



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**“EFECTO DE TRES FUENTES Y TRES DOSIS DE COMPOST CON
APLICACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICACES EN EL
DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE PEPINILLO HÍBRIDO,
(STOMEWALL - F1) EN LA PROVINCIA DE LAMAS-
DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN”**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
NOÉ SANTA CRUZ CARHUAJULCA**

**TARAPOTO – PERÚ
2011**

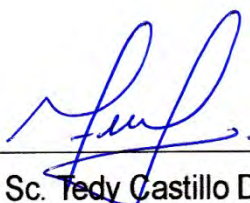
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS

**“EFECTO DE TRES FUENTES Y TRES DOSIS DE COMPOST CON
APLICACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICACES EN EL
DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE PEPINILLO HÍBRIDO,
(STOMEWALL - F1) EN LA PROVINCIA DE LAMAS-
DEPARTAMENMTO DE SAN MARTÍN”**

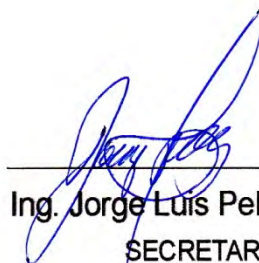
TESIS

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
NOÉ SANTA CRUZ CARHUAJULCA**



Ing. M. Sc. Tedy Castillo Díaz
PRESIDENTE



Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera
SECRETARO



Ing. Marvin Barrera Lozano
MIEMBRO



Ing. M. Sc. César E. Chappa Santa María
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por darme las fuerzas
y la salud.

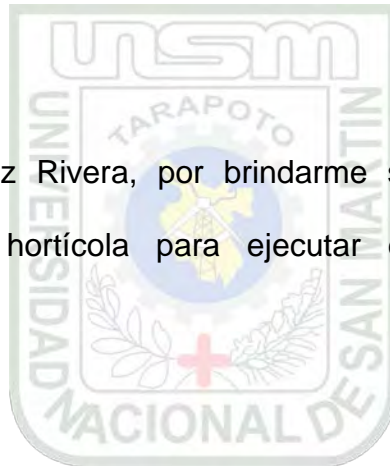


A mis queridos padres: Julia
Carhuajulca Bustamante y Saulo
Santa cruz Flores por su constante
apoyo incondicional en mi realización
profesional.

A todos los docentes de la facultad
de ciencias agrarias que han contribuido
en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

- Al Ing. M.Sc. Cesar Enrique Chappa Santa María, por su apoyo y calidad profesional en la conducción, evaluación e interpretación de los resultados de la presente tesis.



- Al Ing. Jorge L. Peláez Rivera, por brindarme su apoyo técnico y por facilitarme su campo hortícola para ejecutar el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1. Generalidades	3
3.2. Requerimiento de clima y suelo del cultivo	4
3.3. Enfermedades en el cultivo del pepinillo en San Martín	5
3.4. Manejo del cultivo	6
3.5. Producción de compost con microorganismos eficaces	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.	23
4.1. Ubicación del campo experimental	23
4.2. Condiciones climáticas	23
4.3. Historia del campo experimental	24
4.4. Diseño y características del experimento	24
4.5. Conducción del experimento	26
4.6. Parámetros evaluados	30
V. RESULTADOS	33
5.1. Altura de plantas	33
5.2. Número de frutos	35
5.3. Longitud de frutos	37
5.4. Diámetro de frutos	39
5.5. Peso de frutos	41
5.6. Rendimiento en Kg.ha ⁻¹	43
5.7. Análisis económico	45
VI. DISCUSIONES	46
VII. CONCLUSIONES	59
VIII. RECOMENDACIONES	61
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
RESUMEN	
SUMMARY	
ANEXO	

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado " Efecto de tres fuentes y tres dosis de compost con aplicación de microorganismos eficaces en el desarrollo y rendimiento de pepinillo híbrido, (STOMEWALL - F1) en la provincia de Lamas-Departamento de San Martín", donde se ensayaron 3 fuentes y 3 dosis de compost utilizando como fuentes: gallinaza, cuyasa y vacasa a dosis de 10, 15 y 20 Tn.ha⁻¹ y aplicación de Microorganismos Eficaces (EM), Se empleó el diseño de Bloques Completamente Randomizado con arreglo factorial de 3 x 4, con 4 repeticiones y 12 tratamientos correspondientes a combinaciones de las fuentes y dosis y además un testigo sin fertilización.

En base a los resultados obtenidos y la discusión realizada en el presente trabajo se llegó a las conclusiones siguientes: la fuente de abono con mejores respuestas sobre el desarrollo del pepinillo fue el Compost de cuyasa, quien proyectó diferencias significativas superiores al Compost de vacasa y de gallinaza en las variables altura de planta, número de frutos por planta, longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos y rendimiento del pepinillo en cientos por tratamiento; respecto a las dosis de abonamiento, fueron las dosis de 20 y 15 Tn.ha⁻¹ las definieron los mejores resultados para las variables altura de planta, número de frutos por planta, longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos; el rendimiento del pepinillo en cientos por tratamiento y los tratamientos T7 (Cuyasa x 15 Tn.ha⁻¹) y T6 (Cuyasa x 20 Tn.ha⁻¹) con promedios de 11 052,5 y 10 543,75 cientos de pepinillos superaron a los demás tratamientos, siendo los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos) aquellos se arrojaron el menor rendimiento en cientos de pepinillos con un promedio de 8371,66 y el análisis Beneficio/Costo definió al T6 (Cuyasa x 15 Tn.ha⁻¹) como el mejor tratamiento con un valor de 5,47; seguido de los tratamientos T1 (Gallinaza x10 Tn.ha⁻¹), T5 (Cuyasa x10 Tn.ha⁻¹) y T7 (Cuyasax20 Tn.ha⁻¹) quienes alcanzaron valores de 5,39, 5,39 y 5,38 respectivamente. Siendo esta conclusión preliminar, porque se asume mejores resultados en cosechas posteriores debido al incremento de los tratamientos que aplicaron compost y al tiempo insuficiente para que los minerales estuvieran totalmente disponibles para las plantas.

Palabras clave: Compost, microorganismos eficientes, pepinillo.

SUMMARY

This research paper entitled " Effect of three sources and three rates of compost application of effective microorganisms in the development and performance of hybrid cucumber (STOMEWALL - F1) in the province of Lamas, San Martín Department ", which were tested 3 sources and 3 doses of compost used as sources: poultry, and cows whose dose of 10, 15 and 20 Tn.ha-1 and application of Effective Microorganisms (EM), was used randomized complete block design with factorial arrangement of 3 x 4, with 4 replicates and 12 treatments for combinations of sources and doses plus a control without fertilization.

Based on the results and the discussions in this work was reached the following conclusions: the source of credit with better answers about the development of the pickle was the compost of which, who projected significant differences above the cows and Compost manure on plant height, number of fruits per plant, fruit length, fruit diameter, fruit weight and yield of cucumber in hundreds of treatment; about composting doses were doses of 20 and 15 tons. defined ha-1 the best results for plant height, number of fruits per plant, fruit length, fruit diameter, fruit weight; cucumber yield hundreds per treatment and treatments T7 (whose x 15 Tn.ha-1) and T6 (whose x 20 Tn.ha-1) with averages of 11 052.5 and 10 543.75 exceeded hundreds of pickles the other treatments, with treatments T4, T8 and T12 (witnesses) who threw the lower performance in hundreds of pickles with an average of 8371.66 and analysis Benefit / Cost defined the T6 (whose x 15 Tn.ha-1) as the best treatment with a value of 5.47, followed by T1 (chicken Tn.ha x10-1), T5 (whose x10 Tn.ha-1) and T7 (Cuyasax20 Tn.ha-1) who reached values of 5.39, 5.39 and 5.38 respectively. Since this preliminary conclusion, it is assumed better results in subsequent crops due to increased compost applied treatments and insufficient time for the minerals were fully available to plants.

Keywords: Compost, efficient microorganisms, pickles

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que enfrentan los agricultores en la actualidad es el alto costo de los insumos agrícolas externos, tales como fertilizantes sintéticos y agroquímicos, que además causan serios problemas de contaminación ambiental y degradación de los suelos.

Una alternativa sostenible para los agricultores y empresas, es la producción de compost a partir de residuos vegetales y estiércol (guano) de animales, utilizando Microorganismos Eficaces, que en adelante llamaremos “EM – Compost”. El compostaje es un proceso dirigido y controlado de mineralización y pre – humificación de la materia orgánica.

El EM – Compost, es un abono orgánico de alta calidad que sirve para recuperar y/o mejorar la fertilidad de los suelos agrícolas, reducir los costos y contaminación por fertilizantes sintéticos. Sin embargo es importante conocer y aplicar muy bien la técnica para elaborar EM – Compost a partir de residuos orgánicos, porque de ello depende la calidad del producto final y evitar que durante el procesamiento de los desperdicios, ocurran problemas ambientales, tales como malos olores y la proliferación de moscas.

En el presente trabajo, se ha efectuado una evaluación de tres fuentes de compost (gallinaza, cuyasa y vacasa) con aplicación de EM-Compost y tres dosis de los mismos, con el fin de determinar el abono y la dosis más adecuada para la producción del pepinillo híbrido “Stomewall” en la provincia de Lamas, sin tener que aplicar abonos sintéticos.

II. OBJETIVOS

1. Evaluar el efecto de tres fuentes y tres dosis de compost con aplicación de Microorganismos Eficaces (EM) en el desarrollo y rendimiento del cultivo de pepinillo híbrido stomewall (F1) en la provincia de Lamas.
2. Determinar la fuente y dosis de compost que permita obtener los mejores rendimientos.
3. Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos, para determinar las fuentes y la dosis económicamente más rentables.



III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. GENERALIDADES

3.1.1. Origen y domesticación del pepinillo

INFOAGRO (2004), menciona que el pepinillo es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años.

De la India se extiende a Grecia y de allí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo del pepinillo fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón trajo semillas a América.

LARENA (1980), por su parte indicó que es una planta herbácea, anual y originaria de la india oriental.

3.1.2. Clasificación Taxonómica

DIRECCIÓN DE AGRICULTURA (2002), nos dice que el pepinillo pertenece a la siguiente estructura taxonómica.

Reino	:	Plantae
Clase	:	Dicotiledóneas
Sub Clase	:	Simpétalas
División	:	Anisocárpeas
Orden	:	Campanulíneas o Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceae
Género	:	Cucumis
Especie	:	sativus L.

3.1.3. Descripción Morfológica.

AGRONEGOCIOS (2004), refiriéndose a la descripción morfológica del pepinillo menciona lo siguiente:

Raíz. Consiste en una fuerte raíz principal que alcanza de 1,0 – 1,2 m de largo, ramificándose en todas las direcciones principalmente en la base, entre los 20 y 30 cm.

Hoja. Son simples, acorazonadas, alternas, pero opuestas a los zarcillos. Poseen de 3 a 5 lóbulos angulados y triangulares, de epidermis con cutícula delgada, por lo que no resiste evaporación excesiva.

Flor. Es una planta monoica, dos sexos en la misma planta, de polinización cruzada. Algunas variedades presentan flores hermafroditas. Las flores se sitúan en las axilas de las hojas en racimos y sus pétalos son de color amarillo. Estos tres tipos de flores ocurren en diferentes proporciones, dependiendo del cultivar.

Fruto. Se considera como una baya falsa (pepónide), alargado, mide aproximadamente entre 15 y 35 cm. de longitud. Además es un fruto carnoso, más o menos cilíndrico, exteriormente de color verde, amarillo o blanco e interiormente de carne blanca. Contiene numerosas semillas ovaladas de color blanco amarillento.

3.2. REQUERIMIENTO DE CLIMA Y SUELO DEL CULTIVO

La Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola – Costa Rica (1991), menciona que el pepinillo se adapta a una gran variedad de localidades y se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 1300 m.s.n.m.

Se adapta a temperaturas entre los 18 a 25 °C con un máximo de 32 °C requiere entre 70 a 90 % de humedad relativa. Es un cultivo con alto requerimiento de agua. El cultivo se muestra favorable con suelos de textura areno – arcilloso, bien drenados y con un pH entre 5,5 y 6,5.

3.3. ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DEL PEPINILLO EN SAN MARTÍN

Según INFOAGRO (2004), sostiene que las principales plagas del pepinillo son: *Diabrotica sp*, importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden defoliar completamente las plantas jóvenes; gusanos perforadores del fruto *Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*, importantes durante la etapa de formación del fruto; minador de la hoja *Lyriomiza sp*. Las larvas construyen galerías en las hojas, ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto. Pulgones, *aphis gossypii*, los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales. Mosca blanca, *Bemesia tabaci*, es vector de varias enfermedades virales.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2000), refiere que las enfermedades que atacan al cultivo de pepinillo son el *Midiu velloso*, *Pseudoperonospora cubensis*, los síntomas son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja, en el envés de las hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo las plantas se desfolian y la producción se ve reducida considerablemente. Pudrición de la raíz y el tallo, *Fusarium solani*, en la base del tallo se observa una lesión oscura que ahorca a la planta. Antracnosis, *Colletotrichum orbiculare*, se

observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón, puede atacar tanto al follaje como a los frutos. En el follaje los síntomas pueden observarse en el tejido joven.

3.4. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.

3.4.1. Variedades

USDA (2003), nos dice que entre las variedades más usadas tenemos:

- **Burpless Híbrido.** Período de 62 días a la cosecha, es el pepino dulce original, largo, híbrido de tipo Chino.
- **Marketmore.** Período de 68 – 76 días hasta la cosecha, muy uniforme, verde oscuro, recto, resistente a muchas enfermedades.
- **Straight.** 58 días hasta la cosecha, ganador de la Asociación Americana de Productores de Semilla – ASS en inglés, favorito por mucho tiempo, excelente sabor, pepino uniformemente verde oscuro.

3.4.2. Labores Culturales

A) Preparación del terreno

Holle y Montes (1995), mencionan que se debe seleccionar un terreno de preferencia con topografía plana, con 2% de pendiente como máximo, que disponga de agua para riego si se desea una producción continua. Luego se procede a extraer las muestras de suelo para su respectivo análisis, incluso es necesario un análisis fitopatológico y hematológico del suelo puesto que el pepinillo es susceptible a nemátodos y hongos del suelo.

USDA (2003), menciona que se debe incorporar materia orgánica, niveles del 4% y 5% o más, son ideales. Para el tendido del invernadero: debe ser en forma de campana. Para el trazado de la plantación: evitar encharcamiento de agua, que inciden en la aparición de enfermedades radiculares.

B) Riegos

Parsons (1989), menciona que durante su ciclo de vida, las cucurbitáceas requieren relativamente mucha agua para lograr una buena producción. La necesidad mínima de agua es de aproximadamente de 500 a 600 mm. Los períodos de demanda crítica de los cultivos de las cucurbitáceas son los siguientes:

- ✓ Después de la siembra hasta la emergencia.
- ✓ Al momento próximo a la floración
- ✓ Unas 2 semanas después de la floración, cuando aparece la segunda floración.
- ✓ Durante la formación de frutos.

Respecto el tipo de suelo, el agua se aplica en suelos ligeros con más frecuencia, pero en láminas más delgadas. Los métodos de aplicación pueden ser por surcos, por goteo, o mediante riegos por aspersión. Un riego eficiente es aquel en la que se aplica la cantidad de agua necesaria para humedecer el suelo hasta la profundidad de desarrollo de la raíz. Además, es necesario conocer los meses de lluvia y precipitación en una zona y ejecutar riegos complementarios en los intervalos prolongados sin lluvia.

