



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE
PIMIENTO (*Capsicum annum l.*) CON EL USO DE
DIFERENTES TIPOS DE COMPOST, EN EL CENTRO DE
APOYO RÍO VERDE, SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Evelyn Gabriela Rivera Reyes

LA LIBERTAD, 2022



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE
PIMIENTO (*capsicum annuum l.*) CON EL USO DE
DIFERENTES TIPOS DE COMPOST, EN EL CENTRO DE
APOYO RÍO VERDE, SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

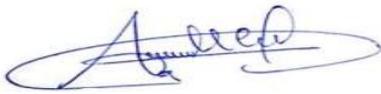
Autora: Evelyn Gabriela Rivera Reyes

Tutora: Ing. Mercedes Santistevan, PhD

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **EVELYN GABRIELA RIVERA REYES** requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuaria de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 07/09/22



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph.D
DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D
PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Mercedes Santistevan, Ph.D
PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D
PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcda. Ana Villalta Gómez, MSc
ASISTENTE ADMINISTRATIVA
SECRETARIA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que siempre me cuidó y me dio esa fortaleza sobre todo en esta etapa para concluir mi investigación.

Agradezco a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por acogerme en sus aulas en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, de igual forma a cada uno de los profesores por enseñarme la base para poder llevar a cabo mi trabajo de titulación.

Agradezco totalmente a la ing. Mercedes Santistevan por su paciencia y sus enseñanzas durante todo el proceso.

Agradezco al ingeniero Catillo Pozo Miguel quien amablemente junto con los demás trabajadores del Centro de Apoyo Rio Verde estuvieron siempre dispuestos a darme algún consejo y apoyo motivacional para concluir mi investigación.

A mi mejor amiga Genesis Rodríguez Abrajan por estar desde el inicio apoyándome durante el largo y duro trayecto gracias hermana por ser esa persona que me brindó su plena confianza y creyó en mí de que en algún momento podría lograr mis metas.

A mi querido amigo Edwin Pozo Alvarado que fue uno de los grandes amigos que la universidad me pudo dejar, su amistad sincera su apoyo en cada cosa que no podía lograr entender académicamente, él con su infinita paciencia lograba explicarme, gracias por tanto amigo que Dios te recompense todo lo que me has ayudado.

A todas las personas, amigos, vecinos, familia, que colaboraron aportando con un granito de arena para yo poder cumplir uno de mis sueños tan anhelados.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios por que sin el nada de esto hubiera sido posible.

A mi madre Luz Reyes González quien me brinda su amor y que ante todo ha estado en cada escalón de mis etapas de vida, que sin duda siempre será el ser que me impulse a lograr a obtener muchos logros.

A un ser tan especial al hombre que sin duda alguna me brindo su aliento y apoyo desde el primer momento mi padre Flavio Rivera Reyes, soy muy afortunada por contar siempre con él, me ha impartido buenos valores desde pequeña, siempre me ha dicho nunca decaigas y si caes levántate con más fuerzas, no permitas que nadie te diga que no se puede, cuando en uno mismo esta las ganas de salir adelante ninguna palabra serán suficiente para que te detengas solo se fuerte en cada momento de la vida.

A mis adorados hermanos Vanessa Rivera Reyes, Jessenia Rivera Reyes, Derlys Rivera Reyes por sus consejos, apoyo emocional y económico.

RESUMEN

La importancia de la investigación radica en evaluar el efecto de la aplicación de tres materiales orgánicos para el desarrollo del cultivo de pimiento para el desarrollo del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) en el Centro de apoyo Río Verde; perteneciente a la UPSE. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DCA), compuesto por cuatro tratamiento y tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en el tratamiento (T₀) quien fue el testigo neto de la investigación , el compost compuesto por gallinaza fue el (T₁) , el estiércol de cerdo fue el (T₂) y por último el Humus de conejo fue quien conformo el (T₃), la aplicación de los mismos se los realizó en dos momentos, el primero una semana antes del trasplante aplicando el abono lineal en cada surco, la segunda aplicación una semana antes de la floración a una dosis de g planta , T₀= 0 gr, T₁= 150 gr, T₂= 180 gr , T₃ = 130 gr . Se evaluaron las variables agronómicas como altura de planta, diámetro del tallo, número de flores, frutos, longitud, diámetro, peso del fruto días después del trasplante. La información obtenida fue procesada en el programa estadístico Infostat, haciendo uso de un análisis de varianza la prueba de Tukey al (<0,05).

Lo resultados obtenidos demuestran un efecto significativo del tratamiento, (T₂) que contenía porquinaza donde presento, mejores parámetros en la mayoría de los casos, las condiciones ambientales del área de estudio también tuvieron mucha relevancia en las etapas fenológicas del cultivo.

Palabras Claves: Bioactividad, Productividad, humus, cultivo

ABSTRACT

The importance of the research lies in evaluating the effect of the application of three organic materials for the development of the bell pepper crop (*capsicum annuum l.*) at the Río Verde Support Center, belonging to the UPSE. A Completely Randomized Block Design (CRBD) was used, composed of four treatments and three replications. The treatments consisted of the (T₀) treatment, which was the net control of the research, the compost composed of chicken manure was (T₁), the pig manure was (T₂) and finally the rabbit humus was (T₃), The application of these was carried out in two moments, the first one a week before transplanting, applying the linear fertilizer in each furrow, the second application a week before flowering at a dose of g plant, T₀= 0 gr, T₁= 150 gr, T₂= 180 gr, T₃ = 130 gr. Agronomic variables such as plant height, stem diameter, number of flowers, fruit, length, diameter, fruit weight days after transplanting were evaluated. The information obtained was processed in the statistical program Infostat, using an analysis of variance with Tukey's test (<0,05).

The results obtained show a significant effect of the treatment, (T₂) containing porquinaza, which presented better parameters in most cases, the environmental conditions of the study area also had much relevance in the phenological stages of the crop.

Key words: Bioactivity, productivity, humus, crop.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado “**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*capsicum annuum l.*) CON EL USO DE DIFERENTES TIPOS DE COMPOST, EN EL CENTRO DE APOYO RÍO VERDE, SANTA ELENA**” y elaborado por **Evelyn Gabriela Rivera Reyes**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Firma de la estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:	2
Objetivos	2
<i>Objetivo General:</i>	2
<i>Objetivos Específicos:</i>	2
Hipótesis:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Origen del pimiento	3
1.2 Taxonomía y Morfología	3
1.3 Fenología y desarrollo del cultivo de pimiento	3
1.4 Variedades	4
1.5 Requerimientos y edafoclimáticos para el cultivo	4
1.6 Técnica del cultivo	4
1.6.1 <i>Marco de plantación</i>	4
1.6.2 <i>Labores del cultivo</i>	5
1.6.3 <i>Fertilización</i>	5
1.6.4 <i>Fertilización orgánica</i>	5
1.6.5 <i>Riego</i>	6
1.6.6 <i>Control de malezas</i>	6
1.7 Enfermedades del pimiento	7
1.7.1 <i>Plagas del pimiento</i>	8
1.8 Cosecha	9
1.9 Abono orgánico	9
1.9.1 <i>Estiércol de porcino</i>	9
1.9.2 <i>Gallinaza</i>	10
1.9.3 <i>Estiércol de conejo</i>	12
1.10 Compostaje	13
1.10.1 <i>Factores que condicionan el proceso de compostaje</i>	14
1.10.2 <i>Humedad</i>	14
1.10.3 <i>Temperatura</i>	14

1.10.4	<i>pH</i>	15
1.10.5	<i>Oxígeno</i>	15
1.11	Aplicación del compost	15
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS		16
2.1	Caracterización del área de estudio	16
2.1.1	<i>Ubicación</i>	16
2.1.2	<i>Características Climáticas</i>	16
2.1.3	<i>Características del suelo</i>	16
2.2	Material biológico y condiciones experimentales	17
2.2.1	<i>Material Vegetal</i>	17
2.3	Materiales, equipos e insumos	17
2.3.1	<i>Materiales de campo</i>	17
2.3.2	<i>Equipos</i>	18
2.3.3	<i>Insumos Orgánicos</i>	18
2.4	Metodología	18
2.4.1	<i>Diseño experimental</i>	18
2.4.2	<i>Tratamientos</i>	19
2.5	Esquema de la parcela	19
2.6	Delineamiento experimental	22
2.7	Manejo del experimento	22
2.7.1	<i>Preparación del semillero</i>	22
2.7.2	<i>Elaboración de los compost</i>	22
2.7.3	<i>Incorporación del material orgánico</i>	24
2.7.4	<i>Trasplante</i>	24
2.7.5	<i>Fertilización</i>	25
2.7.6	<i>Riego</i>	25
2.7.7	<i>Aporcado</i>	25
2.7.8	<i>Control de plagas</i>	25
2.7.9	<i>Control de malezas</i>	25
2.7.10	<i>Podas</i>	26
2.7.11	<i>Cosecha</i>	26
2.8	Variables a evaluar	26
2.8.1	<i>Altura de la planta (cm) a los 30,60,90 días</i>	26

2.8.2	<i>Diámetro del tallo (cm) a los 30,60,90 días</i>	26
2.8.3	<i>Número de flores/planta</i>	26
2.8.4	<i>Número de frutos /planta</i>	26
2.8.5	<i>Longitud del fruto</i>	27
2.8.6	<i>Diámetro del futo</i>	27
2.8.7	<i>Peso del fruto</i>	27
2.8.8	<i>Días a la cosecha</i>	27
2.8.9	<i>Monitoreo de insectos plagas</i>	27
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		28
3.1	Altura de planta	28
3.2	Diámetro del tallo	28
3.3	Número de flores /planta	29
3.4	Número de frutos	30
3.5	Longitud del fruto	31
3.6	Diámetro del fruto	31
3.7	Peso del fruto	32
3.8	Días a la cosecha	33
3.9	Monitoreo de insectos plaga	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		35
Conclusiones		35
Recomendaciones		35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales enfermedades del pimiento.	7
Tabla 2. Principales plagas del pimiento.	8
Tabla 3. Excreción de nutrientes del estiércol de porcino.	9
Tabla 4. Excreción anual de nutrientes del estiércol porcino.	9
Tabla 5. Características elementales del compost de la gallinaza y pollinaza.	12
Tabla 6. Características iniciales del estiércol de acuerdo con el sistema de recogida.	13
Tabla 7. Propiedades químicas del suelo.	17
Tabla 8. Propiedades de textura y materia orgánica.	17
Tabla 9. Fuente de variación y grados de Libertad del experimento.	19
Tabla 10. Tratamiento de los diferentes tipos de compost.	19
Tabla 11. Significancia estadística de altura de plantas (cm).	28
Tabla 12. Significancia estadística de la variable diámetro del tallo.	29
Tabla 13. Significancia estadística de la variable número de flores.	29
Tabla 14. Significancia estadística de la variable número de frutos.	30
Tabla 15. Significancia estadística de la variable longitud del fruto.	31
Tabla 16. Significancia estadística de la variable diámetro del fruto.	32
Tabla 17. Significancia estadística de la variable del peso del fruto.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Centro de apoyo Río Verde.....	16
Figura 2. Diagrama de la parcela experimento.....	20
Figura 3. Distribución de los tratamientos en los bloques.....	21
Figura 4. Presencia de plagas en el cultivo de pimiento.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis del suelo

Anexo 2. Plantilla de la evaluación de plagas

Figura 1A. Recolecta del estiércol de gallina

Figura 2A. Control y volteo a los diferentes compost

Figura 3A. Compost de humus de conejo

Figura 4A. Preparación del terreno

Figura 5A. Elaboración de los semilleros

Figura 6A. Incorporación de los diferentes compost

Figura 7A. Trasplante del pimiento

Figura 8A. Elaboración de un insecticida a base de Barbasco

Figura 9A. Presencia de plagas en el cultivo

Figura 10A. datos de la altura de la planta

Figura 11A. Cosecha del cultivo de pimiento

INTRODUCCIÓN

El pimiento al ser una hortaliza forma parte de la familia Solanaceae, según investigaciones realizadas por ZIMPEC (2013), sus orígenes radican en América del Sur, específicamente, en Jamaica y Brasil.

