 04: Prueba Duncan del peso de la planta entera (kg) del cultivo, evaluadas al final del experimento.....	46
Cuadro N° 05: Análisis varianza del peso de cabeza (kg) del cultivo, evaluados al final del experimento.....	47
Cuadro N° 06: Prueba de Duncan peso de cabeza (kg) del cultivo, Evaluados al final del experimento .....	48
Cuadro N° 07: Análisis varianza del peso de raíces (gr) del cultivo, evaluados al final del experimento.....	49
Cuadro N° 08: Prueba de Duncan peso de raíces (kg) del cultivo, evaluados al final del experimento.....	50
Cuadro N°09: Análisis varianza del rendimiento (TM/HA) del cultivo, evaluados al final del experimento.....	51
Cuadro N°10: Prueba de Duncan del rendimiento (TM/HA) del cultivo, evaluados al final del experimento.....	51
Cuadro N°11: Análisis de Mérito Económico.....	52

## INDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Grafico N° 01: Comparación de altura de planta entre tratamiento en estudio.....	45
Grafico N° 02: Comparación de peso de planta entera entre tratamiento en estudio.....	47
Grafico N° 03: Comparación de peso de cabeza entre tratamiento en Estudio .....	49
Grafico N° 04: Comparación de peso de raíces entre tratamiento en estudio.....	50
Grafico N° 05: Comparación de rendimiento TM/Ha entre tratamiento en Estudio .....	52

## INDICE DE FOTOS

	<b>Pág.</b>
Foto N° 01: Preparación del compost .....	67
Foto N° 02: Preparación del abono orgánico foliar.....	67
Foto N° 03: Aplicación de los diferentes niveles de compost .....	68
Foto N° 04: Preparación del almacigo.....	68
Foto N° 05: Aplicación del abono orgánico foliar.....	69
Foto N° 06: Cosecha y evaluación del repollo ( <i>Brassica oleracea L.</i> ) .....	69



## INTRODUCCIÓN

La agricultura en nuestra región amazónica y en especial del departamento de Loreto, aun no alcanza un nivel de importancia frente a otras actividades como la caza, pesca, extracción de madera, etc. Que mejora su precaria economía.

Nuestra región ofrece una serie de factores que se podrían considerar adversas para la explotación del agro al nivel de otras regiones, uno de esos factores es la excesiva precipitación pluvial, aparte de otras limitaciones, es la constante brecha de la pobreza de sus suelos determinando una agricultura muy limitada.

La producción de hortaliza en selva baja es muy deficiente, no es la excepción la provincia de Alto Amazonas y la práctica de la horticultura está influenciado al mayor uso de gallinaza y nula escala de fertilizantes químicos, mas no se tiene en cuenta el uso de otros materiales como mejoradores de ciertas características físicas y biológicas del suelo u otras fuentes nutricionales que estén al alcance del agricultor.

Los residuos domésticos y también los agrícolas pueden dejar de ser un problema si se transforman en compost. Se trata de un material rico en humus, parecido a la tierra negra del bosque, suelto y poroso, que retiene la humedad y es muy adecuado para ser mezclado con el suelo a fin de mejorar sus propiedades.

En la provincia de Alto Amazonas, en especial en distrito de Yurimaguas, donde se realizó el presente trabajo de investigación, es escasa la producción de hortalizas debido a la falta de manejo y conocimiento de su alto contenido de nutrientes como: proteínas, vitaminas, minerales y carbohidratos y así también debido a la falta de tecnología apropiada.

Por lo tanto, mediante el presente trabajo de investigación se pretende evaluar: Niveles de Compost con dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar y su efecto en las características agronómicas y el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*) en Yurimaguas.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES**

##### **1.1.1 Problema**

En nuestra zona el repollo tiene buena preferencia en el mercado local, constituyendo una actividad rentable y de gran importancia para generar ingresos económicos para el productor.

Sin embargo la producción de hortalizas se realiza utilizando tecnología tradicional influenciada por el mayor uso de gallinaza y fertilizantes químicos, elevando los costos de producción que crean descontento en los horticultores; no teniendo en cuenta el uso de otros abonos como mejoradores de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, del mismo modo que incrementan el rendimiento de los cultivos, siendo fuentes nutricionales que están al alcance de los agricultores, nos referimos al compost, que es un abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal que son transformadas por acción de los microorganismos del suelo, en una sustancia activa conocida como humus, que son ricos en nutrientes.

Los residuos de cosecha y también los domésticos pueden dejar ser un problema si se transforma en compost. Se trata de un material rico en humus, parecido a la tierra negra del bosque, suelto y poroso, que retiene

la humedad y es muy adecuado para ser mezclado con el suelo a fin de mejorar sus propiedades.

Naturalmente el compost que se obtiene de la mezcla de residuos orgánicos tiene las siguientes características:

- Mejora las propiedades físicas del suelo, la materia orgánica contribuye favorablemente a la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad Parente, aumenta la porosidad y permeabilidad.
- Mejora las propiedades químicas, aumenta el contenido de macronutrientes y micronutrientes, la capacidad de retención de estos como medio necesario para la utilización de las raíces de las plantas.
- Mejora la actividad biológica del suelo, actúa como soporte y alimento de los microorganismos.
- La población microbiana es un indicador de fertilidad de suelo.

### **1.1.2 Hipótesis**

#### **1.1.2.1 Hipótesis General**

- El uso del compost con la adición de dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar y su efecto influye directamente en las características agronómicas y rendimiento de cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*)

### 1.1.2.2 Hipótesis Específico

- Que al menos unos de los niveles de compost influirá en las características agronómicas y rendimiento de cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*).
- Que la adición de dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar y su efecto a los diferente niveles de compost influirá en las características agronómicas y rendimiento de cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*)

### 1.1.3 Identificación de la Variables:

- Variable Independiente:

$X_1$  = Niveles de compost + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).

- Variable Dependiente:

$Y_1$  =Características agronómicas y rendimiento del cultivo de repollo.

### 1.1.4 Operacionalización de las Variables:

#### A. Variable Independiente:

$X_1$  = Niveles de compost + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).

#### Indicadores:

$X_{11}$  = Sin abonamiento de compost (Testigo) + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).

$X_{12}$  = Niveles de compost 4 kg/m<sup>2</sup> + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).

$X_{13}$  = Niveles de compost 6 kg/m<sup>2</sup> + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).

$X_{14}$  = Niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup> + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).

$X_{15}$  = Niveles de compost 10 kg/m<sup>2</sup> + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).

#### **B. Variable Dependiente:**

$Y_1$  = Características agronómicas y rendimiento del cultivo de repollo.

#### **Indicadores:**

$Y_{11}$  = Altura de la planta (cm)

$Y_{12}$  = Peso de la planta entera (kg)

$Y_{13}$  = peso de raíces (kg)

$Y_{14}$  = Peso de cabeza (kg)

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1 Objetivo general**

- Determinar el efecto de los niveles de Compost con dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar y su efecto en las características agronómicas y el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*) en Yurimaguas.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar el efecto de cada una de los niveles de compost en las características agronómicas y el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*) en Yurimaguas.
- Determinar el efecto de la adición de dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar a los diferentes niveles de compost en las características agronómicas y el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*) en Yurimaguas.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

### **1.3.1 Justificación**

El repollo es la hortaliza más importante dentro de la familia Brassicaceae (Cruciferae), en todo el mundo, aunque su mayor difusión e importancia económica se localiza en los países fríos y templados, ocupando los primeros lugares conjuntamente con el tomate y el pepino. Los grandes avances genéticos han facilitado su consumo en casi todas las latitudes.

Igualmente es una hortaliza de mucha importancia, tanto por la actividad económica asociada a su producción, como su calidad nutritiva en vitaminas, minerales y carbohidratos, esenciales en la dieta del ser humano.

Por otro lado para los productores que emplean sistemas de producción a cielo abierto, las condiciones meteorológicas no pueden manejarse y cuánto estas son adversos para el cultivo, como ocurre en muchos lugares

del trópico, la calidad y la cantidad de la producción se ven mermadas ya que los suelos pierden rápidamente sus nutrientes por escorrentías o lavados. Todo esto acompañado de un uso deficiente o escaso de maquinarias agrícolas y de los paquetes tecnológicos convirtiendo así al agricultor en un exclusivo dependiente de fertilizantes sintéticos.

Incluso el empleo creciente de fertilizantes de químicos en los cultivos hace que se detenga la actividad microbiana, perjudicándose la estructura físico química del suelo y el nicho ecológico.

La presente investigación se ha llevado a cabo con la finalidad de buscar alternativas de abonamiento y fertilización que sean amigables con el medio ambiente, como es el uso de abonos orgánicos que permita obtener resultados en cuanto al rendimiento del cultivo de repollo en la zona de Yurimaguas.

Es por ello que presentamos esta alternativa para tratar de mejorar las características físico – químico del suelo y mejorar el rendimiento del cultivo de repollo (*Brassica oleracea L.*) en Yurimaguas.

### **1.3.2 Importancia**

La importancia del presente trabajo radica en obtener dosis recomendable de abono orgánico (compost) que permitan alcanzar rendimientos óptimos en los cultivos hortícolas con bajo costo de producción, generando utilidades netas satisfactorias en los horticultores de nuestra zona.



Además la fertilidad del suelo va disminuyendo año tras año, dando como resultado que los rendimientos de cultivo decrecen cada vez más. Por esto es necesario aumentar la fertilidad de los suelos, usando buenos abonos ricos en nutrientes, siendo uno de estos el Compost, que mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

El presente trabajo también tiene como importancia la obtención de alimentos de máxima calidad nutritiva, respetando el medio ambiente, contribuyendo en la alimentación del poblador amazónico, debido a que las hortalizas son altas en nutrientes como: proteínas, vitaminas, minerales y carbohidratos.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el interior del campus Universitario de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ubicado en la carretera Yurimaguas – Munichis, km 2.5; Provincia de Alto Amazonas, Región Loreto, cuyas coordenadas geográficas son:

- Longitud Oeste: 76° 20' y 75° 40'
- latitud Sur: 5° 40' y 6° 20'
- Altitud: 182 m.s.n.m. (HOLDRIDGE, 1976).

#### **2.2 CLIMA**

La zona donde se realizó el estudio corresponde a un bosque húmedo tropical, caracterizado por temperaturas superiores a 25°C y precipitaciones pluviales que oscilan entre 2000 a 4000 mm/año.

#### **2.3 SUELO**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en un suelo de altura (ultisoles) de textura de arena franca, tiene una topografía plana, capacidad de humedad disponible moderada, sometida únicamente a deshierbo manual.