C) Siembra.

La Dirección de Agricultura de Colombia (2002), hace mención que se utiliza entre 2 y 3 libras de semilla por manzana. La semilla debe colocarse a una profundidad no mayor de 1 cm.; si se riega por goteo, la línea de siembra deberá estar cercana a la línea de riego para que el bulbo de mojado abastezca las necesidades hídricas de las plantas; si el sistema de riego es por surco, la ubicación de las líneas de siembra dependerán del ancho de las camas y de la capacidad de infiltración lateral del suelo. En pepinillo los distanciamientos de siembra varían de acuerdo al sistema de siembra utilizado, al cultivar, textura del suelo, sistema de riego, ambiente, prácticas culturales locales y época. Una buena recomendación deberá estar basada en experimentación local y desarrollarse para cada caso en particular. Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 0,8 m y 1,5 m; por lo que el distanciamiento entre plantas oscila entre 0,15 y 0,50 m. por lo general los agricultores siembran 2 semillas por golpe. La densidad de población dependerá exclusivamente de los distanciamientos utilizados.

D) Tutoraje.

Camasca (1994), sostiene que existen innumerables métodos y prácticas para guiar la planta. El método a usar depende de la especie, la variedad y finalidad de la hortaliza. También los materiales disponibles y el proceso de estos influyen en la determinación del sistema. Algunas prácticas son las siguientes:

- ✓ Tutoraje simple.
- ✓ Tutoraje de caballete o encañadura.
- ✓ Empalamiento del tipo trípode pirámide o percha: que se usa para guiar el pepino.
- ✓ Enramada y espalderas. Consiste de postes y alambres o tejidos de alambre. Las cuáles son amarradas con hilo, rafia, piola, pita o junco.

Las prácticas del amarre y del guiado se hacen por las siguientes razones:

- ✓ Algunas hortalizas adquieren un desarrollo de gran volumen.
- ✓ Se obtiene mayor y mejor exposición de las hojas al sol en menor superficie, lo cuál permite una mayor densidad de siembra.
- ✓ Evitar que los productos se ensucien por salpicaduras.
- ✓ Facilitar las labores culturales y el control sanitario.

E) Fertilización.

INFOAGRO (2004), sostiene que el pepinillo requiere dosis de 100 – 100 – 100 Kg/ha. de NPK; usar 200 Kg. de urea o 450 Kg. de sulfato de amonio o 30 Kg. de nitrato de amonio y 450 Kg. de superfosfato simple y 200 Kg. de potasa, aplicar de 3 a 4 g /planta.

3.5. PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM).

APROLAB (2007), a través del Manual para la Producción de Compost con Microorganismos Eficaces. Material elaborado para formación profesional en ganadería lechera, refiere las siguientes definiciones.

3.5.1 Concepto de Abonos Orgánicos.

APROLAB (2007), señala que es todo material que se obtiene de la degradación y mineralización de materiales orgánicos que provienen directa o indirectamente de las plantas y/o animales. En general los abonos orgánicos se clasifican en dos tipos:

- Abonos orgánicos sólidos: Compost, Humus de lombriz, bokashi, abonos verdes entre otros.
- Abonos orgánicos líquidos: biol, te de humus, te de compost entre otros.

3.5.2 Definición de Compostaje

APROLAB (2007), define el compostaje, como un proceso dirigido y controlado de mineralización y pre – humificación de la materia orgánica, a través de un conjunto de técnicas que permiten el manejo de las variables del proceso; y que tienen como objetivo la obtención de un abono orgánico de alta calidad físico-químicas y microbiológicas.

El EM – Compost resulta de la transformación de los residuos orgánicos de origen animal y vegetal, que han sido descompuestos bajo condiciones controladas y que mediante la aplicación de EM-1 se acelerara el proceso de descomposición aumentando su calidad nutricional y biológica (Microorganismos benéficos).

La materia orgánica se descompone a través de la actividad de los microorganismos (bacterias, hongos, etc.) que se van alimentando de ella. Pero para poder hacerlo necesitan oxígeno y agua (aireación y

humedecimiento de los residuos orgánicos en procesamiento). Sin estas condiciones el proceso se detiene o la materia orgánica se pudre (sin suficiente oxígeno) liberando malos olores. También la materia orgánica al descomponerse se calienta hasta aproximadamente 60 °C, lo cual favorece en la destrucción de patógenos y de semillas de malas hierbas.

La descomposición, putrefacción o fermentación de la materia orgánica puede ocurrir en diferentes formas:

- Una forma no controlada es lo que pasa con los basurales, parte trasera de las casas, en las acequias, ribera de los ríos, etc. Allí con el paso del tiempo, la parte orgánica de los residuos se pudre ocasionando malos olores y aparición de moscas.
- Otra forma es controlar la descomposición de la materia orgánica para producir compost sin causar problemas al medio ambiente.

3.5.3 Etapas del proceso de compostaje.

APROLAB (2007), sostiene que el proceso de compostaje puede dividirse en cuatro períodos, de acuerdo con la evolución de la temperatura:

Mesófila. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.

Termófila. Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos

microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

De enfriamiento. Cuando la temperatura es menor de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que reinviden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

De maduración. Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.

Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N, P, K, y micro nutriente, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.

Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización.

La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo.

3.5.4. Definición de EM

APROLAB (2007), conceptualiza que EM, es una abreviación de Effective Microorganisms (Microorganismos Eficaces), EM es una combinación de

varios microorganismos benéficos. La tecnología EM, fue desarrollada por Teruo Higa, Ph. D., profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, Japón. A comienzos de los años sesenta, el profesor Higa comenzó la búsqueda de una alternativa que reemplazara los fertilizantes y pesticidas sintéticos, popularizados después de la segunda guerra mundial para la producción de alimentos en el mundo entero. Inicialmente el EM fue utilizado como un acondicionador de suelos. Hoy en día EM es usado no solo para producir alimentos de altísima calidad, libres de agroquímicos, sino también para el manejo de desechos sólidos y líquidos generados por la producción agropecuaria, la industria de procesamiento de alimentos, fábricas de papel, mataderos y municipalidades entre otros. El EM es usado en los 5 continentes, cubre más de 120 países.

3.5.5. Importancia de los Microorganismos Eficaces

APROLAB (2007), menciona que existen microorganismos en el aire, en el suelo, en nuestros intestinos, en los alimentos que consumimos, en el agua que bebemos. Las condiciones actuales de contaminación y uso excesivo de sustancias químicas sintéticas han causado la proliferación de especies de microorganismos considerados degeneradores. Estos microorganismos a grandes rasgos, son causantes de enfermedades en plantas y animales y generan malos olores y gases nocivos al descomponer residuos orgánicos.

Los microorganismos eficientes, como inoculante microbiano, restablece el equilibrio microbiológico del suelo, mejorando sus condiciones físico-

químicas, incrementando la producción de los cultivos y su protección; además conserva los recursos naturales, generando una agricultura sostenible. Entre los efectos sobre el desarrollo de los cultivos se pueden encontrar:

A) En las plantas:

- ✓ Aumento de la velocidad y porcentaje de germinación de las semillas, por su efecto hormonal, similar al del ácido giberélico.
- ✓ Aumento del vigor y crecimiento del tallo y raíces, desde la germinación hasta la emergencia de las plántulas, por su efecto como rizo bacterias promotoras del crecimiento vegetal.
- ✓ Incremento de las probabilidades de supervivencia de las plántulas.
- ✓ Genera un mecanismo de supresión de insectos y enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades.
- ✓ Consume los exudados de raíces, hojas, flores y frutos, evitando la propagación de organismos patógenos y desarrollo de enfermedades.
- ✓ Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos.
- ✓ Promueven la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en zonas meristemáticas.
- ✓ Incrementa la capacidad fotosintética por medio de un mayor desarrollo foliar.

B) En los suelos:

Los efectos de los microorganismos en el suelo, están enmarcados en el mejoramiento de las características físicas, biológicas y supresión de enfermedades. Así pues entre sus efectos se pueden mencionar:

Efectos en las condiciones físicas del suelo: mejora la estructura y agregación de las partículas del suelo, reduce su compactación, incrementa los espacios porosos y mejora la infiltración del agua.

Efectos en la microbiología del suelo: suprime o controla las poblaciones de microorganismos patógenos que se desarrollan en el suelo por competencia. Incrementa la biodiversidad microbiana, generando las condiciones necesarias para que los microorganismos benéficos nativos prosperen.

3.5.6. Principales microorganismos en EM y su acción.

APROLAB (2007), señala que el EM es un cóctel líquido que contiene más de 80 Microorganismos benéficos de origen natural. A continuación se describen algunos de los principales tipos de microorganismos presentes en el EM y su acción.

Bacterias fotosintéticas (Rhodopseudomonas spp)

Las bacterias fotosintéticas o fototróficas son un grupo de microorganismos independientes y autosuficientes. Estas bacterias

sintetizan sustancias útiles a partir de las secreciones de las raíces, materia orgánica y/o gases nocivos (sulfuro de hidrógeno), usando la luz solar y el calor del suelo como fuentes de energía.

Bacterias ácido lácticas (Lactobacillus spp)

Las bacterias ácido lácticas producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos desarrollados por bacterias fotosintéticas y levaduras. Desde tiempos antiguos, muchos alimentos y bebidas como el yogurt y los pepinillos son producidos usando bacterias ácidos lácticos.

Las bacterias ácido lácticas tienen la habilidad de suprimir microorganismos causantes de enfermedades como Fusarium, los cuales aparecen en sistemas de producción continua. Bajo circunstancias normales, las especies como Fusarium debilitan las plantas cultivadas, exponiéndolas a enfermedades y a poblaciones crecientes de plagas como los nemátodos. El uso de bacterias ácido lácticas reduce las poblaciones de nemátodos y controla la propagación y diseminación de Fusarium, mejorando así el medio ambiente para el crecimiento de cultivos.

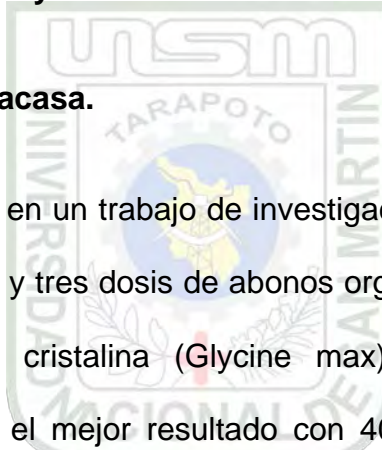
Levaduras (Saccharomyces spp)

Las levaduras sintetizan sustancias antimicrobiales y otras sustancias útiles para el crecimiento de las plantas, a partir de aminoácidos y

azúcares secretados por las bacterias fotosintéticas, la materia orgánica y las raíces de las plantas.

3.5.7. Principales aportes al suelo de la gallinaza, vacasa, carbón vegetal, cascarilla de arroz y la ceniza.

a) Aporte de la vacasa.



Pinedo (2009), en un trabajo de investigación de tesis titulado ensayo de tres fuentes y tres dosis de abonos orgánicos en el rendimiento de soya variedad cristalina (*Glycine max*), Caspizapa, Región San Martín; obtuvo el mejor resultado con 40 TM/ha de vacasa con un rendimiento de 3667 kg.ha⁻¹; luego la dosis de 15 Tn.ha⁻¹ con 3352 kg ha⁻¹ en rendimiento. Finalmente con respecto a esta fuente con 3 Tn.ha⁻¹ con un rendimiento de 3056 kg.ha⁻¹. Sin embargo estos reportes de rendimiento en este cultivo son muy inferiores a lo que fueron obtenidos con gallinaza con las mismas dosis.

b) Aporte de la gallinaza.

Pinedo (2009), en un trabajo de investigación de tesis titulado ensayo de tres fuentes y tres dosis de abonos orgánicos en el rendimiento de soya variedad cristalina (*Glycine max*), Caspizapa, Región San Martín; obtuvo el mejor resultado con 40 TM/ha de gallinaza con un rendimiento de 4074 Kg.ha⁻¹, luego con una dosis de 15 Tn.ha⁻¹ de gallinaza obtuvo un rendimiento de 3593. Finalmente con una dosis

de 3 Tn.ha⁻¹ obtuvo un rendimiento promedio de 3241 kg.ha⁻¹; esto es en cuanto respecta a abonamiento con gallinaza. Estos reportes son superiores a los obtenidos con aplicación de estiércol de vacuno.

Restrepo (2007), enfatiza que la gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. Dependiendo de su origen, puede aportar inóculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplicarán los abonos.

Recomendaciones: La experiencia desarrollada por muchos agricultores en toda Latinoamérica viene demostrando que la mejor gallinaza para la elaboración de los abonos orgánicos es la que se origina de la cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto con materiales secos mezclados con harina de rocas. Ellos evitan el uso de la pollinaza que se origina a partir de la cría de pollos de engorde, porque presenta una mayor cantidad de agua, es putrefacta y muchas veces en la misma están presentes los residuos de coccidiostáticos y antibióticos, los cuales interfieren en muchos casos, en el proceso de la fermentación de los abonos.

Algunos agricultores han venido experimentando con éxito la utilización de otros estiércoles de: conejos, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas, codornices y patos, para no utilizar la gallinaza. En algunos casos muy puntuales, la gallinaza o el estiércol puede ser sustituido en parte o totalmente por harinas de sangre, plumas, hueso y pescado, esta situación dependerá de las condiciones de la oferta de los materiales en cada lugar y de las condiciones económicas de cada productor.

Está compuesta del estiércol de gallinas o pollos de granja, residuos deconcentrados y plumas, y del aserrín o la viruta utilizados como cama en los galpones de las aves. La gallinaza también contiene muchas bacterias, hongos, nematodos y larvas que ayudan en el proceso de descomposición. El mejor material es el de las gallinas ponedoras, ya que ha estado expuesto por más tiempo y eso lo hace ser un abono más maduro. La gallinaza es una buena fuente de nitrógeno y de materia orgánica, y su principal aporte es mejorar las características de fertilidad del suelo con algunos nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio y hierro. Para su uso se debe tener la seguridad de que la gallinaza ya ha sido “compostada”, pues de otra manera, ocasiona problemas al cultivo. También es recomendable incorporarla lo más pronto posible al suelo.

c) Aporte del carbón vegetal.

Restrepo (2007), sostiene que el carbón vegetal mejora las características físicas del suelo, como su estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo “esponja sólida”, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de éstos en la tierra. Por otro lado, las partículas de carbón permiten una buena oxigenación del abono, de manera que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación, otra propiedad que posee este elemento es la de funcionar como un regulador térmico del sistema radicular de las plantas, haciéndolas más resistentes contra las bajas temperaturas nocturnas que se registran en algunas regiones. Finalmente, la descomposición total de este material en la tierra dará como producto final, humus.

