UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

CARRERA DE INGENIERIA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

" EFECTO DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE RIÑON (*Lycopersicum esculentum, Mill*), EN LA PARROQUIA AMALUZA-ESPÍNDOLA"

Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria

ASPIRANTE:

JUANA PIEDAD JIMÉNEZ CORDERO

DIRECTOR:

ING. JULIO ARÉVALO CAMACHO

LOJA – ECUADOR

2013

C E R T I F I C A C I Ó N:

Haber revisado prolijamente la tesis titulada “EFECTO DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE RIÑON (*Lycopersicum esculentum, Mill*), EN LA PARROQUIA AMALUZA-ESPÍNDOLA”, la misma que se ajusta a las normas de Redacción Científica – Técnica, que se imparten en la Modalidad de Estudios a Distancia de la Universidad Nacional de Loja, por tanto autorizo su presentación y publicación**.**

Ing. Julio Arévalo Camacho

DIRECTOR DE TESIS

APROBACION

”EFECTO DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE RIÑON (*Lycopersicum esculentum, Mill*), EN LA PARROQUIA AMALUZA-ESPÍNDOLA”

Tesis

PRESENTADO AL TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

……

Dr. Gonzalo Aguirre Aguirre.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

……

Ing. Luisa González González.

VOCAL

……

Ing. Dennis Andrade Granda.

VOCAL

A U T O R I A

La responsabilidad de los resultados, discusión y conclusiones del presente trabajo de investigación, pertenecen exclusivamente a la autora

---

JUANA PIEDAD JIMÉNEZ CORDERO

D E D I CA T O R I A

Dedico el presente trabajo de investigación a las personas más importantes que de una u otra manera supieron darme su apoyo incondicional en la carrera de estudios, en especial dedico este trabajo a Dios por darme la vida, a mis abnegados padres, hermanos/as a mi cuñado Vicente Barba a su querida esposa, como también a mi esposo Luís Torres a mi querido hijo Jhon Paul por su tolerancia, apoyo y comprensión, permitiéndome alcanzar el objetivo propuesto, a mis amigos y demás familiares que de una u otra forma estuvieron apoyándome incondicionalmente para poder culminar con la meta propuesta y a su vez me han permitido desarrollarme como persona y como profesional al servicio de todos quienes me necesitan.

JUANA JIMÉNEZ CORDERO

A G R A D E C I M I E N T O

Quiero dejar constancia de mis sinceros agradecimientos, a la Universidad Nacional de Loja, al Área de Modalidad de Estudios a Distancia y a todos los docentes que de forma desinteresada supieron brindarme sus conocimientos para con mi persona a todos mis compañeros/as a si mismo quiero extender mi agradecimiento especial a mi cuñado Vicente y su digna esposa por su apoyo es ritual y económico que me supieron brindar ya que sin ello no hubiera podido culminar mi carrera de estudios, a su vez hago un reconocimiento muy especial al Ing. Julio Arévalo Camacho Director de Tesis. A todos mil Gracias.

LA AUTORA

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA …….	i
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR……...	ii
PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL…….	iii
AUTORÍA……	iv
DEDICATORIA……..	v
AGRADECIMIENTO…….	vi
ÍNDICE GENERAL……	vii
ÍNDICE DE CUADROS……	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS……...	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS……...	xiv
1. TITULO……..……..	**1**
2. RESUMEN……...……	**2**
3. INTRODUCCIÓN……	**5**
4. REVISIÓN DE LITERATURA……..	**6**
4.1. ORIGEN DEL TOMATE…….	6
4.2. SISTEMÁTICA DEL TOMATE RIÑON……	6
4.3. CARACTERES BOTÁNICOS……...	6
4.3.1. Raíces……..	6
4.3.2. Tallo……..	7
4.3.3. Las hojas…….	7
4.3.4. Flores……	7
4.3.5. Frutos……	7
4.4. CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS……	8
4.4.1. SUELOS Y CLIMA…….	8
4.5. FITOSANIDAD……	9
4.5.1. Plagas……..	9

4.5.2. Enfermedades……. 9
4.6. MANEJO DEL CULTIVO……..... 10
4.6.1. Semilleros…… 10
4.6.2. Surcado…… 10
4.6.3. Transplante…….. 10
4.6.4. Aporcado……. 11
4.6.5. Poda……. 11
4.6.6. Tutoraje…… 11
4.6.7. Riegos…….. 12
4.6.8. Fertilización……. 12
4.6.9. Cosecha…….. 12
4.6.10. Empaque……. 13
4.6.11. Transporte…….. 13
4.6.12. Manejo de cosecha y poscosecha…….. 13
4.7. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA…….. 14
4.7.1. Importancia de la Fertilización Orgánica…….. 14
4.7.2. El Compost…….. 14
4.7.2.1. Importancia del compost…… 15
4.7.2.2. Microbiología…… 15
4.7.2.3. Bioquímica…… 15
4.7.3. El Bocashi…….. 15
4.7.3.1. Ventajas para su elaboración……... 15
4.7.3.2. Materiales Utilizados Para El Bocashi para 8 sacos de 45 Kg. Cada uno ……. 16
4.7.3.3. Procedimiento para elaborar el bocashi *(MODALIDAD 1)*……... 16
4.7.3.3. *Pasos para su elaboración (MODALIDAD 2)*…… 17
4.7.4. El Humus (Lumbricultura)……. 18
4.7.4.1. La lombricultura, lombriz de humus o roja californiana *(Eisenia foetida)*……. 18
4.7.4.2. La práctica de la lombricultura…….. 18

4.7.4.3. Manejo del criadero……. 19
4.7.5. Fosfoestiércol…….. 19
4.7.5.1. Estiércol……. 19
4.7.6. La Roca Fosfórica…… 21
4.8. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS EN TOMATE RIÑON……. 21
5. MATERIALES Y MÉTODOS……. 23
5.1. MATERIALES…….. 23
5.1.1. Materiales de Campo……..... 23
5.1.2. Materiales de Oficina…….. 24
5.2. MÉTODOLOGÍA…….. 24
5.2.1. Situación Geográfica…… 24
5.2.2. Clima y Ecología……... 24
5.2.3. Ubicación del Ensayo…….. 25
5.2.4. Metodología para el Primer Objetivo……. 25
5.4.4.1. Elaboración del Compost…….. 25
5.4.4.2. Elaboración del Bocashi…… 26
5.4.4.3. Elaboración del Humus…….. 27
5.4.4.4. Elaboración del Fosfoestiercol…….. 28
5.2.4.5. Labores Preculturales…… 28
5.2.4.6. Diseño experimental…….. 34
5.2.4.7. Hipótesis…….. 34
5.2.4.8. Modelo matemática…… 34
5.2.4.9. Análisis de varianza…… 35
5.2.4.10. Variables a Evaluar …… 36
5.2.5. Metodología para el Segundo Objetivo……... 37
5.2.6. Metodología para el Tercer Objetivo…… 37
5.2.7. Metodología para el Cuarto Objetivo……... 38
6. RESULTADOS…….…….. 39
6.1. RESULTADOS PARA ELPRIMER OBJETIVO……. 39

6.1.1. Porcentaje de germinación……. 39
6.1.2. Altura de la planta de tomate miramar a la floración… 41
6.1.3. Días a la floración……. 43
6.1.4- Número de frutos por racimo…….. 45
6.1.5. Tamaño del fruto de tomate hibrido miramar a la cosecha…….. 48
6.2. RESULTADOS PARA EL SEGUNDO OBJETIVO…….. 51
6.2.1. Rendimiento de tomate miramar en kg/tratamiento y kg/ha…… 52
6.3. RESULTADOS PARA EL TERCER OBJETIVO……. 58
6.3.1. Análisis de los costos de producción del tomate miramar por tratamiento y por hectárea…… 58
6.4. RESULTADOS PARA EL CUARTO OBJETIVO……. 60
6.4.1. Día de campo…… 60
7. DISCUSIONES…..……. 61
8. CONCLUSIONES…… 63
9. RECOMENDACIONES……. 65
10. BIBLIOGRAFÍA……. 66
11. ANEXOS…….. 68

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

CUADRO 1. Materiales utilizados en la elaboración de bocashi 16

CUADRO 2. Condiciones del alimento en los lechos de cría……. 19

CUADRO 3. Materiales utilizados en bocashi para 700 Kg…… 26

CUADRO 4. Cantidad de compost, bocashi, humus y fosfoestiércol, utilizados, Amaluza 2009…… 29

CUADRO 5. Detalles del diseño estadístico a nivel de campo…. 35

CUADRO 6. Tratamento del ensayo..... 36

CUADRO 7. Porcentaje del análisis germinativo del tomate Miramar, Amaluza 2009…… 39

CUADRO 8. Altura de la planta de tomate miramar en cm., a la floración, Amaluza 2009…… 41

CUADRO 9. Análisis de varianza altura de la planta de tomate miramar en centímetros a la floración……. 42

CUADRO 10. Prueba de Dúncan para determinar altura de la planta de tomate miramar a la floración…… 43

CUADRO 11. Número de flores promedio por planta registrada en su máxima floración, en Amaluza 2009…….. 44

CUADRO 12. Número de frutos por racimo de tomate Miramar, Amaluza 2009……. 45

CUADRO 13. Análisis de varianza para el número de frutos por racimo de tomate miramar…… 46

CUADRO 14. Prueba de Dúncan para número de frutos por racimo de tomate miramar…… 47

CUADRO 15. Diámetro del fruto de tomate, hibrido miramar en cms. a la cosecha, en Amaluza 2009……. 48

CUADRO 16. Análisis de varianza para diámetro en centímetros del fruto de tomate Miramar, Amaluza 2009…….. 50

CUADRO 17. Prueba de Dúncan para el diámetro del fruto de

tomate miramar en centímetros, Amaluza 2009…... 51
CUADRO 18. Rendimiento del cultivo de tomate Miramar en Kg/tratamiento……. 52
CUADRO 19. Análisis de varianza para rendimiento de tomate miramar en Kg/tratamiento……... 53
CUADRO 20. Prueba de Dúncan para rendimiento de tomate miramar en Kg/tratamiento……... 54
CUADRO 21. Rendimiento de tomate en Kg./ha…… 55
CUADRO 22. Análisis de varianza para rendimiento de cultivo de tomate miramar en Kg/ha…… 57
CUADRO 23. Prueba de Dúncan para rendimiento de tomate miramar en Kg/ha…….. 57
CUADRO 24. Análisis de la Relación Beneficio Costo por tratamiento…….. 58
CUADRO 25. Costos de producción por tratamiento…… 59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

GRAFICO 1. Análisis del poder germinativo de la semilla tomate miramar, Amaluza 2009……. 39

GRAFICO 2. Altura de la planta de tomate Miramar en centímetros, Amaluza 2009……... 42

GRAFICO 3. Número de frutos por racimo de tomate miramar, Amaluza 2009…….. 46

GRAFICO 4. Diámetro del fruto de tomate miramar en centímetros, Amaluza 2009……... 50

GRAFICO 5. Rendimiento de tomate miramar en kg/tratamiento, Amaluza 2009…….. 53

GRAFICO 6. Rendimiento del cultivo de tomate miramar en Kg./ha…… 56

GRAFICO 7. Relación Beneficio Costo del cultivo de tomate miramar por tratamiento…….. 59

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
ANEXO 1.	Croquis del ensayo…….. ……	68
ANEXO 2.	Análisis Químico del Suelo…….	69
ANEXO 3.	Día de campo……	70
ANEXO 4.	Tríptico……	72
ANEXO 5.	Costos de producción para una hectárea de tomate miramar sin abonos (testigo), Amaluza, 2009…….	73
ANEXO 6.	Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con compost, Amaluza, 2009…….	75
ANEXO 7.	Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con bocashi, Amaluza, 2009……...	77
ANEXO 8.	Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con humus, Amaluza, 2009…….	79
ANEXO 9.	Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con fosfoestiercol, Amaluza, 2009…….	81
ANEXO 10.	Ubicación del ensayo……...	83
ANEXO 11.	Fotografías……..…….....	84

1. TITULO

“EFECTO DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE RIÑON (*Lycopersicum esculentum Mill*), EN LA PARROQUIA AMALUZA-ESPÍNDOLA”

2. RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado" Efecto de Fertilización Orgánica en el rendimiento de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*, mill), en la parroquia Amaluza-Espíndola", se ejecutó en el barrio Consapamba perteneciente a la parroquia Amaluza, situado a un kilómetro de la ciudad de Amaluza; se comprobó el efecto de cuatro abonos orgánicos en cultivo de tomate riñón hibrido Miramar y su objetivo principal fue determinar el rendimiento y la rentabilidad del tomate riñón, con cuatro abonos orgánicos y cuatro niveles de fertilización.

La metodología utilizada nos permitió, recolectar muestras de suelos de un Kg. aproximadamente, que luego fueron enviadas al laboratorio de la Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales y Renovables, Laboratorio de Análisis: físico - químico de suelos, aguas y alimentos; a donde se llevó la muestra de suelo, cuyos resultados se resumen enlas siguientes características; potencial de hidrogeniones pH = 5,26 medianamente ácido; Clase textural Franco arcilloso (arena 37,4%, limo 32%, arcilla 30,6%), siendo la clase textural adecuada para el cultivo de tomate. Materia orgánica es muy baja (1,37 %) lo cual indica que tiene muy baja fertilidad; elementos, Nitrógeno con 17 ug/ml.; Fósforo 10,71 ug/ml.; Potasio 58 ug/ml., equivalente a bajo. Bases cambiables Calcio (4,60 meq/100ml) equivalente a medio, Magnesio (1,42 meq/100ml) equivalente a medio y potasio (0,13 meq/100ml) equivalente a bajo. Debido a la sobre explotación del suelo y no se le aporta nutrientes.

Los resultados obtenidos nos demostraron que en el tomate Miramar tienen el porcentaje de germinación del 99,2 %; altura al momento de su máxima floración; con tratamiento bocashi alcanzó promedio de 123,5 cm; al momento de la máxima floración a los 83 días a partir del transplante, seguida del tratamiento con humus 122,25 centímetros, alcanzando un promedio general de 119,35 cm. y un promedio de flores de 8,5 por planta; así como del análisis

financiero, el cultivo de tomate muestra una buena rentabilidad con índices de Beneficio Costo de 4,1 a 4,6 por lo que todos los tratamientos son rentables.

ABSTRACT

This research paper entitled "Effect of organic fertilization on yield of kidney tomato (Lycopersicon esculentum Mill), in the parish Amaluza-Espindola", was implemented in the district belonging to the parish Consapamba Amaluza, located one kilometer from the Amaluza City, was found the effect of four organic fertilizers on tomato crop hybrid kidney Miramar

And its main objective was to determine the performance and profitability of tomatoes kidney, with four organic fertilizers and four levels of fertilization.