Para determinar las características físico-químicos del suelo experimental se tomaron muestras antes de la siembra cuyo análisis se realizó en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de San Martín (UNSM).

## **2.4 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

Seis (06) meses.

## **2.5 MATERIALES**

### **2.5.1 Material experimental**

- Semilla de Repollo variedad “ Corazón de Buey”
- Compost (obtenido del proceso de descomposición de diferentes clases de materiales orgánicos).

### **2.5.2 Materiales de campo:**

- Bolsas plásticas almacigueras
- Balanza
- Pala
- Machete
- Azadón
- Bidón
- Baldes
- Regla

### **2.5.3 Insumos para preparar el Compost**

Para la preparación del compost se construyó un cajón de madera de 2.0 m de largo x 1.0 m de ancho x 1.0 m de altura. Los materiales utilizados fueron los siguientes:

Primera capa:

- 6 cm de rastrojo seco: 10 kg.

- 4 cm de cascarilla de arroz: 50 kg.
- 7 cm de ramas y hojas verdes: 10.5 kg.
- 4 cm de aserrín: 50 kg.
- 4 cm de gallinaza: 50 kg.
- 4 cm de ceniza: 50 kg.
- 4 cm de tierra negra: 50 kg.

Total: 270.5 kg de material orgánico con 33 cm de altura.

Segunda capa:

- 6 cm de rastrojo seco: 10 kg.
- 4 cm de cascarilla de arroz: 50 kg.
- 7 cm de ramas y hojas verdes: 10.5 kg.
- 4 cm de aserrín: 50 kg.
- 4 cm de vacaza: 50 kg.
- 4 cm de ceniza: 50 kg.
- 4 cm de tierra negra: 50 kg.

Total: 270.5 kg de material orgánico con 33 cm de altura.

Tercera capa:

- 6 cm de rastrojo seco: 10 kg.
- 4 cm de cascarilla de arroz: 50 kg.
- 7 cm de ramas y hojas verdes: 10.5 kg.
- 4 cm de aserrín: 50 kg.
- 4 cm de porcinaza: 50 kg.
- 4 cm de ceniza: 50 kg.

- 4 cm de tierra negra: 50 kg.

Total: 270.5 kg de material orgánico con 33 cm de altura.

Total de materia orgánica utilizada: 811.5 kg.

**Aireación:** se realizó el volteo de los restos cada cierto tiempo, con el fin de que los microorganismos que ayudan a su descomposición puedan desarrollarse. Esta labor se realizó como mínimo una vez por semana, durante el primer mes. **Temperatura:** se requiere que los restos orgánicos alcancen temperaturas entre 60 y 70°C por unas dos semanas, con el fin de eliminar la mayor parte de los microorganismos patógenos y semillas de malezas, los cuales pueden estar en los restos y que no deben estar en el compost final.

**Acidez:** se utilizó cintas de colores especiales para medir pH en campo. El compost final debería tener un pH cercano a la neutralidad (pH = 7).

**Humedad:** el riego se realizó con mayor frecuencia de acuerdo a la exigencia de nuestro clima.

La cosecha del compost se realizó a los 3 meses.

Hay muchos métodos para saber cuándo el compost está terminado o estabilizado, pero son complicados; el olor y la apariencia por si solos no son confiables. Un olor a tierra, es apenas indicativo de la presencia de actinomicetos, cuando se comienza a sentir este olor significa que todavía hay presencia de materia orgánica inestable, un color muy negro puede ser por la presencia de altos niveles de carbono que podrían conducir a inmovilización de nitrógeno.

En términos generales se puede suponer que el compost está terminado cuando tiene un color café oscuro o negro grisáceo, el olor es dulce y de tierra y está en terrones ligeros como el suelo.

Para el trabajo experimental se utilizó 560 kg de compost en 200 m<sup>2</sup>, que se incorporó al suelo al momento que se preparó las camas hortícolas. Para una hectárea se necesita 16800 kg.

#### **2.5.4 Insumos para preparar el abono foliar.**

- 1 bidón de plástico con capacidad de 100 lt. Con tapa y válvula de seguridad que controla la salida gases.
- 1 manguera plástica 3/8.
- 50 lt de agua limpia.
- ½ bidón de estiércol fresco de vacuno.

#### **Preparación**

- Se llenó el bidón con estiércol fresco hasta la mitad.
- Se completó con agua limpia y se revolvió bien diluyendo el estiércol en el agua.
- Se colocó la tapa cuidando que quede una pequeña cámara de aire y que la manguera de salida conecte con la cámara con la botella con agua, la cual funciona como válvula de seguridad que controla la salida de gases.
- El proceso de fermentación duró 30 días al cabo de las cuales ya no salieron burbujas en la botella con agua, dando así la señal que está listo el abono.
- Se coló bien y se procedió a diluirlo para su aplicación.

### **Aplicación de abono orgánico foliar por experimento.**

Se empleó 18 aplicaciones de abono orgánico foliar por total de experimento durante el periodo vegetativo y reproductivo del cultivo de repollo.

El abono orgánico foliar se aplicó a la semana del trasplante a campo definitivo, hasta una semana antes de la cosecha.

Durante el experimento se utilizó 78Lt de abono orgánico foliar puro, equivalente a 3.9 mochilas en 200 m<sup>2</sup>. Por Ha se utilizó 2340 Litros.

## **2.6 MÉTODOS**

### **2.6.1 Características del campo experimental**

#### **A. De las Parcelas.**

Numero de parcelas/bloque	: 5
Número Total de parcelas	: 20
Largo de Parcela	: 5 m
Ancho de Parcela	: 1 m
Área de Parcela	: 5 m <sup>2</sup>
Separación entre Parcelas	: 0.5 m

#### **B. De los Bloques.**

Número de Bloques	: 4
Distanciamiento entre Bloques	: 1 m
Largo del Bloque	: 8 m
Área del Bloque	: 40 m <sup>2</sup>

## C. Del Campo Experimental.

Largo del Experimento	: 25 m
Ancho del Experimento	: 8 m
Área del Experimento	: 200 m <sup>2</sup>

## D. Del Cultivo.

Número de Plantas/Hilera	: 10
Número de Plantas/Parcela	: 20
Número de Plantas/Bloque	: 100
Número total de Plantas/Total de Bloques	: 400
Distanciamiento entre líneas	: 0.60 m
Distanciamiento entre plantas	: 0.50 m

## 2.6.2 Diseño experimental

Para evaluar los datos se empleó el diseño de Bloques completos al Azar (DBCA) con (5) tratamientos y (4) repeticiones.

## 2.6.3 Estadística empleada

FV	GL
BLOQUE	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
TRATAMIENTO	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
ERROR	$(r - 1) (t - 1) = 12$
<b>TOTAL</b>	<b><math>tr - 1 = 20 - 1 = 19</math></b>



**A. Tratamiento Estudiados :**

CLAVE	TRATAMIENTOS
T0	Sin abono de compost (testigo) + dosis uniforme de fertilizante orgánico foliar (Estiércol fresco de vacuno procesado).
T1	4 kg/m <sup>2</sup> de compost + dosis uniforme de fertilizante foliar orgánico (estiércol fresco de vacuno procesado).
T2	6 kg/m <sup>2</sup> de compost + dosis uniforme de fertilizante foliar orgánico (estiércol fresco de vacuno procesado).
T3	8 kg/m <sup>2</sup> de compost + dosis uniforme de fertilizante foliar orgánico (estiércol fresco de vacuno procesado).
T4	10 kg/m <sup>2</sup> de compost + dosis uniforme de fertilizante foliar orgánico (estiércol fresco de vacuno procesado).

**B. Aleatorización de los Tratamientos:**

BLOQUES			
I	II	III	IV
T1	T0	T2	T4
T0	T2	T3	T1
T2	T1	T4	T3
T4	T3	T0	T2
T3	T4	T1	T0

**2.6.4 Conducción del Experimento:**

Antes de la preparación del terreno se tomó muestras de suelo de diferentes partes del área experimental, utilizando una pala, luego estas muestras se mezclaron y se tomó solamente 1 kg. de muestra que fue enviado al laboratorio de suelo de la UNSM para su respectivo análisis.

**a. Preparación del terreno:**

Para la ejecución del presente experimento se tuvo un área de 200 m<sup>2</sup> que se encontró sometido a deshierbos manuales y que anteriormente fue trabajado en siembras de diferentes cultivos, la preparación del terreno se

realizó en forma manual, utilizando herramientas como pala, machete, azadón, para luego realizar, la siembra del cultivo en estudio.

**b. Parcelación del área experimental.**

Se procedió a la parcelación de acuerdo al croquis. Las parcelas estuvieron orientadas de este a oeste para que las plantas tengan un mayor aprovechamiento de los rayos solares para un eficiente desarrollo.

**c. Roturación del suelo, preparación de las camas y abonamiento:**

La roturación del suelo se efectuó en forma manual utilizando, azadón, pala, zaca pico, rastrillo, machete, etc. Luego se procedió a preparar las camas de 5.0m. de largo x 1.0m. de ancho, con un espesor de 0.20m. de alto, dejando calles de 0.50 m. Seguidamente se realizó el abonamiento con compost de acuerdo a los tratamientos en estudio.

**d. Siembra:**

En primer lugar se preparó una cama almaciguera, donde se procedió a sembrar la semilla de repollo en línea a chorro continuo con 10 cm de distanciamiento entre línea, el trasplante se realizó cuando las plántulas tuvieron 25 días de sembradas en el almacigo, escogiendo las más vigorosas y teniendo 4 hojas verdaderas.

Se utilizó un distanciamiento de 0.60 m. entre hileras y 0.50 m. entre plantas, debiendo trasplantar 20 plantas por parcela.

Dicha labor se realizó el 8 de junio del 2012.

**e. Riego:**

Esta labor se realizó de acuerdo a las exigencias del cultivo, normalmente riegos ligeros y frecuentes al inicio del cultivo y más distanciados durante el resto del periodo vegetativo.

**f. Deshierbo:**

Esta labor se realizó en forma manual una vez por semana y las veces que fueron necesarias, con la finalidad de mantener las parcelas libres de malezas y evitar la competencia de nutrientes con el cultivo.

**g. Aporque:**

El aporque se realizó para dar mayor área radicular que permita la mayor asimilación de nutrientes y fijación de la planta al suelo, se ejecutó a los 20 días después de la siembra, el 27 de Junio del 2012.