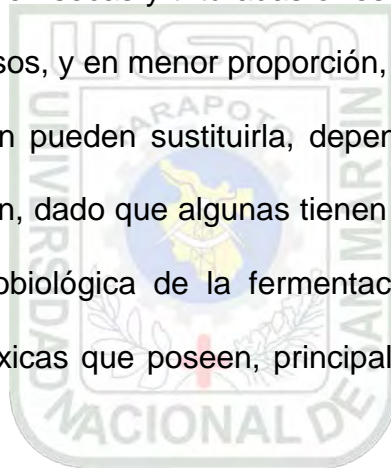
Recomendaciones: La uniformidad del tamaño de las partículas influenciará sobre la buena calidad del abono que se utilizará en el campo. Con base en la práctica, se recomienda que las partículas o pedazos de carbón no sean muy grandes; las medidas son muy variadas y esto no se debe transformar en una limitante para dejar de elaborar el abono, las medidas desde medio o un centímetro a un

centímetro y medio de largo por un centímetro y medio de diámetro constituyen el tamaño ideal aproximado. Cuando se desea trabajar con hortalizas en invernadero sobre el sistema de almácigos en bandejas, las partículas del carbón a utilizarse en la elaboración del abono fermentado deben ser menores (semi-pulverizadas o cisco de carbón), pues ello facilita llenar las bandejas y permite sacar las plántulas sin estropear sus raíces, para luego trasplantarlas definitivamente al campo.

d) Aporte de la cascarilla de arroz.

Restrepo (2007), menciona que es un ingrediente que mejora las características físicas de la tierra y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, la absorción de humedad y el filtrado de nutrientes. También beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas así como de su actividad simbiótica con la microbiología de la rizósfera. Es, además, una fuente rica en silicio, lo que favorece a los vegetales, pues los hace más resistentes a los ataques de insectos y enfermedades. A largo plazo, se convierte en una fuente de humus. En la forma de cascarilla semi – calcinada o carbonizada, aporta principalmente silicio, fósforo, potasio y otros minerales trazos en menor cantidad y ayuda a corregir la acidez de los suelos.

Recomendaciones: La cascarilla de arroz puede ocupar, en muchos casos, hasta un tercio del volumen total de los ingredientes de los abonos orgánicos. Es recomendable para controlar los excesos de humedad cuando se están preparando los abonos fermentados. Puede ser sustituida por cascarilla o pulpa de café seca, bagazo de caña o pajas bien secas y trituradas o restos de cosechas o rastrojos. En algunos casos, y en menor proporción, los pedazos de madera o el aserrín también pueden sustituirla, dependiendo del tipo de madera que los originen, dado que algunas tienen la capacidad de paralizar la actividad microbiológica de la fermentación de los abonos por las sustancias tóxicas que poseen, principalmente taninos y sustancias aromáticas.



e) Aporte de la ceniza.

La ceniza contiene sales minerales como potasio, fósforo, magnesio, calcio, boro, zinc, hierro, etc. puesto que no arden cuando se queman los restos vegetales y quedan en forma de carbonatos e hidróxidos que alcalinizan el suelo, pero advertiros de que un nutriente principal de las plantas, el nitrógeno, desaparece en forma gaseosa y se pierde, o sea, que si se abusa de la ceniza podría ser necesario añadir abono simple nitrogenado para compensar la pérdida. La ceniza, al tener tanto potasio (que regula la apertura estomática) es ideal para bulbos y tubérculos que lo extraen masivamente del suelo, (cebollas, ajos, patatas, etc.) ayudando a la resistencia al estrés hídrico y la conservación de las hortalizas, pero se debe tener

en cuenta que no es un abono completo porque no contiene nitrógeno. Es mejor compostar que quemar, aunque si hay enfermedades o plagas en los restos vegetales habrá que quemar. Los elementos esenciales que necesita una planta para vivir son C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Mn, Zn, Cu, Cl, Mo y (Co solo en leguminosas).



IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El presente trabajo de investigación se realizó en el predio denominado “Fundo el Pacífico”, de propiedad del Ing. Jorge L. Peláez Rivera. En la provincia de Lamas.

Ubicación política

Sector : Killoallpa
Distrito : Lamas
Provincia : Lamas
Región : San Martín

Ubicación geográfica

Latitud sur : 06° 20' 15''
Longitud Oeste : 76° 30' 45''
Altitud : 814 m.s.n.m.m.



4.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Según el sistema de clasificación de Holdrige (1984), el lugar donde se realizó el trabajo de investigación pertenece a un bosque seco tropical, Selva Alta del Perú, la precipitación promedio anual es de 1200 mm, y la temperatura media es de 24 ° C.

Cuadro 1: Datos Meteorológicos /Mayo – junio – julio 2009.

Meses	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Precipitación (mm)	Humedad Relativa (%)
Mayo	31,06	21,06	189,9	26,25
Junio	30,80	20,37	82,55	25,53
Julio	31,73	20,27	72,8	26,00

Fuente. Estación climática – Instituto de Cultivos Tropicales, 2009.

4.3. HISTORIA DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El campo experimental donde se instaló el trabajo de investigación ha venido siendo utilizado en cultivos de hortalizas de manera intensiva: p prika, lechuga, tomate, cebolla china y pepinillo.

4.4. DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

4.4.1. Diseño del experimento.

Se uso el Diseño de Bloques Completamente Randomizado (DBCA), con arreglo factorial de 3 x 4 con 4 bloques, 12 tratamientos, empleando 48 unidades experimentales.

Cuadro 2: Modelo del Análisis de varianza del experimento.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloque	3
A = Fuente	2
B = Dosis de abono	3
AB	6
Error	33
Total	47

4.4.2. Características del experimento.

a) Bloques

Número de bloques	:	05
Largo de bloques	:	33 m
Ancho de bloques	:	3,3 m
�rea del bloque	:	108,9 m ²

b) Tratamientos

Tratamientos por bloque	:	12
Unidades experimentales	:	48

Largo del tratamiento : 3,3 m
Ancho del tratamiento : 2,45 m
Área del tratamiento : 8,085 m²

c) Calles

Ancho : 1,1 m
Largo : 33,0 m

4.4.3. Componentes en estudio

Factor A: Fuente de abono

A₀ = Gallinaza

A₁ = Cuyasa

A₂ = Vacasa

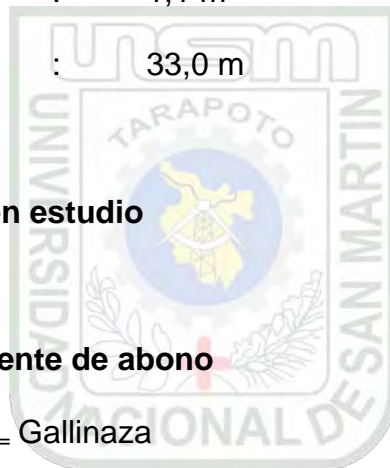
Factor B: Dosis de abonos

B₀ = 10 Tn.ha⁻¹

B₁ = 15 Tn.ha⁻¹

B₂ = 20 Tn.ha⁻¹

B₃ = 0 Tn.ha⁻¹



Cuadro 3: Distribución de la fuente y dosis de abono (tratamientos en estudio)

TRATAMIENTOS	FUENTE DE ABONO	DOSIS DE ABONO
$T_1 = A_0 B_0$	Gallinaza	10 Tn.ha ⁻¹
$T_2 = A_0 B_1$	Gallinaza	15 Tn.ha ⁻¹
$T_3 = A_0 B_2$	Gallinaza	20 Tn.ha ⁻¹
$T_4 = A_0 B_3$	Gallinaza (Testigo)	0 Tn.ha⁻¹
$T_5 = A_1 B_0$	Cuyasa	10 Tn.ha ⁻¹
$T_6 = A_1 B_1$	Cuyasa	15 Tn.ha ⁻¹
$T_7 = A_1 B_2$	Cuyasa	20 Tn.ha ⁻¹
$T_8 = A_1 B_3$	Cuyasa (Testigo)	0 Tn.ha⁻¹
$T_9 = A_1 B_2$	Vacasa	10 Tn.ha ⁻¹
$T_{10} = A_2 B_0$	Vacasa	15 Tn.ha ⁻¹
$T_{11} = A_2 B_1$	Vacasa	20 Tn.ha ⁻¹
$T_{12} = A_2 B_2$	Vacasa (Testigo)	0 Tn.ha⁻¹

4.5. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

4.5.1. Preparación de compostaje.

Se procedió a preparar compost con los tres materiales en tres pilas diferentes teniendo como fuentes los siguientes insumos:

- Gallinaza (10 sacos x 50 kg cada saco)
- Cuyasa (10 sacos x 50 kg cada saco)
- Vacasa (10 sacos x 50 kg cada saco)

Además se distribuyó equitativamente en cada pila

- 5 sacos de cascarilla de arroz x 20 kg. Cada saco.
- 1.5 sacos de ceniza x 20 kg. Cada saco.
- 3 sacos de bagazo de caña x 30 kg. Cada saco.
- 01 saco de carbón x saco de 70 kg.

Se realizó la aplicación de EM compost 100 cc/mochila de 20 Lt. para las 3 pilas. Sólo se aplicó este volumen de ahí se derivó para cada tratamiento.

Se efectuó una mezcla homogénea de todos los insumos en cada pila y luego se realizaron volteos periódicos. El primer volteo se realizó al tercer día para evitar la muerte de microorganismos; después se realizó cada 4 días, hasta completar el proceso de maduración que fue de 1,5 meses.

4.5.2. Análisis de suelo: caracterización.

Se efectuó el muestreo de suelo del campo experimental, tomando una muestra compuesta del mismo, el cual se llevó al Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de San Martín para su análisis respectivo, cuyos resultados se presentan en el Cuadro N° 04.

Cuadro 4. Resultados de análisis de suelo del campo experimental

N° DE MUESTRA	ANÁLISIS MECÁNICO					pH	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ₂ O ppm	CAMBIABLES			
	C.E. mmhos	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺
Lab.											meq./100gr.de Suelo			
P1	2,38	54,8	12,8	32,4	Franco Arcilloso	5,23	0,2	3,54	5,0	37	20,5	16,7	3,3	0,11

Fuente: Laboratorio de suelos y cultivos de la Universidad Nacional de San Martín, 2009

4.5.3. Análisis de muestras: gallinaza, cuyasa y vacasa.

Igualmente se tomó muestras de los abonos orgánicos (gallinaza, cuyasa y vacasa) y se envió al laboratorio de suelos de la UNSM para su análisis. Los resultados se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5: Análisis de 3 muestras de compostaje.

Nº DE MUESTRA		pH	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ₂ O ppm	CAMBIABLES			
Lab.	Campo						CIC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺
							meq./100g.de Suelo			
P01	Muestra 1 gallinaza	8,50	2	27,0	9,6	71,0	42,0	32,5	1,5	0,32
P02	Muestra 2 Vacasa	8,05	--	21,0	9,95	73,0	41,0	33,5	6,05	0,31
P03	Muestra 3 cuyasa	8,73	--	25,0	9,35	70,0	32,0	22,5	7,5	0,31

Fuente: laboratorio de suelos y cultivos de la Universidad Nacional de San Martín, 2009

4.5.4. Preparación del campo

Se procedió a realizar un desmalezado y una remoción del suelo con el motocultor para de esta manera estar creando buenas condiciones de porosidad para el buen desarrollo radicular de las plantas. Se realizó el día 05 de mayo del 2009.

4.5.5. Demarcación del campo.

El trazado del campo se hizo de acuerdo al croquis experimental diseñado, utilizando para tal fin una wincha, estacas, rafia y cordel. Esto se realizó el día 06 de mayo del 2009.

4.5.6. Abonamiento orgánico.

Se procedió a aplicar los abonos de las tres fuentes en dosis de 10 TM/ha, 15 TM/ha y 20 TM/ha, para lo cual se calculó de acuerdo al área y dosis de cada tratamiento. Se incorporó los mismos uniformemente en cada unidad experimental según como correspondía. Esta actividad se realizó el 06 de mayo del 2006.

4.5.7. Siembra directa.

La siembra del pepino se realizó de semilla botánica en forma directa, sacándole provecho de las condiciones climáticas (presencia de lluvia). La semilla fue de procedencia importada (EE. UU. de semillería Manrique) y además este tipo de semillas ya vienen tratadas. Esta actividad se realizó el día 09 de mayo del 2009 (a los 3 días después del abonamiento orgánico). La aparición de hojas verdaderas se observó el día 23 de mayo del 2009.

4.5.8. Tutoraje.

Se procedió a instalar postes de 2,5 m de longitud, luego se templaron alambres, para luego amarrar la parte rastrera del tallo haciendo uso de rafia; sujetándolo al alambre. Esto se realizó la fecha 30 de mayo del 2009.

4.5.9. Templado de alambre.

Se realizó el templado de una sola fila de alambre con el fin de facilitar el guiado de los zarcillos de pepinillo, el alambre fue templado en cada poste; de cada fila teniendo dos postes en cada fila. A una altura de 1,70 m.

4.5.10. Deshierbo y aporque

Se realizó sólo un deshierbo y al mismo tiempo el aporque el día 02 de junio del 2009. Esta práctica manual de cultivo se efectuó a los 24 días después de la siembra.

4.5.11. Control de plagas y enfermedades.

Se realizó la primera aplicación el día 22 de mayo del 2009 de un fungicida preventivo curativo (hieloxil) y un insecticida de contacto cuyo ingrediente activo es la cypermetrina. El primero se aplicó con una concentración de 100gr. /mochila de 20 Lt, pero sólo se uso 10 Lt en esta aplicación. El segundo fue de 40 ml/mochila de 20 Lt.

Se realizó la primera aplicación el día 06 de junio del 2009 de un fungicida preventivo curativo (hieloxil) y un insecticida de contacto cuyo ingrediente activo es la cypermetrina. El primero se aplicó con una concentración de 100 gr. /mochila de 20 Lt, pero sólo se usó 10 Lt en esta aplicación. El segundo fue de 50 ml/mochila de 20 Lt; sólo se utilizó 12 Lt. aproximadamente.

4.6. PARÁMETROS EVALUADOS

La metodología para la evaluación de los parámetros evaluados se realizó teniendo en cuenta la experiencia desarrollada por Ynoue (2005) y estas fueron:

4.6.1. Altura de plantas.

Se evaluó 10 plantas por tratamiento para lo cual se midió desde el cuello de la raíz hasta la yema terminal. Esto se realizó con una frecuencia de 07 días, iniciando a los 14 días después de la siembra hasta los 49 días después de la siembra.

Inicialmente se procedió a medir desde el cuello de la raíz hasta el ápice de las plantas. Posteriormente conforme las plantas adquirían

mayor tamaño se procedió a realizar la medición teniendo en cuenta que el tallo no cuelgue demasiado.

4.6.2. Número de frutos por planta.

Se evaluó el número de frutos de 10 plantas por cada tratamiento cada 7 días a partir de los 28 días después de la siembra hasta los 49 días después de la siembra.

4.6.3. Longitud de frutos.

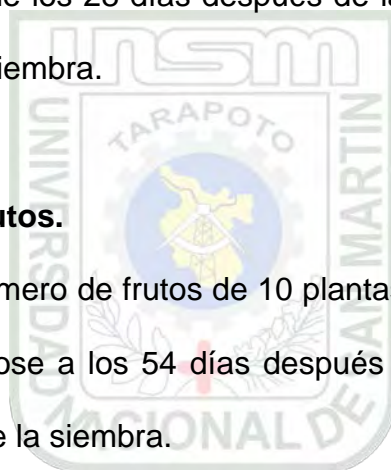
Se evaluó el número de frutos de 10 plantas por cada tratamiento cada 7 días, iniciándose a los 54 días después de la siembra hasta los 75 días después de la siembra.

4.6.4. Diámetro de frutos.

Se evaluó el número de frutos de 10 plantas por cada tratamiento cada 7 días, iniciándose a los 54 días después de la siembra hasta los 75 días después de la siembra.