The used allowed us to collect samples from approximately a kilo, which were then methodology sent the laboratory of the National University of Loja, Area Agricultural and Natural Resources and Renewable Laboratory Analysis: Physical - chemical of soil, water and food where took the soil sample, in the following characteristics potential of hydrogen ions mildly acidic pH = 5.26; textural class clay loam (sand 37.4%, slime 32%, clay 30.6%), and the texture class suitable for growing tomatoes. Organic matter is very low (1.37%) indicates that it has very low fertility elements, nitrogen with 17 ug / ml., Equivalent to a very low, Phosphorus 10.71 ug / ml., Still very low; Potassium 58 ug / ml. equivalent to low. Calcium exchangeable bases (4.60 meq/100ml) equivalent to half, Magnesium (1.42 meq/100ml) equivalent medium and potassium (0.13 meq/100ml) equivalent to low. Due to over exploitation of ground and gives no nutrients.

The results obtained we have demonstrated having 99.2% Percentage of germination of tomato Miramar; height at the time of peak flowering: bocashi treatment reached the highest average height of 123.5 cm., At the time of peak flowering to 83 days after transplantation, followed by treatment humus 122.25 centimeters. Reaching an overall average of 119.35 cm. and an average of 8.5 flowers per plant, analysis well as the financial, tomato crop shows good profitability with cost profit rates 4.1 to 4.6, so that all treatments are profitable.

3. INTRODUCCIÓN

La agricultura que se practica cada vez se vuelve dependiente del uso de pesticidas y fertilizantes químicos que afectan al suelo poniendo en riesgo la salud humana y el equilibrio del medio. En estos últimos años en Amaluza se viene cultivando tomate riñón de crecimiento indeterminado a campo abierto con muy buenos resultados, esta producción es comercializada en su mayoría a mayoristas de la ciudad de Catamayo para ser distribuidas en el resto del país.

Frente al problema latente se plantea una alternativa saludable natural, económica y viable mediante la utilización de abonos orgánicos, empleo de insecticidas biológicos o caseros.

En el presente proyecto de investigación se probó el efecto de abonos orgánicos en el cultivo de tomate riñón hibrido miramar, con aplicación de Compost, Bocashi, Humus y Fosfoestiercol como fuente de abono. Además del control de plagas y enfermedades utilizando insecticidas naturales de estratos de plantas de la zona, para la cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el rendimiento del tomate riñón, con cuatro abonos orgánicos y cuatro niveles de fertilización.
- Determinar la Viabilidad de disponer de los Abonos en el lugar del ensayo
- Establecer la rentabilidad del cultivo en base a los tratamientos de fertilización orgánica.
- Difundir a la colectividad los resultados de la tecnología aplicada en la presente investigación.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. ORIGEN DEL TOMATE

El Tomate (*Solanum lycopersicum* Mill) es una planta de la familia de las solanáceas (Solanaceae) originaria de América y cultivada en todo el mundo por su fruto comestible, llamado tomate (o jitomate en gran parte de México). (Anderlini, 1989).

4.2. SISTEMÁTICA DEL TOMATE RIÑON

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	Solanum
Especie:	*Lycopersicum*
Nombre científico:	*Lycopersicon esculentum* Mill

(Iglesias, 1988).

4.3. CARACTERES BOTÁNICOS

Es una planta anual herbácea presenta las siguientes características:

4.3.1. Raíces

Abundantes y poco profundas, con raíz principal pivotante o penetrante. (Pillajo, 1984)

4.3.2. Tallo

Se presenta grueso semileñoso, pubescente y de color verde, flexible de 50 a 60 cm. en variedades hasta más de dos metros en variedades gigantes (Granda, 1979).

4.3.3. Las hojas

Las hojas son alternas, bipinatisectas y pecioladas, con una longitud de 10 a 25 cm. El borde de los segmentos foliares es dentado

4.3.4. Flores

Las flores son hermafroditas, actinomorfas y péndulas, de 1 a 2 cm de largo y color amarillo brillante. En las especies silvestres de tomate la flor es pentámera, mientras que en los tomates cultivados el número de segmentos de cada ciclo es muy diverso, observándose muchas variaciones, algunas de las cuales están asociadas a un gen que produce faciación. El cáliz está formado por 5 a 10 segmentos, lineales a lanceolados y persistentes. Su tamaño va aumentando a medida que se va desarrollando el fruto. La corola es amarilla, rotada, con el tubo corto, dividida en 5 o más lóbulos, con numerosos pelos glandulares en la cara dorsal, cinco o más estambres adheridos al tubo de la corola, de filamentos cortos y anteras conniventes, dehiscentes por hendiduras longitudinales. El pistilo es único, formado por la unión de 5 o 6 carpelos. El ovario es bilocular (si bien existen hasta 10 lóculos en ciertas variedades cultivadas) con la placenta central carnosa. Los pedicelos presentan un pequeño estrangulamiento en la parte media que corresponde a la zona de absición. Las flores se disponen en cimas axilares paucifloras, cada una de las cuales lleva normalmente de 5 a 6 flores, pero a veces hasta 30.

4.3.5. Frutos

El fruto es una baya. En las especies silvestres de tomate el fruto es bilocular, mientras que en las variedades cultivadas es bilocular o 30-locular, siendo lo

más frecuente, de 5 a 9 lóculos. En la epidermis de los frutos se desarrollan pelos y glándulas que desaparecen cuando aquéllos llegan a la madurez. En el ápice del fruto suelen observarse restos del estilo. La forma del fruto es variable, generalmente depreso-globoso u oblongo. Presentan numerosas semillas, pequeñas, aplanadas, amarillento-grisáceas, velludas, embebidas en una masa gelatinosa formada por el tejido parenquimático que llena las cavidades del fruto maduro. El tomate, al igual que sus congéneres silvestres, es una especie diploide con 24 cromosomas en sus células somáticas (Anderlini, 1989).

4.4. CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS

4.4.1. Suelos y clima

El tomate requiere de suelos bien arados y lo más profundo posible y aquellos que han sido cultivados por muchos años. Se acostumbra a realizar arados, en grandes extensiones se realiza el arado con tractor. Luego de arado se debe rastrillar y nivelar, luego el hoyado para ubicar cada planta o surcos para realizar el abonado al fondo del surco. El tomate necesita una preparación muy buena del terreno, abonándolo adecuadamente con abonado de cuadra o fertilizantes (Granda, 1979).

Se desarrolla en diferentes tipos de suelos, los más indicados son los sueltos, bien aireados, con buen drenaje interno y que a su vez tengan capacidad de retener humedad, con textura franca a arenosos, buen contenido de materia orgánica.

Por lo general los suelos arcillosos producen cosechas más tardías y abundantes; el pH debe estar entre 5,8 y 8,8. Se comporta bien en climas cálidos y fríos moderados, en alturas que pueden ir desde 0 m. s. n. m., a los 1200 m. s. n. m.; la temperatura óptima para la germinación de la semilla está entre 15,5 °C y 29,5 °C.

4.5. FITOSANIDAD

4.5.1. Plagas

Las plagas más importantes son: Chupadores de follajes, chupadores y barrenadores del fruto.

- Chupadores de follaje: mosca blanca(Bemisia tabaco), áfidos o pulgones (Aphis gossypii), lorito verde(Corythuca passiflorae).

- Chupadores y barrenadores del fruto: pasador del fruto (Heliothis virescens), barrenador del fruto (Neoleucidones elegantalis). Chinche verde (Nezara viridula), chinche foliado (Leptoclossus zonatus).

El manejo se puede establecer mediante liberaciones de hongos entomopatógenos, depredadores naturales, prácticas y rotaciones de cultivos, aplicación de hidrolatos, de ají y cilantro, petróleo y jabón de coco en las partes afectadas; introducción de plantas de dalia en el cultivo, manejo de la humedad del cultivo y manejo de las plantas hospederas de estas plagas.

4.5.2. Enfermedades

El tomate es una de las especies hortícola más susceptibles a enfermedades, por los que su manejo se convierte en una de las principales actividades dentro de la plantación; las más importantes son: Rhizoptonia sp.; Fusarium oxysporum, phytopthora infestans, alternaria; mosaico del tabaco; retorcimiento del cogollo. Entre otras enfermedades que atacan al tomate tenemos: tizón templano (Alternaria solana), tizón tardío (Phythopthora infestans), Gomosis (Baccillus oleraccus), antracnosis (Sescospora physalidis), sarna (Cladiosporium fulseum), podredumbre (Eusarium licorpersicum), oidium blanco (Sflaerotera rannosa), virus, mancha bacteriana (Bactericicum ves-icatorium) (Leñano, 1974).

El manejo es sembrar variedades resistentes, adecuadas prácticas culturales, rotación de cultivos, semillas sanas y adecuado manejo de la humedad y densidad del cultivo (Rodríguez, 1975).

4.6. MANEJO DEL CULTIVO

4.6.1. Semilleros

El semillero es un medio que se lo realiza en casi todos los cultivos de hortalizas con la finalidad de obtener plántulas que serán destinadas al transplante en el lugar definitivo y serán destinados para su desarrollo total de dichas plantas. La cantidad de semilla por hectárea es de 200 gr./ha, un total de 25.000 plantas/ha, en el semillero se utiliza de 4 a 5 gr. Por m² (Cajón, 1976).

La siembra de semillero luego de preparado el sustrato: tierra agrícola, tierra de bosque y arena, se nivela, se desinfecta con agua hirviendo a razón de 15 litros/m², posteriormente se realizan los surcos de 5 cm. de distancia y una profundidad de ½ cm., se ubica una semilla cada centímetro, luego se tapa con sustrato (Langer, 1979).

4.6.2. Surcado

El surcado se lo realiza dependiendo de la variedad, por lo regular se lo realiza de 1 m entre surco y 40 a 50 cm. entre planta a campo abierto (Cajon, 1976).

4.6.3. Transplante

La plantación se realiza en días nublados o en últimas horas del día. El terreno debe estar adecuadamente preparado, surcado y hoyado. Las plántulas están listas para trasplantar entre 18 y 25 días contados después de la siembra en el semillero. Cuando tengan 4 a 5 hojas verdaderas; las distancias de siembra varían de acuerdo a la especie y se tienen arreglos en surco doble o sencillo.

Las densidades pueden variar entre las 20.000 y las 35.000 plantas por hectárea.

Se trasplantan plantas sanas, bien formadas, libres de plagas y enfermedades de 10 a 15 cm. de altura y con tallos de grosor de un lápiz. Fertilización:
Abonado de fondo: 60 Kg. de N, 80 – 100 Kg. De P_2O_5, 200-250 de K_2O.
Abonado de cobertera: 90 Kg. de N, 1 aporte de 20
Kg. de P_2O_5, y 90 Kg. de K_2O (Borja, 1999).

4.6.4. Aporcado

El tomate necesita de aporcado cuando aparecen las primeras flores y cuando están en formación los frutos se realiza uno o dos aporques, los aporcados se realizan a partir de la primera deshierba la misma que se realiza luego del primer riego continuo, hasta que las plantas tengan su primer fruto del tamaño de una uva (Langer, 1979).

4.6.5. Poda

La poda es una labor muy importante en el cultivo ya que de esta actividad depende la calidad de los frutos. Si aparece una rama fuerte en la base se debe dejar para suprimir una rama que terminó de fructificar. En el caso de híbridos de crecimiento indeterminado la poda se inicia dejando 1 o dos ejes principales los mismos que se podan las hojas en forma alternada, los racimos también se podan dejando de 4 a 5 frutos con la finalidad que los frutos sean de excelente calidad (Cajon, 1976).

4.6.6. Tutoraje

Los tutores consisten en estacas de caña que se colocan al pie de la planta con el fin de mantener erguida la planta y expuestas a los rayos beneficiosos del sol, los tutores pueden ser simples, en cabellera, pantalla o contra espalda, ya que la altura depende de la variedad sembrada, pero por lo general tiene de

1,30 a 1,50 m, las ramas se fijaran utilizando cinta tomatera o cabuya (Langer, 1979).

4.6.7. Riegos

El terreno requiere de riegos frecuentes desde el semillero hasta el transplante de 4 a 6 riegos, después se realizarán riegos divididos dependiendo de la clase de clima en el cual se cultiva dicha hortaliza. Riego/humedad, la humedad relativa óptima oscila entre 60% y 80%. Con humedades superiores al 80% incrementa la incidencia de enfermedades en la parte aérea de la planta y puede determinar, además, el agrietamiento de los frutos o dificultades en la polinización ya que el polen se apelmaza. En el otro extremo, una humedad relativa menor al 60% dificulta la fijación de los granos de polen al estigma, lo que dificulta la polinización. El mejor método de riego es por goteo, ya que no humedece el follaje solamente el sistema radicular, proporcionando la humedad que requiere (Iglesias, 1988).

4.6.8. Fertilización

Teniendo en cuenta que el tomate es una planta agotante, es decir que toma muchos elementos nutritivos del suelo, es imprescindible aplicar materia orgánica en una cantidad de 20 toneladas/ha, aplicado en forma localizada en cada hoyo; cualquiera de los siguientes abonos orgánicos: compost, humus, bocash, fosfoestiercol, este último en dosis de 5000 Kg./ha estiércol, 150 Kg de roca fosfórica/ha (Cajón, 1976).

4.6.9. Cosecha

La cosecha se debe realizar cuando el fruto empieza a enrojecer, si están destinados al consumo directo y especialmente si deben ser transportados lejos. El tomate destinado para conserva se debe recolectar todo maduro o sea de color rojo, evitando una excesiva maduración que facilitaría una fácil descomposición, en algunos casos se cosecha sin pedúnculo presionándolo en la base del pedúnculo para lograr un mejor desprendimiento.

En el caso de variedades de crecimiento indeterminado o de invernadero la cosecha se la realiza con una pequeña parte del pedúnculo con la finalidad de darle una mayor durabilidad al fruto después de la cosecha.

4.6.10. Empaque

Al destinar estos frutos a mercados distantes es necesario empacarlos debidamente tanto para lograr una presentación correcta como para evitar pérdidas, o una depreciación del precio por el mal manejo luego de la cosecha. Se debe empacar estos frutos en cajas estilo norteamericanas de 40 libras de peso aproximadamente, seleccionando los frutos por tamaños.

El empacado se realiza seleccionando frutos uniformes en tamaño y madures y colocarlos en filas en las cajas por estratos, colocando los frutos maduros al final de la caja (Larger, 1979).

4.6.11. Transporte

El transporte a fábrica debe realizarse con la mayor rapidez posible, tratando de que el recorrido a la entrada a fábrica sea pequeño. Si el transporte es largo se corre el riesgo de ataque de hongos saprofitos, en distancias cortas se puede transportar en remolques, a distancias mayores se debe transportar en camiones empacado en cajas (Guaman, 2004)

4.6.12. Cosecha y poscosecha

Dependiendo de la variedad y condiciones del cultivo, la cosecha puede durar desde uno y medio hasta cuatro meses, efectuándose dos recolecciones semanales en promedio. Los frutos para mesa se deben recolectar en estado verde pintón o un poco antes ya que así lo exige el mercado. La duración de la cosecha depende de que, en un momento dado el proceso sea rentable o no hacerla, según indique el mercado. Después de cierto tiempo el número de frutos disminuye y aumenta la producción de frutos pequeños en comparación con los frutos grande. Los tomates para mesa se clasifican por tamaño y se

empacan en cajas de madera; a mayor tamaño de los frutos mayor precio y mayores posibilidades de competencia en el mercado (Suquilanda, 2003).