**h. Fertilización:**

Para realizar esta labor se utilizó un fertilizante orgánico foliar (estiércol fresco de vacuno procesado), que se aplicó 2 veces por semana, utilizando una bomba de mochila de 20 litros, donde se prepararon mezclas de 1 litro del producto por 2 litros de agua, con una concentración de 33.3%. La aplicación del fertilizante orgánico foliar fue de forma uniforme para todos los tratamientos e estudio.

**i. Control Fitosanitario**

Esta labor se realizó según las necesidades del cultivo, en este caso por presencia de insectos aplicamos TIFON (3 g/Lt de agua aplicado en forma de aspersión), el día 7 de agosto del 2012.

**j. Cosecha**

La cosecha se realizó el día lunes 10 de septiembre del 2012, a los 95 días después de la siembra.

**2.7 EVALUACIONES:**

Las evaluaciones se realizaron de acuerdo a la variable dependiente en estudio, se evaluó los siguientes parámetros:

A. Altura de planta (cm): Para la medición de esta variable, al momento de la cosecha se tomó muestras al azar de diez plantas establecidas dentro de cada una de las parcelas experimentales y luego, se sacó un promedio por parcela que sirvió como referencia de la altura de la planta por tratamiento.

Se tomó medida desde la superficie del suelo hasta la parte superior de la planta.

B. Peso de planta entera (kg). La evaluación se realizó al momento de la cosecha y siguiendo el mismo procedimiento que el parámetro (A).

C. Peso de raíces (kg). La evaluación se realizó al momento de la cosecha y siguiendo el mismo procedimiento que el parámetro (A).

D. **Peso de cabeza (kg).** el registro de rendimiento se realizó evaluando el peso de cabeza de repollo concernientes a diez plantas tomadas al azar de cada parcela experimental y luego se sacó un promedio por parcela y finalmente se determinó el rendimiento kg/ha.

## CAPÍTULO III

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEÓRICO

##### 3.1.1 Generalidades

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1997), indica que el rendimiento de la col repollo en el Perú en orden de méritos comprende de tres departamentos, dentro de ellos tenemos: Lima 19,572 kg/Ha, Arequipa 16,610 kg/Ha, Junín 15,234 kg/Ha, Loreto 4,318 kg/Ha.

PARRA (1995), Menciona que bajo condiciones de clima y suelo de Iquitos y aplicando 1 kg de gallinaza por planta en forma localizada y una fertilización química de 300-140-350 kg de NPK/Ha, se obtiene buenos resultados en la producción de col repollo.

PADILLA (1996), Utilizando estiércol de vacuno en dos tiempos, primera aplicación de 6 kg/m<sup>2</sup> (30kg/cama antes del trasplante); segunda aplicación a 52 días de edad a razón de 1.5 kg/planta obtuvo una producción favorable en col repollo.

FERNANDEZ (1996), Aplicando calcio en una producción de 1 kg/5m<sup>2</sup>, 8 días antes del trasplante y aplicando a 30 días NPK a razón de 7.5 gr de la mezcla/planta se obtuvo un rendimiento de 18,330 TM/Ha del híbrido goodseason.

SALDAÑA (2001), Manifiesta que la dosis uniforme de 30-30-30 de urea, superfosfato triple y cloruro de potasio incorporado al suelo en dos aplicaciones

más los diferentes tipos de compost influyeron en los rendimientos de cultivo de col repollo para poder medir la performance de los tratamientos.

También manifiesta que las compostas incorporadas en los T4 (A+NPK), T1 (HB+HG+A+NPK) y T2 (HB+HP+A+NPK) fueron los promisorios y efectivos respecto al rendimiento de los cultivos, que se incrementó por la incorporación de materia orgánica previamente preparado.

### **3.1.2 Compost**

UNESCO (1982), Manifiesta que la composta es un abono de fabricación casera. Se hace a partir de basura orgánica y hierbas que se dejan descomponer, es muy buena como abono porque es pura materia orgánica descompuesta, que abona el suelo y mejora la textura. Existen suelos pobres sin presencia de materia orgánica, en estos casos la composta puede lograr que se forme suelo fértil, este proceso tarda años. Algunas zonas montañosas muy erosionadas, donde solo quedaban la roca madre, fueron convertidos en zonas de cultivo usando composta, la gran ventaja de la composta es que es muy buen abono orgánico fácil de hacer y muy barato.

INFOAGRO (2004), Menciona que la palabra compost significa compuesto, este abono es el resultado de la composición de diferentes clases de materiales orgánicos (restos de cosecha, excremento animales y otros residuos), realizado por microorganismos y macroorganismos en presencia de aire (oxígeno y otros gases), lo cual permite obtener como producto el compost, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura.

Este tipo de abono, requiere de mucha mano de obra para su elaboración sobre todo porque hay que voltear múltiples veces durante todo el proceso. Que dura aproximadamente 3 meses, de ahí la necesidad de valorar con cuanta mano de obra se cuenta en la familia o en la finca, para poder realizar este tipo de abono.

A continuación la composición química de algunos estiércoles.

ABONOS	HUMEDAD (%)	NITRÓGENO (%)	FÓSFORO (%)	POTASIO (%)
Vacuno	83,2	1,67	1,08	0,56
Caballo	74,0	2,31	1,15	1,30
Ovinos	64,0	3,81	1,63	1,25
Gallina	53,0	6,11	5,21	3,20

Fuente: GUERRERO (1993)

### 3.1.3 Cultivo en estudio

#### A. Origen y distribución geográfica

La *Brassica oleracea L.* es una planta del genero *Brassica* nativa de la costa del sur y del oeste de Europa. Es un cultivo tolerante a suelos con alto contenido de sal y yeso pero posee una intolerancia a otros entornos que le hace competir con otras plantas en inferiores condiciones. Por esta razón su hábitat se reduce a suelos de caliza marítimos acantilados.

Es muy difícil precisar el momento exacto en que la col (*Brassica oleracea L.*) llegó a América, pero lo que si es cierto es que esta planta tuvo un papel fundamental en este continente por la importancia que los nativos daban a las plantas silvestres comestibles. Para los



aztecas estas plantas todavía tenían más importancia que la poseen hoy en día, sin embargo, fue una de las pocas que fue aceptada como sustituta de las plantas nativas. Edmon (1989)

## **B. Taxonomía**

Familia: Brassicaceae (Cruciferae).

Especie: *Brassica oleracea* L.

## **C. Morfología**

El tallo del primer año, de consistencia leñosa, no presenta ramificaciones y generalmente no alcanza más de 30 cm debido a que el crecimiento en longitud se detiene en estados iniciales del desarrollo. El punto de crecimiento continúa formando primordios foliares, y una roseta de hojas. Las primeras hojas se despliegan normalmente, son grandes, de unos 45 cm de largo por 35 cm de ancho y cortamente pecioladas. La lámina es gruesa, oblonga-aovada o casi circular y de borde ondulado. Delgado (1982)

La superficie es lisa o arrugada, de color verde o violáceo (el carácter hojas moradas es dominante sobre el color verde). Después de un tiempo se producen hojas que se despliegan sólo parcialmente formando una especie de caparazón rodeando a las hojas más nuevas, las que no se expanden. Por la continua formación y crecimiento de las hojas jóvenes, se forma la cabeza compacta de hojas, que corresponde al órgano de consumo de esta variedad. Delgado (1982)

La cabeza del repollo corresponde a un tallo corto engrosado que sostiene un gran número de hojas no desplegadas, descansando una sobre otra y que forman un conjunto más o menos apretado, que encierra la yema terminal y las hojas más jóvenes. Su forma es esférica, cónica, oval u oblonga, la superficie es lisa o crespada, su tamaño es variable (relacionado a cultivar y a condiciones ambientales donde se desarrolla la planta), normalmente de 20 a 30 cm de diámetro, pero puede llegar a 50 cm, y su peso generalmente varía entre 1 y 5 kg. Delgado (1982).

#### **D. Exigencias de Clima y Suelo**

a. Temperatura: La temperatura ideal para su cultivo son los lugares con temperatura fresca y uniforme (entre 15 a 18°C), no obstante, las plantas pueden resistir bajas temperaturas, habiéndose observado que temperaturas de -3°C que dañó severamente a plántulas de 2 a 4 hojas, solo han logrado un atraso en la producción final, no alterando la calidad. Por el contrario, si las bajas temperaturas ocurren cuando tienen de 8 a 10 hojas, puede producir que el frío recibido induce su floración. Este riesgo varía con las variedades. Se ha observado que las variedades moradas y lisas resisten mejor el frío. Pese a todo en la península se cultiva satisfactoriamente en casi todos los lugares fuera de los periodos de clima extremo. Babilonia (1994)

Las temperaturas mayores de 30°C son perjudiciales para esta hortaliza, especialmente en condiciones de baja humedad del suelo

y del aire. Las altas temperaturas afectan menos cuando existe una humedad relativa superior al 80%. Las plantas crecen bien entre 16 y 26°C, pero las temperaturas óptimas son de 18 a 24°C. Babilonia (1994)

- b. Humedad: Es planta de elevada humedad ambiente lo ideal es andar por encima del 70%. En lugares más secos habrá que procurar que la tierra no llegue a secarse para que se establezca un microclima húmedo. Babilonia (1994)
  
- c. Luminosidad: El repollo prefiere baja luminosidad, por lo que es planta adecuada para sembrar en las partes más sombrías del huerto ahí donde un edificio, un seto o un árbol hagan sombra. Si se va a sembrar a pleno sol, conviene que desde el comienzo del verano a mediados de otoño, este protegida del sol directo con una red de sombra u otro dispositivo. Edmon (1989).
  
- d. Suelo: Prefieren suelos con buena capacidad de retención de humedad, fértil y poco profundos (40 a 60 cm.), y de buen drenaje La raíz solo aprovecha la parte superior, por lo que un bancal profundo no obtiene ventaja. El pH del suelo debe estar entre 5.5 y 6.8 para que no ocurran deficiencias nutricionales y no proliferen las enfermedades.

El ideal es un suelo de limo arenosos, bien drenado y con buen contenido de materia orgánica. Es planta que resiste bien los suelos



1032

calcáreos y con aguas suavemente salinas, aunque lógicamente prefiere suelos y aguas de calidad. Edmon (1989)

E. Labores Culturales: Edmon (1989)

- a. Fertilización: 24 horas antes de sembrar (trasplante, adicionar 500 gr/10 m<sup>2</sup> de NPK de un fertilizante completo 15 – 15 -15 y luego nivelar y sembrar; si no es aplicado 24 horas antes del trasplante, puede ser aplicado la misma cantidad recomendada 15 días después del trasplante. (Babilonia, 1994).
  