4.6.5. Peso de frutos a la cosecha.

Se evaluó el peso de todos los frutos a la cosecha para evaluar el rendimiento por cada uno de los tratamientos en estudio. Se efectuó desde los 54 días después de la siembra hasta los 75 días después de la siembra.

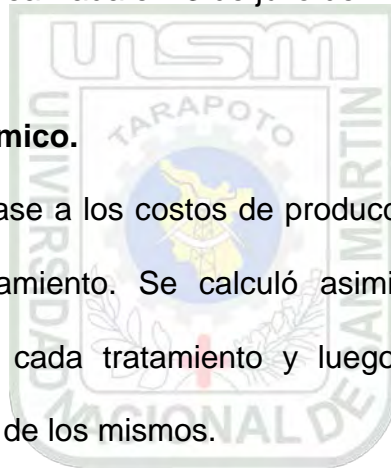


4.6.6. Rendimiento en Kg. /Ha.

Se registró el rendimiento en Kg.ha⁻¹ y a calcular el rendimiento en grupos de cien por tratamiento, a partir de los pesos promedios de los frutos encontrados por cada tratamiento. Como la cosecha se realizó en 4 etapas, entonces el rendimiento fue proyectado a partir de la última cosecha realizada el 23 de julio del 2009..

4.6.7. Análisis económico.

Se realizó en base a los costos de producción por hectárea del cultivo para cada tratamiento. Se calculó asimismo el valor bruto de la producción por cada tratamiento y luego se estableció la relación beneficio /costo de los mismos.



V. RESULTADOS

5.1. Altura de plantas

Cuadro 6: Análisis de Varianza para la Altura de planta a los 49 DDS

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	Sig.
Bloques	46,489	3	15,496	3,465	0,027
FUENTE	598,161	2	299,081	66,870	0,000 **
DOSIS	4741,930	3	1580,643	353,407	0,000 **
FUENTE * DOSIS	211,332	6	35,222	7,875	0,000 **
Error	147,595	33	4,473		
Total	5745,508	47			
R ² = 97,4%		C.V.= 1,13%		Promedio = 186,3	

Cuadro 7: Prueba de Duncan para el promedio de Altura de plantas, evaluados a los 49 DDS respecto a los tratamientos del factor A: Fuentes de abono.

Factor A: Fuente de abono	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
3	Vacasa	181,85		
1	Gallinaza		187,76	
2	Cuyasa			190,27

Cuadro 8: Prueba de Duncan para el promedio de Altura de plantas evaluados a los 49 DDS respecto a los tratamientos del factor B: Dosis de abono en Tn.ha⁻¹

Factor B: Dosis de abono en Tn.ha ⁻¹	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
4	0 Tn.ha ⁻¹	169,98		
1	10 Tn.ha ⁻¹		188,01	
2	15 Tn.ha ⁻¹			194,15
3	20 Tn.ha ⁻¹			194,36

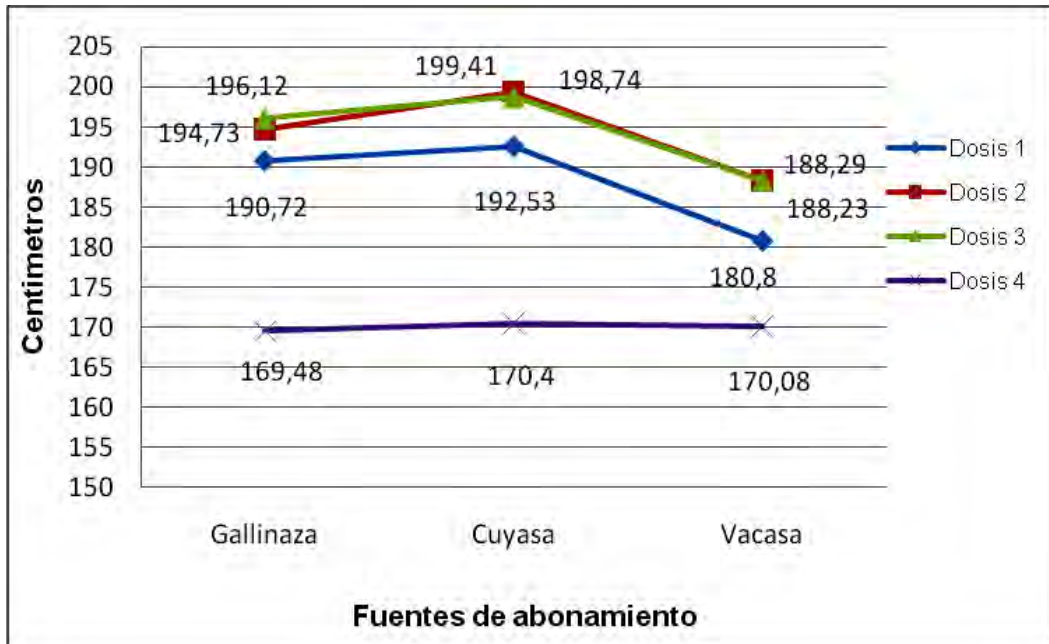


Gráfico 1: Efectos simples de las Dosis de abono en $Tn.ha^{-1}$ en la variable altura de planta a los 49 DDS

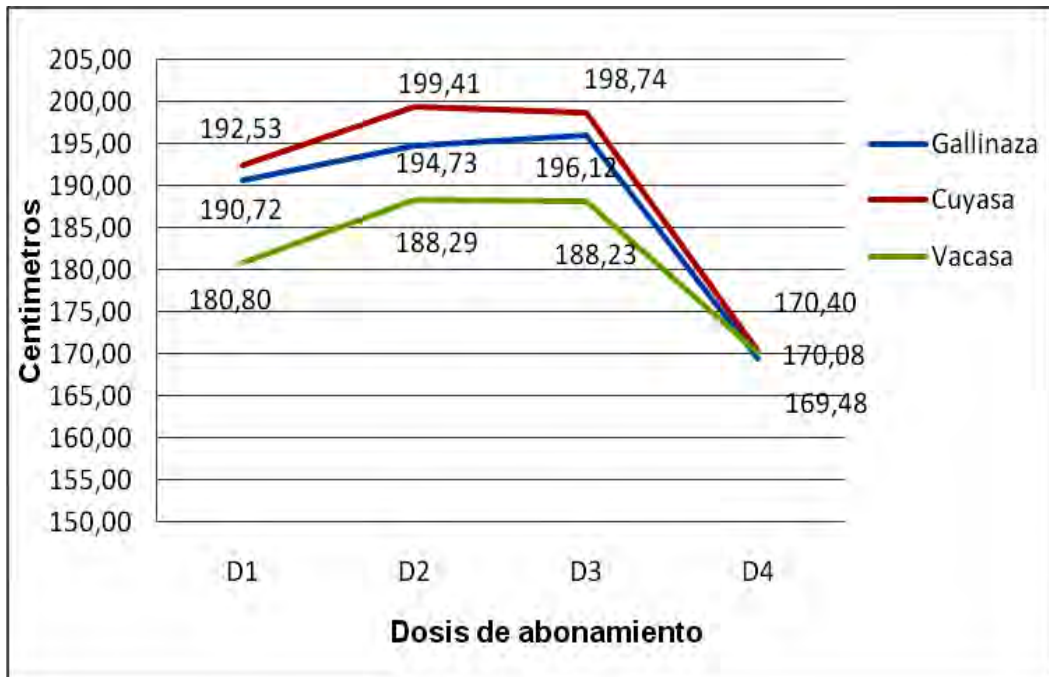


Gráfico 2: Efectos simples de las Fuentes de abono en la variable altura de planta a los 49 DDS

5.2. Número de frutos

Cuadro 9: Análisis de Varianza para el Número de frutos por planta evaluados a los 49 DDS

F.V.	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
BLOQUES	3,384	3	1,128	0,645	0,592
FUENTE	26,080	2	13,040	7,457	0,002**
DOSIS	252,492	3	84,164	48,128	0,000**
FUENTE * DOSIS	40,153	6	6,692	3,827	0,005**
Error	57,709	33	1,749		
Total	379,817	47			
R ² = 84,8% C.V.= 4,8% Promedio = 27,67					

** Altamente significativo

Cuadro 10: Prueba de Duncan para el promedio de Número de frutos por planta evaluados a los 49 DDS respecto a los tratamientos del Factor A: fuente de abono

Factor A: Fuente de abono	Descripción	Duncan (0,05)	
		a	b
3	Vacasa	26,80	
1	Gallinaza	27,59	
2	Cuyasa		28,60

Cuadro 11: Prueba de Duncan para el promedio de Número de frutos por planta evaluados a los 49 DDS respecto a los tratamientos del Factor B: Dosis de abono en Tn.ha⁻¹

Factor B: Dosis de abono en Tn.ha ⁻¹	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
4	0 Tn.Ha ⁻¹	23,84		
1	10 Tn.Ha ⁻¹		27,96	
2	15 Tn.Ha ⁻¹			29,18
3	20 Tn.Ha ⁻¹			29,68

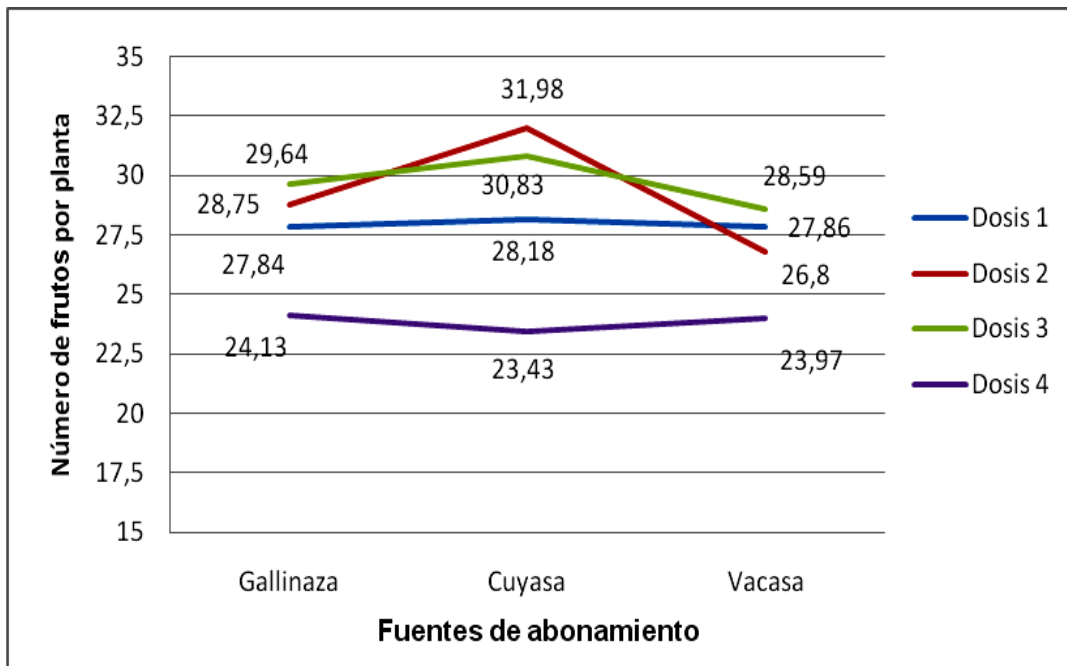


Gráfico 3: Efectos simples en la Dosis de abono en $Tn \cdot ha^{-1}$ para la variable número de frutos por planta evaluados a los 49 DDS

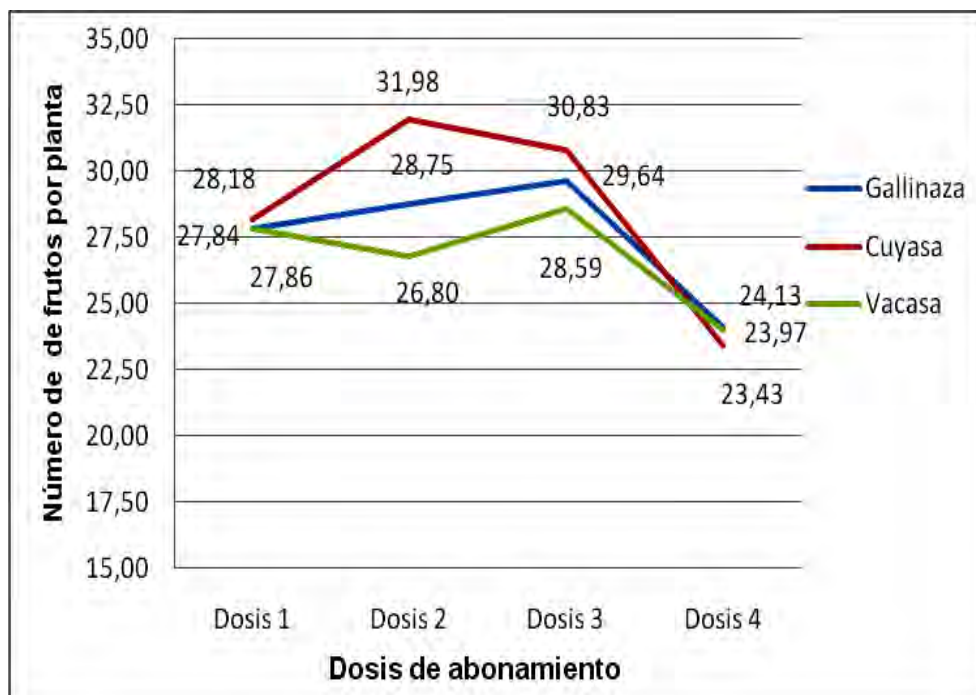


Gráfico 4: Efectos simples en las Fuentes de abono para la variable número de frutos por planta evaluados a los 49 DDS

5.3. Longitud de frutos

Cuadro 12: Análisis de Varianza para la Longitud de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
BLOQUES	1,011	3	0,337	1,745	0,177
FUENTE	40,910	2	20,455	105,884	0,000 **
DOSIS	44,079	3	14,693	76,057	0,000 **
FUENTE * DOSIS	17,471	6	2,912	15,073	0,000 **
Error	6,375	33	0,193		
Total	109,846	47			
R ² = 94,2%		C.V.= 2,16%		Promedio = 20,34	

** Altamente significativo

Cuadro 13: Prueba de Duncan para el promedio de Longitud de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS respecto a los promedios del Factor A: Fuentes de abono

Factor A: Fuente de abono	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
3	Vacasa	19,42		
1	Galinaza		20,01	
2	Cuyasa			21,60

Cuadro 14: Prueba de Duncan para el promedio de Longitud de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS respecto a los promedios del Factor B: Dosis de abono en Tn.ha⁻¹

Factor B: Dosis de abono en Tn.ha ⁻¹	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
4	0 Tn.Ha ⁻¹	18,71		
1	10 Tn.Ha ⁻¹		20,64	
3	20 Tn.Ha ⁻¹		20,99	20,99
2	15 Tn.Ha ⁻¹			21,03