Esta hortaliza presenta varias propiedades tales como antioxidantes, vitaminas C, capsantina pigmentos, provitamina A, etc, estas han autorizado que se den diversos estudios donde se han dado buenos resultados; incluso en la mejora nuevos híbridos de pimiento, dando así un porcentaje elevado de rendimiento y tolerancia (Borbor y Suárez, 2007).

Los mismos autores, mencionan que los productos químicos utilizados para la fertilización edáfica han logrado aumentar de cierta manera los costos y niveles de contaminación al no poseer productos que garanticen una producción sustentable y que sea amigable con nuestro entorno.

En el Ecuador, la producción del pimiento dulce (*Capsicum annuum L.*) simboliza un eje importante en la zona agrícola, este se cultiva en la región insular e interandina. Conforme al último Censo Agropecuario (2000), en el Ecuador se cultivó 956 hectáreas aproximadamente, de esta cantidad 189 ha en asociación, la misma fuente señala que las provincias donde más se desarrolla este cultivo son: Santa Elena, Manabí, Guayas, El Oro, Chimborazo, Imbabura y Loja, las mismas que poseen climas favorables para el desarrollo (Borbor y Suárez, 2007).

La Península de Santa Elena posee excelentes condiciones edafoclimáticas para el desarrollo de ciertas hortalizas una de ellas es el pimiento, que se puede sembrar durante todo el año, encontrando que las principales zonas productoras del pimiento, se encuentran en la presa El Azúcar, Comuna Sinchal, Loma Alta, entre otros, dando trabajo y sustento a muchas familias de cada localidad (Cerón y Veintimilla, 2005).

Antes lo mencionado se busca alternativas para mejorar la fertilidad de los suelos sin incurrir a los productos sintéticos, por tal razón se hace necesario el uso de los compuestos orgánicos lo mismos que presenta diferencias, debido a su origen y componentes para su elaboración estos, de alguna otra manera pueden brindar condiciones adecuadas para el desarrollo radicular y aéreo de las plantas.

Debido a las necesidades e imperiosas búsquedas de alternativas para mejorar el suelo se propone realizar la presente investigación sobre el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum l.*) con el uso de diferentes tipos de compost, en el centro de apoyo Río Verde, Santa Elena. El mismo que pretende dar respuesta acorde el comportamiento y rendimiento del cultivo de pimiento probando diferentes sustratos de origen orgánico. En correspondencia con los antecedentes mencionados se formula el siguiente

Problema Científico:

¿Qué incidencia se tendrá al utilizar diferentes tipos de abonos orgánicos para la producción de pimiento en Río Verde, Santa Elena?

Para dar respuesta al problema científico se plantean los siguientes

Objetivos

Objetivo General:

- ❖ Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum l.*) con el uso de tres materiales orgánicos (gallinaza, porquinaza y humus de conejo) en el Centro Apoyo Río Verde, Santa Elena.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar las variables agronómicas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum l.*) entre los cuatro tratamientos empleados.
2. Identificar el tratamiento más relevante en el rendimiento del cultivo de pimiento (*capsicum annuum l.*).
3. Evaluar la presencia de plagas en el cultivo de pimiento.

Hipótesis:

La utilización de compost y un buen manejo agronómico del cultivo pretende alcanzar resultados satisfactorios en la producción de pimiento.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origen del pimiento

Este cultivo hortícola del género *Capsicum* pertenece a la familia de las Solanácea además es originario de la zona de Bolivia, México y Perú también así logrando extenderse por el resto del continente por ser énfasis en su importancia económica (Bosland *et al.*, 2012).

1.2 Taxonomía y Morfología

Maroto y Baixauli (2017) manifiesta que la clasificación botánica del pimiento es la siguiente:

Reino: Vegetal

Clase: *Angiospermae*

Subclase: Dicotyledoneae

Orden: *Tubiflorae*

Familia: Solanácea

Género: *Capsicum*

El pimiento es una planta anual con crecimiento determinado, su sistema radicular es una raíz pivotante y profunda, estas suelen extenderse aproximadamente entre 0,5 y 1 metro. Tiene un tallo cilíndrico por tanto este se desarrolla hacia arriba hasta cierto límite, luego se ramifica y se sigue ramificándose consecutivamente hasta alcanzar el final de su crecimiento. Las hojas son de aspecto lanceoladas, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un peciolo largo, el haz de este es liso, suave y brillante (Condés, 2017).

El mismo autor indica que con respecto a las flores, estas aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas estas también son hermafroditas por tanto su polinización es autógama, aunque de cierta manera suelen presentar un porcentaje de alogamia inferior al 10%. Por último, el fruto de esta hortaliza es una baya de aspecto hueca, posee varios colores (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta); su longitud es variable ya que pueden pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se las encuentran insertadas en una placenta cónica de disposición central.

1.3 Fenología y desarrollo del cultivo de pimiento

En el pimiento presenta diferentes etapas fenológicas como lo es: Pregerminarían, germinación, desarrollo vegetativo, floración, fructificación y madurez (Cerón y Veintimilla, 2005).

1.4 Variedades

Según Cerón y Veintimilla (2005), en específico existen tres variedades de pimiento la cual resaltan por ser de mayor demanda a continuación se manifiestan las siguientes variedades:

- **Variedades dulces:** estos son cultivados en invernaderos. Sus frutos son grandes para consumo en fresco.
- **Variedad de sabor picante:** sus frutos suelen ser de aspecto largo y delgado.
- **Variedades para la obtención de pimentón:** en si son subgrupos de las variedades dulces.

1.5 Requerimientos y edafoclimáticos para el cultivo

Se trata de un cultivo muy exigente con lo que respecta a las temperaturas en todas las etapas fenológicas del mismo por lo que si llegase a estar en un rango no optimo podría provocar una parada vegetativa, caída y deshidratación de flores, frutos pequeños y deformes, en cierto punto puede llegar a tener caídas de sus hojas (Del Castillo *et al.*, 2004).

Moreno (2015) señala que el pimiento es una planta exigente en luz requiere de 5 a 6 horas diarias durante todo su ciclo vegetativo más aun en su etapa de floración. La humedad relativa adecuada esta entre los 50-70%. Si la humedad es más elevada, origina y provoca ciertas enfermedades en las partes aéreas de la planta Las bajas temperaturas interfieren en los frutos causando en estas ciertas clases de deformaciones (Ramírez, 2015).

Yance (2015) argumenta que el pimiento suele requerir suelos que sean profundos, de buen drenaje y aireados para que pueda penetrarse sin ninguna dificultad en el terreno, de preferencia de consistencia media, franco-arenosos, rico en humus o en materia orgánica del 3-4%, no siendo de gran aporte suelos que estén compactados o encharcados. Los valores de pH óptimos están entre 6,5 y 7 aunque puede resistir y soportar ciertas condiciones de acidez tolerante a la salinidad (Deker, 2011).

1.6 Técnica del cultivo

1.6.1 Marco de plantación

Eco Agricultor (2014) sugiere que el marco de plantación se rige en función del tamaño de la planta, que a su vez esta debe depender de variedad a cultivar. Con frecuencia en los invernaderos suelen cultivar de 1 metro entre líneas y 0.5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de tamaño medio y según la poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado. También es frecuente

disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí 0.80 metros y dejar pasillos de 1.2 metros entre cada par de líneas con la finalidad de favorecer la realización de las labores culturales tales como la poda, el destallado, el tutorado, evitando daños innecesarios al cultivo.

1.6.2 Labores del cultivo

Beltrán (2012) menciona que al podar el cultivo de pimiento se hace con la única finalidad de eliminar ramas y hojas en contacto al suelo, o las que por tal razón eviten el desarrollo de los frutos y así disponer de una planta firme y estable al suelo, además el beneficio al ser esta labor permitirá mantener a los frutos suficientemente aireados y libre de humedad además otra actividad importante sobre el manejo del cultivo Según Cuenca (2016), el aporcado se basa específicamente en colocar cierta cantidad de tierra, arena o lo que se disponga para que cubra el cuello de la planta. Este método se lo realizara con frecuencia o en ciertos casos en optado por el acolchado plástico, ya que esta labor suele mejorar la sujeción de la planta al terreno, facilita la emisión de raíces adventicias y elude que los tallos entren en contacto con el agua de riego El tutorado será imprescindible en este cultivo ya que los tallos del pimiento suelen partirse o doblarse con facilidad, por tanto, en cierto aspecto se debe realizar el tutorado para mantener a la planta recta (Eco Agricultor, 2014).

1.6.3 Fertilización

Esta hortaliza es exigente en nitrógeno en la fase inicial del cultivo, una vez que se da la primera recolección de sus frutos verdes suele a disminuir las necesidades de nitrógeno, es ahí donde se debe tomar cartas en el asunto y optar a la respectiva dosificación ya que si se sobrepasa provocaría retrasar la maduración y crecimiento de los frutos. El requerimiento de fosforo es primordial al momento de brotar las primeras flores y por último el potasio cumple su rol sobre la precocidad, coloración y sobre todo en el aspecto fruto (Duque y Oña, 2007).

1.6.4 Fertilización orgánica

La fertilización es primordial ya que esta brinda y también aporta ciertos nutrientes al suelo a través de los fenómenos físicos-químicos que tiene lugar en su estructura, de brindar a la planta una debida alimentación y equilibrada en base a sus macro y micronutrientes que esta asimila mediante la fertilización. El enfoque de sobrellevar una fertilización orgánica, consiste en incorporar sustancias nutritivas solubles en agua y de la ósmosis forzada,

implicando proveer alimento a la inmensa cantidad de microorganismos presentes en el suelo, de forma adecuada y considerable dejándole a ella la formación de sustancias nutritivas, asimilables en un aspecto sumamente biológico y muy útil para el desarrollo del cultivo (Suquilanda, 1996).

Es muy importante considerar hoy en día el método orgánico de fertilización ya que proporciona de una u otra manera aportes complementarios al suelo, en base a productos elaborados de manera natural tales como compost, vermicompost, bocashi, sedimentos marinos, rocas molidas, etc. La contribución de minerales, como las sales provenientes, no se efectuarán de manera sistemática, si no de tal modo a lo que compete a las necesidades del suelo y de las plantas, estos requerimientos se definirán mediante el análisis de suelo, de los tejidos de la planta, de consideraciones hechas sobre los vegetales (plantas sembradas o flora espontánea) (Duran, 2006).

1.6.5 Riego

Astudillo (2015) menciona que la cantidad requerida de agua para el cultivo de pimiento varia con respecto a sus diferentes etapas. Para la etapa de crecimiento requiere de una humedad continua. Dos semanas antes de que broten sus primeras flores va a necesitar de una gran cantidad de agua para así prevenir el aborto de flores y proporcionar una excelente fructificación.

Agua útil o asimiladas por el cultivo manifiesta el volumen de agua que existe entre la diferencia de la marchitez permanente y punto de capacidad de campo. El volumen de agua se lo identifica en el agua fácilmente servible por las plantas, que eventualmente es el volumen de agua que pueden contraer la planta con coaccionar de aspiración pequeñas (0,5-1 atm). En base al volumen total de agua el cultivo, succiona el 30 y el 50% (Lop et al., 2005).