4.7. FERTILIZACION ORGANICA

4.7.1. Importancia de la Fertilización Orgánica

- ✓ La base de la fertilidad de los suelos, está representada por el “humus”.
- ✓ La actividad de la vida del suelo (microflora y micro fauna) depende de la presencia de materia orgánica y naturalmente de factores tales como agua, aire, temperatura, pH, etc.
- ✓ Los microorganismos del suelo al atacar a la materia orgánica transforma a esta en “humus”
- ✓ El “humus” después de complejos procesos llega al estado de “humus permanente” en el que las sustancias nutritivas se han mineralizado para ser de esta manera asimiladas por las raíces de las plantas (Suquilanda, 2003).

4.7.2. El Compost

Es un material abono orgánico completo, **(descompuesto-aeróbico)** resultado de la descomposición aeróbica de restos vegetales y animales, el cual cunado se mantiene en condiciones apropiadas, aporta al suelo nutrientes y factores que activan las funciones biológicas del suelo, macroorganismos y plantas en algunos casos, en el proceso de fabricación de compost se agregan minerales, con el fin de hacer más completa su acción en la nutrición del suelo; así mismo, es frecuente la adición de microorganismos, como activadores de la función viva del suelo.

4.7.2.1. Importancia del compost

- ✓ Mejora la cantidad de materia orgánica del suelo
- ✓ Mejora la estructura del suelo
- ✓ Incrementa la retención de humedad
- ✓ Aporta de manera natural los elementos minerales que requieren las plantas
- ✓ Incrementa la capacidad de retención de nutrientes
- ✓ Incrementa y favorece el desarrollo de la actividad biológica del suelo
- ✓ Retarda el proceso de cambio de reacción pH
- ✓ Ayuda a corregir las condiciones tóxicas del suelo

4.7.2.2. Microbiología

Resulta de la descomposición aeróbica (con presencia del aire) de los desechos de origen vegetal y animal, en un ambiente húmedo y caliente.

Este abono puede reforzarse mediante la adición de roca fosfórica, cal agrícola.

El proceso de descomposición de los materiales se acelera, cuando se inoculan con microorganismos eficientes

La fórmula para hacer Compost es:

4.7.2.3. Bioquímica

Carbono (C) 30 + Nitrógeno (N) 1 +Agua + aire

4.7.3. El Bocashi

4.7.3.1. Ventajas para su elaboración:

- ✓ Es una abono de producción rápida (no más de 3 semanas)

- ✓ Sus nutrimentos se hallan disueltos en el efluente que resulta del proceso fermentativo, siendo de fácil asimilación por las raíces de las plantas.
- ✓ Es un material de fácil manipulación

4.7.3.2. Materiales Utilizados Para El Bocashi para 8 sacos de 45 Kg. Cada uno

CUADRO 1. Materiales utilizados en la elaboración de bocashi

Materiales	Cantidades
• *Gallinaza (de aves ponedoras)*	50 kg
• *Cascarilla de arroz o pulpa de café*	50 kg 50 kg
• *Tierra de bosque*	50 kg
• *Carbón molido*	50 kg
• *Roca fosfórica*	25 kg
• *Polvillo de arroz*	25kg
• *Humus de lombriz, compost o bocashi*	½ galón 4onzas/1 galón
• *Melaza, miel de caña o de panela*	
• *Levadura o EM (microorganismos eficientes)*	100-200Tros
• *Agua (de acuerdo a la prueba del puñado)*	

Fuente: Suquilanda, 2003

4.7.3.3. Procedimiento para elaborar el bocashi *(MODALIDAD 1)*

Los ingredientes (orgánicos y minerales se van apilando, humedeciendo e inoculando (con EM o levadura de pan + agua), conforme van llegando, para

luego homogenizar la mezcla, agregando agua hasta alcanzar la humedad recomendada (50-60 %).

La inoculación se hace con: 250 cc de levadura de pan: 4 onzas + 250 cc de melaza en 20 litros de agua por cada m3 de desechos a fermentarse.

Se extiende la mezcla formando eras de 1 – 1.50 m de ancho y una altura de 0.50. Se tapa la mezcla para acelerar el proceso de fermentación (fase anaeróbica).

Se voltea el material una vez a la mañana y una vez a la tarde (fase aeróbica.)

4.7.3.4. Pasos para su elaboración (MODALIDAD 2)

- ✓ Se mezclan todos los ingredientes en seco y al final en una última volteada se agrega agua hasta obtener 50-60 % de humedad, al mismo tiempo se inocula los EM.
- ✓ Se extiende la mezcla formando eras de 1 – 1.50 m de ancho y una altura de 0.50. Se tapa la mezcla para acelerar el proceso de fermentación (fase anaeróbica)
- ✓ Se voltea el material una vez a la mañana y una vez a la tarde (fase aeróbica).

Correspondiendo al manejo de material, el bocashi estará listo para su aplicación en 21 días

Para su elaboración se debe tomar en cuenta

- Combinar diversos tipos de materiales orgánicos
- Controlar correctamente la temperatura
- Mantener un olor agradable de la fermentación

4.7.4. El Humus (Lumbricultura)

Es la crianza y manejo de planteles de lombrices, con el propósito de obtener una serie de productos y subproductos cuyo destino es la producción agropecuaria y la medicina.

Es una biotecnología que permite el reciclaje de los desechos orgánicos procedentes del sector rural o urbano.

4.7.4.1. La lombricultura, lombriz de humus o roja californiana *(Eisenia foetida)*

- Es uno de los animales más prolíficos del mundo.
- Es capaz de tener 1500 crías en un año
- Madura sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida.
- Se aparea y deposita cada 7 a 14 días una capsula o (cocoon) conteniendo de 2-20 huevos que a su vez eclosionan pasados los 21 días.
- Se alimenta de todo tipo de desechos orgánicos y su aparato digestivo humifica en pocas horas lo que tarda muchos años a la naturaleza.
- Expulsa el 60 % de la materia orgánica después de su digestión
- La tierra que pasa por la lombriz tiene 5 veces más nitrógeno, 7 veces más potasio, el doble de calcio y de magnesio.

4.7.4.2. La práctica de la lombricultura

Desechos orgánicos de origen vegetal y animal en una relación de 2: 1 o 3: 1, que deberán someterse a una descomposición previa

CUADRO 2. Condiciones del alimento en los lechos de cría

CONDICION	Temperatura	pH	Conductividad eléctrica	Humedad	Proteína
OPTIMO	X	6.5 - 7.5	3 milimhos/cm	75 %	13 %
ADECUADO	15- 25º C	6.0 - 8.5	2-5 milimhos/ Cm	70-90 %	7.5 % 13.0 %
INADECUA-DO	X	< 4.5 > 8.5	8 milimhos/ cm	< 70 % > 80 %	< 7.5 %

Fuente: Suquilanda M., 2003

4.7.4.3. Manejo del criadero

Mantenga suficiente alimento y observe frecuentemente los parámetros de humedad, pH, y temperatura, para evitar la fuga de las lombrices.

COSECHA

- La primera cosecha se realiza al noveno mes.
- Ponga alimento fresco/
- Retire las lombrices y luego extraiga el lombricompuesto
- Las siguientes cosechas se harán a partir del sexto mes (Suquilanda, 2003).

4.7.5. Fosfoestiércol

4.7.5.1. Estiércol

Son las deyecciones sólidas de los animales, producto del procesamiento.

Estiércol es materiales orgánicos podridos con que se abonan las tierras, del material vegetal por el tracto digestivo de los animales y una fermentación posterior.

- **Funciones de los estiércoles**

  Los estiércoles de los animales cumplen dos funcione muy importantes: aportar nutrientes y aportar materia Orgánica

- **Los Estiércoles como fuentes de Nutrientes:** Una tonelada de estiércol (20 qq o 1000 kg.), aporta nitrógeno, fósforo y potasio de 50 – 100 Kg; de materia Orgánica; calcio 10 Kg; magnesio 3 Kg; azufre 3 Kg; manganeso 100 gr; zinc 40 gr; boro 15 gr; cobre 12 gr; cobalto 1,2 gr; molibdeno 0,7 gr; Si se incorporan adecuadamente, pueden representar un significativo incremento de las producciones.

  En los estiércoles un elevado porcentaje de su contenido total de nutrientes se encuentra en forma de complejos orgánicos, los cuales tienen que ser mineralizados ates de que puedan liberar nutrientes asimilables, de forma que no todos estos minerales serán asimilables en el primer cultivo, sino después de su aplicación; o sea que serán asimilados en próximos ciclos de cultivos (residualidad)

- **Los Estiércoles como fuente de abono Orgánico.** Los estiércoles son de naturaleza orgánica. Cuando se incorporan al suelo, su materia orgánica es descompuesta y transformada en por microorganismos. Gran parte de su carbono es convertido en dióxido de carbono. Otras fracciones de materia orgánica son convertidas en Humus, de color negro que queda en el suelo. El humus es un compuesto muy valioso del suelo que aumenta la capacidad de retención de agua disponible y, gracias a que su capacidad de intercambio catiónico es muy elevado, reduce el lavado de nutrientes (Simpson, 1991).

Todos los estiércoles cooperan en mayor o menor grado al mantenimiento tanto de la fertilidad potencial como de su contenido de humus

Es necesario aplicar grandes cantidades de estiércol para que ejerzan una importante acción duradera sobre el contenido de materia orgánica al suelo.

4.7.6. La Roca Fosfórica

Son deyecciones de las aves marinas que se han ido acumulando y solidificando a través de los años, llegando a formar en la actualidad Mina de Roca Fosfórica. Estos materiales son extraídos de sus yacimientos, son triturados en un molino y lavado con agua dulce para extraer el exceso de sales (Guamán, 2004).

La Roca fosfórica contiene un alto contenido de P_2O_5, siendo una alternativa de suplemento fosfórico para los cultivos.

Al mezclar el estiércol más roca fosfórica obtenemos el FOSFOESTIERCOL

4.8. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS EN TOMATE RIÑON

Aplicando 20 ton./ha, en forma localizada en cada hoyo; cualquiera de los siguientes abonos orgánicos: compost.

Con una buena fertilización orgánica (compost) en Amaluza se eleva el nivel de productividad a 3000 cajas/Ha (54.545Kg, 60 tn./ha), de tomate de riñón del híbrido miramar a campo abierto (Álvarez, 2004).

En el Cantón Loja en condiciones controladas de invernadero se puede obtener un rendimiento promedio de 14,5 Kg/planta, lo que nos da aproximadamente 355 tn/ha; en tanto que a intemperie producen rendimientos de 60 – 80 tn/ha (Valarezo, 2002).

En la sierra centro-norte del Ecuador, los rendimientos promedio por hectárea se ubican entre 1500 a 1800 cajas y con el precio pagado a los productores de USD 5 y USD 8 por caja, les generó un rendimiento de USD 7.500. Adicionalmente, cabe mencionar que el 95% de la producción se destina a la comercialización. (Programa de Encuestas de Cóyuntura, 2006).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. Materiales de Campo

Para el presente ensayo se utilizaron los siguientes materiales:

- ✓ Terreno 624 m^2
- ✓ Alambre galvanizado
- ✓ Barretas
- ✓ Cajas de madera
- ✓ Combo
- ✓ Bomba de mochila
- ✓ Agroquímicos de faja verde
- ✓ Cal agrícola
- ✓ Cinta tomatera
- ✓ Semillas de tomate hibrido Miramar
- ✓ Materiales para la elaboración de los abonos: Humus, Bocashi, Estiércol, Roca Fosfórica, Insecticidas orgánicos
- ✓ Cámara fotográfica y filmadora
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Vehículo
- ✓ Flexómetro
- ✓ Balanza
- ✓ Machete
- ✓ Pintura
- ✓ Playo
- ✓ Postes de madera
- ✓ Piola o cordel
- ✓ Regadera
- ✓ Gavetas

- ✓ Turba
- ✓ Estacas
- ✓ Tableros
- ✓ Tijera podadora

5.1.2. Materiales de Oficina

- ✓ Escritorio
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Esferográficos
- ✓ Papel de 75 gr., tamaño (INEN A4)
- ✓ Calculadora
- ✓ Cartulina
- ✓ Marcadores
- ✓ Libreta de campo

5.2. MÉTODOLOGÍA

5.2.1. Situación Geográfica

El cantón Espíndola se ubica al Sur Oriente de la provincia de Loja, en las siguientes coordenadas geográficas en **UTM (Universal Transversal Mercator).**

UTM	9488000 a 9502000 N
	673000 a 689000 E
Altitud	**:** 1 800 m.s.n.m.

5.2.2. Clima y Ecología

Temperatura Promedio anual	**:** 18 ºC.
Precipitación media anual	**:** 923,1 mm.

Evaporación anual	**:** 2297,2 mm.
Humedad relativa	**:** 77,5 %.
Nubosidad anual (octavos)	**:** 6
Zona ecológica según Holdridge	**:** "Bosque seco premontano" (bs. pM)

5.2.3. Ubicación del Ensayo

El trabajo investigativo se llevó a cabo en el cantón Espíndola, de la parroquia Amaluza, barrio Consapamba en los terrenos de propiedad de Sr. Pedro Jiménez, a 1 Km, de la cabecera cantonal, (Anexo 9).

5.2.4. Metodología para el Primer Objetivo: Determinar el rendimiento del tomate riñón, con cuatro abonos orgánicos y cuatro niveles de fertilización.

Los abonos que se utilizaron fueron: compost, bocashi, humus, fosfoestiércol.

5.2.4.1. Elaboración del compost

Los materiales que se utilizaron para la elaboración del compost, fueron: material verde y seco, bagacillo, tierra agrícola, ceniza y estiércol; agua para regar.

Procedimiento

- Una vez reunidos todos los materiales, delimitamos el área y ubicamos estacas: 2 m de ancho; 3 m de largo.
- En la base se colocó una capa de material grueso, taralla de maíz, para facilitar el escurrimiento del agua y facilitar la aireación.
- **1ra. Capa**.- material seco residuos de cosecha, bagacillo, capa de 20 cm. de espesor; luego se riega con agua.
- **2da. Capa**.- **sustrato** se preparó con 3 partes de tierra, 2 partes de estiércol y 1 parte de cal agrícola, 3 cm. de altura, se distribuyo toda el área, luego se aplica agua, en cada capa.

- **3ra. Capa**.- material verde: hoja de laritaco, porotillo, en capa de 20 cm., luego riego.
- Con el material verde se fue colocando capas hasta llegar a 2 m de altura. Luego se regó capa por capa. Desde la mitad de la parva se colocaron dos tubos de PVC de 2 pulgadas, con la finalidad que circule el aire al interior del montón.

Al montón se le dio 3 vueltas: la primera al mes, la segunda al segundo mes y la tercera vuelta al tercer mes y dar riego junto al volteo. A los 3 meses estuvo listo para ser utilizado.

5.2.4.2. Elaboración del bocashi

Este abono orgánico producto de la fermentación, obtenido mediante un proceso acelerada con la ayuda de microorganismos benéficos.

Para la elaboración se utilizan los siguientes materiales:

CUADRO 3. Materiales utilizados en bocashi para 700 Kg.