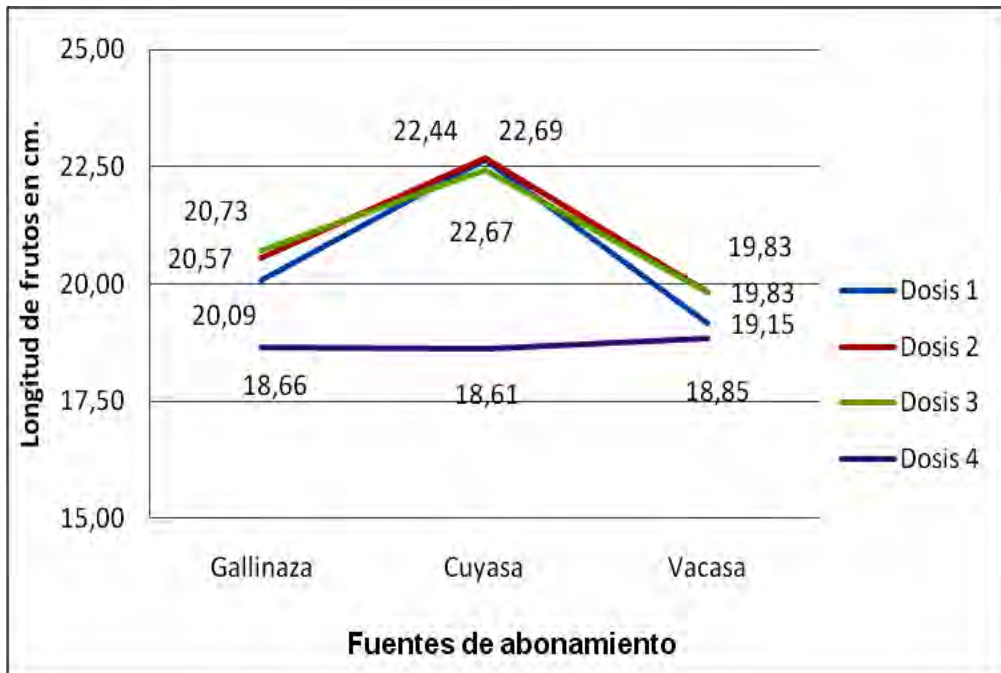


Gráfico 5: Efectos simples en la Dosis de abono en $Tn \cdot ha^{-1}$ para la variable longitud de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS

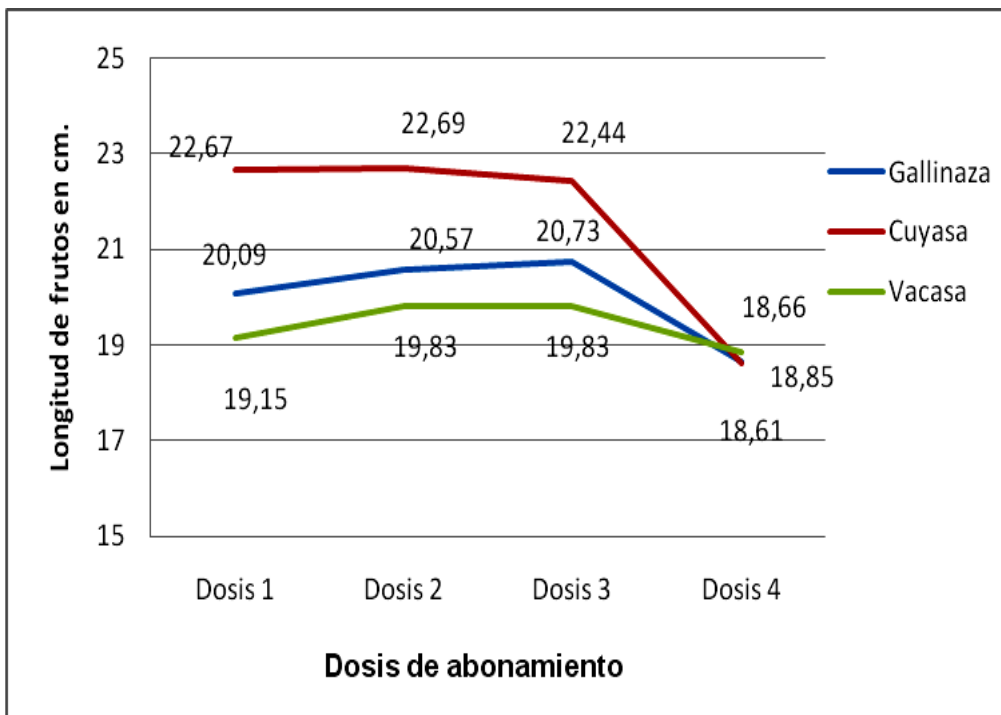


Gráfico 6: Efectos simples en las Fuentes de abono para la variable longitud de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS

5.4 Diámetro de frutos

Cuadro 15: Análisis de Varianza para el Diámetro de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
BLOQUES	0,046	3	0,015	0,682	0,569
FUENTE	1,169	2	0,584	25,828	0,000 **
DOSIS	2,536	3	0,845	37,357	0,000 **
FUENTE * DOSIS	0,548	6	0,091	4,039	0,004 **
Error	0,747	33	0,023		
Total	5,046	47			
R ² = 85,2%		C.V.= 2,88%		Promedio = 5,27	

** Altamente significativo



Cuadro 16: Prueba de Duncan para el promedio de Diámetro de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS respecto a los promedios de los tratamientos del Factor A: Fuentes de abono

Factor A: Fuente de abono	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
3	Vacasa	5,10		
1	Gallinaza		5,22	
2	Cuyasa			5,48

Cuadro 17: Prueba de Duncan para el promedio de Diámetro de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS respecto a los promedios de los tratamientos del Factor B: Dosis de abono en Tn.ha⁻¹

Factor B: Dosis de abono en Tn.ha ⁻¹	Descripción	Duncan (0,05)	
		a	b
4	0 Tn.Ha ⁻¹	4,88	
1	10 Tn.Ha ⁻¹		5,33
3	20 Tn.Ha ⁻¹		5,42
2	15 Tn.Ha ⁻¹		5,45

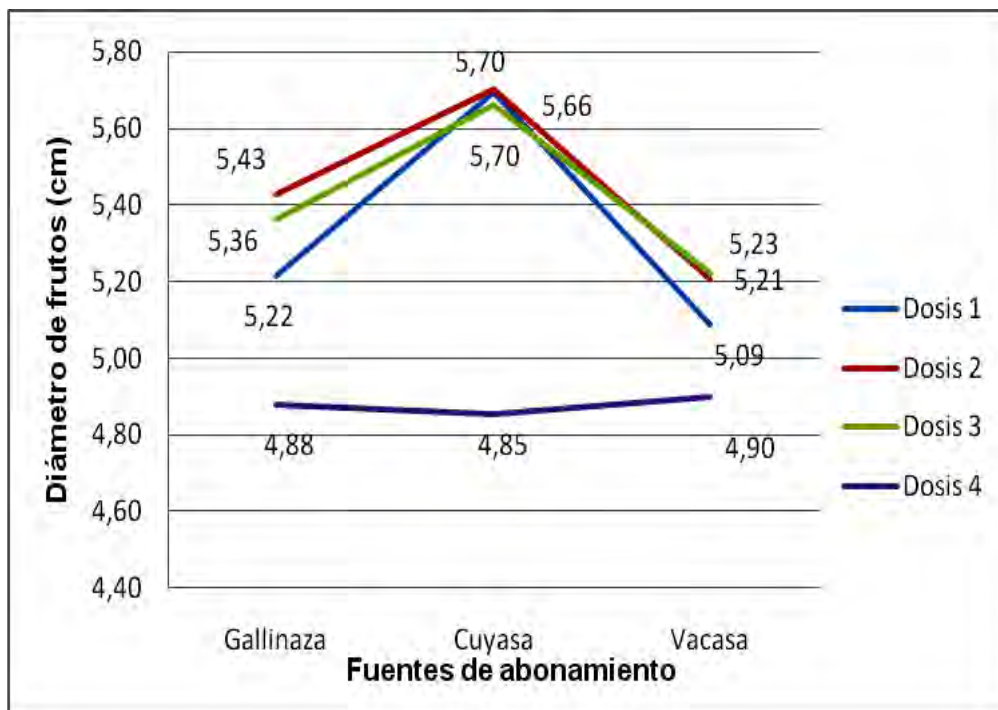


Gráfico 7: Efectos simples en la Dosis de abono en $Tn.ha^{-1}$ para la variable diámetro de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS

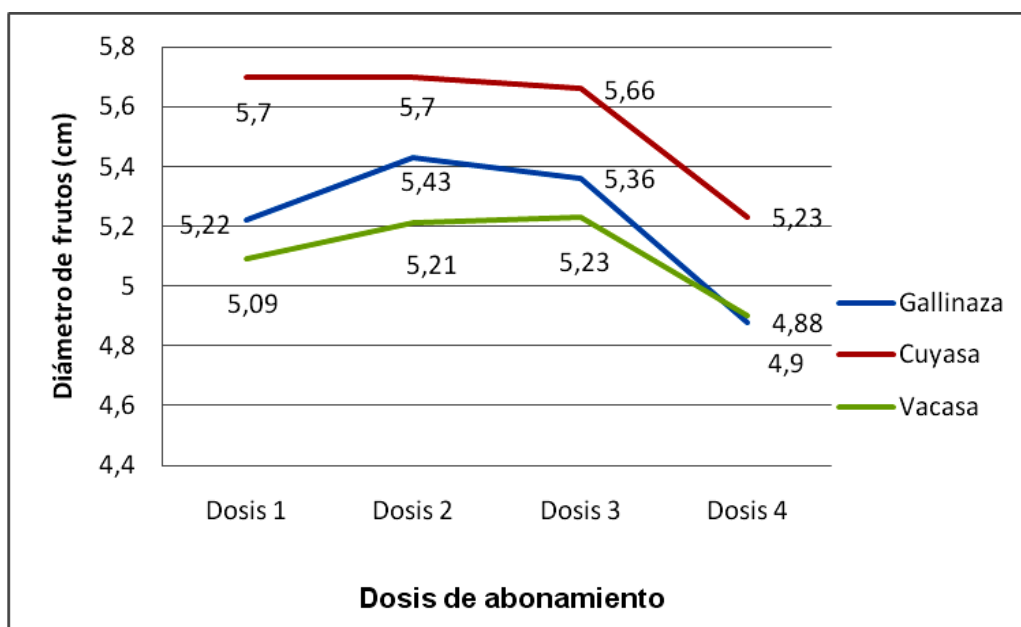


Gráfico 8: Efectos simples en las Fuentes de abono para la variable diámetro de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS

5.5. Peso de frutos

Cuadro 18: Análisis de Varianza para el Peso de frutos (g) evaluados a los 75 DDS

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
BLOQUES	183,325	3	61,108	4,630	0,008
FUENTE	6143,571	2	3071,786	232,719	0,000 **
DOSIS	81032,139	3	27010,713	2046,340	0,000 **
FUENTE * DOSIS	2820,475	6	470,079	35,613	0,000 **
Error	435,584	33	13,200		
Total	90615,094	47			
R ² = 99,5%		C.V.= 0,04%		Promedio = 387,48	

** Altamente significativo

Cuadro 19: Prueba de Duncan para el promedio de Peso de frutos (g) evaluados a los 75 DDS respecto a los promedios de los tratamientos del Factor A: Fuente de abono

Factor A: Fuente de abono	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
3	Vacasa	377,88		
1	Gallinaza		381,21	
2	Cuyasa			403,37

Cuadro 20: Prueba de Duncan para el promedio de Peso de frutos (g) evaluados a los 75 DDS respecto a los promedios de los tratamientos del Factor B: Dosis de abono en Tn.ha⁻¹

Factor B: Dosis de abono en Tn.ha ⁻¹	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
4	0 Tn.Ha ⁻¹	317,15		
1	10 Tn.Ha ⁻¹		400,71	
3	20 Tn.Ha ⁻¹			415,80
2	15 Tn.Ha ⁻¹			416,28

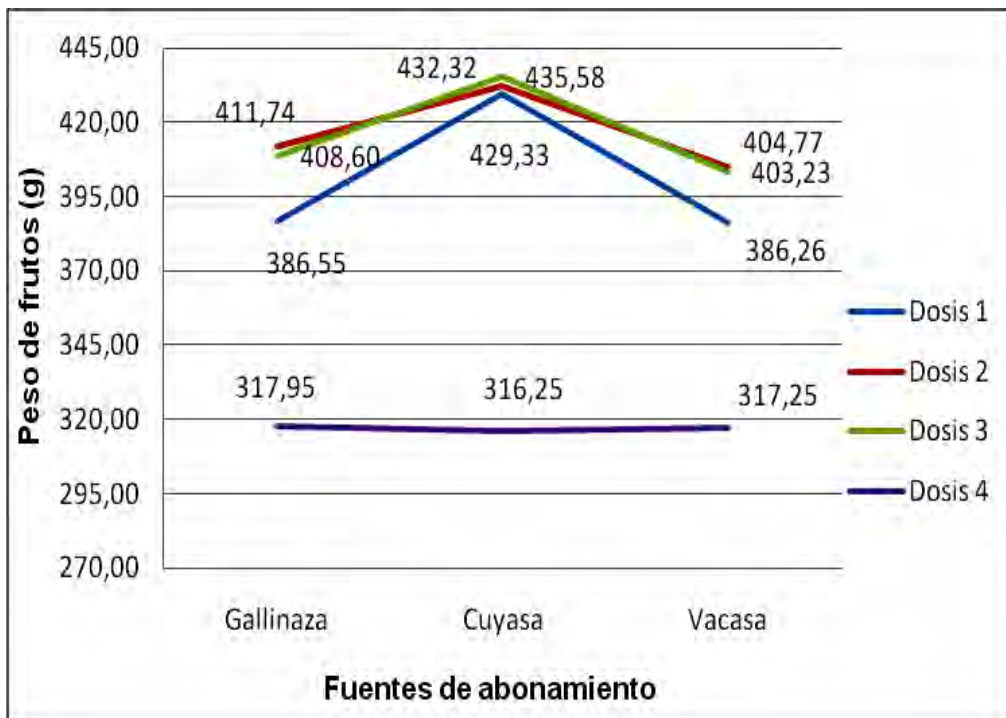


Gráfico 9: Efectos simples en la Dosis de abono en $Tn.ha^{-1}$ para la variable peso de frutos (g) evaluados a los 75 DDS

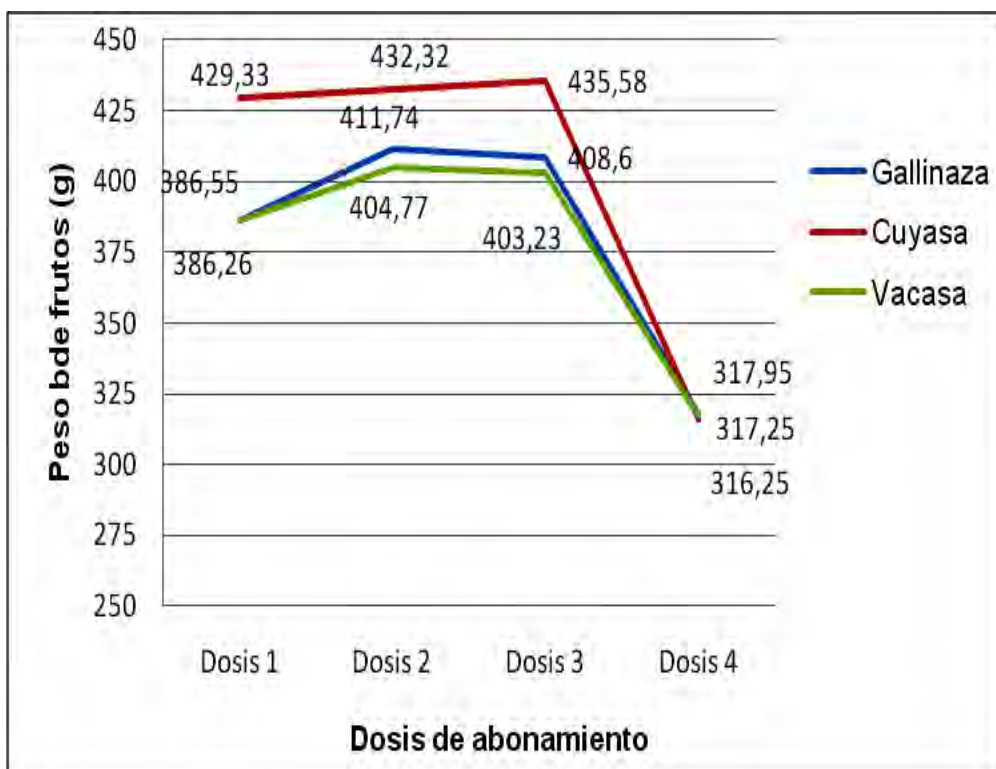


Gráfico 10: Efectos simples en las Fuentes de abono en $Tn.ha^{-1}$ para la variable peso de frutos (g) evaluados a los 75 DDS