1.6.6 Control de malezas

Con respecto a esta actividad se la debe efectuar manualmente de manera consecutiva ya sea dos veces por semana para evitar la competencia de nutrientes, además al realizar esta labor se la debe hacer con mucho cuidado para evitar lesiones del sistema radicular sí que en un momento se la llegase a hacer con machete (Beltrán, 2012).

1.7 Enfermedades del pimiento

En la Tabla 1 se presenta las enfermedades principales del pimiento.

Tabla 1. Principales enfermedades del pimiento.

Nombre común	Nombre científico	Descripción	Tratamiento
Fusariosis	<i>Fusarium Oxysporum</i>	Hongo que se introduce por las raíces en el sistema vascular, provocando en sí que la planta se debilite.	Desinfectar el suelo previo al trasplante del cultivo.
Verticilosis	<i>Verticilium</i>	Hongo que por lo general se encuentra en el suelo, este como tal al penetrarse a la planta induce a presentar necrosis.	Desinfectar el suelo previo al trasplante del cultivo.
Seca o tristeza	<i>Phytophthora Capsici</i>	Por el déficit de agua hacia el cultivo se presenta como primera fase el marchitamiento, además, parte de las ramas muestra color marrón oscuro a la necrosis.	Hacer el respectivo riego tomando en consideración los requerimientos del cultivo y factor clima.
Podedumbre gris	<i>Botrytis cinérea</i>	Surge en las axilas, pedúnculos de la planta adherencias del cáliz.	Tratamientos fitosanitarios y un manejo adecuado al cultivo.
Podedumbre blanca	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Tiene aspecto de micelio blanco, con manchas húmedas.	Tratamiento fitosanitario y un manejo adecuado al cultivo.
Mancha bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i>	Se trasmite debido a las fuertes lluvias donde el agua se encharca en una planta y otra. Surgen como pequeñas manchas negras en las hojas aproximadamente de 2 mm	Tratamiento fitosanitario.

Fuente: Infoagro (2002).

1.7.1 Plagas del pimiento

En la Tabla 2 se presenta las principales plagas del pimiento.

Tabla 2. Principales plagas del pimiento.

Nombre común	Nombre Científico	Descripción	Tratamiento
Pulgón	<i>Aphis fabae</i> , <i>Aphis gossipii</i> y <i>Mizus persicae</i> .	Este insecto succiona la savia, por lo general aparece en las hojas del ápice en desarrollo.	Control y manejo adecuado del invernadero.
Ácaros	<i>Tetranychusurticae</i>	Los machos son pequeños contrario a las hembras que son de tamaño más grande, expulsan una telaraña directamente al envés de la hoja ayudando a moverse de un lado a otro.	Control y manejo adecuado del invernadero
Mosca blanca	<i>Bermisia tabaco</i>	Por lo general suelen medir aproximadamente 3 mm su cuerpo está recubierto por una cera blanca.	Aplicar insecticidas orgánicos, usar barbasco, neem para contrarrestar las plagas.
Gusano gris	<i>Agrotis ípsilon</i>	Arremete directamente al tallo de la planta cuando está en pleno desarrollo.	Aplicar insecticidas con cebos granulados a través del riego.
Minadores	<i>Liriomyza</i>	Este insecto cuando está en estado larva hace galerías sinuosas devorando el parénquima de la planta.	Control y manejo adecuado del invernadero.
Trips	<i>Frankliniella Occidentalis</i>	Este por lo general ataca directamente a las flores del cultivo.	Aplicar insecticidas orgánicos, usar barbasco, neem.

Fuente: Infoagro (2002)

1.8 Cosecha

Según Condés (2017), se cosecha el fruto por lo general a los 80 y 120 días tomando en cuenta el tiempo transcurrido desde el trasplante del cultivo hasta su máximo desarrollo de este. También un punto clave para cosechar los pimientos es que el fruto sea uniforme, con buena textura o firmeza y torne un color brillante.

1.9 Abono orgánico

1.9.1 Estiércol de porcino

Moreno y Cadillo (2018) argumentan que las heces de cerdo son útiles como abono orgánico, en estado sólido es conocida como “guano” esta como tal tiene que ser sometida a un proceso de compostaje para su respectivo uso ya que si se incorpora el estiércol directamente al cultivo podría causar daños irreparables a nuestras plantas, mientras que la parte líquida de las deyecciones del porcino se la distribuye al cultivo mediante un riego por goteo.

Diversos factores influyen en la composición del estiércol tales como: la edad, sexo, el alimento suministrado en cada etapa fisiológica del animal entre otros (Mariscal, 2007). En la Tabla 3 y Tabla 4 se detallan que en cada faceta de crecimiento del cerdo ya sea diaria o anualmente la composición de sus heces varía.

Tabla 3. Excreción de nutrientes del estiércol de porcino.

Etapa del cerdo	N g/día	P g/día	K g/día
Lechón	8.2	2.4	4.5
Crecimiento	15.4	4.5	9.1
Engorde	35.4	10.4	20.4
Finalización	47.2	16.3	26.8
Cerda gestante	31.3	10.4	18.1
Cerda lactante	45.4	14.1	24.5
Verraco	36.7	10.4	23.1

Fuente: Moore y Gamroth (1997).

Tabla 4. Excreción anual de nutrientes del estiércol porcino.

“**Tabla 4.** Continuación”.

Fuente: Vanderholm citado por Mariscal (2007).

Según Sosa (2015), es clave el manejo de las heces del cerdo por el simple hecho ser de uno

Etapa del cerdo	N g/día	P g/día	K g/día
Crecimiento	5.0	1.6	3.2
Engorde	11.3	3.7	7.3
Finalización	15.0	5.0	10.0
Cerda gestante	10.4	3.5	6.8
Cerda lactante	38.1	12.7	24.9
Verraco	12.7	4.3	8.6

de los principales contaminantes del ambiente conforme a sus olores desagradables ya que estos efluentes estiman las emisiones de amoníaco, sulfuro de hidrógeno, metano y dióxido de carbono.

Las excretas porcinas suelen ser aprovechadas a través de la elaboración del compost mediante las excretas del animal, hojas secas, restos de la camada u otro material lo cual el producto final se lo usa tanto como abono o más bien como suplemento en la alimentación de animales pecuarios (Ninabanda, 2012).

El mismo autor recalca que al producir compost se logra reducir el volumen final de las excretas con lo que compete a la inicial, pero a su vez se aprecia que el contenido de nitrógeno es menor al que tenía desde un principio.

Al ser un material aprovechable en la agricultura el estiércol de cerdo presenta ciertos beneficios mejorando así la fertilidad del suelo, además ayudando de cierta manera disminuir la erosión del mismo, libera gradualmente nutrientes para el desarrollo del cultivo, mejora la producción de cosechas obteniendo frutos de buena calidad (Olascoaga, 2007).

Según Mosquera (2010), al incorporar grandes cantidades de material orgánico al suelo proporciona una mayor actividad radicular por el simple hecho de obtener una óptima aireación y oxigenación del suelo, también logra incrementar los microorganismos aerobios.

1.9.2 Gallinaza

Según Arévalo *et al.* (2018), la gallinaza no es otra cosa que las deyecciones de los pollos, gallinas generadas en los galpones junto con ello también las componen las sobras de alimentos no asimiladas durante el proceso de crianza, microorganismos de la biota intestinal y los distintos materiales utilizados en cada fase del ave.

En lo habitual las granjas o empresas que se dedican a la cría intensiva de estas aves además de proporcionar carne, huevo y el guano también conocido como la gallinaza está en principal tienen gran importancia en las huertas orgánicas al ser empleadas en la producción de cultivos al punto que incrementa los microorganismos en el suelo y asimismo contribuya nutrientes tales como el nitrógeno, potasio y fósforo a las plantas (Parra *et al.*, 2018).

Según Riaz *et al.* (2020), en las producciones avícolas manifiestan variedad de carencias que encaminan más allá de la demanda productiva, estos incluso buscan de alguna manera ejercer estrategias de reciclaje favoreciendo el saneamiento ambiental y que conlleve un estatus de equilibrio entre el entorno y el ser humano, para obtener con ello una mejor comisión con el propósito de ejercer mayor eficiencia en la producción.

Los mismos autores deducen que la gallinaza suele ser un problema en las explotaciones avícolas en ciertos casos tomando en consideración que el desperdicio de este material provoca un impacto ambiental generando en sí malos olores, gases asfixiantes entre otros es por eso que si se busca darle un manejo adecuado estas podrían ser útiles en la agricultura, Según el Fondo de Cooperación para el desarrollo Social (2014), la gallinaza puede ser transformada en compost, fertilizante, sustrato siendo así un producto valioso en la agronomía, precisamente cumple con diversos beneficios que sobresalen al ser aplicado en cultivos.

La gallinaza es tomada en cuenta hoy en día como un gran abono orgánico, por tanto, es indispensable que este material sea entreverado con demás ingredientes tales como hojas secas, tierra negra, desperdicios de cocina para que actúen los microorganismos en el proceso de descomposición y se logre obtener una pila de compost en determinado tiempo (Foncodes, 2014).

Al aplicar dosis de gallinaza no fermentada o literalmente fresca en las plantas provocarían de cierto modo un mal, al punto de quemar las hojas, en vez de abastecer la demanda de nutrientes que requieren durante cada fase fenológica del cultivo (Cuasquer, 2013).

Vásquez (2017) argumenta que la gallinaza al ser tratada y convertirse en abono orgánico implica ventajas de mejorar el equilibrio, químico, físico, ecológico del suelo y este material se lo puede emplear en varios cultivos, ya que tiene un alto contenido de fósforo, nitrógeno y potasio, por ende, reduce la erosión hídrica del suelo, aumenta la capacidad de retención de agua, tiene un efecto beneficio sobre los microorganismos del suelo y mejora la aireación del suelo.

En la Tabla 5 se estipulan los diferentes valores obtenidos por el GIEM (Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares) del compost hecho a base de las deyecciones de la gallina.

Tabla 5. Características elementales del compost de la gallinaza y pollinaza.

Componentes	Compost de gallinaza de jaula	Compost de pollinaza
Materia orgánica	22- 40	26- 40
Nitrógeno	1.2- 1.3	1.0- 2.0
Fosforo	1.8- 4.0	1.5- 3.7
Potasio	1.2- 2.5	1.5- 2.5
Cenizas	20- 35	18- 30

Fuente: Federación nacional de Colombia (2016).

1.9.3 Estiércol de conejo

Las excretas de los conejos están compuestas de dos maneras tales como la parte líquida y la parte sólidas, el valor de este abono va a depender netamente de la raza de conejo, su edad, la capacidad de fibra del alimento y otros aspectos que relativamente condiciona las características biológicas particularmente de la especie donde en ciertos casos se resta cantidad de minerales dietarios por medio de su orina (Blumetto y Torres, 2005).

Según Torres (2012) , las explotaciones cunícolas generan alto contenido de excremento y es allí donde surge la idea de transformar la variedad de desechos producidos en las instalaciones es por eso que recurren al compostaje donde sacan provecho de las deyecciones sólida, líquida del conejo y resto de ingredientes utilizados en las explotaciones estos materiales son combinados para obtener una cantidad de material orgánico y que estos a su vez cumplan su proceso de putrefacción al pasar lo meses con el manejo adecuado se lograra obtener una sustancia estable de valor provechoso conocida como compost.

El mismo autor manifiesta que si se pretende obtener un compostaje ideal con las heces del conejo es primordial darle un manejo adecuado a la pila a compostar tomando en consideración los siguientes factores:

- La relación C/N debe mantenerse entre 25-35%
- pH entre 5,5-8,0
- Optima oxigenación
- Contenido de humedad debe estar en el rango de 55-65

El producto final, el compost maduro puede ser incorporado a partir de los 3 meses, pero el tiempo que usualmente se debe dejar pasar es de 4-5 meses para su adecuado uso.