Material	**Cantidad**
Tierra de bosque	6 sacos
Estiércol de bovino	7 sacos
Material verde y seco (picado)	5 sacos
Cáscara de arroz	6 sacos
Cáscara de café	9 sacos
Bagacillo	6 sacos
Carbón vegetal (molido)	1 saco
*Melaza	3 galones
*Levadura	1 libra
Tanque (para realizar mezcla)	2 unidad
Plástico (para tapar)	10 m
Agua	200 litros

*Mezcla 1 galón de melaza y 1 libra de levadura agua en 10 lit. de agua.

- Elaboración

- ✓ Se procedió a medir el área: 6 m de largo, 2 m de ancho, suelo bien nivelado. Se procedió a apilar todos los materiales bajo techo y lugar bien ventilado.

- ✓ Ubicar capas de: café, bagacillo, cáscara de arroz, carbón vegetal, tierra de bosque, estiércol, material verde y seco, 20 cm. de espesor; en cada capa se humedece con agua.

Mezclamos 1 litro de melaza fermentada más un litro de levadura fermentada; más dos onzas de microorganismos capturados con arroz y pescado, en 10 litros de agua y asperjamos a las capas.

Se sobreponen las capas hasta llegar a los 50 cm. de altura, al final se hace el tapado del material con un plástico, para evitar los rayos solares y la lluvia. Luego se da la vuelta al material con una pala diariamente durante 20 días, tiempo que estuvo listo el bocashi para ser utilizado.

5.2.4.3. Elaboración del humus de lombriz

El humus se lo obtuvo de la siguiente manera:

- ✓ Construcción de lechos de 1 m de ancho por 10 m de largo y 40 cm. de alto.

- ✓ Se consiguió la lombriz ***Eisenia foetida***, en la Universidad Nacional de Loja.

- Alimentación

- ✓ Desechos orgánicos de origen vegetal y animal en una relación de 2: 1, en semidescomposición, por un mes.
- ✓ Mantener suficiente alimento y observar frecuentemente los parámetros de humedad, pH, temperatura para evitar la fuga de las lombrices.

Cosecha

- ✓ La primera cosecha se realiza al sexto mes para lo cual se pone estiércol (previamente descompuesto) (Suquilanda, 2003)
- ✓ Se capturan las lombrices y se procede a cosechar HUMUS, el mismo que se lo pasa por una zaranda y se lleva para abonar los cultivo.

5.2.4.4. Elaboración del Fosfoestiércol

Se mezcló estiércol de ganado vacuno seco y triturado, obtenido de animales en semiestabulación, mezclado con roca fosfórica; en la siguiente dosis: 150 Kg. de roca fosfórica 5.000 Kg. de estiércol, necesario para una hectárea.

5.2.4.5. Labores preculturales en el ensayo

El ensayo se efectuó en época de verano e invierno en la zona de estudio y se realizaron las siguientes actividades.

a. <u>Preparación del suelo</u>

Se inició realizando la roturación del suelo de forma manual, utilizando barreta. Luego se realizó el desterronado, triturando los terrones con la ayuda de una lampa. Posteriormente se efectuó la nivelación de terreno en forma manual utilizando un rastrillo, arrastrando tierra donde existían huecos o desniveles del terreno.

b. <u>Trazado de parcelas</u>

Se procedió trazándolas con la ayuda de un flexómetro, estacas, piola y combo. Se separó cada tratamiento con una dimensión de 5m de largo por 4m de ancho con un área de 20 m^2 cada parcela y 50 cm de camino y un metro entre la separación de cada bloque. Luego de realizar el sorteo para la ubicación de los tratamientos se colocó un rotulo con sus respectiva identificación.

c. **Instalación del sistema de riego por goteo**

Para la instalación del sistema de riego se captó el agua que pasa el canal principal por la cabecera del terreno a unos 30m y 12 m de desnivel, se condujo el agua con manguera de ¾ de pulgada, se instaló un filtro de ¾ con su respetiva cortadora y derivaciones. El distanciamiento de la tubería de goteo es de 1m entre cada línea, atravesando 4 mangueras de goteo a lo largo de cada tratamiento, cada goteo está a 35cm entre gotero, esta conoide con cada planta entre planta.

c. Abonamiento

Se utilizó los siguientes abonos orgánicos, previamente elaborados, en las siguientes dosis:

CUADRO 4. Cantidad de compost, bocashi, humus y fosfoestiércol, utilizados, Amaluza 2009

Código	Tratamiento	Dosis
T0	Testigo	00kg/há
T1	Compost	20 t/há
T2	Bocashi	20 t/há
T3	Húmus	20 t/há
T4	Fosfoestiércol	5000 kg de estiércol + 150 kg de roca fosfórica /há

Fuente: La investigación

d. Surcado

Las mangueras del riego por goteo sirvieron como surcos, a una distancia de 35cm entre planta.

e. Semilleros de tomate (miramar)

Se llenaron con turba 6 gavetas de 200 unidades cada una, posteriormente se abrió cuidadosamente un orificio de ½ centímetro de profundidad en el centro de cada compartimento de la gaveta y se depositó una semilla de tomate, posteriormente se tapó con turba, luego se cubre con paja hasta su germinación, en lo referente al riego se lo realizara con la ayuda de una regadera con la finalidad de no maltratar las plántulas; aquí permanecieron por un mes. Se colocaron las gavetas en un sitio protegido de los animales domésticos.

f. Hoyado

En cada tratamiento el hoyado se realizó a la altura de cada orificio de sistema de goteo (cada 35 cm), una profundidad de 20 cm colocando al fondo el contenido de abono para cada tratamiento.

g. Abonado

Se tomó en cuenta la dosis de (20 t/há) para compost, bocashi, húmus y 5000 kg de estiércol + 150 kg de roca fosfórica /há, para El fosfoestiercol.

Cálculo de abono por tratamiento/ensayo

36,36 Kg. de humus/20 m² x 4 = 145,45 Kg.
36,36 Kg. de compost 20 m² x 4 = 145,45 Kg.
36,36 Kg. de Bokash 20 m² x 4 = 145,45 Kg.
Corresponde a 1,33 libras/planta
Fosfoestiércol 10 Kg en 20 m² y
0,3 Kg. Roca fosfórica 20 m²
Estiércol 10 Kg. x 4 = 40Kg.
Roca fosfórica 0,3 Kg. x 4 = 1,2 Kg.
La dosis para cada planta se pesa y se coloca al fondo del hoyo, para tapar con una capa de tierra. El testigo no lleva ninguna clase de abono

h. Transplante

Cuando las plántulas desarrolladas cuatro hojas completas (1 mes), se procedió al transplante, con una densidad de 0,35 m. entre planta y un metro entre surco.

i. Riego

Antes de realizar el transplante se procedió a regar por goteo por un espacio de 30 minutos para humedecer el sitio donde se transplanta cada plántula, los siguientes riegos se realizaron cada 2 días para luego espaciarlos cada 3 y 4 días con una duración de 15 minutos.

j. Deshierba

Las deshierbas se la realizó dependiendo de la germinación de las malas hierbas, en un número de 3 deshierbas en todo el proceso del cultivo (una cada mes), cabe señalar que en esta labor también se realizará el respectivo aporque a cada planta (arrimando tierra al cuello de cada planta).

k. Control de plagas

El control de plagas y enfermedades se lo realizó de acuerdo a los problemas presentados, utilizando insecticidas, fungicidas caseros o biológicos de acuerdo al problema presentado; se utilizaron los siguientes remedios preparados:

- ✓ **Altamisa o marco**

Propiedades: insecticida, especialmente para pulgones, pulgillas, hormigas, mariposas de las hortalizas, pulgas y otros

Preparación: un atado de altamisa (4 libras), en 2 litros de agua, realizamos la cocción tapamos y dejamos enserenar por una noche, al día siguiente el preparado estará listo.

Dosis: diluir en 10 partes de agua y aplicar a la planta y al suelo.

- ✓ **Cola de caballo o equiseto**

Propiedades: tiene acción insecticida y fungicida, controla; ácaros, pulgones, además de la roya y el mildiú.

Podemos preparar abono foliar, dejándolo que se fermente por 15 días hasta que aparezca una nata blanca

Preparación: ponemos dos atados de cola de caballo en 4 litros de agua, realizamos la cocción por más de una hora y dejamos que se enfríe.

Dosis: para el insecticida - fungicida y el abono diluir el preparado así; 1 parte en 10 de agua

- ✓ **Floripondio o guanto (Brugmansia sanguínea)**

Propiedades: controla gran parte de los insectos, especialmente pulgones.

Preparación: colocamos una libra de hojas y flores en 4 litros de agua y dejamos fermentar por 15 días, podemos agregar a los purines.
Dosis: diluir una parte del preparado en 5 de agua, aplicar a la planta y al suelo.

- ✓ **Ortiga o chine**

Propiedades: controla insectos como los pulgones y ácaros, además al aplicar el preparado de ortiga mejoramos la resistencia de la planta, contra plagas, y su desarrollo.

Preparación: colocamos 2 libras de ortiga fresca en 10 litros de agua, podemos dejar enserenar o macerar por 1 día y noche.

Dosis: diluir una parte del preparado en 20 partes de agua, atención no se debe aplicar esta mezcla en pleno sol, esperaremos que este nublado o al atardecer.

n. Tutoraje

El tutoraje consistió en colocar postes de madera de 10 cm de diámetro y 2 metros de longitud, colocados cada 2 metros y enterrados un 30 cm de profundidad bajo el suelo, sobre ellos se colocó un alambre liso galvanizado asegurándolo en la parte posterior de cada poste a lo largo de cada fila o surco, a los dos extremos se fijó en estacas bien clavadas al suelo utilizando grapas. Luego se fijó los dos ejes por separado con un trozo de cinta de nilón 2 m de longitud en un extremo el alambre y por el otro el inicio de cada eje.

o. Poda

Consistió en dejar 2 ejes principales por planta dispuestos ordenada y eliminando el resto de yemas axilares de los dos ejes, además se eliminó las hojas bajeras que topan el suelo, con la ayuda de una tijera podadora, posteriormente se fueron eliminando las hojas de forma alternada de cada eje y hoja dañadas o enfermas esto con la finalidad de darle una mejor aireación al cultivo y evitar el ataque de enfermedades ya que la cosecha fue durante la época lluviosa.

p. Cosecha

Se la realizó de forma manual con la ayuda de la tijera podadora, recolectando los frutos que presentaban madurez natural en el ombligo.

q. Registro de peso

Se cosechó por separada solamente las plantas intermedias, dejando todas las que quedan alrededor de cada tratamiento, para ellos se registró el peso en kilogramos dos veces por semana, el registro se lleva para cada tratamiento (20 Tratamientos

r. Poscosecha

La postcosecha del tomate se realizó bajo estrictas normas de seguridad con la finalidad de mantener sus características físicas y organolépticas en buena calidad. Luego de la selección de los frutos por el tamaño y grado de maduración se colocaron en cajas de madera de 18 Kg./caja, para ser transportadas.

s. <u>Comercialización</u>

Las cajas de tomate fueron vendidas en las diferentes tiendas de víveres y el mercado de la ciudad de Amaluza así se pudo vender un producto sano y fresco.

5.2.4.6. Diseño experimental

Se aplicó el diseño estadístico de de Bloques al Azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

5.2.4.7. Hipótesis

Ho: Los rendimientos de los cinco tratamientos utilizados en la producción de tomate no difieren estadísticamente, al nivel del 5% de significancia.

Hi: Los rendimientos de al menos 2 de los tratamientos utilizados en la producción de tomate, difieren estadísticamente al nivel del 5% de significancia.

5.2.4.8. Modelo matemática

$$\mathbf{Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación en la unidad experimental sometida i-ésimo tratamiento de la j-ésima repetición.

μ = Media de las μ_i

α_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j-ésima bloque o replica

ε_{ij} = Componente aliatorio (Error Experimental)

i = 1, 2, ... 5 Abonos (compost, bocashi, humus, fosfoestiercol)

j = 1, 2, 3 y 4 Repeticiones.

5.2.4.9. Análisis de varianza

FUENTES VARIACIÓN	GRADOS LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	RELACIÓN F
Repeticiones	r-1	Scr	CMr	CMr/CMe
Tratamientos	t-1	Sct	CMt	CMt/CMe
Error experimental	(r-1)(t-1)	SCe	CMe	
TOTAL	n-1	SCT		

Dónde:

SCT= Suma de Cuadrados Totales

SCb= Suma de Cuadrado de Repeticiones

SCt= Suma de Cuadrados de Tratamientos

CSe= Suma de Cuadrados del Error

CUADRO 5. Detalles del diseño estadístico a nivel de campo

DETALLE	VALOR
Número de parcelas	20
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4
Área total de la parcela	20 m^2
Número de plantas por parcela	60
Total de área por bloques	156 m^2
Área útil por bloques	100 m^2
Área no útil por bloques	30 m^2
Área no útil entre bloques	15 m^2
Área total del ensayo	624 m^2
Distancia entre surcos	1m
Distancia entre plantas	0.35m
Número de plantas por surco	15

CUADRO 6. Tratamientos del ensayo

Código	Tratamiento	Dosis
T0	Testigo	00 kg/há
T1	Compost	20 t/há
T2	Bocashi	20 t/há
T3	Húmus	20 t/há
T4	Fosfoestiércol	5000 kg de estiércol + 150 kg de roca fosfórica /há

5.2.4.10. Variables a Evaluar

Las variables evaluadas en el presente proyecto de investigación son:

- Porcentaje de Germinación.- La germinación en forma porcentual, se la registrará después de 10 días de realizada la siembra a nivel de semillero.

- Altura de la planta a la floración.- Una vez que el cultivo se encuentre totalmente florecido, se procedió a medir la altura de las plantas, con la ayuda de un metro al azar, de cada tratamiento establecido de una rango promedio de 3 plantas por tratamiento.

- Días a la floración.- La floración se considerará desde su inicio hasta su culminación, los días de la floración se midieron una vez por semana de acuerdo a la evolución del cultivo.

- Número frutos por racimo.- El número de racimos y frutos por planta se contó en el momento de inició de la cosecha hasta el final de la misma, para esto se seleccionan 3 plantas al azar por tratamiento

- Tamaño del fruto.- Se tomó y se medió en el momento de la cosecha, con la ayuda de dos escuadras, tomando 5 frutos al azar de cada tratamiento.

- Producción en kilogramos por tratamiento y por hectárea.- Terminada la cosecha, se pesó el producto resultante en cada unidad experimental, sacando el peso en Kilogramos.

- Análisis de costos de producción.

5.2.5. Metodología para el Segundo Objetivo: Determinar la viabilidad de disponer de los abonos en el lugar del ensayo

Como se puede determinar en la elaboración de los abonos no hubo ningún inconveniente en conseguir los diferentes materiales (bagacillo, carbón, estiércol, levadura, residuos de cosecha), pero algunos productos para la elaboración fueron traídos de otras zonas como es el caso de la cáscara de arroz, cáscara de café, ya que no existen piladoras de arroz y café en la zona.

5.2.6. Metodología para el Tercer Objetivo: Establecer la rentabilidad del cultivo en base a los tratamientos de fertilización orgánica.