5.6. Rendimiento en Kg.ha⁻¹

Cuadro 21: Análisis de Varianza para el Rendimiento del pepinillo en cientos por tratamiento.ha⁻¹

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F	Sig.
BLOQUES	28962,563	3	9654,188	0,704	0,556
FUENTE	8231497,167	2	4115748,583	300,332	0,000 **
DOSIS	1,836E7	3	6119115,243	446,521	0,000 **
FUENTE * DOSIS	1,467E7	6	2444819,806	178,402	0,000 **
Error	452231,688	33	13703,991		
Total	4,174E7	47			
R ² = 98,9%		C.V.= 1,30%		Promedio = 9216,85	

** Altamente significativo



Cuadro 22: Prueba de Duncan para el promedio de Rendimiento del pepinillo en cientos respecto a los promedios de los tratamientos del Factor A: Fuentes de abono

Factor A: Fuente de abono	Descripción	Duncan (0,05)		
		a	b	c
3	Vacasa	8727,69		
1	Gallinaza		9182,56	
2	Cuyasa			9740,31

Cuadro 23: Prueba de Duncan para el promedio de Rendimiento del pepinillo en cientos respecto a los promedios de los tratamientos del Factor B: Dosis de abono en Tn.ha⁻¹

Factor B: Dosis de abono en Tn.ha ⁻¹	Descripción	Duncan (0,05)			
		a	b	c	d
4	0 Tn.Ha ⁻¹	8371,67			
1	10 Tn.Ha ⁻¹		8947,67		
2	15 Tn.Ha ⁻¹			9527,00	
3	20 Tn.Ha ⁻¹				10021,08

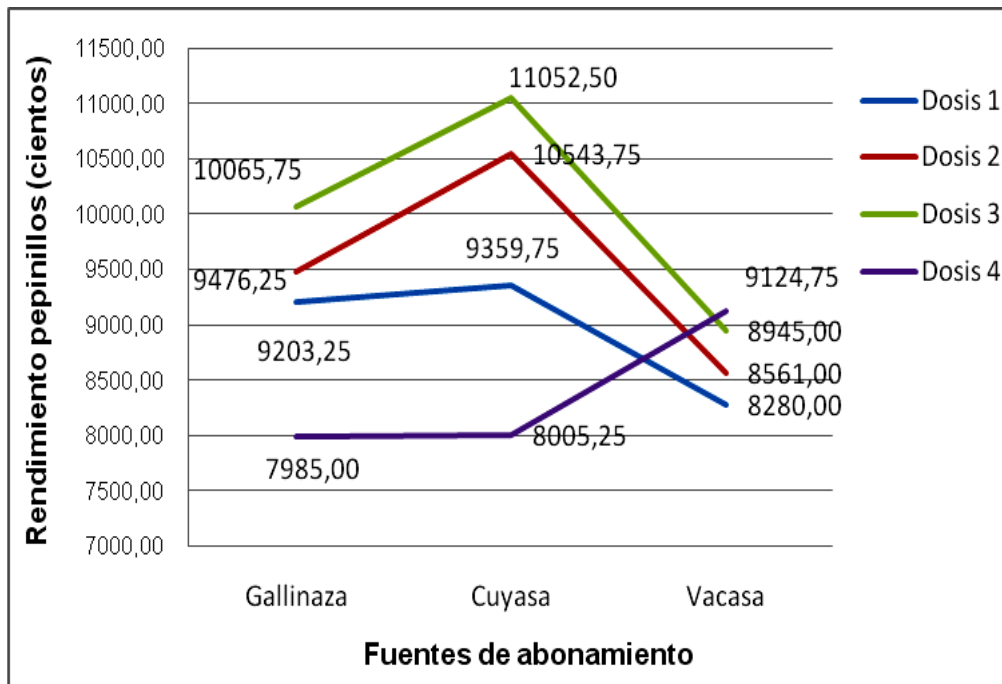


Gráfico 11: Efectos simples en la Dosis de abono en $Tn \cdot ha^{-1}$ respecto a la variable rendimiento de pepinillo en cienos

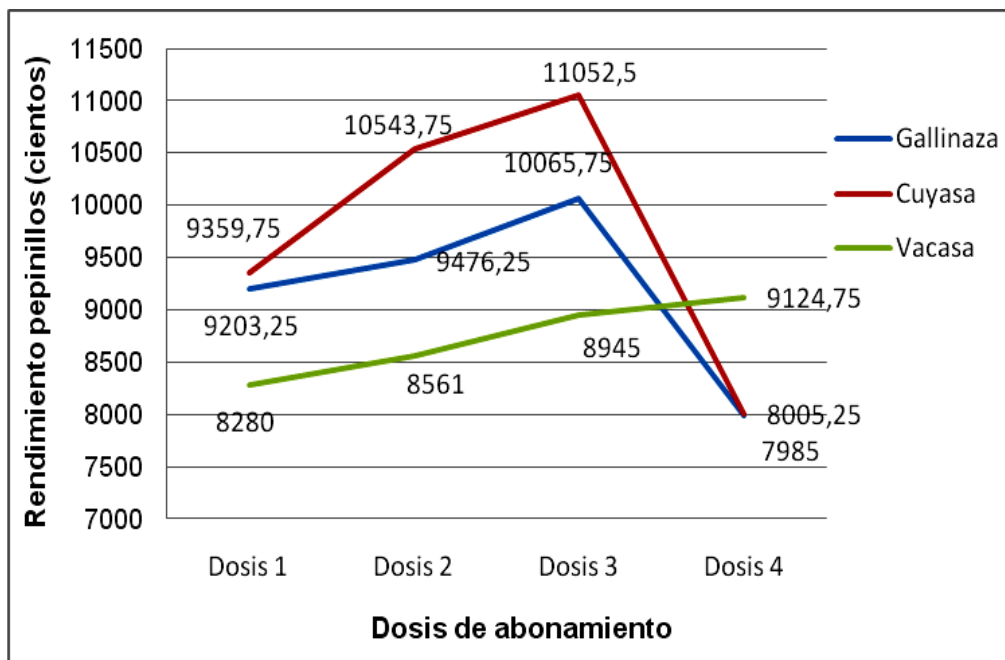


Gráfico 12: Efectos simples en las Fuentes de abono respecto a la variable rendimiento de pepinillo en cienos

5.7. Análisis económico

Cuadro 24: Análisis económico de los tratamientos

Tratamiento	Rendimiento Cientos.ha ⁻¹	Precio (S/.)	Valor Bruto S/	Costo de producción (S/.)	Valor Neto (S/.)	B/C
T1 (Ga-10T)	9203,25	10,00	92032,50	17073,69	74958,81	5,39
T2 (Ga-15T)	9476,25	10,00	94762,50	17999,60	76762,90	5,27
T3 (Ga-20T)	10065,75	10,00	100657,50	19260,47	81397,03	5,23
T4 (Ga - 0)	8371,66	7,00	58601,62	14920,73	43680,89	3,93
T5 (Cu-10T)	9359,75	10,00	93597,50	17346,11	76251,39	5,39
T6 (Cu-15T)	10543,75	10,00	105437,50	19290,15	86147,35	5,47
T7 (Cu-20T)	11052,50	10,00	110525,00	20518,42	90006,58	5,38
T8 (Cu 0)	8371,66	7,00	58601,62	14920,73	43680,89	3,93
T9 (Va-10T)	8280,00	10,00	82800,00	16042,57	66757,43	5,16
T10 (Va-15)	8561,00	10,00	85610,00	16949,93	68660,07	5,05
T11 (Va-20)	8945,00	10,00	89450,00	17966,47	71483,53	4,98
T12 (Va 0)	8371,66	7,00	58601,62	14920,20	43681,42	3,93

VI. DISCUCIONES

6.1. De la altura de planta a los 49 DDS

En el cuadro 6, se presenta el Análisis de Variancia para la altura de planta a los 49 DDS, donde se puede observar significancias al 95% para las fuentes y dosis de abonamiento, así como para la interacción de la Fuente x Dosis.

El valor del Coeficiente de Determinación (R^2) explica la extensa relación entre los tratamientos estudiados y la altura de las plantas, por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña, con un valor de 1,13%.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 7) para los promedios de los tratamientos del Factor A (**Fuente de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de la Fuente 2 (Cuyasa) la cual arrojó la mayor altura de planta con un promedio de 190,27 cm, superando estadísticamente al los tratamientos 1 (gallinaza) y 3 (Vacasa) los cuales obtuvieron promedios de altura de planta de 187,76 y 181,85 cm respectivamente.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 8) para los promedios de los tratamientos del Factor B (**Dosis de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de los tratamientos 3 y 2 (20 y 15 Tn.ha⁻¹) con promedios estadísticamente iguales entre sí de 194,36 y 194,15 cm respectivamente, superando estadísticamente a

los tratamientos 1 y 4 (10 y 0 Tn.ha^{-1}) los cuales arrojaron promedios de $188,01$ y $169,98 \text{ cm}$ respectivamente.

Estos resultados nos permite deducir que la fuente de abono con Cuyasa y que utilizó las dosis de 15 y 20 Tn.ha^{-1} , es decir los Tratamientos T6 y T7 superaron estadísticamente a los demás y seguidos en orden de superioridad a los tratamientos T2 y T3 quienes utilizaron como fuente de abono a la Gallinaza, seguidos de los tratamientos T10 y T11 con Vacasa, Se puede evidenciar además que los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos sin abonamiento) obtuvieron el menor promedio para la altura de planta a los 49 días después de la siembra.

Respecto a los efectos simples para la interacción entre las fuentes y dosis de abono (Gráficos 1 y 2) se puede apreciar que el factor A (fuente de abono) interactúa en las dosis 15 y 20 Tn.ha^{-1} , es decir que tienen comportamientos similares con ajustes de pequeñas cantidades de aplicación, lo cual es corroborado por la prueba de Duncan (cuadro 8).

Al respecto, es importante resaltar que tanto la cuyasa como la gallinaza tuvieron los mayores contenidos de materia orgánica con 25% y 27% respectivamente, esto probablemente ha influido en la mayor disponibilidad especialmente de nitrógeno para el cultivo que favoreció el crecimiento en altura de las plantas para estos tratamientos en sus mayores dosis de aplicación.

La introducción de materia orgánica en el suelo producto de la aplicación de compost asume una importancia relevante. A través del aumento de la

capacidad de retención de humedad y del intercambio catiónico del suelo -lo cual disminuye la lixiviación de nutrientes (McConnell *et al.*, 1993) y esto se ha traducido en respuestas positivas para el incremento en el crecimiento aéreo.

Así mismo, Restrepo (2007), aporta en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos, los cuales mejorarán las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplicarán los abonos.

6.2. Del número de frutos por planta evaluados a los 49 DDS

En el cuadro 9, se presenta el Análisis de Variancia para el número de frutos evaluados a los 49 DDS, donde se puede observar significancias estadísticas al 95% para las fuentes y dosis de abonamiento, así como para la interacción de la Fuente x Dosis.

El valor del Coeficiente de Determinación (R^2) con un valor de 84,8% explica la extensa relación entre los tratamientos estudiados y la altura de las plantas, por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña, con un valor de 4,8%.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 10) para los promedios de los tratamientos del Factor A (**Fuente de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de la Fuente de abono 2 (Cuyasa) la cual arrojó el mayor número de frutos por

planta con un promedio de 28,6 superando estadísticamente al los tratamientos 1 (Gallinaza) y 3 (Vacasa) los cuales obtuvieron promedios de 27,59 y 26,80 frutos por planta respectivamente.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 11) para los promedios de los tratamientos del Factor B (**Dosis de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de los tratamientos 3 y 2 (20 y 15 Tn.ha⁻¹) con promedios estadísticamente iguales entre sí de 29,68 y 29,18 frutos por planta respectivamente, superando estadísticamente a los tratamientos 1 y 4 (10 y 0 Tn.ha⁻¹) los cuales arrojaron promedios de 27,96 y 23,84 frutos por planta respectivamente.

Estos resultados nos permite deducir que la fuente de abono con Cuyasa que utilizó las dosis de 15 y 20 Tn.ha⁻¹, es decir los Tratamientos T6 y T7 superaron estadísticamente a los demás y seguidos en orden de superioridad a los tratamientos T2 y T3 quienes utilizaron como fuente de abono a la Gallinaza, seguidos de los tratamientos T10 y T11 con Vacasa, Se puede evidenciar además que los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos sin abonamiento) obtuvieron el menor promedio para el número de frutos por planta a los 49 días después de la siembra.

Respecto a los efectos simples para la interacción entre las fuentes y dosis de abono (Gráficos 3 y 4) se puede apreciar que el factor A (fuente de abono) interactúa cuando las dosis 15 y 20 Tn.ha⁻¹, es decir que tienen comportamientos similares con ajustes de pequeñas cantidades de aplicación, lo cual es corroborado por la prueba de Duncan (cuadro 11).

6.3. De la longitud de frutos

En el cuadro 12, se presenta el Análisis de Variancia para la longitud de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS, donde se puede observar significancias estadísticas al 95% para las fuentes y dosis de abonamiento, así como para la interacción de la Fuente x Dosis.

El valor del Coeficiente de Determinación (R^2) con 94,2% explica la extensa relación entre los tratamientos estudiados y la altura de las plantas, por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña, con un valor de 2,16%.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 13) para los promedios de los tratamientos del Factor A (**Fuente de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de la Fuente de abono 2 (Cuyasa) la cual arrojó la mayor longitud de frutos con un promedio de 21,6 cm superando estadísticamente al los tratamientos 1 (Gallinaza) y 3 (Vacasa) los cuales obtuvieron promedios de 20,01 y 19,42 cm respectivamente.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 14) para los promedios de los tratamientos del Factor B (**Dosis de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de los tratamientos 3 y 2 (20 y 15 Tn.ha⁻¹) con promedios estadísticamente iguales entre sí de 21,03 y 20,99 cm respectivamente, siendo que estos superaron estadísticamente al tratamiento 4 (0 Tn.ha⁻¹) el cual reportó un promedio de 18,71 cm de longitud del fruto.