- b. Siembra: se puede sembrar todo el año en la zona del Cantábrico y en climas de vernos no muy calurosos, pero los repollos que se recojan en verano tiene que protegerse con una red de sombra u otra defensa contra la luz solar, porque no aguantan el sol del verano directamente, por ello mismo son adecuados para plantar al norte de una pared en los sitios del huertos sombríos, donde otras hortalizas no crecen bien.

En huertos a pleno sol y sin protección, lo habitual es sembrarlo en semillero entre abril y mayo. Se siembra a una profundidad de siembre entre 0,5/1 cm. de profundidad y hacer el trasplante a partir del mes de agosto, hasta fines de septiembre, cuando el repollo tenga unas 4/5 hojas de unos 10 cm de tamaño. El repollo también puede ser o sembrado directamente en el huerto, pero requerirá un clima habitualmente nublado en primavera o protección solar

Las semillas germinan en 3-4 días a 18-20 C.

- c. Tipo de siembra: trasplante a los 25 días después de la siembra en almacigo, plántulas con 4 hojas verdaderas.
- d. Cantidad de semilla: 0.2 – 0.4 kg en almacigo para una hectárea.  
Semillas por gramo: 210 – 350.
- e. Distanciamiento: entre surcos 0.60 m y entre plantas 0.50 m.
- f. Aporcado: a los 15-20 días del trasplante conviene hacer un aporte de materia orgánica (estiércol, humus de lombriz, etc.) sobre todo en terrenos enarenados. Para ellos se cubre la parte baja de la planta con arena como protección del contacto con la materia orgánica y sobre ella se añade el abono orgánico. Con el aporcado se favorece la formación de raíces. Aplique fertilizante nitrogenado a los lados de las plantas cuando estén a mitad de crecimiento, a partir de ese momento debe dejar de abonar la planta para no generar crecimientos violentos que puedan rajar la cabeza.
- g. Riegos: Mantenga el suelo húmedo en toda la época de crecimiento para producir buen repollo. El agua es especialmente importante en verano y al principio del otoño para ayudar a las plantas jóvenes a soportar el calor y para alimentar sus cabezas que se desarrollan rápidamente.

Cualquier tipo de riego es adecuado, salvo el riego por aspersión que facilita la difusión de enfermedades si mantiene húmeda la superficie del terreno para que mantenga a ras de suelo una elevada humedad relativa, por lo que no conviene defender el suelo con ningún tipo de acolchado. En los semilleros hay que mantener la humedad al 80% y en tiempos calurosos conviene repartir el riego en uno de mañana hacia las 11 de la mañana y otro por la tarde hacia las 15 horas con el fin de mantener la humedad en las horas centrales del día.

- h. Plagas: Barrenador de los brotes, Gusanos de tierra, Mariposa de la col, Mosquilla de los brotes, Polilla de la col, Pulgón de la col.
- i. Enfermedades: Esclerotiniosis, Mildiu.
- j. Momento de la cosecha: cuando el repollo ha alcanzado el tamaño máximo, está bien duro y no cede a la presión de los dedos.
- k. Periodo de cosecha: inicia a los 70 – 100 días después del trasplante.
- l. Rendimiento: 1500 docenas / Ha.

#### F. Fenología del Cultivo de Repollo Var. Corazón de Buey

Variedad de planta muy vigorosa, con maduración a los 67-70 días después del trasplante. El repollo es de forma cónica, de color verde claro, muy compacto y con un peso de 1,5 a 2 kg. Para la siembra en semillero se emplean unos 3 gr./m<sup>2</sup> con lo que se obtienen unas 400 plantas.

Después de incorporar la semilla es conveniente cubrirla con una fina capa de tierra. El trasplante se realiza a los 30-35 días de la siembra, cuando la planta tiene una altura de 15-18 cm. Las plantas se disponen en surcos separados unos 80 cm. y 40 cm. entre plantas.

#### 3.1.4 Fertilizante orgánico foliar

INFOAGRO (2004), menciona que el boñiga es un abono foliar y repelente de insectos, se procesa en forma anaeróbica. El mismo se hace a base de estiércol bien fresco.

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL

A. ABONO ORGANICO: materia orgánica descompuesta (en putrefacción), normalmente de origen vegetal. se aplica al suelo para incrementar su contenido en humus. EDMON (1989).

B. ABONADO DE FONDO: es el que aplicas en el fondo del hoyo que cabas (recomendado entre 60 a 100cm) la razón es que, salvo que tengas medios mecánicos especiales para introducir abonos a dicha profundidad, una vez

plantado el árbol, esta será la única ocasión de hacerlo. es, digamos, una práctica que asegura unas reservas a esas profundidades. OCAMPO (2005).

C. ABONAMINETO DE COBETURA: son las fuentes de nutrientes más baratas que tenemos en los trópicos para mantener, mejorar o restituir la fertilidad del suelo. OCAMPO (2005).

D. ABONOS INORGÁNICOS: son sustancias minerales, extraídas en minas, o sintetizadas en laboratorios, destinadas a nutrir a las plantas. EDMON (1989).

E. ACIDEZ DEL SUELO: calidad de un ácido; cantidad de ácido determinada por su pH. UNESCO (1988).

F. ALCALINIDAD DEL SUELO: son suelos arcillosos con pH elevado (>9), estructura pobre y densa, baja capacidad de infiltración y lenta permeabilidad. Poseen a menudo una capa calcárea compacta a una profundidad de 0.5 - 1 m. Son difíciles de cultivar para la agricultura. UNESCO (1988).

G. ANALISIS DE VARIANZA: análisis de varianza que desdobra la varianza total en pequeñas variaciones de cada fuente de variabilidad correspondiente. (Calzada, 1970).



- H. **COMPOST**: es el producto que se obtiene del compostaje y compuestos que forman o formaron parte de seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra, logrando reducir enormemente la basura. INFOAGRO (2004)
- I. **DISTANCIAMIENTO**: Viene hacer la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo. (Schopfeloher, 1963).
- J. **ENCALADO**: consiste en incorporar al suelo calcio y magnesio para neutralizar la acidez del mismo, es decir para que el pH alcance un nivel ideal para el desarrollo normal de los cultivos y al mismo tiempo reduzca el contenido del aluminio y manganeso tóxico. OCAMPO (2005).
- K. **ENMIENDA**: es el aporte de un producto fertilizante o de materiales destinados a mejorar la calidad de los suelos (en términos de estructura y composición, ajustando sus nutrientes, su pH (acidez o basicidad). EDMON (1989).
- L. **ESTIERCOL**: Mezcla de agua, deyecciones sólidas y líquidas (orinas) y tierra que asociados en una sola masa constituye en valioso abono. (Gross, 1986).
- M. **FENOLOGÍA**: es la ciencia que trata el estudio del tiempo o fechas en que ocurren acontecimientos periódicos, característicos en los ciclos vitales de

los organismos de la naturaleza, en especial aquellos influidos por factores del clima y del tiempo atmosférico. HOLDRIDGE (1976).

N. FERTILIZANTES: sustancias utilizadas con el fin de aportar nutrientes al suelo para las plantas. Pueden ser orgánicos como el estiércol (que no suponen un contaminante si no se da en exceso: es de lo que se nutriría el suelo de forma natural) y químicos (generalmente nitratos, por ej. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). GARCIA (1980).

O. GRADOS DE LIBERTAD: Es el número de comparaciones independientes que se pueden hacer y que equivales al número de tratamientos en estudio menos uno. (Calzada, 1970).

P. HORTICULTURA: es la ciencia encargada del cultivo de plantas. el término viene del latín hortus (huerto) y cultura (cultivo). EDMON (1989).

Q. HUERTO: terreno de regadío de pequeña extensión destinado al cultivo de verduras, legumbres y árboles frutales. OCAMPO (2005).

R. NIVEL DE CONFIANZA: Es el grado de confianza de los datos que puede ser al 99% y 95%. (Calzada, 1970).

S. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: Es el grado de error de los datos, puede ser de 1% al 5%. (Calzada, 1970).

- T. NUTRIENTE: son aquellos compuestos orgánicos (que contienen carbono) o inorgánicos presentes en los alimentos los cuales pueden ser utilizados por el cuerpo para una variedad de procesos vitales (suplir energía, formar células o regular las funciones del organismo). OCAMPO (2005)
- U. NUTRICIÓN VEGETAL: es el conjunto de procesos mediante los cuales los vegetales toman sustancias del exterior y las transforman en materia propia y energía. SALDAÑA (2001).
- V. PH: es una medida de la acidez o de la alcalinidad de una sustancia. UNESCO (1988).
- W. UNIDAD EXPERIMENTAL: es el pedazo de material a la cual se le aplica el tratamiento. la unidad experimental puede ser un animal, 10 pollos de corral, media hora, etc. CALZADA (1970).
- X. VARIEDAD: Grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios. (Calzada, 1970).

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm)

**Cuadro N° 01: Análisis varianza de la altura de planta (cm) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L*), evaluadas al final del experimento.**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
Bloques	3	2.55	0.85	0.22	3.49	5.95
Tratamiento	4	190.02	47.51	12.06**	3.26	3.41
Error	12	47.29	3.94			
Total	19	239.86				

\*\*Altamente significativa  
CV: 10.41 %

Según el cuadro N° 01, se observa que hay diferencia estadística significativa para tratamientos con coeficiente de variación del 10.41%, que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 02.

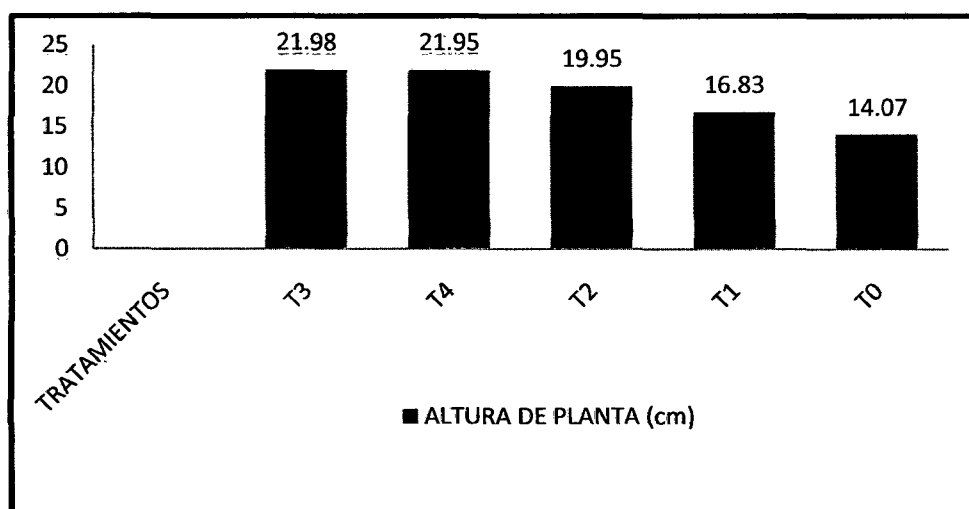
**Cuadro N° 02: Prueba Duncan de la altura de la planta (cm) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L*).**

O.M	TRATAMIENTOS		promedios (cm)	significación *
	Clave	descripción		
1	T3	Niveles de compost 8 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	21.98	a
2	T4	Niveles de compost 10 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	21.95	a
3	T2	Niveles de compost 6 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	19.95	b
4	T1	Niveles de compost 4 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	16.83	b
5	T0	sin abonamiento (testigo)+ DUAOF	14.07	c

\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.  
DUAOF= Dosis Uniforme de Abono Orgánico Foliar.