El análisis económico se determinó mediante las siguientes fórmulas:

IB = PV – CP

En donde:

IB = Ingreso Bruto

PV = Precio de Venta

CP = Costos de Producción

La relación beneficio costo se la determinó:

RB/C ó coeficiente de rentabilidad

En donde:

B = Beneficio

C = Costo

Rendimiento (R) en Kg.

Precio de Venta (PV)

Ingreso Bruto (IB) = R x PV

Ingreso Neto (IN) = IB - CP

Relación Beneficio costo R.B.C. = IN/C

5.2.7. Metodología para el Cuarto Objetivo: Difundir a la colectividad los resultados de la tecnología aplicada en la presente investigación.

Para difundir y dar a conocer los resultados del trabajo de investigación se realizó un día de campo dirigido a agricultores de la zona y estudiantes del Colegio Agropecuario “Mons. Luis Alfonso Crespo Ch.” de la ciudad de Amaluza.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS PARA EL PRIMER OBJETIVO

6.1.1. Porcentaje de germinación

La semilla de tomate Miramar, está en excelentes condiciones de germinación como se puede apreciar en el cuadro siguiente.

CUADRO 7. Porcentaje del análisis germinativo del tomate Miramar, Amaluza 2009

MUESTRAS	PROMEDIOS EN %
1	100
2	98
3	100
4	100
5	98
TOTAL	**496**
PROMEDIO	**99,2**

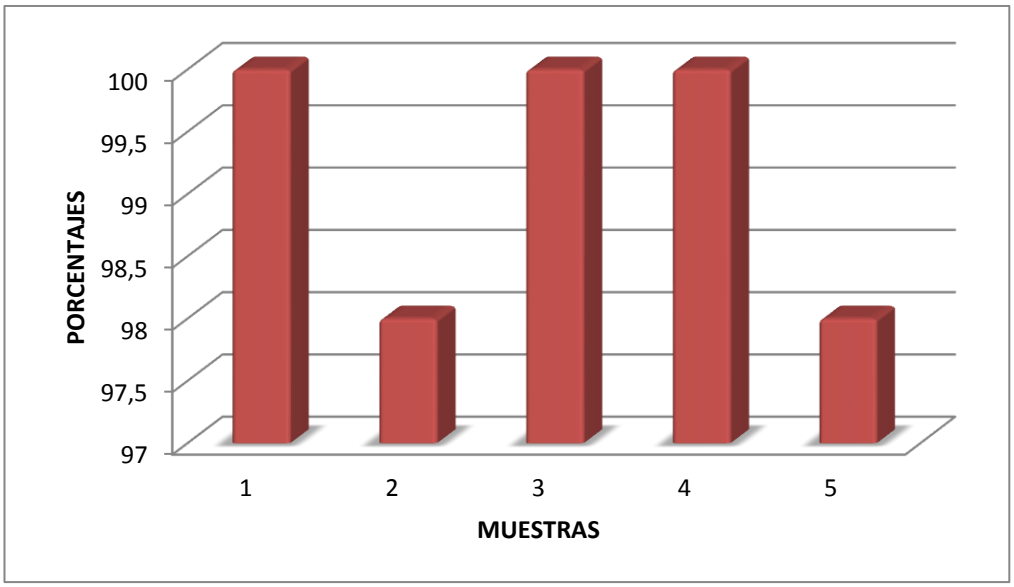


GRAFICO 1. Análisis del poder germinativo de la semilla tomate miramar, Amaluza 2009

Señale en las gavetas cinco muestras con 10 semillas cada una, las mismas que fueron sembradas en sustrato de turba, regadas frecuentemente y luego de transcurrir 10 días de haber sembrado, se registra el número de plantas germinadas por muestra. Obteniéndose un 99,2 % de poder germinativo de tomate hibrido miramar, siendo óptimo. Se debe a que la semilla que se utilizó es seleccionada y certificada.

6.1.2. Altura de la planta de tomate miramar a la floración

CUADRO 8. Altura de la planta de tomate miramar en cm., a la floración, Amaluza 2009

	TRATAMIENTOS											
	Tomate hibrido Miramar											
Repet.	**T0** Testigo	**X²**	**T1** Compost	**X²**	**T2** Bocashi	**X²**	**T3** Húmus	**X²**	**t4** Fosfoes.	**X²**	**TOTAL**	**X²**
I	120	14400	124	15376	125	15625	130	16900,00	118	13924,00	617	380689
II	115	13225,00	110	12100,00	124	15376,00	117	13689,00	127	16129,00	593	351649
III	110	12100,00	107	11449,00	128	16384,00	124	15376,00	117	13689,00	586	343396
IV	119	14161,00	117	13689,00	117	13689,00	118	13924,00	120	14400,00	591	349281
TOTAL	**464**	**53886,00**	**458**	**52614**	**494**	**61074,00**	**489**	**59889,00**	**482**	**58142,00**	**2387**	
Promedio	116,00		114,5		123,50		122,25		120,50		119,35	

Fuente: La investigación

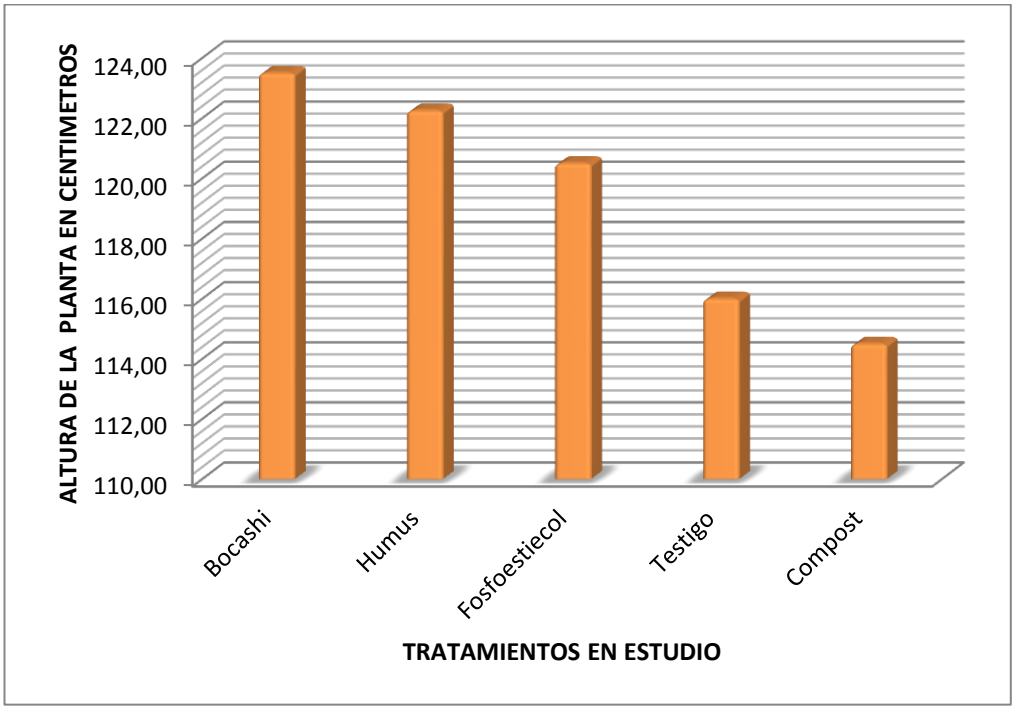


GRAFICO 2. Altura de la planta de tomate miramar en centímetros, Amaluza 2009

CUADRO 9. Análisis de varianza altura de la planta de tomate miramar en centímetros a la floración

FV	GL	SC	CM	FC	F.t 0,05	F.t 0,01
Bloques	3	114,55	38,18	1,29	3,49	5,95
Tratam.	4	246,80	61,70	2,08	2,26	5,41
Error	12	355,20	29,60			
TOTAL	**19**	**716,55**				
				1,29 <	**5,95**	
				2,08 <	**5,41**	

Y = 125,63

119,35

CV = **4,33%** $\sum \overline{X}$

CUADRO 10. Prueba de Dúncan para altura de la planta de tomate miramar a la floración

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	ORDEN ESTADISTICO
Miramar más bocashi	123,50	A
Miramar más humus	122,25	B
Miramar más fosfoestiercol	120,50	B
Miramar más testigo	116,00	B
Miramar más compost	114,50	B

El tratamiento bocashi alcanzó la mayor altura promedio de 123,5 cm., al momento de la plena floración a los 83 días a partir del transplante, seguida del tratamiento humus 122,25 cm., no existiendo diferencia estadística altamente significativa entre los promedios de las alturas en cm. de los bloques y tratamientos respectivamente.

6.1.3. Días a la floración

La floración del tomate hibrido Miramar se inició a los 46 días de realizado el transplante, con 1,6 flores por planta, alcanzando la máxima floración a los 82 días de realizado el transplante, con un promedio general de 8,46 flores por planta y culmina la floración a los 214 días

CUADRO 11. Número de flores promedio por planta registrada en su máxima floración, en Amaluza 2009

Repet.	TRATAMIENTOS				
	Tomate hibrido Miramar				
	Testigo	Compost	Bocashi	Humus	Fosfoest.
I	7.8	7.8	8.2	7.7	6.8
II	6.5	9.7	8.6	9.5	8.6
III	8.4	9.8	10	11	8.4
IV	7.9	7.6	6	11.4	7.5
TOTAL	30.6	34.9	32.8	39.6	31.3
Promedio	7.65	8.73	8.2	9.9	7.83
Promedio general 8,46 de flores presentes en su máxima floración por planta					

Fuente: "Efecto de fertilización orgánica en el rendimiento de tomate riñón (Lycopersicum esculentum mill), en la parroquia Amaluza-Espíndola", Juana J., 2009

6.1.4. Número de frutos por racimo

CUADRO 12. Número de frutos por racimo de tomate miramar, Amaluza 2009

Repet.	TRATAMIENTOS										TOTAL	X²
	Tomate hibrido Miramar											
	Testigo	**X²**	Compost	**X²**	Bocashi	**X²**	Humus	**X²**	Fosfoes.	**X²**	**TOTAL**	**X²**
I	6,8	46,24	6,8	46,24	7	49	7,8	60,84	7,6	57,76	36	1296
II	6,8	46,24	8	64,00	7,4	54,76	7	49,00	8,2	67,24	37,4	1398,76
III	5,8	33,64	6,6	43,56	7,6	57,76	6,8	46,24	8	64,00	34,8	1211,04
IV	6,8	46,24	7	49,00	8	64,00	7,8	60,84	8,2	67,24	37,8	1428,84
TOTAL	**26,2**	**172,36**	**28,4**	**202,8**	**30**	**225,52**	**29,4**	**216,92**	**32**	**256,24**	**146**	
Promedio	6,55		7,1		7,50		7,35		8,00		7,30	

Fuente: La investigación

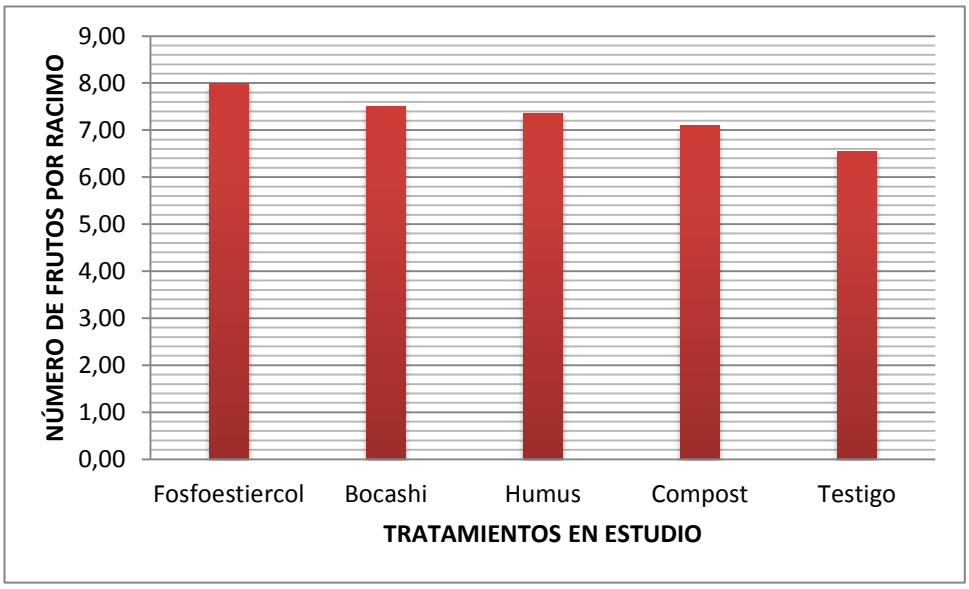


GRAFICO 3. Número de frutos por racimo de tomate miramar, Amaluza 2009

CUADRO 13. Análisis de varianza para el número de frutos por racimo de tomate miramar

FV	GL	SC	CM	FC	F.t 0,05	F.t 0,01
Bloques	3	1,13	0,38	1,90	3,49	5,95
Tratam.	4	4,54	1,13	5,74	2,26	5,41
Error	12	2,37	0,20			
TOTAL	**19**	**8,04**				
				1,90 <	**5,95**	
				5,74 >	**5,41**	

Y = 7,68

CV = **5,79%** $\sum \bar{X}$ **7,30**

CUADRO 14. Prueba de Dúncan para número de frutos por racimo de tomate miramar

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	ORDEN ESTADISTICO
Miramar más fosfoestiercol	8,00	A
Miramar más bocashi	7,50	B
Miramar más humus	7,35	B
Miramar más compost	7,10	B
Miramar más testigo	6,55	B

El tratamiento Fosfoestiercol alcanzó el mayor número de frutos por racimo de 8 frutos, seguido del tratamiento bocashi con 7,5 frutos por racimo, no existe diferencia estadística altamente significativa entre los promedios del número de frutos entre bloques.