En la agricultura el estiércol del conejo tiene un gran valor al ser usado como abono tanto así que al ser incorporados al suelo este aporta materia orgánica mejorando la textura, aumentando la retención del agua también contiene fuente de nutrientes como nitrógeno, potasio, fósforo para las plantas (Torres, 2005). En la Tabla 6 se detallan las características principales que poseen las deyecciones del conejo.

Tabla 6. Características iniciales del estiércol de acuerdo con el sistema de recogida.

Componente	Recogidos en fosa	Recogidas en pilas cada día
% Humedad	72.40	57.40
pH	7.50	7.66
CE/ds/m	5.57	4.89
% Mo	70.35	84.32
% N	2.33	1.62
% P ₂ O ₅	2.92	2.09
% K ₂ O	1.87	1.33
% Ca	2.83	1.05
% Na	0.44	0.33
ppm Zn	2950.00	1214.00
ppm Mn	276.00	235.00
ppm Cu	43.00	47.00

Fuente: Modificado de Soliva (1995).

1.10 Compostaje

Esto se basa en la descomposición aeróbica de un abono, por ende, en presencia de aire, de las excretas o desechos de animales, restos de origen vegetal en ambiente húmedo y caliente (Ansorena *et al.*, 2014).

El mismo autor recalca que para elaborar compost se necesitan los materiales a mencionar:

- Fuente de materia carbonada comprende las ramas y hojas secas, madera, aserrín de cama de aves, rastrojo, desecho de cereales y de cocina.

- Fuente de materia mineral son la tierra común, ceniza vegetal, roca fosfórica y cal agrícola.
- Fuente de materia nitrogenada, en si son estas las heces de los animales de granja tales como porcino, aves, caprino, equino, bovino etc.

FAO (2013) menciona que el compostaje se basa en el pudrimiento de materiales orgánicos por lo que cumplen una función los microorganismos que relativamente se enfocan en la descomposición del material vegetal y animal. Para lograr alcanzar la madurez del compost va depender exclusivamente del tiempo en que se descomponga por lo que va incluido la biotransformación y mineralización. Una vez que el material se encuentra en su estado explicito se considerara y aplicara al suelo para que este sea asimilado por la raíz de la planta y absorba sus nutrientes.

1.10.1 Factores que condicionan el proceso de compostaje

Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras (2018) señala ciertos parámetros que van a tomar de una u otra manera un rol importante en la elaboración de compost:

1.10.2 Humedad

La humedad optima en el proceso de compostaje está entre el 45% y 60% eventualmente, necesaria para lograr que los microorganismos presentes realicen la respectiva descomposición. Se puede aplicar la técnica del puño, para lograr observar si el compost está en una humedad adecuada, la cual consiste tomar cierta cantidad de compost con la mano apretándolo y si esta llega a desvanecerse en la mano significara que la pila a compostar esta seca por tanto , necesitara ser humedecida y volteada , por otro lado , si el material lo apretamos con el puño y después lo abrimos y este queda en forma de bola es la manera correcta y así debemos mantener a la humedad durante todo el proceso (Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras, 2018).

1.10.3 Temperatura

La temperatura de la pila de compost se debe efectuar en su interior, pero la manera correcta es por medio de un termómetro, por la cual se realizará un agujero en todo el centro de la pila del compost de cierto modo se colocará el termómetro para lograr obtener la temperatura de por medio (Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras, 2018).

1.10.4 pH

El pH varía dependiendo del material a compostar y en cada etapa del proceso de compostaje. En cierto aspecto el pH define la subsistencia de los macroorganismos dentro del compost ya que van a depender de un pH que oscile de 5,8 a 7,2 para que estos puedan evolucionar en otras palabras que crezcan y se reproduzcan para que cumplan su papel en proceso. Al lograr obtener el pH del compost se va a necesitar unas tiras de color éstas lograrán determinar en qué rango de pH el material orgánico se encuentra (Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras, 2018).

1.10.5 Oxígeno

Vale recalcar que durante el proceso de compostaje se debe mantener una aireación idónea para proporcionar la respiración de los macroorganismos mediante los volteos a la pila de compost (Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras, 2018).

1.11 Aplicación del compost

El abonamiento se basa en incorporar compuestos minerales u orgánicos sobre el suelo con la intención de mejorar su capacidad nutritiva, a través de esta actividad se distribuyan en el área o terreno los elementos nutritivos extraídos por los cultivos, con la finalidad de mejorar condiciones físicas químicas, biológicas del suelo y sobre todo restablecer suelos compactos erosionados o degradados a causa de monocultivo, lluvias y fuertes vientos en estos casos es vital la aplicación de abonos orgánicos (FAO, 2013).

FAO (2013) indica que la aplicación de abonos es según la época que se contribuye al suelo y el cultivo, estos pueden ser usados de dos formas; el compost fresco y maduro:

- Compost fresco. Los residuos, heces y restos de material orgánicos están un poco descompuestos y de cierto modo estos son empleados en el cultivo (pimiento, patata, calabaza, pepino, maíz)
- Compost maduro. Es cuyo material orgánico que tiene la relación C/N y por ende está bien descompuesto para ser incorporado sin ningún problema a cualquier cultivo tomando en cuenta dosis y requerimientos del mismo.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área de estudio

2.1.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se lo realizó a partir del mes de Abril -Agosto del 2021 en el Centro de Apoyo Río Verde de la Universidad Península de Santa Elena, ubicada en la comuna Río Verde, Parroquia de Chanduy, Cantón Santa Elena, Km 35 de la Vía Salinas-Guayaquil, provincia de Santa Elena.

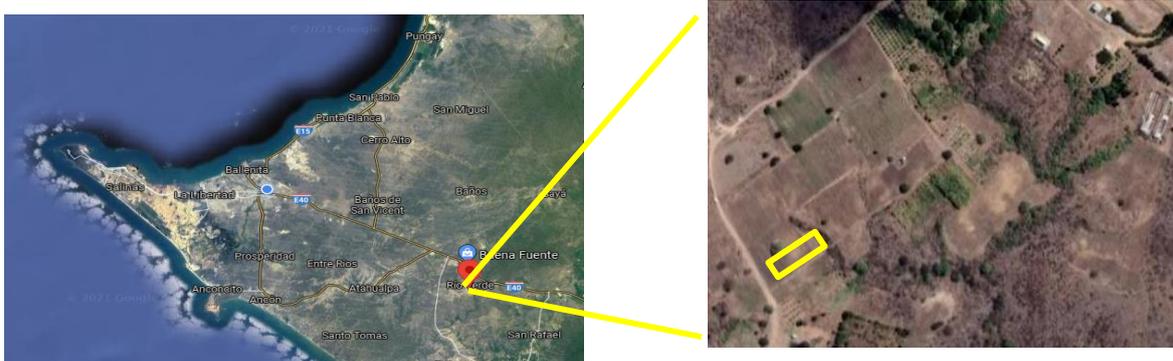


Figura 1. Centro de apoyo Río Verde.

Fuente: Google mapas (2021)

2.1.2 Características Climáticas

Según Ortega (2018), las condiciones climáticas de la zona son:

- Humedad relativa: 75%
- Temperatura: 16-31 °C
- Precipitación: Verano 0,2 mm/mes e invierno 110 mm/mes
- Luminosidad: 12-13 horas luz/día

2.1.3 Características del suelo

El Centro de prácticas Río Verde por sus características físico-químicas del suelo posee una textura franco arcilloso-arenoso con un 62% de arena, 18 % de limo y 22 % de arcilla (Borbor *et al.*, 2018).

En la Tabla 7 y 8 indica la composición química y física del suelo del área donde se realizó el experimento. Los análisis fueron realizados en INIAP y fueron facilitados por Pozo (2019), quien realizó un trabajo conjunto a base de dos líneas promisoras de tomate tanto de

Tabla 7. Propiedades químicas del suelo.

Elementos	Cantidad (ug7ml)	Interpretación
pH	7.9	Ligeramente alcalino
Nitrógeno	25	Medio
Fósforo	4	Bajo
Potasio	92	Medio
Calcio	2223	Alto
Magnesio	758	Alto
Azufre	47	Alto
Zinc	3.3	Medio
Cobre	8.5	Alto
Hierro	3	Bajo
Manganeso	3	Bajo

Fuente: Pozo (2019).

Tabla 8. Propiedades de textura y materia orgánica.

I.D	Textura			Clase textura	%	meq/100ml				Ca	Mg	Ca*Mg
	Arena	Limo	Arcilla			M.O	K	Ca	Mg	Σ bases	Mg	K
RV 01- BW	56	16	32	Franco-arcilloso-arenoso	0.50	0.24 MB	11.22 A	6.24 A	17.59	1,78 B	26.45 A	73.56 A

Fuente: Pozo (2019).

2.2 Material biológico y condiciones experimentales

2.2.1 Material Vegetal

Se utilizó semillas de Pimiento Híbrido

Variedad: Salvador

Con una pureza del 99% y un porcentaje de germinación del 95%

2.3 Materiales, equipos e insumos

2.3.1 Materiales de campo

- Semillas de pimiento certificadas

- Bandejas germinativas
- Turba
- Pulverizador
- Pala
- Machete
- Rastrillo
- Cinta métrica
- Azadón
- Piola
- Martillo
- Carretilla
- Abonos orgánicos

2.3.2 Equipos

- Bomba de fumigar
- Balanza
- Equipo de riego por goteo
- Lápiz
- Pluma
- Portátil
- Libreta de campo
- Laptop

2.3.3 Insumos Orgánicos

- Estiércol de gallina
- Estiércol de cerdo
- Estiércol de conejo

2.4 Metodología

2.4.1 Diseño experimental

Se estableció un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos. El primer tratamiento estuvo conformado por el testigo neto, el (T₁) estuvo conformado por gallinaza,

el (T₂) compuesto por excretas de cerdo y resto de material vegetal y por último el (T₃) estuvo conformado por humus de conejo como se detalla en la Tabla 10. El análisis de los datos obtenidos a lo largo de la investigación se lo realizó mediante el programa INFOSTAT y para verificar las diferencias estadísticas de los diferentes tratamientos en estudio se usó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 9. Fuente de variación y grados de Libertad del experimento.

Fuente de variación	Grado de libertad
Tratamiento (t-1)	3
Repeticiones (r-1)	2
Error experimental (t-1) (r-1)	6
Total	11

2.4.2 Tratamientos

En la Tabla 10 se manifiestan la distribución de los diferentes tratamientos, en donde se utilizaron cuatro abonos orgánicos en todo el estudio.

Tabla 10. Tratamiento de los diferentes tipos de compost.

Tratamiento	Nomenclatura	Descripción
T0	HT F0	Testigo
T1	HG F1	Gallinaza
T2	HP F2	Porquinaza
T3	HC F3	Humus de conejo

2.5 Esquema de la parcela

En la figura 2 y 3 se puede observar el esquema establecido en el experimento.