El cuadro N° 02, se observa que el T3 (Niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup>) y T4 (Niveles de compost 10 kg/m<sup>2</sup>) con promedios de 21.98 y 21.95 cm, tuvieron el mayor promedio de altura/planta, siendo estadísticamente iguales superando a los demás tratamientos.

**Grafico N°01: Comparación de altura de planta entre tratamiento en estudio.**



#### 4.2 PESO DE LA PLANTA ENTERA (kg)

**Cuadro N° 03: Análisis de varianza del peso de planta entera (kg) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L*), evaluadas al final del experimento.**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
Bloques	3	0.12	0.04	2.00	3.49	5.95
Tratamiento	4	1.37	0.34	17.00**	3.26	3.41
Error	12	0.19	0.02			
Total	19	1.68				

\*\*Altamente significativa  
CV: 10.61%

Según el cuadro N° 03, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 10.61% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 04.

**Cuadro N° 04: Prueba Duncan del peso de la planta entera (kg) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea* L).**

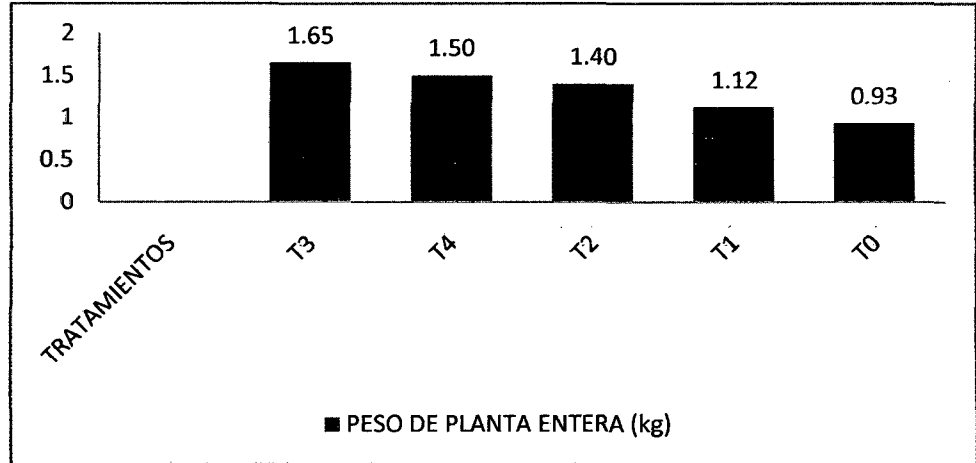
O.M	TRATAMIENTOS		promedios (kg)	significación *
	Clave	descripción		
1	T3	Niveles de compost 8 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	1.65	a
2	T4	Niveles de compost 10 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	1.50	ab
3	T2	Niveles de compost 6 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	1.40	b
4	T1	Niveles de compost 4 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	1.12	c
5	T0	sin abonamiento (testigo)+ DUAOF	0.93	c

\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

DUAOF= Dosis Uniforme de Abono Orgánico Foliar.

El cuadro N° 04, se observa que T3 (Niveles de compost (8 kg/m<sup>2</sup>) y T4 (Niveles de compost 10 kg/m<sup>2</sup>) con promedios de 1.65 y 1.50 kg/planta, son estadísticamente iguales superando a los demás tratamientos.

**Grafico N° 02: Comparación de peso de planta entera entre tratamiento en estudio.**



#### 4.3 PESO DE CABEZA (kg)

**Cuadro N° 05: Análisis varianza del peso de cabeza (kg) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L*), evaluados al final del experimento.**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
Bloques	3	0.070	0.023	1.21	3.49	5.95
Tratamiento	4	1.440	0.360	18.95**	3.26	3.41
Error	12	0.230	0.019			
Total	19	1.740				

\*\*Altamente significativa  
CV: 16.27%

Según el cuadro N° 05, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación del 16.27% que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 06.

**Cuadro N° 06: Prueba de Duncandel peso de cabeza (kg) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L.*)**

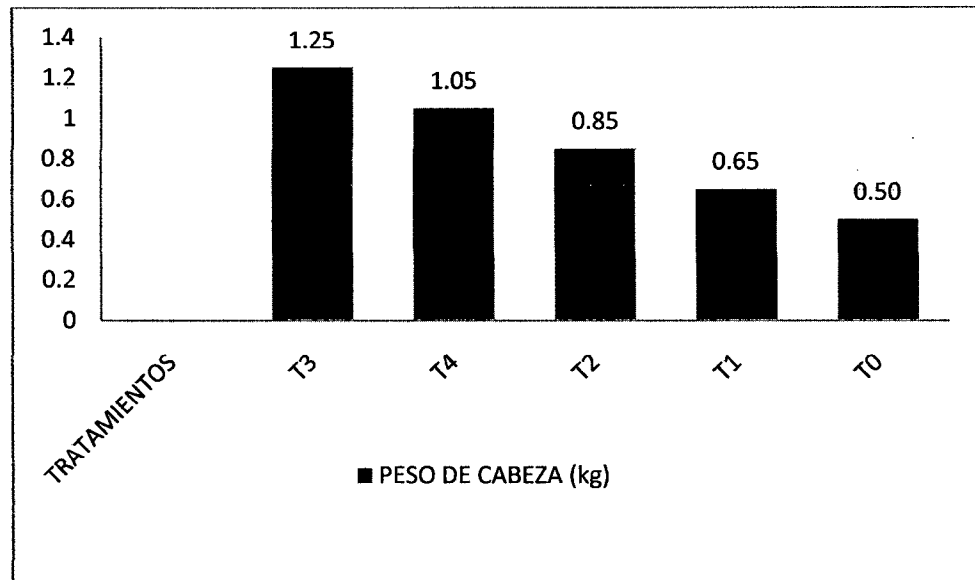
O.M	TRATAMIENTOS		promedios (kg)	significación *
	Clave	descripción		
1	T3	Niveles de compost 8 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	1.25	a
2	T4	Niveles de compost 10 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	1.05	ab
3	T2	Niveles de compost 6 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	0.85	b
4	T1	Niveles de compost 4 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	0.65	c
5	T0	sin abonamiento (testigo)+ DUAOF	0.50	c

\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

DUAOF= Dosis Uniforme de Abono Orgánico Foliar.

El cuadro N° 06, se observa que los promedios de los tratamientos evaluados conforman tres (03) grupos estadísticamente homogéneos. Se nota que T3 (niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup>) y T4 (Niveles de compost 10 kg/m<sup>2</sup>) con promedios de 1.25 y 1.05 kg/cabeza ocuparon el primer y segundo lugar en el orden de mérito, superando a los demás tratamientos, nos indica que solo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.



**Grafico N° 03: Comparación de peso de cabeza entre tratamiento en estudio.**

#### 4.4 PESO DE RAICES (kg)

**Cuadro N° 07: Análisis varianza del peso de raíces (gr) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L*), evaluados al final del experimento.**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
Bloques	3	0.180	0.060	3.750	3.49	5.95
Tratamiento	4	0.060	0.015	0.938 N.S	3.26	3.41
Error	12	0.190	0.016			
Total	19	0.430				

N.S= no significativa

CV: 17.50%

Según el cuadro N° 07, se observa que no hay diferencia estadística significativa para tratamientos, el coeficiente de variación de 17.50% indica confianza experimental de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 08.

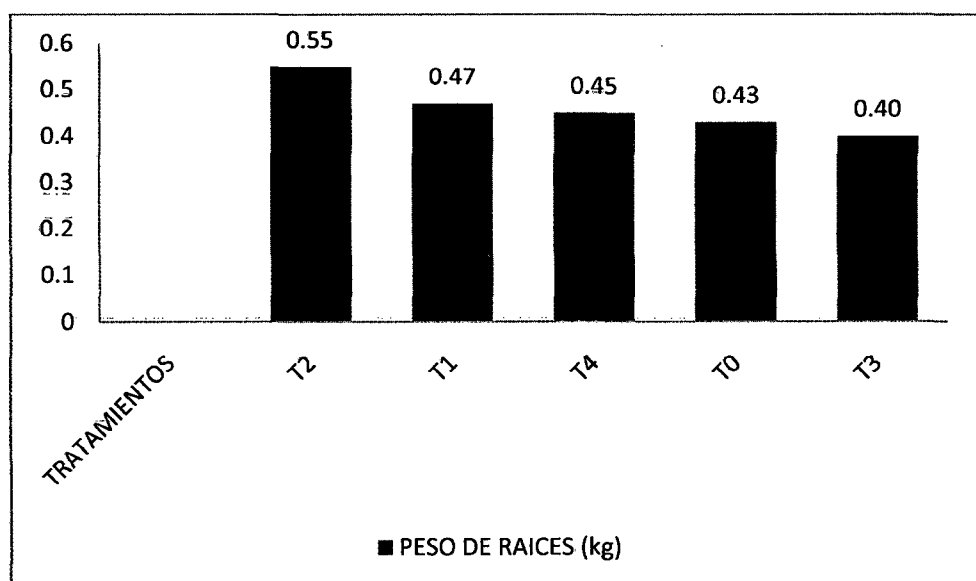
**Cuadro N° 08: Prueba de Duncan del peso de raíces (kg) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L.*)**

O.M	TRATAMIENTOS		promedios (kg)	significación *
	Clave	descripción		
1	T2	Niveles de compost 6 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	0.55	a
2	T1	Niveles de compost 4 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	0.47	a
3	T4	Niveles de compost 10 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	0.45	a
4	T0	sin abonamiento (testigo)+ DUAOF	0.43	a
5	T3	Niveles de compost 8 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	0.40	a

\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.  
DUAOF= Dosis Uniforme de Abono Orgánico Foliar.