6.1.5. Tamaño del fruto de tomate hibrido miramar a la cosecha

CUADRO 15. Diámetro del fruto de tomate, hibrido miramar en cm. a la cosecha, en Amaluza 2009

	TRATAMIENTOS											
	Tomate hibrido Miramar											
Repet.	Testigo	**X²**	Compost	**X²**	Bocashi	**X²**	Humus	**X²**	Fosfoes.	**X²**	**TOTAL**	**X²**
I	7,3	53,29	8,3	68,89	7,4	54,76	8	64,00	8,2	67,24	39,2	1536,64
II	6,9	47,61	7,8	60,84	7,3	53,29	8	64,00	7,9	62,41	37,9	1436,41
III	7,9	62,41	7,7	59,29	7	49,00	7,6	57,76	7,6	57,76	37,8	1428,84
IV	6,6	43,56	7,2	51,84	7,3	53,29	6,3	39,69	7,5	56,25	34,9	1218,01
TOTAL	**28,7**	**206,87**	**31**	**240,86**	**29**	**210,34**	**29,9**	**225,45**	**31,2**	**243,66**	**149,8**	
Promedio	**7,18**		**7,75**		**7,25**		**7,48**		**7,80**		**7,49**	

Fuente: La investigación

Según el cuadro 16 el mayor diámetro alcanzo el tratamiento tomate más fosfoestiercol con 7,8 cm., seguido del tratamiento tomate más compost con un promedio de 7,75 cm., seguido del tratamiento humus con 7,48 cm.
Alcanzando un promedio general de 7,49 cm

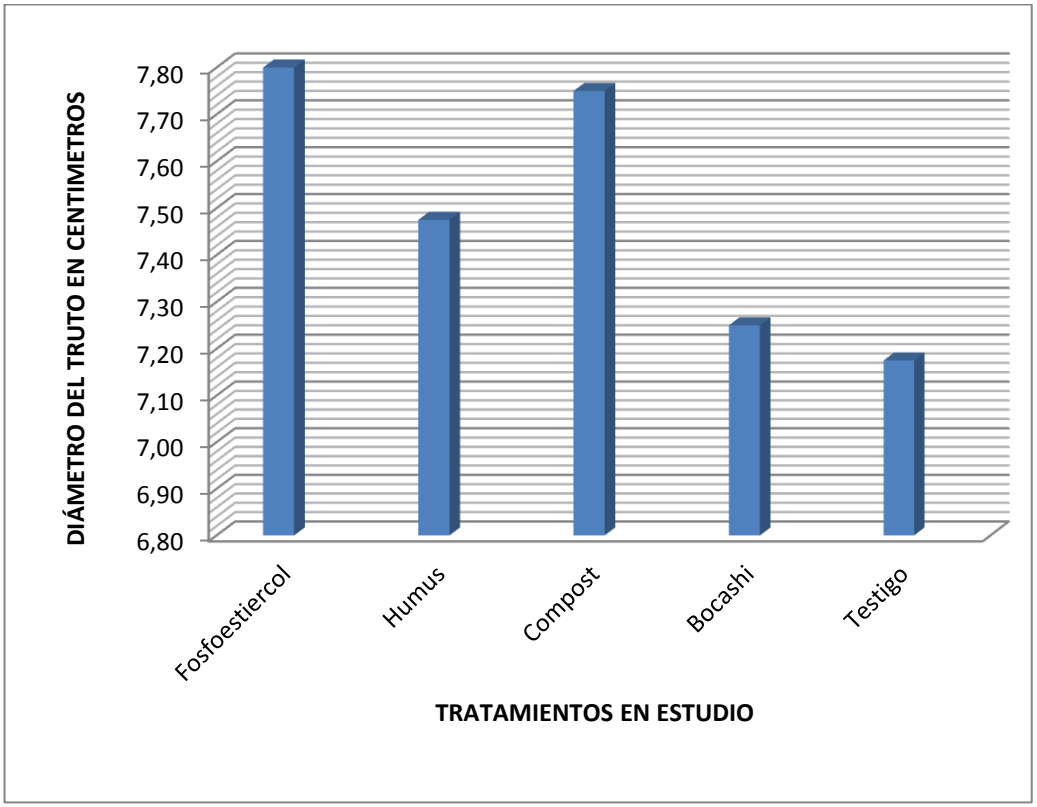


GRAFICO 4. Diámetro del fruto de tomate miramar en centímetros, Amaluza 2009

CUADRO 16. Análisis de varianza para diámetro en centímetros del fruto de tomate miramar, Amaluza 2009

FV	GL	SC	CM	FC	F.t	
					0,05	0,01
Bloques	3	1,98	0,66	4,13	3,49	5,95
Tratam.	4	1,28	0,32	2,01	2,26	5,41
Error	12	1,92	0,16			
TOTAL	**19**	**5,18**				
				4,13 <	**5,95**	
				2,01 <	**5,41**	

Y = 7,88

CV = **5,07%** $\sum \bar{x}$ **7,49**

CUADRO 17. Prueba de Dúncan para el diámetro del fruto de tomate miramar en centímetros, Amaluza 2009

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	ORDEN ESTADISTICO
Miramar más fosfoestiercol	7,80	A
Miramar más humus	7,48	B
Miramar más compost	7,75	B
Miramar más bocashi	7,25	B
Miramar más testigo	7,18	B

El tratamiento tomate más fosfoestiercol con 7,8 cm., y el menor valor el testigo con 7,14 cm., la diferencia estadística entre los tratamientos en esta variable diámetro del fruto de tomate es no significativo, se interpreta que el efecto de los cuatro abonos en la variable tomate se comporta de igual manera. No existe diferencia estadística significativa entre bloque y tratamientos respectivamente, referente a la variable diámetro del fruto de tomate al momento de la cosecha.

6.2. RESULTADOS PARA ELSEGUNDO OBJETIVO

6.2.1.Rendimiento de tomate miramar en kg/tratamiento y Kg/h.

a.- Rendimiento de tomate miramar en Kg/tratamiento.

CUADRO 18. Rendimiento del cultivo de tomate Miramar en Kg/tratamiento, Amaluza 2009

Repet.	TRATAMIENTOS										TOTAL	X²
	Tomate hibrido miramar											
	T0	**X²**	**T1**	**X²**	**T2**	**X²**	**T3**	**X²**	**T4**	**X²**	**TOTAL**	**X²**
I	98,02	9607,92	95	9025	92,3	8519,29	86,25	7439,06	89,15	7947,72	460,72	212262,918
II	80,34	6454,52	89,81	8065,84	96,28	9269,84	95,06	9036,40	90,28	8150,48	451,77	204096,133
III	81,65	6666,72	81,36	6619,45	78,89	6223,63	89,08	7935,25	95,99	9214,08	426,97	182303,381
IV	70,91	5028,23	67,17	4511,81	73,27	5368,49	90,11	8119,81	65,25	4257,56	366,71	134476,224
TOTAL	**330,92**	**27757,39**	**333,34**	28222,1	**340,74**	**29381,25**	**360,5**	**32530,52**	**340,67**	**29569,84**	**1706,17**	
Promedio	82,73		83,34		85,19		90,13		85,17		85,31	

Fuente: La investigación

Según el cuadro19 el tratamiento de tomate mas humus alcanzo un rendimiento promedio de 90,13 Kg/tratamiento, seguido del tratamiento tomate más bocashi con 85,19Kg. Y en tercer lugar el tratamiento tomate mas fosfoestiercol con 85,17Kg/tratamiento.

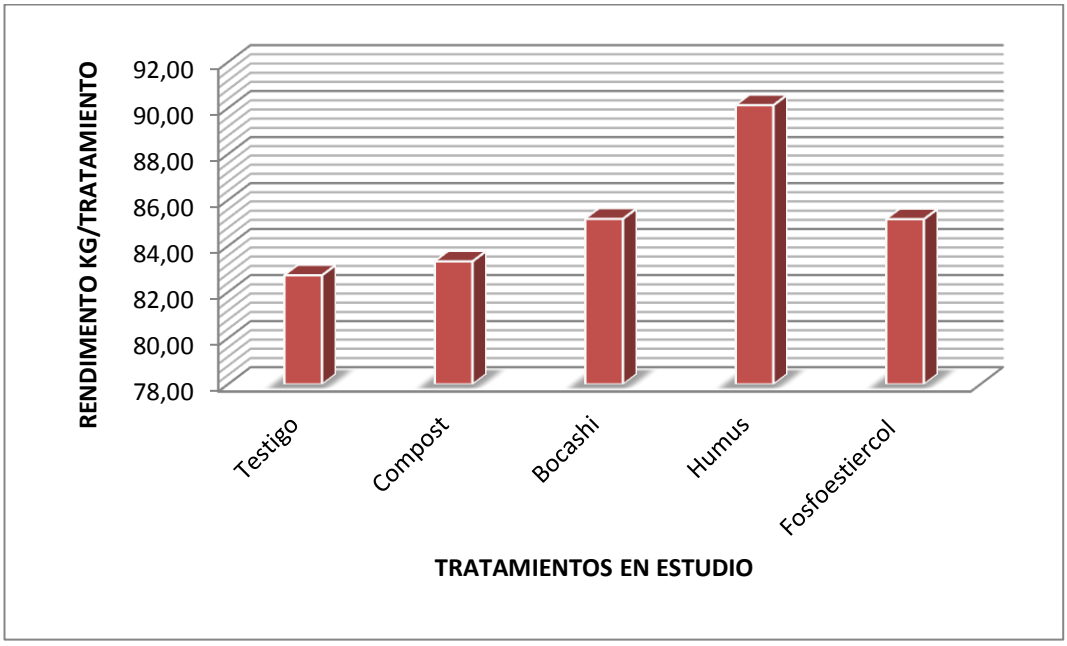


GRAFICO 5. Rendimiento de tomate miramar en kg/tratamiento, Amaluza 2009

CUADRO 19. Análisis de varianza para rendimiento de tomate miramar en Kg/tram.

FV	GL	SC	CM	FC	F.t	
					0,05	0,01
Bloques	3	1076,93	358,98	6,17	3,49	5,95
Tratam.	4	135,11	33,78	0,58	2,26	5,41
Error	12	698,26	58,19			
TOTAL	**19**	**1910,30**				
				6,17* >	**5,95**	
				2,01 <	**5,41**	

Y = 89,80

$\sum \bar{X}$ **85,31**

CV = **8,49%**

CUADRO 20. Prueba de Dúncan para rendimiento de tomate miramar en Kg/tratamiento.

TRATAMIENTOS	ORDEN ESTADISTICO	
Miramar más humus	90,13	A
Miramar más bocashi	85,19	B
Miramar más fosfoestiercol	85,17	B
Miramar más compost	83,34	B
Miramar más testigo	82,73	B

Como F calculado es mayor que F tabular, existe diferencia estadística significativa entre los promedios entre los bloques; pero no existe diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos.

No hay diferencia significativa entre los tratamientos, en relación al rendimiento del tomate miramar/tratamiento

b.- Rendimiento de tomate Miramar en Kg/ha

CUADRO 21. Rendimiento de tomate en Kg./ha. Amaluza 2009

	TRATAMIENTOS									
	Tomate hibrido miramar									
Repet.	**V1A0**	**X²**	**V1A1**	**X²**	**V1A2**	**X²**	**V1A3**	**X²**	**V1A4**	**X²**
I	113976,74	12202656713,36	110465,12	12990808637,96	107325,6	11518887662,6	100290,7	10058324396,	103662,8	10746077693,4
II	93418,60	10905766356,46	104430,23	8727139256,19	111953,5	12533695876,7	110534,9	12218070231,5	104976,7	11020220917,8
III	94941,86	8950134743,48	94604,65	9014051384,91	91732,6	8414954296,7	103581,4	10729210007,4	111616,3	12458305577,3
IV	82453,49	6100418805,11	78104,65	6798656117,83	85197,7	7258728171,1	104779,1	10978758289,1	75872,1	5756649913,1
TOTAL	**384790,698**	**38158976618,41**	**387604,65**	**37530655396,89**	**396209,3**	**39726266007,1**	**419186,1**	**43984362924,0**	**396127,9**	**39981254101,5**
Promedio	**96197,67**		**96901,16**		**99052,3**		**104796,5**		**99031,98**	

Continuación del cuadro

TOTAL	**X²**
535720,93	286997450561,00
525313,95	275955271378,56
496476,74	246489649837,77
426406,98	181823338999,70
1983918,60	
99195,93	

Según el cuadro 22 el tratamiento tomate más humus alcanzó un rendimiento promedio de 104.796,5 kg/ha., seguido del tratamiento tomate más bocashi con 99.052,3 Kg/ha. Y en tercer lugar el tratamiento tomate más fosfoestiercol con 99.031,98 Kg/ha

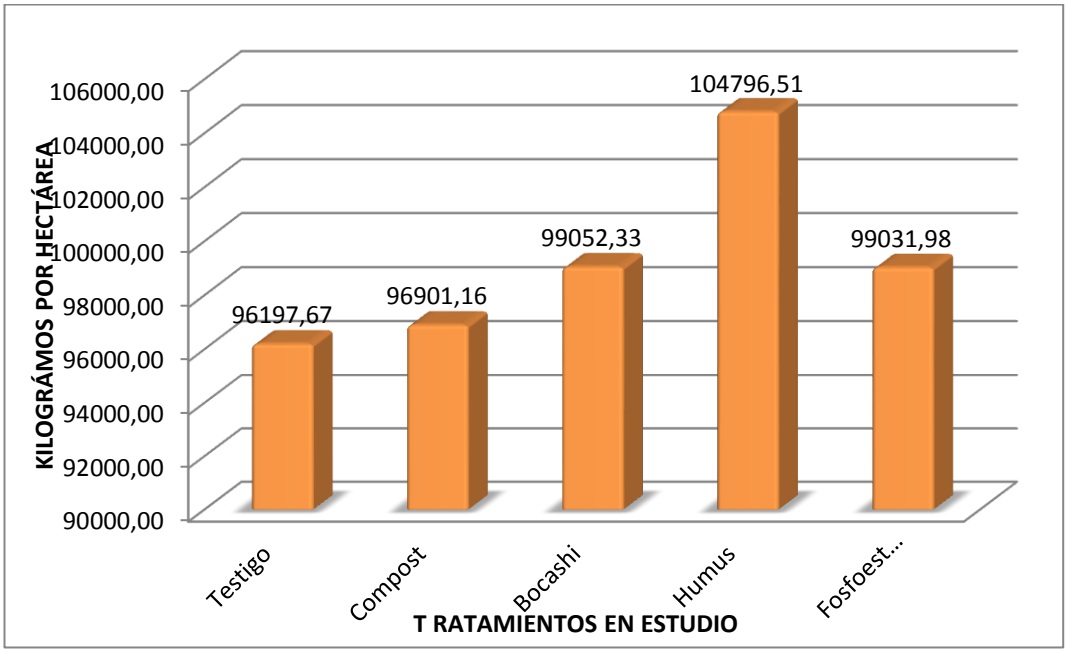


GRAFICO 6. Rendimiento del cultivo de tomate miramar en Kg./ha, Amaluza 2009

CUADRO 22. Análisis de varianza para rendimiento de cultivo de tomate miramar en Kg/ha

FV	GL	SC	CM	FC	F.t 0,05	F.t 0,01
Bloques	3	1456490661,35	485496887,12	6,17	3,49	5,95
Tratam.	4	182678042,18	45669510,55	0,58	2,26	5,41
Error	12	943712928,43	78642744,04			
TOTAL	**19**	**2582881631,96**				
				6,17 *>	**5,95**	
				0,58 <	**5,41**	
Y =	104416,77					
CV =	**8,49%**		$\sum \bar{x}$	**99195,93**		

CUADRO 23. Prueba de Dúncan para rendimiento de tomate miramar en Kg/ha

TRATAMIENTOS	ORDEN ESTADISTICO	
Miramar más humus	104796,51	A
Miramar más bocashi	99052,33	B
Miramar más fosfoestiercol	99031,98	B
Miramar más compost	96901,16	B
Miramar más testigo	96197,67	B

Como F calculado es mayor que F tabular existe diferencia estadística significativa entre los promedios entre los bloques; pero no hay diferencia estadística significativa entre los promedios de los tratamientos por lo que no es necesario realizar la prueba de Duncan. No hay diferencia significativa entre los tratamientos, en relación a la altura en centímetros del tomate miramar/tratamiento

El mayor rendimiento fue para el tratamiento humus más tomate miramar con 104.796,5 kg/ha. (115,29 tn/ha), seguido del tratamiento bocashi 99.052,3 Kg/ha. (108,97 tn/ha), sigue el tratamiento fosfoestiercol con 99.031, 98 Kg/ha., (108,95 tn/ha) La diferencia estadística entre los tratamientos en esta variable rendimiento por tratamiento es no significativo.