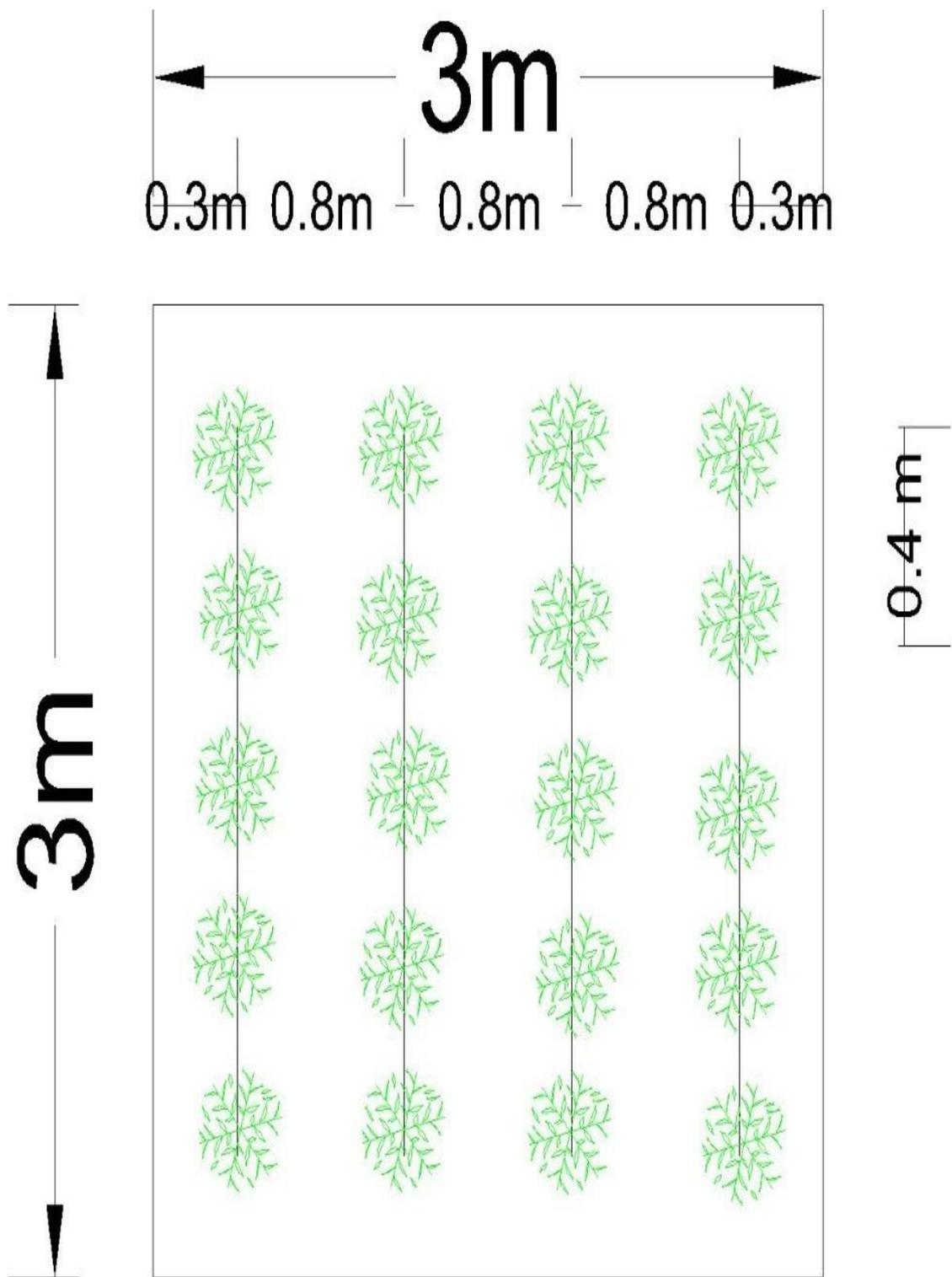


Figura 2. Diagrama de la parcela experimento.

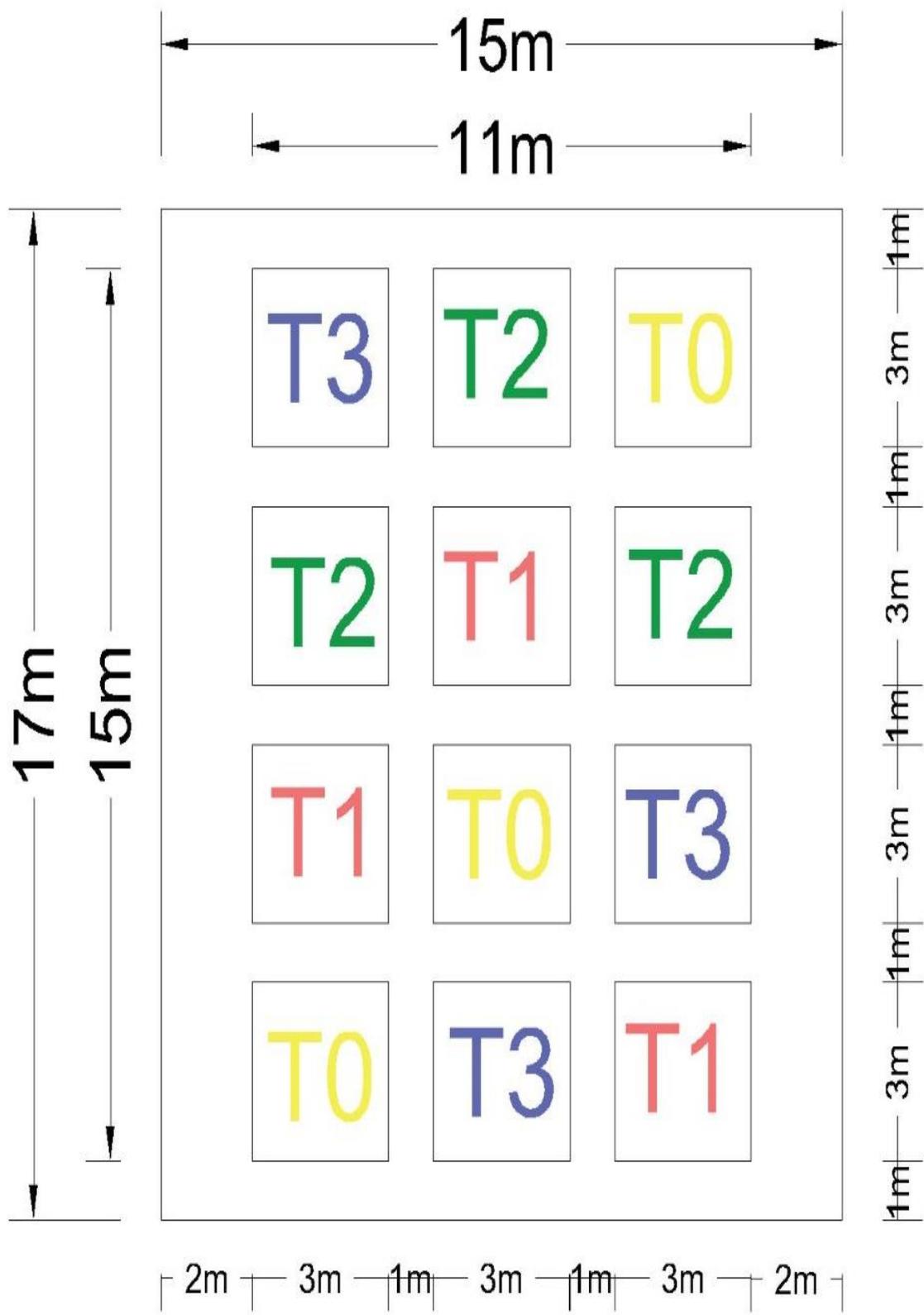


Figura 3. Distribución de los tratamientos en los bloques.

2.6 Delineamiento experimental

Diseño experimental	3X3 BCA
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Total de unidades experimentales	12
Distancia entre hilera	0,80 m
Distancia entre parcela	1 m
Distancia entre planta	0,40 m
Área de parcela	9 m ²
Número de plantas por parcelas	20
Largo de la parcela	3 m
Ancho de la parcela	3 m
Surcos por parcela	4
Número total de plantas	240
Área total del experimento	255 m ²

2.7 Manejo del experimento

2.7.1 Preparación del semillero

El semillero se lo realizó en bandejas germinadoras, haciendo uso de la turba colocando las semillas a 0,5 cm de profundidad, esta actividad se la efectuó de manera manual.

2.7.2 Elaboración de los compost

Se preparo tres fuentes de materia orgánica en base a material seco y estiércol de animal que fueron recolectadas con tiempo para la respectiva elaboración de los compost para utilizarla en la investigación ya que a partir de enero- mayo fueron los meses en que transcurrió todo el proceso, dándole de manera adecuada el control como la humedad , pH, los volteos la, relación C/N en si jugando un papel importantes estos puntos durante todo el trayecto ya que se tenía previsto obtener el producto final y ser uso del material lo antes posible.

Estos compost fueron realizados como se menciona a continuación:

Compost (Gallinaza)

- 1) Se procedió a retirar con una pala el estiércol de la gallina junto con la viruta (este proceso se realizó dos veces por semana hasta lograr tener toda una pila de compost).
- 2) El abono se lo llevo a un lugar determinado donde estuvo en condiciones óptimas para su descomposición.
- 3) La gallinaza se le procedió a remover con cierta cantidad de tierra negra y restos de paja seca.
- 4) Luego hecho esto, con un pulverizador se roció agua al compost y se removerá con una lampa hasta que este quedará humedecido.
- 5) Para evitar malos olores se procedió a echar cal al abono.
- 6) Pasado una semana de todo el proceso se removió la pila del abono.
- 7) Se tuvo que regar, dependiendo se haga la respectiva prueba del puño para ver si necesita rociar agua si este material se encontrase seco de lo contrario no.
- 8) Una vez hecho esto se recogió el abono y se lo pone en un saco y se lo dejara ahí durante una semana.
- 9) Luego pasado la semana se volvió a sacar el abono del saco para llevarle su control respectivo como humedecerlo, tomar el pH , echarle cal si en ese momento era necesario ,este proceso se lo hará durante 2 a 3 meses hasta que el estiércol estuviese óptimo para poder incorporar al suelo.
- 10) El último paso fue de cernir el producto final del compost.

Compost (Porquinaza)

- 1) Se retiró las excretas de cerdo diariamente con una pala y se lo llevo al lugar establecido para realizar el proceso de compostaje.
- 2) El material orgánico se lo mezclo con hojas secas, desechos de cocina y cierta cantidad de ceniza a medida que se vaya incorporando en la pila del compost las excretas de cerdo.
- 3) Una vez hecho esto se lo procedió a regar pasando 2 días ya que este material no debe estar ni seco ni bien húmedo si no tiene que estar a una humedad del 60%.
- 4) Se removió el material orgánico 2 veces por semana y se le roció cierta cantidad de cal para evitar malos olores y todo este proceso se tuvo que realizar durante 3 meses.
- 5) Una vez que el estiércol cumplió los 3 meses de descomposición este estaba óptimo para poder incorporarlo al suelo.

Compost (Conejaza)

- 1) Se recogió las heces del conejo con una pala y se la puso en una carretilla para llevarla al lugar establecido.

- 2) Se fue acumulando las excretas semanalmente y pues se lo mezclo con tierra negra, restos de hojas, material orgánico seco y restos de residuos del hogar.
- 3) A medida que trascurría todo esto pues se fue rociando agua cada vez que era necesario para humedecer el material orgánico.
- 4) Luego se echó cal para evitar malos olores.
- 5) Una vez hecho estos se tapó el estiércol con un plástico durante una semana.
- 6) Pasado la semana se le llevo el respectivo control al compost para que este se descompusiera con el pasar de las semanas.
- 7) Todo el proceso se lo realizo 1 a 2 veces por semana.
- 8) A partir de los 2 a 3 meses se obtuvo el compost del material orgánico y se lo procedió colocar un saco para llevarlo e incorporarlo en el suelo una semana antes del trasplante del cultivo.