Estos resultados nos permite deducir que la fuente de abono con Cuyasa que utilizó las dosis de 15 y 20 Tn.ha⁻¹, es decir los Tratamientos T6 (Cuyasa + 15 Tn.ha⁻¹) y T7 (Cuyasa + 20 Tn.ha⁻¹) superaron estadísticamente a los demás tratamientos incluyendo a aquel que no utilizó abonamiento ni fuente de abono (0 Kg.ha⁻¹) seguidos en orden de superioridad a los tratamientos T2 (Gallinaza + 15 Tn.ha⁻¹) y T3 (Gallinaza + 15 Tn.ha⁻¹) quienes utilizaron como fuente de abono a la Gallinaza, seguidos de los tratamientos T10 y T11 con Vacasa, Se puede evidenciar además que los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos sin abonamiento) obtuvieron el menor promedio para la longitud de frutos evaluados a los 75 días después de la siembra (DDS).

Respecto a los efectos simples para la interacción entre las fuentes y dosis de abono (Gráfico 5) se puede apreciar que el factor A (fuente de abono) interactúan fuertemente en las dosis 10,15 y 20 Tn.ha⁻¹ cuando la fuente de abono es la gallinaza, por otro lado, en el grafico 6 se puede apreciar la interacción cuando las dosis son 0,00 Tn.ha⁻¹, (en los testigos) es decir que tienen comportamientos similares con ajustes de pequeñas cantidades de aplicación, lo cual se explica a la variabilidad intrínseca que existe en el suelo variando sus características físicas y químicas naturales.

APROLAB (2007), manifiesta que la acción de los microorganismos eficientes, como inoculante microbiano, restablecen el equilibrio microbiológico del suelo, mejorando sus condiciones físico-químicas, incrementando la producción de los cultivos y su protección y acrecienta el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos.

6.3. Del diámetro de frutos.

En el cuadro 15, se presenta el Análisis de Variancia para el diámetro de frutos (cm) evaluados a los 75 DDS, donde se puede observar significancias estadísticas al 95% para las fuentes y dosis de abonamiento, así como para la interacción de la Fuente x Dosis.

El valor del Coeficiente de Determinación (R^2) con 85,2% explica la extensa relación entre los tratamientos estudiados y la altura de las plantas, por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (C.V.) no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña, con un valor de 2,88%.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 16) para los promedios de los tratamientos del Factor A (**Fuente de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de la Fuente de abono 2 (Cuyasa) la cual arrojó la mayor diámetro de frutos con un promedio de 5,48 cm superando estadísticamente al los tratamientos 1 (Gallinaza) y 3 (Vacasa) los cuales obtuvieron promedios de 5,22 y 5,10 cm respectivamente.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 17) para los promedios de los tratamientos del Factor B (**Dosis de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de los tratamientos 2, 3 y 1 (15, 20 y 10 Tn.ha⁻¹) con promedios estadísticamente iguales entre sí de 5,45, 5,42 y 5,33 cm respectivamente, siendo que estos superaron estadísticamente al tratamiento 4 (0 Tn.ha⁻¹) el cual reportó el menor promedio con 4,88 cm de diámetro del fruto.

Estos resultados nos permite deducir que la fuente de abono con Cuyasa que utilizó las dosis de 10, 15 y 20 Tn.ha⁻¹, es decir los Tratamientos T5 (Cuyasa + 10 Tn.ha⁻¹) T6 (Cuyasa + 15 Tn.ha⁻¹) y T7 (Cuyasa + 20 Tn.ha⁻¹) superaron estadísticamente a los demás tratamientos incluyendo a aquel que no utilizó abonamiento ni fuente de abono (0 Kg.ha⁻¹) y seguidos en orden de superioridad a los tratamientos T1 (Gallinaza + 10 Tn.ha⁻¹), T2 (Gallinaza + 15 Tn.ha⁻¹) y T3 (Gallinaza + 15 Tn.ha⁻¹) quienes utilizaron como fuente de abono a la Gallinaza, seguidos de los tratamientos T9 (Vacasa + 10 Tn.ha⁻¹) T10 (Vacasa + 15 Tn.ha⁻¹) y T11 (Vacasa + 20 Tn.ha⁻¹) con Vacasa, Se puede evidenciar además que los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos sin abonamiento) obtuvieron el menor promedio para el diámetro de frutos evaluados a los 75 días después de la siembra (DDS).

Respecto a los efectos simples para la interacción entre las fuentes y dosis de abono (Gráficos 7 y 8) se puede apreciar que la interpretación gráfica corresponde al discutido en la variable anterior (Longitud de frutos en cm).

6.5. Del peso de frutos.

En el cuadro 18, se presenta el Análisis de Variancia para el peso de frutos (g) evaluados a los 75 DDS, donde se puede observar significancias estadísticas al 95% para las fuentes y dosis de abonamiento, así como para la interacción de la Fuente x Dosis.

El valor del Coeficiente de Determinación (R^2) con 99,5% explica la extensa relación entre los tratamientos estudiados y la altura de las plantas, por otro lado,

el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña, con un valor de 0,04%.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 19) para los promedios de los tratamientos del Factor A (**Fuente de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de la Fuente de abono 2 (Cuyasa) la cual arrojó la mayor peso de frutos con un promedio de 403,37 gramos superando estadísticamente al los tratamientos 1 (Gallinaza) y 3 (Vacasa) los cuales obtuvieron promedios de 381,21 y 377,88 gramos respectivamente.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 20) para los promedios de los tratamientos del Factor B (**Dosis de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de los tratamientos 2 y 3 (15 y 20 Tn.ha⁻¹) con promedios estadísticamente iguales entre sí de 416,28, 415,80 gramos respectivamente, siendo que estos superaron estadísticamente a los tratamientos 1 (10 Tn.ha⁻¹) y 4 (0 Tn.ha⁻¹) los cuales reportaron promedios de 400,71 y 317,15 gramos respectivamente.

Estos resultados nos permite concluir que la fuente de abono con Cuyasa que utilizó las dosis de 15 y 20 Tn.ha⁻¹, es decir los Tratamientos T6 (Cuyasa + 15 Tn.ha⁻¹) y T7 (Cuyasa + 20 Tn.ha⁻¹) superaron estadísticamente a los demás tratamientos incluyendo a aquel que no utilizó abonamiento ni fuente de abono (0 Kg.ha⁻¹) y seguidos en orden de superioridad a los tratamientos T2 (Gallinaza + 15 Tn.ha⁻¹) y T3 (Gallinaza + 15 Tn.ha⁻¹) quienes utilizaron como fuente de abono a la Gallinaza, seguidos de los tratamientos T10 (Vacasa + 15 Tn.ha⁻¹) y

T11 (Vacasa + 20 Tn.ha⁻¹) con Vacasa, Se puede afirmar además que los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos sin abonamiento) obtuvieron el menor promedio para el diámetro de frutos evaluados a los 75 días después de la siembra (DDS).

Respecto a los efectos simples para la interacción entre las fuentes y dosis de abono (Gráficos 9 y 10) se puede apreciar que la interpretación gráfica corresponde al discutido en la variable anterior (Longitud de frutos en cm).

6.6. Del rendimiento del pepinillo en cientos por tratamiento

En el cuadro 21, se presenta el Análisis de Variancia para el rendimiento del pepinillo en cientos por tratamiento, donde se puede observar significancias estadísticas al 95% para las fuentes y dosis de abonamiento, así como para la interacción de la Fuente x Dosis.

El valor del Coeficiente de Determinación (R^2) con 98.9% explica la extensa relación entre los tratamientos estudiados y la altura de las plantas, por otro lado, el valor obtenido para el coeficiente de variabilidad (CV) no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña, con un valor de 1,30%.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 22) para los promedios de los tratamientos del Factor A (**Fuente de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas de la Fuente de abono 2 (Cuyasa) la cual arrojó el mayor rendimiento de pepinillo con un promedio de 9740,31 cientos, superando estadísticamente al los

tratamientos 1 (Gallinaza) y 3 (Vacasa) los cuales obtuvieron promedios de 9182,56 y 8727,69 cientos de pepinillo respectivamente.

La prueba de Duncan al 5% (cuadro 23) para los promedios de los tratamientos del Factor B (**Dosis de abono**) proyectó diferencias estadísticas significativas del tratamientos 3 (20 Tn.ha⁻¹) con el mayor promedio de 10021,08 cientos respecto a los tratamientos 2, 1 y 4 (15 Tn.ha⁻¹, 10 Tn.ha⁻¹, 0.0 Tn.ha⁻¹) que arrojaron promedios de 9527,00, 8947,67 y 8371,67 cientos de pepinillo por tratamiento respectivamente.

Estos resultados nos permiten concluir que la fuente de abono con Cuyasa que utilizó las dosis de 20 y 15 Tn.ha⁻¹, es decir los Tratamientos T7 (Cuyasa + 20 Tn.ha⁻¹) y T6 (Cuyasa + 15 Tn.ha⁻¹) superaron estadísticamente a los demás tratamientos incluyendo a aquel que no utilizó abonamiento ni fuente de abono (0 Kg.ha⁻¹) y seguidos en orden de superioridad a los tratamientos T3 (Gallinaza + 20 Tn.ha⁻¹) y T2 (Gallinaza + 15 Tn.ha⁻¹) quienes utilizaron como fuente de abono a la Gallinaza, seguidos de los tratamientos T11 (Vacasa + 20 Tn.ha⁻¹) y T11 (Vacasa + 15 Tn.ha⁻¹) con Vacasa, Se puede afirmar además que los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos sin abonamiento) obtuvieron el menor promedio para el rendimiento de pepinillos en cientos por tratamiento.

Respecto a los efectos simples para la interacción entre las fuentes y dosis de abono (Gráficos 11 y 12) se puede apreciar que la interpretación gráfica corresponde al discutido en las variables anteriores.

Estos resultados se pueden explicar por lo manifestado por Barber *et al.* (1992), en un estudio para evaluar el efecto de los abonos orgánicos (estiércol bovino, caprino, gallinaza y compost) sobre las propiedades físicas y químicas del suelo sembrado con maíz, señalaron que los estiércoles se mineralizan en 70% a partir del primer año de aplicación y con efecto residual en el suelo hasta por 2 años y el resto se transforma en humus, que se incorpora al suelo y produce un efecto benéfico en la estructura del suelo durante el primer año.

Las diferencias significativas de la fertilización orgánica, con relación a la productividad y el rendimiento no estuvieron muy marcadas, al parecer estuvo influenciado por el contenido inicial de materia orgánica del suelo y por lo corto del ciclo de producción del pepinillo, no hubo tiempo suficiente para que los minerales estuvieran totalmente disponibles, aún cuando las fuentes estaban bien descompuestas. También podemos manifestar que cuantos más pequeños los materiales de la materia orgánica más rápidamente se descomponen.

En el cuadro 4, se presentan los resultados del análisis físico – químico del suelo del campo experimental, donde se puede apreciar que el pH fue de 5,23, M.O. con 3,54%, CIC con 20,5 y Calcio con 16,7%. Estos resultados, cuando se contrastan con los resultados de los análisis químicos de las 3 muestras de compostaje (gallinaza, vacasa y cuyasa) sujetas a la acción de microorganismos eficaces (EM) (cuadro 5) con pH de 8,5; 8,05; 8,73, M.O. con 27,0; 21,5; 25,0, CIC con 42,0; 41,0; 32,0 meq/100g de suelo y Calcio con 32,5; 33,5 y 22,5 meq/100g de suelo para la gallinaza, vacasa y cuyasa respectivamente, nos permite aseverar por un lado la acción eficiente de los EM en el compostaje acelerando su proceso de descomposición aumentando su calidad nutricional y

biológica (APROLAB, 2007) y por el otro, que la aplicación de compost ha mejorado las características químicas del suelo, lo cual se corrobora con los resultados en discusión.

6.7 Del análisis económico.

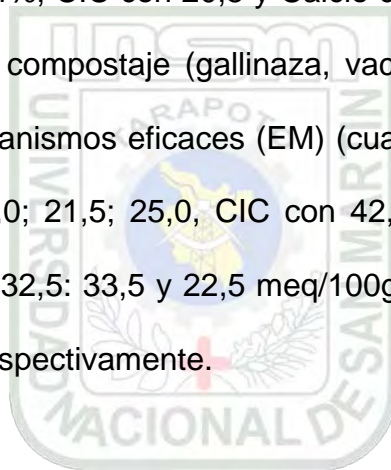
En el cuadro 24 se presenta el análisis económico Beneficio/costo para los tratamientos evaluados. En general, todos los tratamientos arrojaron índices superiores a 1, lo que significó que los ingresos netos fueron superiores a los egresos netos, en otras palabras, los beneficios (ingresos) fueron mayores a los sacrificios (egresos) y en consecuencia los tratamientos han generado riqueza. Por otro lado, es necesario acotar que los tratamientos testigo a pesar de que obtuvieron el rendimiento en cientos de pepinillos más bajo (8371,66) que los demás tratamientos, estos también alcanzaron valores B/C de 3,93. El tratamiento T6 (Cu-15T) fue el que alcanzó la mayor relación B/C con 5,47 y esto debido a la producción obtenida (10 543,75 cientos) y al precio por la calidad del producto. Sin embargo el T7 (Cu-20T) que obtuvo el mayor rendimiento con 11052,50 cientos de pepinillos, obtuvo una relación B/C de 5,38 y esto debido al costo de producción que implica aplicar mayores cantidades de abono orgánico.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. La fuente de abono con mejores respuestas sobre el desarrollo del pepinillo fue el Compost de cuyasa, quién proyectó diferencias significativas superiores al Compost de vacasa y de gallinaza en las variables altura de planta, numero de frutos por planta, longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos y rendimiento del pepinillo en cientos por tratamiento.
- 7.2. Respecto a las dosis de abonamiento, fueron las dosis de 20 y 15 Tn.ha⁻¹ aquellas que arrojaron los mejores resultados para las variables altura de planta, numero de frutos por planta, longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos y rendimiento del pepinillo en cientos por tratamiento.
- 7.3. Los tratamientos T6 (Cuyasa x 15 Tn.ha⁻¹) y T7 (Cuyasa x 20 Tn.ha⁻¹) con promedios de 11 052,5 y 10 543,75 cientos de pepinillos superaron a los demás tratamientos, siendo los tratamientos T4, T8 y T12 (testigos) aquellos se arrojaron el menor rendimiento en cientos de pepinillos con un promedio de 8 371,66.
- 7.4. El análisis Beneficio/Costo definió al T6 (Cuyasa x 15 Tn.ha⁻¹) como el mejor tratamiento con un valor de 5,47; seguido de los tratamientos T1 (Gallinaza x10 Tn.ha⁻¹), T5 (Cuyasa x10 Tn.ha⁻¹) y T7 (Cuyasax20 Tn.ha⁻¹) quienes alcanzaron valores de 5,39, 5,39 y 5,38 respectivamente. Siendo esta conclusión preliminar, porque se asume mejores resultados en cosechas posteriores debido al incremento de los tratamientos que

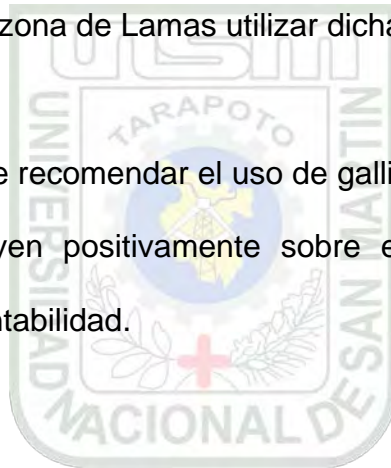
aplicaron compost y al tiempo insuficiente para que los minerales estuvieran totalmente disponibles para las plantas.