6.3. RESULTADOS PARA EL TERCER OBJETIVO

6.3.1. Análisis de los costos de producción del tomate miramar por tratamiento y por hectárea

De los análisis de la Relación beneficio Costo (RBC), la cual se anexa para cada tratamiento se puede detallar en el siguiente cuadro y grafico respectivamente.

CUADRO 24. Análisis de la Relación Beneficio Costo por tratamiento

TRATAMIENTOS	RELACIÓN BENEFICIO COSTO
Testigo	4,6
Compost	4,0
Bocashi	4,1
Humus	4,2
Fosfoestiercol	4,6

Del cuadro 25 se establece que el tratamiento fosfoestiercol y testigo tienen una Relación Beneficio Costo más elevada 4,6, siendo un cultivo muy rentable, seguido del tratamiento tomate más humus con 4,2 y luego siguen el tratamiento bocashi con 4,1; en resumen todos los tratamientos son muy rentables ya que superan la unidad su (RBC).

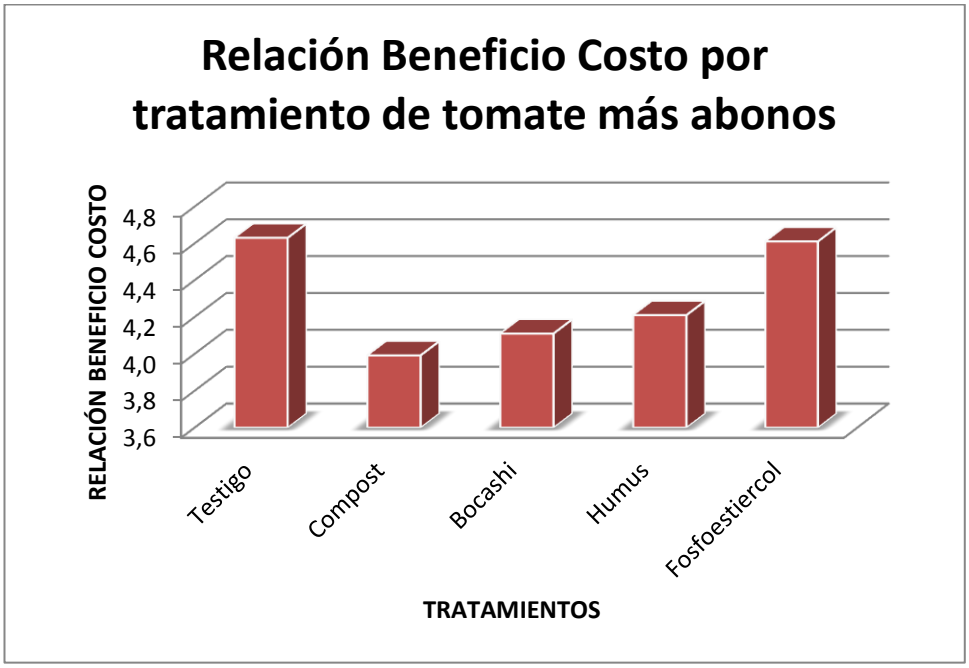


GRAFICO 7. Relación Beneficio Costo del cultivo de tomate miramar por tratamiento

En el anexo 5 esta detallado los costos de producción con los diferentes abonos utilizados en la investigación.

CUADRO 25. Costos de producción por tratamiento.

TRATAMIENTOS	Mano de Obra	Materiales e Insumos	Equipos y herramientas	TOTAL EN DÓLARES
Testigo	1606,0	3390,0	1423,8	4813,8
Compost	1666,00	4190,00	1423,75	5613,75
Bocashi	1666,00	4190,0	1423,75	5613,75
Humus	1666,00	4390,00	1423,75	5813,75
Fosfoestiercol	1666,00	3529,46	1423,75	4953,21

Como se puede apreciar en el cuadro 25 los costos de producción para el tratamiento testigo es de 4.813.00 frente a los abonos compost, bocashi es de

5.613,76; el costo de producción humus fue de 5.813,75 siendo este el rubro el más elevado.

6.4. RESULTADOS PARA EL CUARTO OBJETIVO

6.4.1. Día de campo

Para difundir y dar a conocer los resultados del trabajo de investigación se realizó un día de campo el día 11 abril 2009, invitando a agricultores de la zona (58) y estudiantes de colegio Agropecuario “Mons. Luis Alfonso Crespo Chiriboga”. Se realizó la visita al cultivo de tomate, luego una exposición de los resultados del proyecto, obtenidos hasta la fecha. En el día de campo se entregó un tríptico divulgativo, con información recopilada sobre el proceso del cultivo y la elaboración de los abonos orgánicos utilizados en la investigación, para más información en el anexo 3 se encuentra detallado el día de campo.

7. DISCUSIÓN

Según la investigación el efecto de los cuatro abonos (compost, bocashi, humus y fosfoestiercol) en la variable tomate (miramar) en lo que respecta a la altura de la planta a la floración se comporta de manera similar en todos los abonos utilizados. Alcanzando un promedio general de 119,35 cms. y un promedio de flores de 8,5 por planta. Se debe a que el hibrido de crecimiento indeterminado utilizado, tiene una altura de crecimiento de la planta homogénea, siendo esta característica genética.

El promedio de los frutos por racimo entre los tratamientos, lo que se podría determinar que todos los tratamientos se comportan de igual manera en los referente a la variable número de frutos por racimo. Ya que el número de frutos por racimo es de origen genético de este hibrido de tomate miramar.

En lo relacionado a la variable rendimiento frente a los cuatro abonos utilizados el efecto de los cuatro abonos en la variable tomate miramar se comporta de forma similar, es decir no hay diferencia significativa, lo que significa que el rendimiento es casi igual con los cuatro abonos utilizados.

Según MAGAP, 2012, el rendimiento a nivel nacional del tomate riñón es de 21,12 Tn/ha, frente a nuestra investigación el rendimiento de 115,29Tn/ha para el tratamiento humus, seguido de los tratamientos bocashi 85,19 Kg/parcela útil, seguido del tratamiento fosfoestiercol con 85,17 Kg/tram. La diferencia estadística entre los tratamientos en esta variable rendimiento por tratamiento es no significativo, se interpreta que el efecto de los cuatro abonos en la variable tomate miramar se comporta de forma igual. En resumen el rendimiento alcanzado con el tomate Miramar en la investigación está por sobre el rendimiento nacional.

Los rendimientos de los cinco tratamientos utilizados en la producción de tomate no difieren estadísticamente, al nivel del 5% de significancia, es decir no hay diferencia significativa entre tratamientos.

8. CONCLUSIONES

Luego de haber ejecutado el proyecto, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ El poder germinativo del tomate riñón hibrido miramar, fue de 99,2 %
- ✓ El tratamiento bocashi alcanzó la mayor altura promedio de 123,5 cms., al momento de la máxima floración fue a los 83 días a partir del transplante, seguida del tratamiento humus 122,25 centímetros. Alcanzando un promedio general de 119,35 cms. y un promedio de flores de 8,5 por planta.
- ✓ La floración del tomate hibrido miramar se inicia a partir de los 46 días de realizado el transplante, con 1,6 flores por planta, alcanzando la máxima floración a los 82 días de realizado el transplante, con un promedio general de 8,46 flores por planta y culmina la floración a los 214 días.
- ✓ El tratamiento Fosfoestiercol alcanzó el mayor número de frutos por racimo, seguido del tratamiento bocashi con 7,5 frutos, se obtuvo un promedio general de 7,30 racimos por planta.
- ✓ El mayor diámetro alcanzó el tratamiento tomate más fosfoestiercol con 7,8 cm., seguido del tratamiento tomate más compost con un promedio de 7,75 cm., seguido del tratamiento humus con 7,48 cm. Alcanzando un promedio general de 7,49 cm.
- ✓ El tratamiento humus más tomate alcanzó un rendimiento 104.796,5 kg/ha., (115,29 tn/ha); bocashi 99.052,3 Kg/ha. (108,97 tn/ha) seguido del tratamiento fosfoestiercol con 99.031, 98 Kg/ha., (108,95 tn/ha). Superando los rendimientos obtenidos a los estudios antes señalados
- ✓ El tratamiento fosfoestiercol y testigo tienen una Relación Beneficio Costo más elevada 4,6, siendo un cultivo muy rentable, seguido del tratamiento

tomate más humus con 4,2 y luego siguen el tratamiento bocashi con 4,1; siendo todos los tratamientos rentables.

9. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se sugiere las siguientes recomendaciones:

- ✓ Para realizar un cultivo de tomate, se debe adquirir semilla certificada con su fecha de envasado y de expedición, para tener éxito en la germinación
- ✓ Recomendar a los agricultores tomateros el uso de dos abonos orgánicos como: humus, bocashi, dado que se obtuvieron rendimiento de tomate fueron en ese orden; en la dosis de 20 t/ha.
- ✓ Se utilice insecticidas y fungicidas naturales en los controles fitosanitarios en tomate riñón, ya que en la actualidad se utiliza gran cantidad de pesticidas en este cultivo.
- ✓ Se recomienda a los agricultores de la zona elaborar abonos orgánicos dentro la finca ya que disminuyen notablemente los costos de producción en el cultivo de tomate e incrementa la rentabilidad.
- ✓ Según el análisis de rentabilidad .se recomienda el uso del fosfoestiercol (4,6); ya que su costo para su elaboración en bajo en relación a los otros abonos usados en la investigación

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Anderlini, Roberto. 1989. El cultivo del tomate. Guías de agricultura y ganadería. Ediciones Creac, Barcelona.

2. Cajon Sanchez, Carlos 1976 Horticultura Moderna. Bartolomé 3ra. ed. Trueco- México. Págs. 280,283,292

3. Gabarret, Lerena, Adolfo. 1978 Enciclopedia de la Huerta. 5to. ed. Buenos Aires-Argentina. Mundo Técnico. Págs. 347, 353

4. Granda, Hernán. 1979 Horticultura II Especial, Cuenca-Ecuador. Colegio Agronómico Salesiano. Pg. 187

5. Guamán D. F. 2004, Los abonos Orgánicos una alternativa para mejorar la fertilidad de los suelos en zonas secas, Págs. 27, 28,29 Editorial Universitaria UNL, Loja, Ecuador

6. Iglesias, Pilar. 1988. El libro del tomate. El libro de bolsillo, sección libros útiles. Alianza Editorial, Madrid.

7. Langer W., Richard. 1979 Cultivo de Fruto. 1ra. ed. México pp. 164,165

8. Leñano, Fausto. 1974 Cómo se Cultiva las Hortalizas de Fruto. Barcelona-España. Española ed. Pp 51, 66.

9. Pillajo, Francisco. 1984 Proyecto piloto de Producción de Hortalizas en Huertas Demostrativas de Unidades de Salud y Huertas Familiares, Boletín divulgativo del MAG. MSP. INIAP y CARE. Quito-Ecuador. Págs. 19, 20

10. Rodríguez del Rincón, Ángel y Delgado Román, Juan Luís. 1975 El Tomate Para Conserva. Edt. Publicaciones de Extensión Agraria. S.A. Madrid-España. págs. 9,11,12

11. Suquilanda, M. 2003, Agricultura Orgánica Alternativa. Tecnológica del Futuro, Taller auspiciado por el H. CONSEJO PROVINCIAL DE LOJA (2003, Págs. 63, 64, 72)

12. Torres Serrano Clara, 2002 Manual Agropecuario, Editorial Hogares Juveniles Campesinos, Bogotá – Colombia, Págs. 532-541, 717-719.

13. www.bce.fin.ec

11. ANEXOS

ANEXO 1. Croquis del ensayo bloques al azar

R I	R II	R III	RIV
Miramar - Testigo	Miramar - Bocashi	Miramar – Compost	Miramar - Humus
Miramar - Fosfoéstiercol	Miramar - Humus	Miramar - Testigo	Miramar - Bocashi
Miramar - Compost	Miramar - Fosfoéstiercol	Miramar - Bocashi	Miramar - Compost
Miramar - Bocashi	Miramar - Testigo	Miramar - Humus	Miramar - Fosfoéstiercol
Miramar - Humus	Miramar - Compost	Miramar - Fosfoéstiercol	Miramar - Testigo

Caminos entre bloque o repetición de 1m de ancho y 0,5m entre tratamiento

ANEXO 2. Análisis Químico del Suelos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

LABORATORIO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS, AGUAS Y BROMATOLOGIA

Provincia: Loja **Cantón:** Amaluza **Fecha de I:** 13/03/08 **Fecha de E:** 08/04/08

Proyecto: Efecto de la Fertilisdad en Amaluza **Sector:** Consapamba **Responsable:** Egresada. Juana Jimenez

1. RESULTADOS DE LOS ANALISIS:

Muestra		Análisis Mec. % TFSA			Textura	pH	CE	M.O.	Elem. Disponibles			CIC	Bases Cambiables						Micronutrientes				
LAB.	CAMP.	Arena	Limo	Arcilla		Agua	dS/m	%	ug/ml				meq/100ml						ug/ml o ppm				
							25°C		N	P_2O_5	K_2O		Ca++	Mg++	Na+	K+			Fe	Zn	Mn	Cu	B
128	M1	37.4	32.0	30.6	Franco Arcilloso	5.26		1.37	17.13	10.71	58.00		4.60	1.42		0.13							

2. INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LOS ANALISIS

Muestra		pH	CE	Elem. Disponibles			M.O		Bases Cambiables				Acidez cambiable			Micronutrientes							
LAB.	CAMP.	Agua	dS/m	ug/ml			%	CIC	meq/100ml				meq/100ml			ug/ml o ppm							
			25°C	N	P2O5	K2O			Ca++	Mg++	Na+	K+	Al+H	Al	H	Fe	Zn	Mn	Cu	B			
128	M1	Media namente Acido		Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo		Medio	Medio		Bajo											

Ing. Jorge Isaac Valarezo. M. Sc
COORDINADOR DEL LABORATORIC

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA AARNR LABORATORIO DE QUIMICA

Ing. Marconi Mora Erraez
TECNICO LABORATORISTA

ANEXO 3. Planificación del día de campo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE INGENIERIA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

PLANIFICACIÓN DEL EVENTO DE DIFUSIÓN

TIPO DE EVENTO: Día de Campo

TEMA: **"Efecto de fertilización orgánica en el rendimiento de tomate riñón (*Lycorpersicum esculentum, Mill)*, en la parroquia Amaluza, cantón Espíndola.**

RESPONSABLE: Egda. Juana Piedad Jiménez Cordero

LUGAR: Parroquia Amaluza, barrió Consapamba

FECHA: 11 abril 2009

OBJETIVO: Difundir los resultados alcanzados en la ejecución del presente proyecto

PASO	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	MATERIALES	HORARIO (Duración)
1	**INTRODUCCIÓN** ✓ Saludo de bienvenida ✓ Presentación del evento	∗ Intervención y presentación del evento	• Intervención directa en el ensayo de campo	09h00-09h20
2	**SEGUNDA PARTE** ✓ Exposición de los resultados alcanzados con el proyecto ✓ Entrega de un tríptico. ✓ Explicación de la implementación del ensayo	1. Exposición y visita en el proyecto 2. Entrega del tríptico 3. Exposición de los resultados obtenidos 4. Recorrido por el ensayo, en época de cosecha	Papelografos, caballete, gigantografias, mapas, señalización de cada uno de los tratamientos,	09h20-11h00
3.	**TERCERA PARTE** ✓ Clausura del evento ✓ Agradecimiento ✓ Refrigerio	∗ La clausura del evento la realizo el Ing. Julio Arévalo Camacho	✓ Intervención directa ✓ Refrigerio	11h00–11h30

		* El agradecimiento por parte la tesista. * Refrigerio		

ANEXO 4. Tríptico

INTRODUCCIÓN

El proyecto se ejecuto en la Provincia de Loja, cantón Espíndola; parroquia Amaluza. Se trata del cultivo de tomate híbrido Miramar, con fertilización orgánica: compost, humus, bocashi en dosis 20 tn/ha; fosfoestiércol: 5.000 kg de estiércol + 150 kg de roca fosfórica/ha, en forma localizada.