El cuadro N° 08, se observa que los promedios de los tratamientos evaluados conforman un solo grupo estadísticamente homogéneos. Sin embargo el T2 (niveles de compost 6 kg/m<sup>2</sup>) con promedio de 0.55 (kg) ocupó el primer lugar en el orden de mérito, siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos.

**Grafico N° 04: Comparación de peso de raíces entre tratamiento en estudio.**



#### 4.5 RENDIMIENTO (TM/Ha)

**Cuadro N° 09: Análisis varianza del rendimiento (TM/Ha) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L*), evaluados al final del experimento.**

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 0.05	F 0.01
Bloques	3	28.71	9.57	1.26	3.49	5.95
Tratamiento	4	577.53	144.38	19.00**	3.26	3.41
Error	12	91.24	7.60			
Total	19	697.48				

\*\*Altamente significativa

CV: 16.04%

Según el cuadro N° 09, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación del 16.04% que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 10.

**Cuadro N° 10: Prueba de Duncan del rendimiento (TM/Ha) del cultivo de col repollo (*Brassica oleracea L*).**

O.M	TRATAMIENTOS		promedios (TM/Ha)	significación *
	Clave	descripción		
1	T3	Niveles de compost 8 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	25.00	a
2	T4	Niveles de compost 10 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	21.00	ab
3	T2	Niveles de compost 6 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	17.00	b
4	T1	Niveles de compost 4 kg/m <sup>2</sup> + DUAOF	13.05	c
5	T0	sin abonamiento (testigo)+ DUAOF	10.00	c

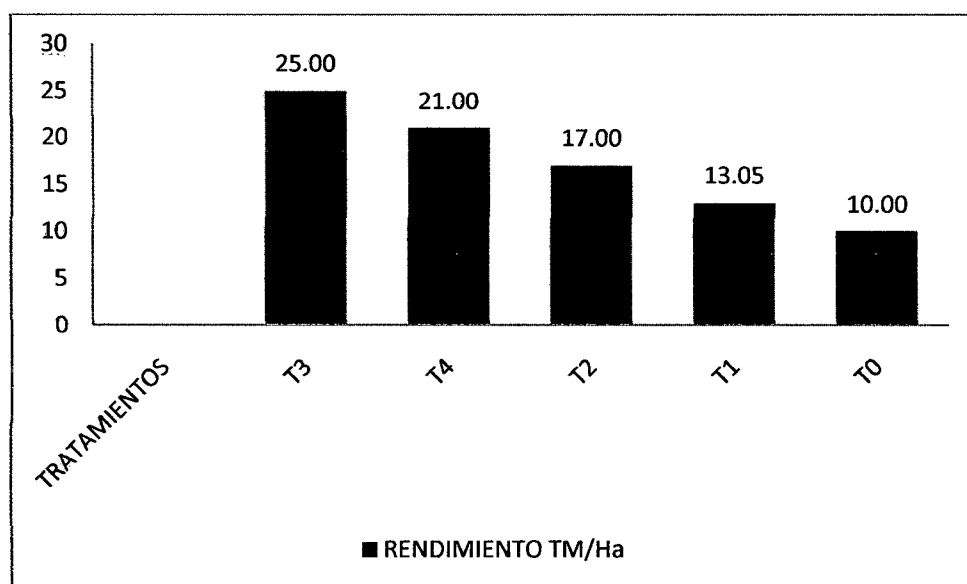
\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

DUAOF= Dosis Uniforme de Abono Orgánico Foliar.

El cuadro N° 10, se observa que el T3 (niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup>) y T4 (Niveles de compost 10 kg/m<sup>2</sup>) con promedios de 25.00 y 21.00TM/Haocuparon el primer y

segundo lugar en el orden de mérito, resultando los dos tratamientos de importancia para el presente trabajo.

**Grafico N° 05: Comparación de rendimiento TM/Ha entre tratamiento en estudio.**



**Cuadro N° 11: Merito económico de los tratamientos**

	TRATAMIENTOS (Soles)				
	T0	T1	T2	T3	T4
<b>TOTAL DE VENTA</b>	25000	32625	42500	62500	52500
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	4700	19890	25890	31890	37519
<b>UTILIDAD</b>	20300	12735	16610	30610	14981
<b>ORDEN DE MERITO EN UTILIDAD</b>	2	5	3	1	4

**PRECIO DE VENTA Kg = 2.50 soles**

Debido a que el ensayo se realizó en un suelo franco arenoso, los rendimientos fueron satisfactorios, resultando el T3 (8 kg/m<sup>2</sup> de compost + dosis uniforme de fertilizante foliar orgánico (estiércol fresco de vacuno procesado) con valor de S/ 30610 /ha, lo que constituye el mejoramiento de la fertilidad del suelo por la incorporación de materia orgánica.

## DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación y según el análisis de varianza, donde notamos alta significación estadística en lo que respecta a las variables altura de planta, peso de planta entera, peso de cabeza y rendimiento TM/Ha, con promedios según la prueba de Duncan de 21.98 cm, 1.65 kg, 1.25 kg y 25.00 TM/Ha respectivamente, el T3, es decir con niveles de 8 kg/m<sup>2</sup> de compost tuvo el mejor resultado. Sin embargo el T4, con niveles de 10 kg/ m<sup>2</sup> de compost representa el mismo grupo homogéneo, siendo estadísticamente iguales. Y con respecto a la variable peso de raíces, el mejor promedio se obtuvo con el T2 (Niveles de compost 6 kg/m<sup>2</sup>) con 0.55 kg/planta, donde no existe diferencia estadística. Estos resultados se atribuyen probablemente que el incremento del rendimiento no está en relación directa a los niveles de compost, teniendo como nivel óptimo al T3, lo que significa que el rendimiento de repollo (*Brassica oleracea* L.) es influido por los niveles de compost solo hasta el T3 y no habiendo una clara dependencia con el T4 (niveles de compost 10 kg/m<sup>2</sup>). OCAMPO (2005).

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio permitieron establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Que los mejores tratamientos obtenidos en esta especie con relación a la altura de la planta, peso de planta entera, peso de cabeza; corresponden al T3 (niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup>) con una producción de 21.98 cm, 1.65 kg, 1.25 kg y T4 (niveles de compost 10 kg/m<sup>2</sup>) con promedios de 21.95 cm, 1.50 kg y 1.05 kg, respectivamente.
- El rendimiento máximo obtenido, fue con el T3 (niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup>) con un promedio de 25 TM/Ha.
- En la variable peso de raíces, el mejor promedio se obtuvo con el T2 (niveles de compost 6 kg/m<sup>2</sup>) con 0.55 kg/planta.
- El mejor tratamiento que resultó económicamente rentable fue el T3 (niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup>) con una utilidad de S/. 30610 /ha.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede recomendar el uso del T3 niveles de compost 8 kg/m<sup>2</sup> para obtener una producción aceptable y por ser un tratamiento que resultó económicamente rentable.
- Seguir investigando las posibilidades del uso del compost en otras especies agrícolas.

## BIBLIOGRAFÍA

- BABILONIA, R.A y REATEGUI, Z.T (1994).** Manual teórico práctico para cultivo de hortalizas en el trópico húmedo. Vol I, Iquitos – Perú. 135 pp.
- CALZADA, B.J (1970).** Métodos Estadísticos para la Investigación. 3ra. Edición. Editorial Jurídica S.A lima – Perú. 643 p.
- DELGADO, F (1982).** Datos básicos de la horticultura UNALM – Lima – Perú. 87p.
- EDMON, J.B. (1989).** Principios de horticultura. Compañía Editorial Continental. S.A. México. 575 pp.
- FERNANDEZ, S.A. (1996).** Tesis. Ensayo preliminar en el control de la pudrición blanda (*Erwinia sp*) con calcio y boro en la col repollo (*Brassica oleracea L.*) en la variedad K-K CROSS Iquitos. UNAP. 80p
- GARCIA, D.A (1980).** Fertilización Agrícola. Edit. AEDOS, Barcelona – España. 2da edic. 194 pág.
- GROSS, A. (1986),** Guía práctica de la fertilización. 7ma. Edición. Ediciones Mundo Prensa. Madrid-España. 560 p.
- GUERRERO, J. (1993).** Abonos orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico del suelo. Pág. 44 – 60
- HOLDRIDGE, L. (1976).** Ecologías basadas en zonas de vida. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José. Costa Rica. 216p.
- INFOAGRO, (2004).** El compostaje (en línea) España. Primera edición. 65p.
- OCAMPO, M.J. (2005).** Los sustratos en cultivos hortícolas y ornamentales. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 73 pp.



- PADILLA, R (1995).** Tesis. Ensayo de cuatro híbridos introducidos de col repollo (*Brassica oleracea* Var. *Capitata alba* L.) Con abonamiento uniforme de estiércol de vacuno en Iquitos – UNAP, 85p.
- PARRA, R. (1995).** Tesis. Comportamiento de cuatro híbridos introducidos de col repollo (*Brassica oleracea* Var. *Capitata alba* L.) En la zona de Iquitos – UNAP, 104p.
- SALDAÑA, P. (2001).** Tesis. Aplicación de compost de origen vegetal en el cultivo de col repollo (*Brassica oleracea* Var. *Capitata alba* L.) Híbrido GOOD SEASON, con DOSIS uniforme de NPK. En la zona de Pucaurquillo – Pevas. 90p.
- SCHOPFELOCHER, R (1963).** Enciclopedia Agropecuaria Práctica. Tomo I. Editorial Ateneo. Buenos Aires-Argentina 45 pp.
- UNESCO, (1988).** Suelos, mejoramiento y conservación. Edit Árbol S.A. México D.F. 99p.