- 7.5. La aplicación de EM en el compostaje mejoran las características físico – químicas del suelo, siendo que el campo experimental contenía pH de 5,23, M.O. con 3,54%, CIC con 20,5 y Calcio con 16,7% y la aplicación de las 3 muestras de compostaje (gallinaza, vacasa y cuyasa) sujetas a la acción de microorganismos eficaces (EM) (cuadro 5) con pH de 8,5; 8,05; 8,73, M.O. con 27,0; 21,5; 25,0, CIC con 42,0: 41,0; 32,0 meq/100g de suelo y Calcio con 32,5: 33,5 y 22,5 meq/100g de suelo para la gallinaza, vacasa y cuyasa respectivamente.



VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Habiendo logrado el mejor rendimiento de frutos de pepinillo y el mayor beneficio económico con el uso de compost usando como fuente cuyasa a dosis de 15 TM/ha, se recomienda para los agricultores que se dediquen a este cultivo en la zona de Lamas utilizar dicha fuente y dosis.
- 8.2. También es posible recomendar el uso de gallinaza en dosis entre 10 a 20 TM/ha, pues influyen positivamente sobre el cultivo dando beneficios económicos de rentabilidad.
- 8.3. Se recomienda ejecutar ensayos con otras fuentes de estiércoles como ovinos, equinos y de otros animales menores que haya disponibilidad a fin de determinar las que sean más eficientes para el logro de producciones económicamente rentables en el cultivo de pepinillo.



IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

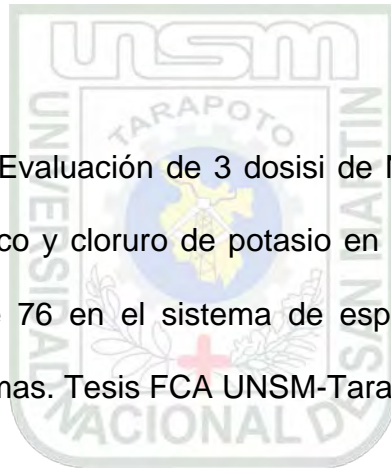
1. AGRONEGOCIOS. 2004. "Guía Técnica del cultivo de pepinillo".
www.agronegocios.org.sv.
2. ARBAIZA A., A. 2003 . Guía práctica y manejo de plagas en 26 cultivos.
Primera edición. junio – julio 2003. 723 pág.
3. Barber, K. L., L. D. Maddux, D. E. Kissel, G. M. Pierzynski and B. R. Bock.
1992 Corn responses to ammonium and nitrate-nitrogen fertilization. Soil
Sci. Soc. Am. J. 56:1.166-1.171.
4. CAMASCA V. A. 1994. "Horticultura Práctica". Imprenta comercial Vicente.
Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga – Ayacucho. 285 pág
5. DIRECCIÓN DE AGRICULTURA. 2002. "Cultivo de pepinillo". Ministerio de
Asuntos Campesinos y Agropecuarios "M.A.C.A." – Colombia. 18 pág.
6. DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA.
1991, Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa
Rica. San José – Costa Rica. www.digiea.com.cr.
7. HOLLE Y MONTÉS, A. 1995. "Manual de enseñanza para la producción de
hortalizas". IICA. Primera Edición. Primera Reimpresión. San José de Costa
Rica. 224 pág.

8. HOLDRIGE. Estudio de zonas de vida. 1984.
9. INFOAGRO. 2004. "El cultivo del pepinillo". www.infoagro.com.
10. LARENA G. A. 1980. "Enciclopedia de la huerta". Editorial Mundo Técnico S.R.L. Sétima Edición. Buenos Aires – Argentina. 392 pág.
11. McConnell, D. B., Shiralipour, A. and Smith, W.H. 1993 Compost application improves soil properties. BioCycle, April: 61-63.
12. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. (2000). "Guía Técnica del cultivo del pepinillo". www.mag.com.
13. PARSON B. D. 1989. "Cucurbitáceas". Segunda Edición. Ediciones Culturales S.A. México. 56 pág.
14. PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO CON MICROORGANISMOS EFICACES EM-1. Material Elaborado Para Formación Profesional en Ganadería Lechera. APROLAB - Agosto – Diciembre- 2007. Manual para la producción de compost con microorganismos eficaces. Perú 22 pág.
15. RESTREPO RIVERA, J. 2007. ABC de la agricultura orgánica. Primera edición – Managua (Guatemala CIMAS). 160 pág.

16.USDA 2003. United Status of America Departament of Agricultura (USA).
www.usda.com.

17.PINEDO RAMÍREZ, E.. 2002. Tesis. Ensayo de 3 fuentes y tres dosis de abonos orgánicos en el rendimiento de soya variedad cristalina (*Glicine max*), Caspizapa región San Martín. UNSM – Tarapoto. 100 pág.

18.YNOUE, C. 2005 Evaluación de 3 dosis de NPK utilizando como fuente Urea, fosfato diamónico y cloruro de potasio en la producción de pepinillo, variedad Market More 76 en el sistema de espalderas y bajo condiciones edafoclimáticas de Lamas. Tesis FCA UNSM-Tarapoto. 70 p.





ACTIVIDAD	Unidad	T1			T2			T3			T4 (testigo)		
		Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.
1. Materiales y herramientas				534,00			534,50			534,50			534,50
Machetes	Unidad	2	12	24,00	2	12	24,00	2	12	24,00	2	12	24,00
Palanas rectas	Unidad	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00
Rastrillo	Unidad	2	15	30,00	2	15	30,00	2	15	30,00	2	15	30,00
Wincha métrica	Unidad	1	10	10,00	1	10	10,00	1	10	10,00	1	10	10,00
Cordel	M	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00
Postes (sinchinas)	Unidad (1800/10)	5	4	20,00	5	4	20,00	5	4	20,00	5	4	20,00
Caña brava	Unidad	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00
Alambre Nº 16	Kg.(60/5)	12	5	60,00	12	5	60,00	12	5	60,00	12	5	60,00
Rafia	Kg.	15	8	120,00	15	8	120,00	15	8	120,00	15	8	120,00
2. Preparación del terreno				790,00			790,00			790,00			790,00
Limpieza del terreno	Jornal	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00
Alineamiento	Hora	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00
Removido del suelo	Hora/maq	8	70	560,00	8	70	560,00	8	70	560,00	8	70	560,00
3. Labores Culturales				12243,25			12516,25			13105,75			11411,66
Espalderamiento	Jornal	30	20	600,00	30	20	600,00	30	20	600,00	30	20	600,00
Siembra	Jornal	8	20	160,00	8	20	160,00	8	20	160,00	8	20	160,00
Desahije	Jornal	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00
Deshierbo	Jornal	20	20	400,00	20	20	400,00	20	20	400,00	20	20	400,00
Abonamiento	Jornal	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00
Ordenamiento guías	Jornal	25	20	500,00	25	20	500,00	25	20	500,00	25	20	500,00
Riegos	Jornal	10	20	200,00	10	20	200,00	10	20	200,00	10	20	200,00
Cosecha	Jornal	45	20	900,00	45	20	900,00	45	20	900,00	45	20	900,00
Clasif y envase	Jornal	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00
Transporte y comercio	Ciento	9203	1	9203,25	9476	1	9476,25	10066	1	10065,75	8372	1	8371,66
4. Insumos				2320,00			2920,00			3520,00			1120,00
Semilla	Kg	2	500	1000,00	2	500	1000,00	2	500	1000,00	2	500	1000,00
Gallinaza	Tn	10	120	1200,00	15	120	1800,00	20	120	2400,00	0	5	0,00
Cuyasa	Tn	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00
Vacasa	Tn	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00
EM (microorganismos eficaces)	Lt.	1	120	120,00	1	120	120,00	1	120	120,00	1	120	120,00
5. Servicios de terceros				220,00			220,00			220,00			220,00
Análisis de suelo	Unidad	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00
Transporte materiales- insumos	Unidad	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00
TOTAL GASTOS DIRECTOS				16107,25			16980,75			18170,25			14076,16
Gastos indirectos (imprevist.)	%	6	-	966,435	6	-	1018,845	6	-	1090,215	6	-	844,5696
COSTO TOTAL				17073,69			17999,60			19260,47			14920,73

ACTIVIDAD	Unidad	T5			T6			T7			T8		
		Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.
1. Materiales y herramientas				534,50			534,50			534,50			534,50
Machetes	Unidad	2	12	24,00	2	12	24,00	2	12	24,00	2	12	24,00
Palanas rectas	Unidad	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00
Rastrillo	Unidad	2	15	30,00	2	15	30,00	2	15	30,00	2	15	30,00
Wincha métrica	Unidad	1	10	10,00	1	10	10,00	1	10	10,00	1	10	10,00
Cordel	M	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00
Postes (sinchinas)	Unidad (1800/10)	5	4	20,00	5	4	20,00	5	4	20,00	5	4	20,00
Caña brava	Unidad	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00
Alambre N° 16	Kg.(60/5)	12	5	60,00	12	5	60,00	12	5	60,00	12	5	60,00
Rafia	Kg.	15	8	120,00	15	8	120,00	15	8	120,00	15	8	120,00
2. Preparación del terreno				790,00			790,00			790,00			790,00
Limpieza del terreno	Jornal	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00
Alineamiento	Hora	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00
Removido del suelo	Hora/maq	8	70	560,00	8	70	560,00	8	70	560,00	8	70	560,00
3. Labores Culturales				12399,75			13583,75			14092,50			11411,66
Espalderamiento	Jornal	30	20	600,00	30	20	600,00	30	20	600,00	30	20	600,00
Siembra	Jornal	8	20	160,00	8	20	160,00	8	20	160,00	8	20	160,00
Desahije	Jornal	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00
Deshierbo	Jornal	20	20	400,00	20	20	400,00	20	20	400,00	20	20	400,00
Abonamiento	Jornal	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00
Ordenamiento guías	Jornal	25	20	500,00	25	20	500,00	25	20	500,00	25	20	500,00
Riegos	Jornal	10	20	200,00	10	20	200,00	10	20	200,00	10	20	200,00
Cosecha	Jornal	45	20	900,00	45	20	900,00	45	20	900,00	45	20	900,00
Clasif y envase	Jornal	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00
Transporte y comercio	Ciento	9359,8	1	9359,75	10543,8	1	10543,75	11053	1	11052,50	8371,7	1	8371,66
4. Insumos				2420,00			3070,00			3720,00			1120,00
Semilla	Kg	2	500	1000,00	2	500	1000,00	2	500	1000,00	2	500	1000,00
Gallinaza	Tn	0	5	0,00	0	0	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00
Cuyasa	Tn	10	130	1300,00	15	130	1950,00	20	130	2600,00	0	5	0,00
Vacasa	Tn	0	5	0,00	0	0	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00
EM (microorganismos eficaces)	Lt.	1	120	120,00	1	120	120,00	1	120	120,00	1	120	120,00
5. Servicios de terceros				220,00			220,00			220,00			220,00
Análisis de suelo	Unidad	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00
Transporte materiales- insumos	Unidad	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00
TOTAL GASTOS DIRECTOS				16364,25			18198,25			19357,00			14076,16
Gastos indirectos (imprevist.)	%	6	-	981,855	6	-	1091,9	6	-	1161,42	6	-	844,57
COSTO TOTAL				17346,11			19290,15			20518,42			14920,73

ACTIVIDAD	Unidad	T9			T10			T11			T12		
		Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.	Cant.	Precio Unit. S/.	TOTAL S/.
1. Materiales y herramientas				534,50			534,50			534,50			534,00
Machetes	Unidad	2	12	24,00	2	12	24,00	2	12	24,00	2	12	24,00
Palanas rectas	Unidad	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00
Rastrillo	Unidad	2	15	30,00	2	15	30,00	2	15	30,00	2	15	30,00
Wincha métrica	Unidad	1	10	10,00	1	10	10,00	1	10	10,00	1	10	10,00
Cordel	M	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00
Postes (sinchinas)	Unidad (1800/10)	5	4	20,00	5	4	20,00	5	4	20,00	5	4	20,00
Caña brava	Unidad	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00	200	0,5	100,00
Alambre N° 16	Kg.(60/5)	12	5	60,00	12	5	60,00	12	5	60,00	12	5	60,00
Rafia	Kg.	15	8	120,00	15	8	120,00	15	8	120,00	15	8	120,00
2. Preparación del terreno				790,00			790,00			790,00			790,00
Limpieza del terreno	Jornal	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00
Alineamiento	Hora	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00
Removido del suelo	Hora/maq	8	70	560,00	8	70	560,00	8	70	560,00	8	70	560,00
3. Labores Culturales				11320,00			11601,00			11985,00			11411,66
Espalderamiento	Jornal	30	20	600,00	30	20	600,00	30	20	600,00	30	20	600,00
Siembra	Jornal	8	20	160,00	8	20	160,00	8	20	160,00	8	20	160,00
Desahije	Jornal	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00
Deshierbo	Jornal	20	20	400,00	20	20	400,00	20	20	400,00	20	20	400,00
Abonamiento	Jornal	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00	4	20	80,00
Ordenamiento guías	Jornal	25	20	500,00	25	20	500,00	25	20	500,00	25	20	500,00
Riegos	Jornal	10	20	200,00	10	20	200,00	10	20	200,00	10	20	200,00
Cosecha	Jornal	45	20	900,00	45	20	900,00	45	20	900,00	45	20	900,00
Clasif y envase	Jornal	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00	5	20	100,00
Transporte y comercio	Ciento	8280	1	8280,00	8561	1	8561,00	8945	1	8945,00	8372	1	8371,66
4. Insumos				2270,00			2845,00			3420,00			1120,00
Semilla	Kg	2	500	1000,00	2	500	1000,00	2	500	1000,00	2	500	1000,00
Gallinaza	Tn	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00
Cuyasa	Tn	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00	0	5	0,00
Vacasa	Tn	10	115	1150,00	15	115	1725,00	20	115	2300,00	0	5	0,00
EM (microorganismos eficaces)	Lt.	1	120	120,00	1	120	120,00	1	120	120,00	1	120	120,00
5. Servicios de terceros				220,00			220,00			220,00			220,00
Análisis de suelo	Unidad	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00	3	50	150,00
Transporte materiales- insumos	Unidad	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00	2	35	70,00
TOTAL GASTOS DIRECTOS				15134,50			15990,50			16949,50			14075,66
Gastos indirectos (imprevist.)	%	6	-	908,07	6	-	959,43	6	-	1016,97	6	-	844,5396
COSTO TOTAL				16042,57			16949,93			17966,47			14920,20

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T1	T2	T3
T7	T8	T9	T10	T11	T12	T1	T2	T3	T4	T5	T6
T11	T12	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10

Foto 1. Preparación de compost. Enero/2009



Foto 2: Preparación de compost. Enero/2009



Foto 3: Evaluación de porcentaje de germinación a los 7 días después de la siembra. 16/05/09



Foto 4: Aparición de hojas verdaderas. 23/05/09



Foto 5: Aparición de hojas verdaderas. 23/05/09



Foto 6: Tutoraje y guiado de los zarcillos. 30/05/09



Foto 7: Tutoraje y guiado. 30/05/09



Foto 8: Aparición de flores y frutos. 06/06/09



Foto 9: Crecimiento y Desarrollo de frutos. 20/06/09



Foto 10: Cosecha en 4 etapas. 02/09/09; 09/07/09; 16/07/09; 23/07/09.