2.7.3 Incorporación del material orgánico

Los tratamientos fueron aplicados en dos momentos, el primero una semana antes del trasplante de las plántulas de pimiento, por lo cual se incorporó el sustrato en forma lineal en el surco a una profundidad de 10 cm removiendo con la tierra para que este se incorpore y llegue a cumplir el rol que se busca, el mismo que mejore la estructura del suelo. Tomando en cuenta que para el T₁ (gallinaza) se añadió 95 kg, por ende, este material se lo dividió para las tres repeticiones del tratamiento, y asimismo se distribuyó los demás compost para cada uno de sus repeticiones, el T₂ (Poquinaza) 90 kg, T₃ (Humus de Conejo) 85 kg y al T₀ por ser el testigo neto de la investigación 0 kg. La segunda dosis de material orgánico se lo realizó en gramos/planta la aplicación se lo realizó semana antes de la floración, por lo cual las dosis correspondientes para el T₁ (150 gr) T₂ (180 gr) T₃ (130 gr) y T₀ que fue el testigo absoluto.

2.7.4 Trasplante

A los 28 días después de la germinación, se llevaron a campo real las bandejas germinadoras y se procedió a trasplantar las plántulas de pimiento, conservando un distanciamiento de 0.40 m entre planta y 0.80 entre hilera.

2.7.5 Fertilización

La fertilización durante el desarrollo de la planta se realizó usando biofertilizantes. La fertilización se lo realizó cada 15 días para evitar desfases de falta de nutrientes para el cultivo.

2.7.6 Riego

Se determino el tiempo de riego mediante las necesidades hídricas del cultivo tomando en cuenta las precipitaciones que se presentaron en la zona de estudio.

2.7.7 Aporcado

A los 30 días posterior al trasplante se procedió a realizar el aporcado de las plantas de pimiento, para fortalecer el tallo y evitar el decaimiento del mismo por el peso del fruto y el viento.

2.7.8 Control de plagas

El control de plagas y enfermedades se lo efectuó con productos elaborados naturalmente, utilizando extracto de neem que cumple la función de ser insecticida y plaguicida varios tipos de plagas que se pueden presentar en el cultivo entre ellas esta: pulgones, trips, mosca blanca, coleópteros, insectos chupadores y otros.

Además de este producto se utilizó el barbasco lo cual se llevó a cabo su preparación de la siguiente manera: 1 lb de barbasco ,luego se procedió a machacar el material ,en un recipiente se añadió 2 litros de agua junto con el material machacado y se lo dejo fermentar por 2 días para poder tamizarlo y fumigarlo al cultivo y para el extracto de ají se lo preparo con 100g de ají machacado luego se lo puso en un recipiente con 2 litros de agua para ser hervido por 20 minutos y luego de haber dejado reposar esto se lo procedió a cernir para obtener el material orgánico por ende este pueda contrarrestar ciertas plagas que se presentaron en el cultivo en las diferentes etapas fenológicas del pimiento.

2.7.9 Control de malezas

Esta labor se lo realizo de manera manual desde el trasplante hasta las cosechas, utilizando machete y rastrillo para en si evitar la competencia por nutrientes en el área experimental.

2.7.10 Podas

Se realizó podas sanitarias y deschupamiento de los brotes inferiores a la primera bifurcación del tallo; posterior a la segunda cosecha se eliminó las ramas encima para obtener producción de brotes inferiores y de esa manera obtener una última cosecha con frutos de buena calidad.

2.7.11 Cosecha

Esta labor se lo realizó en el área útil de cada y uno de los tratamientos de forma manual una vez que los frutos tomaron los siguientes aspectos como el tamaño, firmeza y color fruto. Se recolectaron los frutos por separados, tanto en plantas evaluadas y no evaluadas.

2.8 Variables a evaluar

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos, se tomaron los siguientes datos:

2.8.1 Altura de la planta (cm) a los 30,60,90 días

Para evaluar la altura de la planta días después del trasplante, se tomaron 10 plantas del área útil de cada y uno de los tratamientos, se midió desde la base de la planta hasta su ápice utilizando un flexómetro y una regla graduada en centímetros.

2.8.2 Diámetro del tallo (cm) a los 30,60,90 días

Se tomó 10 plantas de área útil de cada tratamiento y repetición a los 30,60,90 días, midiendo en cm mediante un calibrador vernier.

2.8.3 Número de flores/planta

Se contó el número de flores en las 10 plantas de cada unidad experimental neta y se obtuvo el promedio.

2.8.4 Número de frutos /planta

Para determinar esta variable se la ejecuto mediante el conteo directo en cada una de las 10 plantas escogidas en cada cosecha.

2.8.5 Longitud del fruto

Se tomó 10 frutos recolectados de cada tratamiento al momento de cada cosecha, se midió el fruto con un flexómetro o calibrador de punta a punta, estos resultados se expresaron en cm.

2.8.6 Diámetro del fruto

Se tomó 10 frutos cosechados de cada una de las parcelas experimentales al momento de cada cosecha, estableciéndose el diámetro promedio en cm mediante un calibrador.

2.8.7 Peso del fruto

De igual forma que el caso anterior de las 10 plantas de la parcela neta de cada tratamiento se pesó los frutos utilizando una balanza eléctrica.

2.8.8 Días a la cosecha

Esta variable se registró cuando las plantas de cada unidad experimental cumplieron su ciclo vegetativo, y produjeron la primera, segunda y tercera cosecha.

2.8.9 Monitoreo de insectos plagas

Una semana transcurrida del trasplante del cultivo se procedió a tomar 10 plantas al azar de toda el área de estudio donde se empleó el conteo directo de plagas en cada una de ellas dado así que se ejecutó dichas evaluaciones semanalmente durante todo el ciclo del cultivo de pimiento.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 *Altura de planta*

En la Tabla 11 se muestran los resultados obtenidos de la altura de plantas evaluados a los 30, 60 y 90 días después del trasplante (DDT), Los resultados demuestran el efecto significativo del tratamiento compost de cerdo (T₂), alcanzando 17.28, 26.99 y 33.83 cm. La gallinaza (T₁) fue el segundo de los compost que mejores resultados alcanzaron, el mismo que fue el uso de gallinaza; en tercer lugar, quedo el uso de compost a base de estiércol de conejo (T₃), sin embargo, cabe recalcar que los tres compost obtuvieron resultados mejores que el testigo.

El estímulo en la altura del cultivo de pimiento bajo el efecto de compost a base de porquinaza fue reportados por Vega (2013), aunque con valores de altura mayores a los encontrados en el presente estudio, estos resultados se reflejaron por las condiciones climáticas de la zona.

Tabla 11. Significancia estadística de altura de plantas (cm).

Tratamientos	Altura de la planta (cm)					
	30 días		60 días		90 días	
Humus de conejo	14.95	b c	25.23	b c	31.41	b
Porquinaza	17.28	a	26.99	a	33.83	a
Gallinaza	15.41	b	25.74	b	31.91	b
Testigo	13.45	c	24.36	c	29.34	c
CV (%)	3.82		1.76		1.05	

3.2 *Diámetro del tallo*

En la Tabla 12 presentan los resultados obtenidos del diámetro del tallo del pimiento donde se puede deducir que a partir de los 60 días ,después de la siembra se muestra diferencia significativa con relación al testigo, con respecto a la toma de datos en el día 90 después de la siembra se puede concluir que el uso de la porquinaza (T₂) presento valores superiores de 1.92 cm, seguido de la Gallinaza (T₁) con un valor de 1.82 cm posteriormente el humus del conejo (T₃) que alcanzo un valor de 1.67 cm y por último el testigo (T₀) con 1.47 cm. De

acuerdo con Valencia (1972) menciona que el compost en base a estiércol animal y restos de material vegetal incrementa relativamente en el diámetro de las plantas por el motivo de que esta contiene los nutrientes primordiales como nitrógeno, fósforo, potasio y elementos menores.

Tabla 12. Significancia estadística de la variable diámetro del tallo.

Tratamientos	Diámetro de tallos (cm)		
	30 días	60 días	90 días
Humus de conejo	1.42 a	1.54 a	1.67 a
Porquinaza	1.53 a	1.71 a	1.92 a
Gallinaza	1.08 a	1.56 a	1.82 b
Testigo	1.02 a	1.27 b	1.47 c
CV (%)	19.86	5.23	2.86

3.3 Número de flores /planta

Se aprecia en la Tabla 13 que se obtuvo menor número de flores en las plantas al no aplicar compost, la investigación demuestra que al utilizar compost mejora el número de flores, con esta muestra diferencia significativa. El uso de compost con ingrediente principal el estiércol de cerdo (T₂) obtuvo un promedio de 23.47 flores, seguido del uso de compost a base de estiércol de conejo (T₃) con un promedio de 20.28 flores, posteriormente el uso de la gallinaza (T₁) con un promedio de 19,33 flores, por último, el testigo (T₀) quien adquirió el menor índice de flores con 12.57. Su coeficiente de variación es de 11.13%. Acorde al criterio de Reche (2010), menciona que el número de flores esta influido por las condiciones ambientales ya que las alta temperaturas y escasa luminosidad pueden reducir el en número de flores.

Tabla 13. Significancia estadística de la variable número de flores.

Tratamiento	Número de Flores
Humus de conejo	20.80 a
Porquinaza	23.47 a

Gallinaza 19.33 a

“Tabla 13. Continuación”.

Tratamiento	Número de Flores	
Testigo	12.57	b
CV (%)	11.33	

3.4 Número de frutos

En la Tabla 14 se observa diferencia estadística entre los tratamientos evaluados a los 60 y 90 (DDT). En la tabla antes mencionada se logra destacar el uso de compost con ingrediente principal estiércol de cerdo (T₂) con el mayor número de frutos en cada cosecha, con 10.53,11.93,8.80. El menor índice de número de frutos lo obtuvo el testigo (T₀) con 7.20,7.23,4.80 frutos en cada cosecha.

Los resultados del estímulo de la porquinaza presentados en este estudio se han observado en trabajos con pastos por González (2015) , quien presento una mayor eficiencia en dicho estudio ya que al ser uso del material orgánico se llegó apreciar una mayor producción de forraje, con el cultivo de café por Villegas (2021) quien acota que además de otorgar beneficios productivos al incorporar porquinaza al cultivo pues de cierto modo permite el mejoramiento de las características fisicoquímicas del suelo.

Tabla 14. Significancia estadística de la variable número de frutos.

Tratamientos	Número de Frutos		
	1° Cosecha	2° Cosecha	3° Cosecha
Humus de conejo	7.63 a	9.80 a b	6.23 b
Porquinaza	10.53 a	11.93 a	8.80 a
Gallinaza	7.63 a	9.10 a b	6.40 b
Testigo	7.20 a	7.23 b	4.80 b
CV (%)	17.54	16.01	12.18

3.5 Longitud del fruto

En la Tabla 15 se detallan los resultados de la variable longitud del fruto donde el mejor resultado se obtuvo con la aplicación del compost con ingrediente principal el estiércol de cerdo (T₂), logrando alcanzar valores de 11.18 cm en la primera cosecha, 10.56 cm en la tercera cosecha, en comparación del testigo (T₀) este obtuvo promedios inferiores a los demás tratamientos con 10.11 y 9.55.

Los resultados del material a base de estiércol de cerdo presentados en este estudio han tomado relevancia en trabajos con tomate por Barba (2015), en donde afirma que el suelo de este tipo de compost incrementa la concentración de algunos macro nutrientes al suelo siendo estos asimilados directamente por las plantas.

Tabla 15. Significancia estadística de la variable longitud del fruto.