**ANEXOS**

**Anexo 01: Datos originales de altura de la planta (cm), evaluadas al final del experimento.**

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	SUMA	PROMEDIO
I	18.10	16.50	20.30	21.60	21.30	97.80	19.56
II	15.00	17.30	20.10	18.90	23.00	94.30	18.86
III	12.12	16.00	19.50	24.30	21.50	93.42	18.68
IV	11.05	17.50	19.90	23.10	22.00	93.55	18.71
SUMA	56.27	67.30	79.80	87.90	87.80	379.07	
PROMEDIO	14.07	16.83	19.95	21.98	21.95		

**Anexo 02: Datos originales peso de planta entera (kg), evaluadas al final del experimento.**

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	SUMA	PROMEDIO
I	0.90	1.10	1.30	1.60	1.30	6.20	1.24
II	1.00	1.23	1.50	1.55	1.40	6.68	1.34
III	0.95	0.90	1.20	1.65	1.60	6.30	1.26
IV	0.85	1.25	1.60	1.80	1.70	7.20	1.44
SUMA	3.70	4.48	5.60	6.60	6.00	26.38	
PROMEDIO	0.93	1.12	1.40	1.65	1.50		

## **ANEXOS**

**Anexo 01: Datos originales de altura de la planta (cm), evaluadas al final del experimento.**

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	SUMA	PROMEDIO
I	18.10	16.50	20.30	21.60	21.30	97.80	19.56
II	15.00	17.30	20.10	18.90	23.00	94.30	18.86
III	12.12	16.00	19.50	24.30	21.50	93.42	18.68
IV	11.05	17.50	19.90	23.10	22.00	93.55	18.71
<b>SUMA</b>	56.27	67.30	79.80	87.90	87.80	379.07	
<b>PROMEDIO</b>	14.07	16.83	19.95	21.98	21.95		

**Anexo 02: Datos originales peso de planta entera (kg), evaluadas al final del experimento.**

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	SUMA	PROMEDIO
I	0.90	1.10	1.30	1.60	1.30	6.20	1.24
II	1.00	1.23	1.50	1.55	1.40	6.68	1.34
III	0.95	0.90	1.20	1.65	1.60	6.30	1.26
IV	0.85	1.25	1.60	1.80	1.70	7.20	1.44
<b>SUMA</b>	3.70	4.48	5.60	6.60	6.00	26.38	
<b>PROMEDIO</b>	0.93	1.12	1.40	1.65	1.50		

**Anexo 03: Datos originales del peso de cabeza (kg/planta), evaluadas al final del experimento.**

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	SUMA	PROMEDIO
I	0.50	0.60	0.90	1.20	1.00	4.20	0.84
II	0.60	0.66	0.70	1.00	0.90	3.86	0.77
III	0.40	0.62	0.80	1.50	1.30	4.62	0.92
IV	0.50	0.73	1.00	1.30	1.00	4.53	0.91
<b>SUMA</b>	2.00	2.61	3.40	5.00	4.20	17.21	
<b>PROMEDIO</b>	0.50	0.65	0.85	1.25	1.05		

**Anexo 04: Datos originales del peso de raíces (kg/planta), evaluadas al final del experimento.**

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	SUMA	PROMEDIO
I	0.40	0.50	0.40	0.40	0.30	2.00	0.40
II	0.40	0.57	0.80	0.55	0.50	2.82	0.56
III	0.55	0.28	0.40	0.15	0.30	1.68	0.34
IV	0.35	0.52	0.60	0.50	0.70	2.67	0.53
<b>SUMA</b>	1.70	1.87	2.20	1.60	1.80	9.17	
<b>PROMEDIO</b>	0.43	0.47	0.55	0.40	0.45		

**Anexo 05: Datos originales del rendimiento en TM/HA, evaluadas al final del experimento.**

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	SUMA	PROMEDIO
I	10.00	12.00	18.00	24.00	20.00	84.00	16.80
II	12.00	13.20	14.00	20.00	18.00	77.20	15.44
III	8.00	12.40	16.00	30.00	26.00	92.40	18.48
IV	10.00	14.60	20.00	26.00	20.00	90.60	18.12
<b>SUMA</b>	40.00	52.20	68.00	100.00	84.00	344.20	
<b>PROMEDIO</b>	10.00	13.05	17.00	25.00	21.00		

**Anexo 06: Análisis económico de los tratamientos.**

COSTOS DE PODUCCIÓN				
INSUMOS Y SERVICIOS	CANTIDAD	JORNALES/ha	PRECIO UNITARIO (soles)	PRECIO TOTAL (soles)
PREPARACION DE TERRENO	600 parcelas	150	20.00	3000.00
COSECHA	600 parcelas	60	20.00	1200.00
COMPOST Kg	560 Kg/total experimento	-	1.00	560.00
ABONO FOLIAR Litros/ha	6600 Litros/ha	-	0.50	3300.00
SEMILLAS	150 bolsitas/600 camas de 5gr c/u	-	2.50	375.00
INSECTICIDAS	1 Kg de Tifón	-	15.00	15.00
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>8450.00</b>

**Anexo 07: Datos meteorológicos registrados por el SENAMHI – Yurimaguas,  
durante los meses que se llevó a cabo el experimento.**



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHIDirección Regional  
San Martín

**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA  
PARA: ELMER DANIEL ARMAS AMARINGO  
SEGÚN PROFORMA N° 317-DR-9/2012**

**ESTACION: CO "SAN RAMÓN"**

Latitud : 06° 56'  
Longitud : 76° 05'  
Altura : 184 m.s.n.m.

Departamento : LORETO  
Provincia : ALTO AMAZONAS  
Distrito : YURIMAGUAS

DATOS DE: TEMPERATURA MAXIMA PROMEDIO MENSUAL EN °C.													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
2012	31.4	30.7	30.7	31.0	31.6	30.6	31.6	32.9	32.8	31.6			31.5

DATOS DE: TEMPERATURA MINIMA PROMEDIO MENSUAL EN °C.													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
2012	22.2	22.1	21.8	22.0	22.4	20.9	20.6	20.9	21.1	22.3			21.6

DATOS DE: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN mm.													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
2012	259.0	232.9	276.3	294.0	124.6	148.8	74.6	39.7	105.1	307.5			186.3

NOTA: LA PRESENTE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Tarapoto, 15 de noviembre del 2012



Ing. M.Sc. Felipe Huamán Solís  
DIRECTOR REGIONAL  
SENAMHI - SAN MARTIN

## Anexo 08: Análisis de suelo del campo experimental

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE: ELMER DANIEL ARMAS AMARINGO  
CULTIVO: NO ESPECIFICA  
PROVINCIA: ALTO AMAZONAS  
DISTRITO: YURIMAGUAS

SECTOR: CAMPO UNIVERSITARIO  
FECHA DE REPORTE: 03/04/2012

N° M	Análisis Físico				Elementos Disponibles			CIC	Análisis Químico mgq/100g								
	Textura			Clase Textural	pH	C.E. (µS)	% M.O.		% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al + H
	% Are	% Arc	% Lim														
1	53	19	28	Franco Arenoso	5.41	44.5	1.78	0.089	9	55.35	4.58	3.02	0.30	0.1400	0.142	0.78	0.980

pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H
5.41	44.5	1.78	0.089	9	55.35	3.02	0.30	0.1400	0.78	0.980
Fuertemente ácido	No hay problema de sales	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy Bajo	Alto	Alto

#### METODOLOGÍAS UTILIZADAS

TEXTURA :	HIDRÓMETRO
Ph :	POTENCIOMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA RELACIÓN 1: 2,5
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA :	CONDUCTIMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA RELACIÓN 1: 2,5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACTANTE NaHCO <sub>3</sub> = 0.5 M, pH 8.5 (fotometría)
POTASIO :	EXTRACTANTE ACETATO DE AMONIO 1N ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
CALCIO, MAGNESIO, SODIO, ALUMINIO :	EXTRACTANTE ACETATO DE AMONIO 1N ABSORCIÓN ATÓMICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
Facultad de Ciencias Agrarias

Ing. Carlos Verde Girbau  
TECNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



## Anexo 09: Reporte de análisis de fertilizantes (compost)



**INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES ( ICT - NAS/CICAD-OEA)**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS**

**REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES**

N° Solicitud: **AFER004-13**  
 SOLICITANTE: **Elmer D. Armas Amaringo**  
 PROCEDENCIA: **Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto**  
 Tipo de fertilizante: **Compost**

FECHA DE MUESTREO : **02/05/2012**  
 FECHA DE RECEP. LAB : **03/03/2013**  
 FECHA DE REPORTE : **13/03/2013**

Número de Muestra				pH	C.E. dS/m	N %	P %	S-SO <sub>4</sub> %	Potasio %	Calcio %	Magnesio %	Sodio %	Zinc ppm	Cobre ppm	Manganeso ppm	Hierro ppm	Boro ppm	M. Seca %
Laboratorio	Campo	M1	M2															
13	03	004	M1	7.94	2.30	0.38	1.01	0.45	0.76	3.57	0.67	0.02	208	22.0	282.0	3090	73.95	85.52

**MÉTODOS:**

pH : Potenciometro (1:2)  
 CONDUCC. ELECTRICA : Conductímetro (1:2)  
 NITRÓGENO : Kjeldhal  
 FÓSFORO : Digestion HNO<sub>3</sub>HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia UV-Vis (λ=420 nm)  
 AZUFRE : Digestion HNO<sub>3</sub>HClO<sub>4</sub> (4:1) / Turbidimetría  
 SODIO, POTASIO, CALCIO, MAGNESIO : Digestion HNO<sub>3</sub>HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia Absorción Atómica  
 HIERRO, COBRE, ZINC, MANGANESO, OTROS : Digestion HNO<sub>3</sub>HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia Absorción Atómica  
 BORO : Digestion HNO<sub>3</sub>HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia UV-Vis (λ=555 nm)  
 MATERIA SECA : Gravimetría

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

La Banda de Shilcayo, 13 de Marzo del 2013

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 TARAPOTO - PERU  
  
 Ing. Enrique Arcvalo Gardin.  
 COORDINADOR GENERAL

## Anexo 10: reporte de análisis de abono orgánico foliar



## INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES ( ICT - NAS/CICAD-OEA)

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

REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

N° Solicitud: AFER007-13  
 SOLICITANTE: Elmer D. Armas Amaringo  
 PROCEDENCIA: Yurimaguas-Alto Amazonas-Loreto  
 Tipo de fertilizante: Abono Orgánico Foliar

FECHA DE MUESTREO : 02/05/2012  
 FECHA DE RECEP. LAB : 30/03/2013  
 FECHA DE REPORTE : 17/04/2013

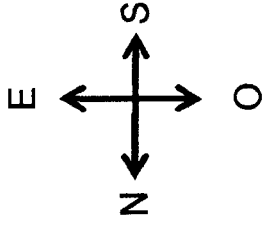
Número de Muestra				pH	CE	N	P	S-SO <sub>4</sub>	Phosfo	Calcio	Magnesio	Sodio	Zinc	Cobre	Manganeso	Hierro	Boro
Laboratorio	Campo				uS/cm	%	ppm	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
13	03	007	M1	8.35	3.95	0.02	54.62	0.01	0.05	0.02	0.01	39.50	0.40	1.00	<0.5	9.10	<5

**MÉTODOS:**  
 pH : Potenciometro (1:2)  
 CONDUC. ELECTRICA : Conductometro (1:2)  
 NITROGENO : Kjeldhal  
 FOSFORO : Digestion HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia UV-Vis (λ=420 nm)  
 AZUFRE : Digestion HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub> (4:1) / Turbidimetría  
 SODIO, POTASIO, CALCIO, MAGNESIO : Digestion HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia Absorción Atómica  
 HIERRO, COBRE, ZINC, MANGANESO, BORO : Digestion HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia Absorción Atómica  
 BORO : Digestion HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub> (4:1) / Espectroscopia UV-Vis (λ=555 nm)

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

La Banda de Shilcayo, 17 de Abril del 2013

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 TARIQUITO, PERÚ  
  
 Ing. Enrique Arevalo Garduza  
 COORDINADOR GENERAL



Anexo11: CROQUIS DEL EXPERIMENTO

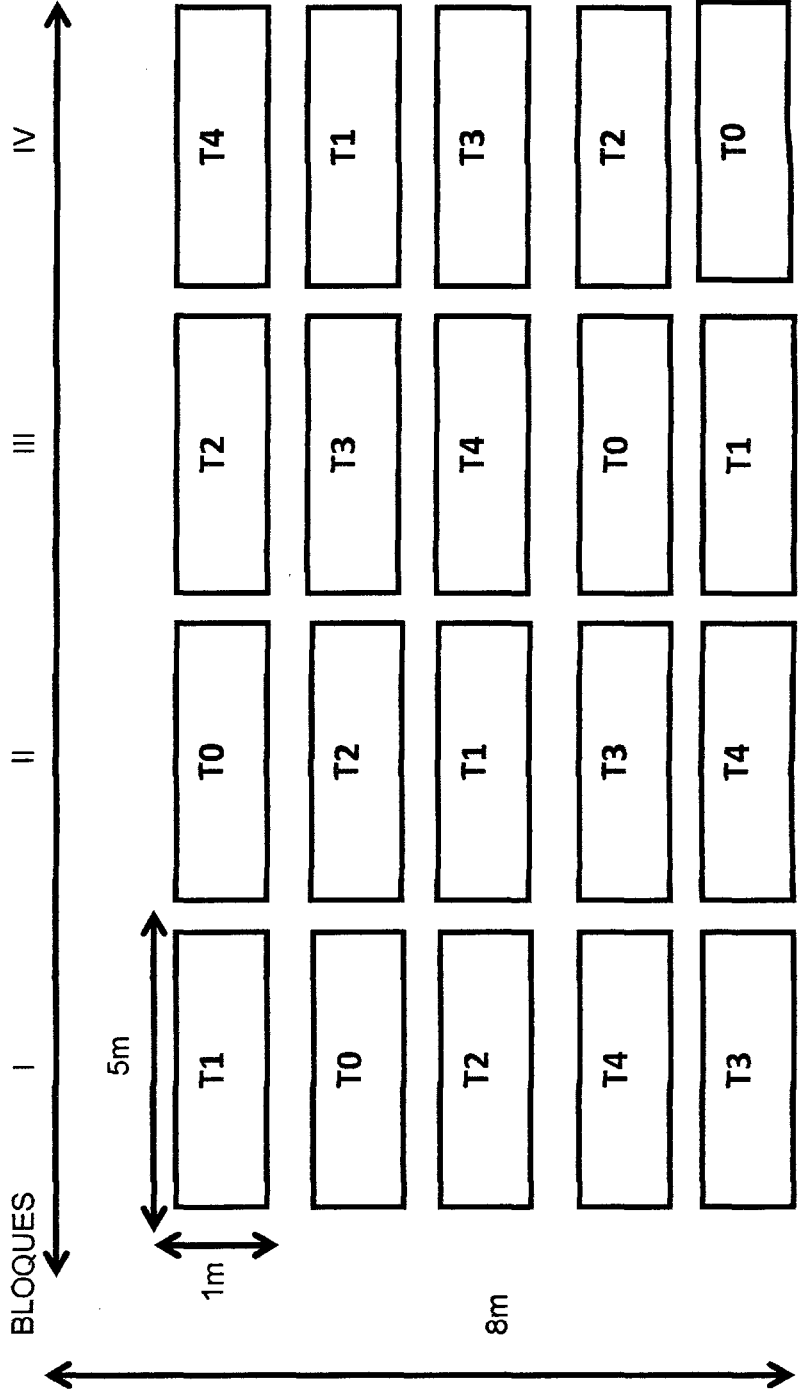


Foto 01. Preparación del compost

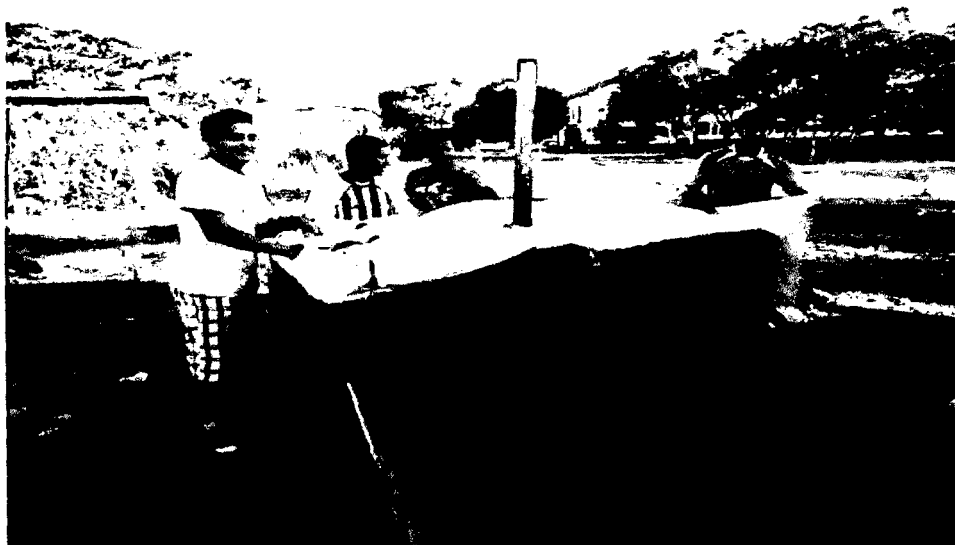


Foto 02. Preparación del abono orgánico foliar.



Foto 03. Aplicación de los diferentes niveles de compost.

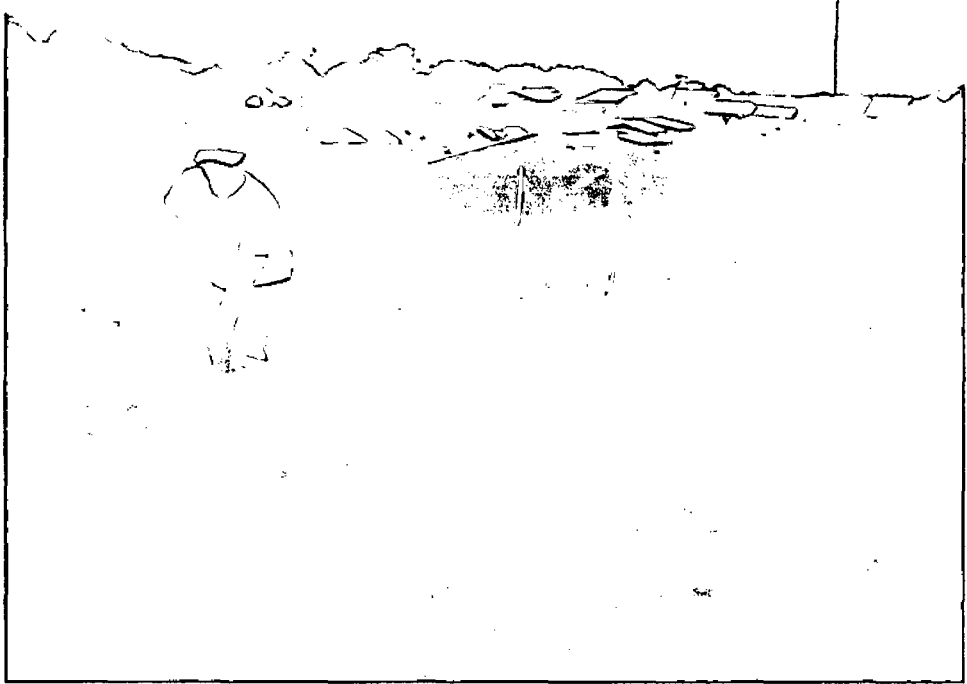


Foto 04. Preparación del almacigo.

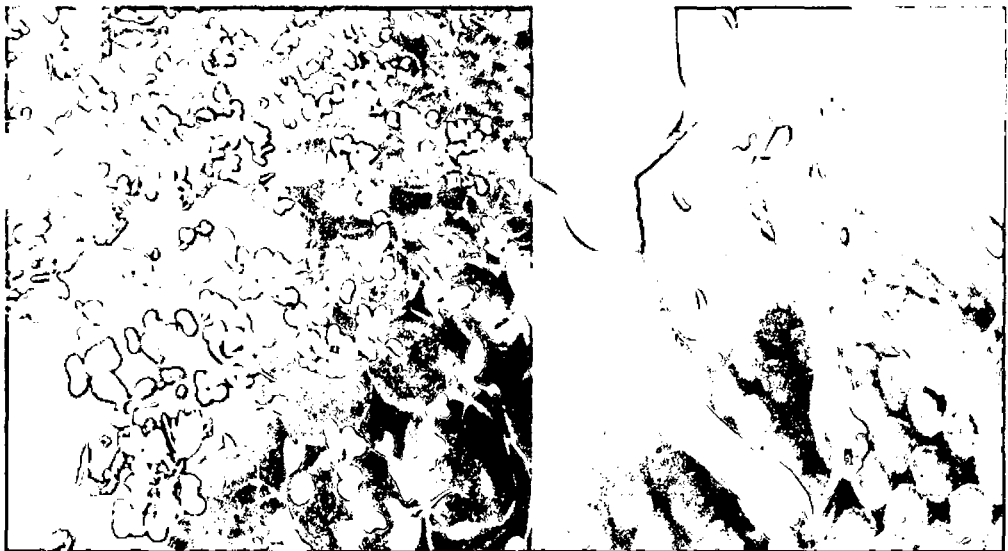


Foto 05. Aplicación del abono orgánico foliar.



Foto 06. Cosecha y evaluación del repollo (*Brassica oleracea* L.).