Tratamientos	Largo del fruto (cm)		
	1° Cosecha	2° Cosecha	3° Cosecha
Humus de conejo	10.34 b	10.80 a	10.10 a b
Porquinaza	11.18 a	11.43 a	10.56 a
Gallinaza	10.52 a b	11.06 a	10.11 a b
Testigo	10.11 b	11.24 a	9.55 b
CV (%)	2.60	4.12	2.76

3.6 Diámetro del fruto

En la Tabla 16 muestran los resultados por cosecha en la variable diámetro de fruto, en la cual se aprecia en el análisis de comparación en los tratamientos, con el uso de la porquinaza (T₂) muestra una ligera diferencia en la tomada de datos de la primera cosecha con relación al testigo (T₀) neto. En cuanto a la segunda cosecha del cultivo se pudo apreciar que los valores más alto en el diámetro del fruto se lo obtuvo con el uso del compost estiércol de cerdo (T₂) con 5.52 cm, seguido del Humus de conejo (T₃) con 5.20 cm, posteriormente el Testigo (T₀) con 5.18 cm y por último la gallinaza (T₁) con un valor bajo de 5.06.

Los resultados del estímulo de porquinaza presentados en este estudio se han observado en trabajos con Maíz por Ludeña (2009) , quien obtuvo mayor rendimiento en su cultivo al ser

provecho del tratamiento a base de estiércol , además argumenta que los abonos orgánicos son una alternativa para sustituir la fertilización inorgánica, Por otro lado con el cultivo de pepino por Chila (2021), menciona que el uso de porquinaza permite mejorar las características agronómicas de un cultivo del mismo modo obteniendo un alto rendimiento productivo.

Tabla 16. Significancia estadística de la variable diámetro del fruto.

Tratamientos	Diámetro de Frutos (cm)		
	1° Cosecha	2° Cosecha	3° Cosecha
Humus de conejo	5.21 a	5.20 b	4.85 a b
Porquinaza	5.28 a	5.52 a	5.24 a
Gallinaza	5.18 a	5.06 b	5.13 a
Testigo	4.46 b	5.18 b	4.32 b
	4.28	2.09	5.72
CV (%)			

3.7 *Peso del fruto*

En la Tabla 17 se observa diferencias estadísticas en los tratamientos evaluados durante las épocas. En la tabla antes mencionada se muestra que el uso del compost de la porquinaza (T₂) obtuvo un mejor desarrollo en el fruto con 110.27 ,107.66 ,90.31 g. El tratamiento (T₃) fue el segundo de los compost que mejores resultados alcanzaron con 94.37,89.11 y 87.18, el mismo que fue el uso del compost de estiércol de conejo; en tercer lugar, quedo el uso de la gallinaza (T₁) 88.51, 88.93 y 81.65, sin embargo, se observa que el testigo (T₀) presento valores inferiores a los demás tratamientos.

Tabla 17. Significancia estadística de la variable del peso del fruto.

Tratamientos	Peso de Fruto (g)		
	1° Cosecha	2° Cosecha	3° Cosecha
Humus de conejo	94.37 b	89.11 b	87.18 a
Porquinaza	110.27 a	107.66 a	90.31 a
Gallinaza	88.51 b	88.93 b	81.65 a

“Tabla 17. Continuación”.

Tratamientos	Peso de Fruto (g)					
	1° Cosecha		2° Cosecha		3° Cosecha	
Testigo	61.95	c	68.18	c	63.28	b
CV%	6.75		5.95		8.71	

3.8 Días a la cosecha

Los tratamientos fueron cosechados todos en un mismo día a los 84,94 y 106 días, por lo que no fue necesario recurrir al análisis de la varianza para esta variable.

3.9 Monitoreo de insectos plaga

Se identificaron a lo largo del ciclo del cultivo la presencia de los siguientes insectos plagas se muestran en la figura 11.

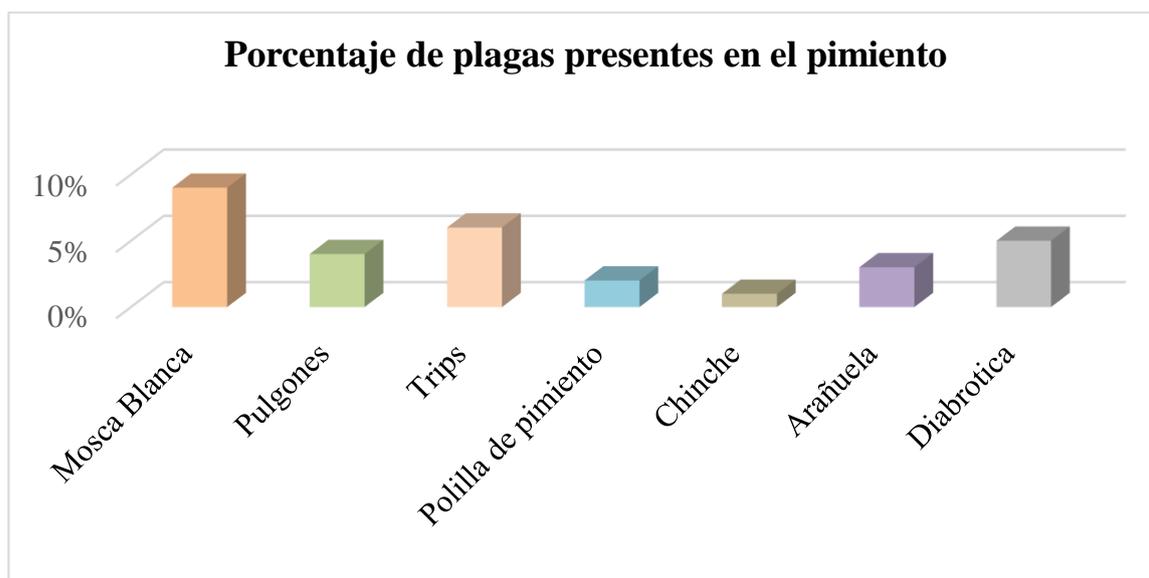


Figura 4. Presencia de plagas en el cultivo de pimiento.

En la Figura 4 se detallan las diferentes plagas que se presentaron durante todo el período de evaluación, tomadas de cierta manera una semana después de trasplante de las plántulas de pimiento, en donde se aprecia que durante todo el trayecto del cultivo se mantuvo un menor porcentaje de índice de plagas, sin embargo, estos resultados son reflejado debido a las aplicaciones de insecticidas orgánicos tales como el neem, barbasco, extracto de ají.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Con los resultados alcanzados se llega a las siguientes conclusiones

Las variables agronómicas morfológicas que presentaron un mayor estímulo fueron altura, diámetro, longitud y peso del fruto bajo el efecto de compost estiércol de cerdo mientras que las variables productivas con menor estímulo fueron número de flores y frutos.

El uso de compost a base de Porquinaza fue quien obtuvo mayor relevancia en la producción de pimiento.

Mediante el muestreo semanal se logró identificar plagas que afectaron de cierta manera al cultivo de pimiento y fueron la mosca blanca (*Bemisia tabaco*), trips (*Frankliniella occidentalis*), pulgones (*Aphis*), polilla del pimiento (*Symmetricchema borsaniella*), Chinche (*Edessa meditabunda*), araña (*Tetranychus spp*) y vaquita (*Diabrotica*).

Recomendaciones

- Realizar más estudios donde se apliquen abonos orgánicos en el cultivo de pimiento ya que de cierto modo es una alternativa sostenible y genera ciertos beneficios al suelo.
- Emplear la elaboración de la porquinaza con la finalidad de contrarrestar las deyecciones de los cerdos.
- Incrementar el uso insecticida y fertilizantes orgánicos en el pimiento y en los demás cultivos ya que los materiales que se emplean para su elaboración, se consiguen con gran facilidad y son de bajo costo, además que su uso no genera impactos negativos en la biodiversidad y el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ansorena, J., Batalla, E. and Merino, D. (2014) *Evaluación de la calidad y usos del compost como componente de sustratos, enmiendas y abonos orgánica*. Disponible: https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/140711evaluar_compost_ansorena
Consultado:27/05/21.

Arévalo Toledo, H. G. and Carrión Puglla, J. D. (2018) *Valoración nutricional de la gallinaza para alimentación animal y procesos industriales*. Maestría en Nutrición y Producción animal, Universidad de las Fuerzas Armadas.

Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras (2018) *Manual de producción de compost*. Disponible: <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2018/12/Manual-produccion-de-compost-ESF.pdf> Consultado:06/06/21

Barba Corbalán, E. M. (2015) *Influencia del Tipo de enmienda orgánica, dosis de riego y acolchado de plástico en cultivo de tomate para industria. Dinámica de nutrientes en el sistema suelo- planta, calidad de fruto y producción*. Facultad de química. Universidad de Murcia.

Beltrán Muñoz, L. J. (2012) *Evaluación del efecto de la aplicación del abono orgánico valle del carrizal en el cultivo de pimiento (capsicum annum l.) en la parroquia Ancón, comuna prosperidad, Provincia de Sants Elena*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Bojacá, C. and Monsalve, O (2012) *Manual de producción de pimentón bajo invernadero*. Disponible: https://www.academia.edu/34428354/EDITORES_ACAD%C3%89MICOS_CARLOS_BOJAC%C3%81_Y_OSCAR_MONSALVE_PIMENT%C3%93N_PRODUCCI%C3%93N_DE_MANUAL_DE_BAJO_INVERNADERO. Consultado:03/06/21

Borbor Neira, A. F. and Suárez Suárez, G. P. (2007) *Producción de tres híbridos de pimiento (capsicum annuum) a partir de las semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo*

magnético en el campo experimental rio verde, Cantón Santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Bosland, W., Eric, J. (2012) ‘Pimientos vegetales y especiados’. *Revista de Nueva Zelanda de Ciencias de Cultivo y Horticultura*, 41(2), pp. 99-102.

Blumetto, O., Torres, A. (2005) ‘Instalaciones para la gestión del estiércol en granjas cunícolas industriales’, *Boletín de Cunicultura*, 139, pp. 7-12.

Cabaleiro, F., Sáinz, M., Labandeira, S., López, M. (2017) ‘Efecto en suelo y fruto de la fertilización de pimiento con estiércol de pollo peletizado’, *Revista oficial del Instituto de Biodiversidad Agraria y Desarrollo Rural*, 13(1), pp. 47-53.

Castillo Marcillo, M. M. and Chiluisa Puente, M. E. (2011) *Evaluación de tres abonos orgánicos de bovino, gallinaza y humus con dos dosis de aplicación en la producción de pimiento (capsicum annum l.) en el Recinto San Pablo de Maldonado, Cantón la Maná, Provincia de Cotopaxi. Año 2011.* Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi.

Cerón Benalcázar, E. L. and Veintimilla Bacilio, V. M. (2005) *Evaluación de la interacción de la fertilización mineral con cuatro fuentes de abono orgánico líquido en el rendimiento (capsicum annum l.), en la zona de Río Verde, Cantón Santa Elena, Provincia del Guayas.* Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Cuenca, F. (2016) *Cultivo del pimiento.* Disponible: <https://www.floresyplantas.net/el-cultivo-del-pimiento/>. Consultado 04/26/21.

Cruz Tomalá, M. M. (2019) *Capacidad de uso de las tierras de producción y prácticas Río Verde.* Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Condés, R. L. (2017) ‘Cultivos hortícolas al aire libre’, *Serie Agricultura España*, 13(1) pp. 471-507.

Del Castillo, J. A., Uribarri, A. Sádaba, S. Aguado, R. Galdeano, J. (2004) '*Guía del cultivo de pimiento en invernadero*'. Navarra Agraria.

Deker Cerrufo, I. L. (2011) *Adaptación de cinco híbridos de pimiento (capsicum annum l.) en la zona de Catamarca Urdaneta Provincia de los Ríos*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil.

Duque Guevara, G. C. and Oña Esparza, L. A. (2007) *Respuesta del cultivo de pimiento (capsicum annum), a dos biofertilizantes de preparación artesanal aplicados al suelo con cuatro dosis , en la Granja Experimental E.C.A.A.* Disponible : <https://es.scribd.com/document/267457709/respuesta-del-cultivo-de-pimiento-Capsicum-annum-a-dos-biofertilizantes-de-preparacion-artesanal-aplicando-al-suelo-con-cuatro-dosis>. Consultado 30/05/21.

Durán, R.L., 2006. Manual de cultivos orgánicos y alelopatía. Colombia: Grupo Latino LTDA.

Eco Agricultor (2014) *Cultivo de pimiento en el huerto ecológico*. Disponible:<https://www.ecoagricultor.com/el-cultivo-del-pimiento/> Consultado :29/05/21

FAO (2013) *Manual de compostaje del agricultor*. Disponible: <https://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf> Consultado: 09/06/21.

Federación nacional de Colombia (2016) *Manejo de la gallinaza y su utilización como abono orgánico en la agricultura*. Disponible: <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/34918/66569.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consultado: 19/05/22.

FONCODES. (2014) *Producción y uso de abonos orgánico: biol, compost y humus*. Disponible: <https://docplayer.es/16125811-Produccion-y-uso-de-abonos-organicos-biol-compost-y-humus.html>. Consultado:12/02/2022.

González Santamaría, L. A. (2015) *Uso estratégicos de la porcinaza en biofertilización de pastos*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Caldas.

Infoagro (2002) *Guía del pimiento para invernaderos. Área de invernaderos*. Disponible: <https://www.intiasa.es/repositorio/images/docs/GUIADELPIMIENTO.pdf>. Consultado: 30/05/21.

Lop, A., Peiteado., C. (2005) *Curso de riego para agricultores*. Disponible: <https://www.yumpu.com/es/document/read/14909434/curso-de-riego-para-agricultores-wwf> Consultado: 26/07/22.

Mariscal, G. (2007) *Tratamiento excretas cerdos*. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/63-excretas_cerdos.pdf Consultado 19/01/22.

Masaquiza Chimbolema, M. F. (2016) *Influencia del abono orgánico biol, sobre el comportamiento agronómico y productividad del cultivo pimiento (capsicum annuum l.), en el Cantón Cumanda Provincia de Chimborazo*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato.

Medranda, E., Cedeño, G., Cargua, C., Villacorta, H., Lucas, L. (2016) 'Efecto del biol bovino y avícola en la producción de pimiento dulce (*capsicum annuum l.*)', *Revista de ResearchGate*, 7 (1), pp. 15.21.

Maroto, J. and Baixauli, C. 2017. *Cultivos hortícolas al aire libre*. Primera edición. España, D.C: Serie Agropecuaria.

Moore, J; Gamroth, M. (1993). Cálculo del valor fertilizante del estiércol del ganado.

Disponible en: <http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/Agr>. Consultado: 19/05/22.

Moreno Astudillo, J. L. (2015) *Producción de pimiento (capsicum annuum l.) bajo fertilización ecológica, convencional e integrada en la comuna San Rafael, Santa Elena*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena

Moreno Rocha, E. A. (2015) *Respuesta del cultivo de pimiento (capsicum annuum l.) var. Nathalie bajo invernadero a la aplicación foliar complementaria con tres tipos de lactofermentos*. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central Del Ecuador.

Moreno, L., Cadillo, J. (2018) Uso del estiércol porcino sólido como abono orgánico en el cultivo de maíz chala. *Anales Científicos*, 79(2), pp. 415 – 419.

Mosquera, B. (2010) *Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana*. Disponible en: http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf. Consultado:13/02/22.

Ninabanda Agualongo, J. E. (2012) *Alternativas de manejo de las excretas porcinas*. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Parra, M., Hidalgo, L., Guananga, N., L., Cajamarca. D. (2018) ‘Evaluación del plan de administración ambiental para la granja avícolas dos hermanos’, *Revista INNOVA Research Journal*, 3(10.1), pp.42-54.

Olascoaga, L. (2007) *Biorremediación de suelos contaminados con aceite lubricante residual utilizando excretas de vacunos y porcinos*. Disponible en: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/biorremediacion-suelos-contaminados-con-t31722.htm> Consultado: 17/02/22.

Pozo Pozo, W. V. (2019) *Comportamiento agronómico de dos líneas promisorias de tomate (Lycopersicum esculentum Mill.) en Río Verde, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Ramírez, L. D. (2015) *Análisis de la dosis optima de fertilización orgánica en cultivo de pimiento (capsicum annum) y su incidencia en el ataque de Trips (Frankliniella occidentalis), en el Cantón Jama, periodo de junio a diciembre del 2014.* Facultad de Ciencias Agropecuarias Acuícolas, Universidad Laica Alfaro de Manabí.

Reche, J. (2010) 'Cultivo de pimiento dulce en invernadero'. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca.

Riaz, L., Wang, Q., Li, X., Yuan, W. (2020) Potencial del compostaje industrial y la digestión anaeróbica para la eliminación de antibióticos, genes de resistencia a los antibióticos y metales pesados del estiércol de pollo. *Ciencia del Medio Ambiente Total*, 15(7) , pp. 137-414.

Soliva, M. (1995) 'Gestión de residuos en cunicultura'. Boletín de cunicultura.

Sosa, N. (2015) 'Actualización en manejo de excretas de origen porcino', Coahuila: s.n.
Suquilanda, V.M., 2017. Manejo Agroecológicos de los suelos. Primera edición., Quito, M.A.G.A.P.: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

Suquilanda, V.M., 1996. *Agricultura orgánica. Alternativa Tecnológica del Futuro* Primera edición, UPS. Fundagro.

Torres, A. (2005) 'Instalaciones para la gestión del estiércol en granjas cunícolas industriales', *Boletín de Cunicultura*, 139, pp. 7-12.

Torres, E. (2012) 'La gestión de las deyecciones en la explotación cunícola', *Boletín de Cunicultura*, 125 (5), pp. 6-16.

Vega Morales, M. G. (2013) *Fertilización orgánica y química en el desarrollo y producción de dos híbridos de pimiento (capsicum annum) en la Zona de Puerto Quito.* Unidad de Estudio a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Valencia G. (1972). *Utilización de cascara de café en almácigos en Avances Técnicos de Cenicafé Tomo I*. Federación de Cafeteros de Colombia.

Vásquez Flores, J. D. (2017) *Efecto de materia orgánica (gallinaza) en el cultivo de tomate Cherry (lycopersicum esculentum Mill.), en el Distrito de Lamas-Región Martín*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de San Martín.

Villegas Calderón, L. I. (2021) *Evaluación del impacto de la aplicación de pocinaza en el suelo como fertilizantes nitrogenados de cultivos de café*. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Nacional de Colombia.

Yance Velis, C. E. (2015) *Comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (Capsicum annum l.) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón el Empalme año 2014*. Unidad de Estudio a distancia Modalidad semipresencial. Universidad de Quevedo.

Zipmec (2013) *productoras de pimientos comercio de pimiento*. Disponible en: <https://www.zipmec.com/es/pimientos-historia-produccion-comercio.html> Consultado: 28/05/21.

ANEXOS

Anexo I. Análisis del suelo.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Rta. 26 Via Darden - Tumbaco Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguajay - Guayas - Ecuador
 Teléfono: 043724260 - 043724119 e-mail: lab.suelos.eni@iniap.gob.ec



Acreditación N° DNE.18.E.11-07
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

CLIENTE
 Nombre : UNIV. ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
 Dirección : VIA PRINCIPAL SANTA ELENA - LA LIBERTAD
 Ciudad : SANTA ELENA
 Teléfono : 2780019
 Fax : N/E

PROBETA
 Nombre : RIO VERDE
 Provincia : SANTA ELENA
 Cantón : SANTA ELENA
 Parroquia : SANTA ELENA
 Ubicación : N/E

CONTROL DE LA PRUEBA
 Informe No. : 019244
 Responsable Muestras : Cliente
 Fecha Muestreo : 31/10/2016
 Fecha Ingreso : 18/12/2016
 Condiciones Ambientales : T°C:26.0 %H: 65.0

Factura No. : 02164
 Fecha Análisis : 09/01/2017
 Fecha Emisión : 10/01/2017
 Fecha Ingresión : 10/01/2017
 Cultivo Actual : Suelo Costa

N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural	mg/100ml			mS/cm	C.E.	(%)					mg/100ml			Ca	Mg	Cu+Mg
		Arenal	Limo	Arcilla		* AH	* Al	* Na			* M.O.	K	* Ca	* Mg	Σ Bases	Ny	K	K			
62926	FERTILIDAD RV 01	54	22	24	Franco-Arcillo-Arenoso						1.20	0.82	13.42	8.55	20.79	2.05M	7.88M	24.33M			
62927	FERTILIDAD RV 02	56	22	22	Franco-Arcillo-Arenoso						1.30	0.54	12.85	7.35	20.74	1.75M	13.52	37.15M			
62928	FERTILIDAD RV 03	60	18	22	Franco-Arcillo-Arenoso						1.90	1.64	9.85	4.58	16.08	2.15M	2.79M	8.80			
62929	FERTILIDAD RV 04	54	25	21	Franco-Arcillo-Arenoso						1.00	0.67	12.18	6.92	19.77	1.76M	10.31	28.42M			
62930	FERTILIDAD RV 05	75	12	12	Franco-Arenoso						0.40	0.46	10.05	5.39	15.90	1.80M	11.81	33.40M			
62931	FERTILIDAD RV 06	70	14	16	Franco-Arenoso						0.90	0.82	12.00	5.15	17.97	2.32M	6.31M	20.97M			
62932	FERTILIDAD RV 07	54	14	32	Franco-Arcillo-Arenoso						1.20	0.63	12.88	7.89	21.40	1.63M	12.54	33.05M			
62933	FERTILIDAD RV 08	55	18	24	Franco-Arcillo-Arenoso						1.20	0.63	9.95	6.22	16.80	1.80M	9.62M	25.52M			
62934	FERTILIDAD RV 09	70	16	14	Franco-Arenoso						0.70	0.44	10.38	6.48	17.29	1.60M	14.61	38.21M			
62935	FERTILIDAD RV 10	50	22	28	Franco-Arcillo-Arenoso						1.20	0.71	10.83	6.91	16.45	1.57M	9.77M	25.07M			

ANÁLISIS DE SUELO

CE: Conductividad Eléctrica
 M.O.: Materia Orgánica
 CEC: Capacidad de Intercambio Catiónica

ANÁLISIS DE SUELO

OC: Carbono Orgánico
 No: No
 C.E.: Capacidad de intercambio catiónica

ANÁLISIS DE SUELO

OC: Carbono Orgánico
 No: No
 C.E.: Capacidad de intercambio catiónica

ANÁLISIS DE SUELO

OC: Carbono Orgánico
 No: No
 C.E.: Capacidad de intercambio catiónica

Diana Acosta
 Responsable Técnico del Laboratorio
Mgs. Diana Acosta J.

Página 2 de 2

NE = No entregado

•LC = Menor al Límite de Cuantificación
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a (los) muestra(s) sometida(s) al ensayo.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al DAC.
 Los siglones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al DAC.
 ** Ensayo subcontratado.
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

Diana Acosta
 Responsable Técnico del Laboratorio
Mgs. Diana Acosta J.



Figura 1A. Recolecta del estiércol de gallina.



Figura 2A. Control y volteo a los diferentes compost.



Figura 3A. Compost de humus de conejo.



Figura 4A. Preparación del terreno.



Figura 5A. Elaboración de los semilleros.



Figura 6A. Incorporación de los diferentes compost.



Figura 7A. Trasplante del pimiento.



Figura 8A. Elaboración de un insecticida a base de Barbasco.



Figura 9A. Presencia de plagas en el cultivo.



Figura 10A. datos de la altura de la planta.



Figura 11A. Cosecha del cultivo de pimiento.