Rendimiento de tomate con abonos

Resultados de la investigación

Abonos y dosis por hectárea

ABONOS	DOSIS O CANTIDAD
Testigo	00kg/há
Compost	20 t/há
Bocashi	20 t/há
Húmus	20 t/há
Fosfoestiércol	5000 kg de estiércol + 150 kg de roca fosfórica /há

Fuente: Investigación (Amaluza, 2009)
Elaboración: Juana Jiménez C.

Labores en el cultivo de tomate riñón

- Elaboración de cuatro abonos
- Remoción del suelo (tula)
- Rastrillado
- Nivelación del terreno
- Trazado de parcelas
- Instalación sistema de riego por goteo
- Semillero (gavetas y turba)
- Transplante (1m x 35cm)
- Tutoraje
- Podas
- Deshierbas y aporque (dos)
- Control de plagas y enfermedades con insecticidas y fungicidas caseros
- Cosecha, selección, embalaje y
- Comercialización

TIPOS DE ABONOS UTILIZADOS

1. EL COMPOST

El compost es el producto de la descomposición de los materiales de desechos orgánicos por acción de los microorganismos, en un ambiente húmedo y aireado.

Materiales

Material	Cantidad
Materia verde y seco	3 m³
Estiércol	10 sacos
Tierra agrícola	20 sacos
Gallinaza	7 sacos
Ceniza	5 saco
Bagacillo	19 sacos
Agua	250 litros

Procedimiento

- Una vez reunidos todos los materiales, delimitamos el área y ubicamos estacas: 2,5 m de ancho; 3 m de largo.
- Ubicamos en la base una capa de material grueso, taralla de maíz, ramas, para facilitar el escurrimiento del agua y facilitar la aireación.
- 1ra. Capa.- material seco hoja de caña, bagacillo, capa de 20 cm de espesor; luego se riega con agua.
- 2da. Capa.- ***sustrato**, 3 cm de altura, se distribuye todo el área, luego se aplica agua.
- 3ra. Capa.- material verde, hoja de guineo, yaragua, hoja de laritaco, porotillo en capa de 20 cm, luego riego.

Y así alternar las capas hasta llegar a 2 m de altura. Se debe regar en forma frecuente la parva o montón.

*La mezcla de **sustrato** se prepara: 3 parte de tierra, 2 partes de estiércol y 1 parte de ceniza.

Al monto se debe dar la vuelta al mes, por el lapso de tres meses, tiempo que esta listo para ser aplicado.

Para la descomposición de la parva de compost se requiere: Buena humedad, aireación, **materia orgánica** de fácil descomposición

2. EL BOCASHI

Materiales utilizados para el bocashi para 20 sacos de 45 Kg cada uno.

Material	Cantidad
Tierra de bosque	5 sacos
Cáscara de arroz	6 sacos
Cáscara de café	9 sacos
Bagacillo	7 sacos
Material verde y seco (picado)	5 sacos
Estiércol	7 sacos
Carbón vegetal (molido)	1 saco
*Melaza (guarapo o cachaza)	3 galones
*Levadura	1 libra
Tanque (para realizar mezcla)	2 unidad
Plástico (para tapar)	12 m
Agua	250 litros

*Mezclo 1 galón de malaza en 10 lit. agua
*Mezcla de 1 libra de levadura en 10 lit. agua

Procedimiento para elaborar el bocashi

1.-Se procede a apilar todos lo materiales bajo techo o sombra. Se procedió a medir el área: 5 m de largo, 2 m de ancho, suelo bien nivelada.

2.-Ubico capas: cáscara de arroz, café, bagacillo, carbón vegetal, tierra de bosque, estiércol, material verde y seco, 60 cm. de altura; en cada capa se humedece con agua. Cada capa se espolvorea melaza y levadura y arroz cocinado con caldo de pescado, previamente preparado 5 días (4 tarrinas), para acelerar la descomposición; se superponen las capas hasta llegar a los 60 cm. de altura, al final se hace el tapado del material con un plástico, para que este ayude a mantener el calor. Luego se da la vuelta al material diariamente durante 25 a 30 días, tiempo que esta listo para ser utilizado. Es necesario espolvorear agua para humedecer en cada vuelta.

3.-Voltear el abono, dejando una capa de no más de 50 cm sobre el suelo
Para acelerar la fermentación puede cubrirse el abono con un plástico.

4.-Proceda a voltear el material extendido una vez a la mañana y otra vez a la tarde, utilizando herramientas manuales o una máquina apropiada para tal efecto.

5.-El Bocashi a los 20 días esta listo para ser utilizado. **(Suquilanda M. 2003)**.

Cuidados

- Protegerlo del sol, el viento y las lluvias
- Almacenarlo bajo techo en un lugar fresco.
- Envasarlo en sacos de polipropileno.
- No guardarlo más de dos meses.**(Suquilanda M. 2003)**

3. EL HUMUS (Lumbricultura)

La lombriz de "HUMUS" o Roja Californiana (Eisenia foetida), para su obtención se procede:

- Camas o lechos de 1 m de ancho por 20 m de largo y 40 a 60 cm. de alto. Dejar entre los lechos 50 a 60 cm de camino.
- La crianza puede iniciarse con 3000 lombrices por cada metro cuadrado

Alimentación

- Desechos orgánicos de origen vegetal y animal en una relación de 2: 1, en semidescomposición.
- Condiciones del alimento en los lechos de cría.
  Mantenga suficiente alimento y observe frecuentemente los parámetros de humedad, pH, temperatura para evitar la fuga de las lombrices

a. Cosecha

- Se harán a partir del sexto mes **(Suquilanda M, 2003)**

4. FOSFOESTIÉRCOL

La Roca Fosfórica

Al mezclar el estiércol más roca fosfórica obtenemos el FOSFOESTIERCOL.

Dosis 5.000Kg de estiércol más 150 Kg de roca fosfórica/ha. **(Guamán, 2004)**.

Bibliografía:

- GUAMÁN D. Francisco. (2004) **Los abonos Orgánicos una alternativa para mejorar la fertilidad de los suelos en zonas secas, pp. 27, 28,29)** Editorial Universitaria UNL, Loja, Ecuador

" EFECTO DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE RIÑON (Lycopersicum esculentum Mill). EN LA PARROQUIA AMALUZA-ESPÍNDOLA"

AMALUZA – LOJA – ECUADOR
2009

DIRECTOR: ING. JULIO ARÉALO C.

ASPIRANTE: Egr. JUANA PIEDAD JIMÉNEZ C.

ANEXO 5. Costos de producción para una hectárea de tomate miramar sin abonos (testigo), Amaluza, 2009

Mano de Obra				Materiales e Insumos				Equipos y herramientas				
Actividad	**Jorn.**	**C. U.**	**C. Total**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**TOTAL**
Sócola y limpieza	15	6,00	90,00					Machetes*	5	1,25	6,25	96,25
Roturación del suelo	68	6,00	408,00					Barretas*	5	1,5	7,50	415,50
Nivelación	15	6,00	90,00									90,00
Semilleros	3	6,00	18,00	Miramar	25,0	72,00	1800,00	Gavetas	125	1,80	225,00	2043,00
Tutoraje	15	6,00	90,00	Alambre gal.	25,0	35	875,00	Turba	40	1,00	40,00	1005,00
Transplante	10	6,00	60,00	Postes	3300,0	0,2	660,00					720,00
Primera deshierba	20	6,00	120,00									120,00
Podas	30	6,00	180,00					Tijeras*	5	10,00	50,00	230,00
Deshierba y aporque	20	6,00	120,00									120,00
Controles fitosanitarios	5	6,00	30,00	Lit. insect fungic. Casero	100,0	0,10	10,00	Alquiler bomba fumigar.*	4	2,00	8,00	48,00
Cosecha	30	6,00	180,00	Cajas madera	50	0,5	25,00	Transporte	5	2	10,00	215,00
S. riego por goteo*	10	10,00	100,00					Filtro	1	20,00	20,00	120,00
								Collarines*	25	2,00	50,00	50,00
								Manguera goteo.*	1000,0	0,10	1000,00	1000,00
								Válvulas*	10	0,70	7,00	7,00
Comercialización	20	6,00	120,00	Transporte	10	2,00	20,00					140,00
TOTAL			**1606,0**				**3390,0**				**1423,8**	**4813,8**

Continuación del cuadro anterior

Total costos directos	**4813,75**	**RELACIÓN BENEFICIO COSTO**		*Valores depreciados para 8 años
Imprevistos 5%	240,69	Valor de la producción: VP =	96.197,17 **25973,2**	
Interés 2%	96,28	Costo de la producción: CP =	**5650,7**	
Alquiler del terreno	500,00	Beneficio: B = VP - CP =	**20322,5**	Precio caja a la venta 5 usa
Total costos indirectos	836,96	Rentabilidad: R = VP / CP =	**4,6**	Cajas18,18 Kg.
Total costos producción	**5650,7**			**RELACIÓN BENEFICIO COSTO 4,6**

Fuente: La investigación

ANEXO 6. Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con compost, Amaluza, 2009

MANO DE OBRA				MATERIALES E INSUMOS				EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Actividad	**Jorn.**	**C. U.**	**C. Total**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**TOTAL**
Sócola y limpieza	15	6,00	90,00					Machetes*	5	1,25	6,25	96,25
Roturación del suel	68	6,00	408,0					Barretas*	5	1,5	7,50	415,50
Nivelación	15	6,00	90,00									90,00
Semilleros	3	6,00	18,00	Miramar (paquetes)	25,0	72,00	1800,00	Gavetas	125	1,80	225,00	2043,00
Abonado	10	6,00	60,00	Compost (tn)	20,0	40,00	800,00					860,00
Tutoraje	15	6,00	90,00	Alambre galvaniza.	25,0	35	875,00	Turba	40	1,00	40,00	1005,00
Transplante	10	6,00	60,00	Postes	3300,	0,2	660,00					720,00
Primera deshierba	20	6,00	120,0									120,00
Podas	30	6,00	180,0					Tijeras*	5	10,00	50,00	230,00
Deshierba y apor.	20	6,00	120,0									120,00
Controles fitosanit.	5	6,00	30,00	Lit. insect fungic. C	100,0	0,10	10,00	Alquiler bomba fum.*	4	2,00	8,00	48,00
Cosecha	30	6,00	180,0	Cajas madera	50	0,5	25,00	Transporte	5	2	10,00	215,00
S. riego por goteo*	10	10,00	100,0					Filtro	1	20,00	20,00	120,00
								Collarines*	25	2,00	50,00	50,00
								Manguera goteo.*	1000	0,10	1000,00	1000,00
								Válvulas*	10	0,70	7,00	7,00
Comercialización	20	6,00	120,0	Transporte	10	2,00	20,00					140,00
TOTAL			**1666,00**				**4190,00**				**1423,75**	**5613,75**

Continuación del cuadro anterior

Total costos directos	**5613,75**	**RELACIÓN BENEFICIO COSTO**		*Valores depreciados para 8 años
Imprevistos 5%	280,69	Valor de la producción: VP =	96.901,16 **26.163,31**	
Interés 2%	112,28	Costo de la producción: CP =	**6506,71**	
Alquiler del terreno	500,00	Beneficio: B = VP - CP =	**19556,60**	Precio caja a la venta 5 usa
Total costos indirectos	892,96	Rentabilidad: R = VP / CP =	**4,0**	Cajas18,18 Kg.
Total costos producción	**6506,71**			**RELACIÓN BENEFICIO COSTO 4,0**

Fuente: La investigación

ANEXO 7. Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con bocashi, Amaluza, 2009

MANO DE OBRA				MATERIALES E INSUMOS				EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Actividad	**Jorn**	**C. U.**	**C. Total**	**Cantidad y clase**	**Unid**	**C. U**	**C. T.**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**TOTAL**
Sócola y limpieza	15	6,00	90,00					Machetes*	5	1,25	6,25	96,25
Roturación del suelo	68	6,00	408,0					Barretas*	5	1,5	7,50	415,50
Nivelación	15	6,00	90,00									90,00
Semilleros	3	6,00	18,00	Miramar (paquete)	25,0	72,0	1800	Gavetas	125	1,80	225,00	2043,00
Abonado	10	6,00	60,00	Bocashi (tn)	20,0	40,0	800,0					860,00
Tutoraje	15	6,00	90,00	Alambre gal.	25,0	35	875,0	Turba	40	1,00	40,00	1005,00
Transplante	10	6,00	60,00	Postes	3300,	0,2	660,0					720,00
Primera deshierba	20	6,00	120,0									120,00
Podas	30	6,00	180,0					Tijeras*	5	10,00	50,00	230,00
Deshierba y aporque	20	6,00	120,0									120,00
Controles fitosanitarios	5	6,00	30,00	Lit. insect,. fungic.	100,0	0,10	10,0	Alquiler bomba fum.*	4	2,00	8,00	48,00
Cosecha	30	6,00	180,0	Cajas madera	50	0,5	25,0	Transporte	5	2	10,00	215,00
S. riego por goteo*	10	10,00	100,0					Filtro	1	20,00	20,00	120,00
								Collarines*	25	2,00	50,00	50,00
								Manguera got.*	1000	0,10	1000,00	1000,00
								Válvulas*	10	0,70	7,00	7,00
Comercialización	20	6,00	120,00	Transporte	10	2,00	20,0					140,00
TOTAL			**1666,00**				**4190,0**				**1423,75**	**5613,75**

Continuación del cuadro anterior

Total costos directos	**5613,75**	**RELACIÓN BENEFICIO COSTO**		*Valores depreciados para 8 años
Imprevistos 5%	280,69	Valor de la producción: VP =	99.052 **26744,13**	
Interés 2%	112,28	Costo de la producción: CP =	**6506,71**	
Alquiler del terreno	500,00	Beneficio: B = VP - CP =	**20237,42**	Precio caja a la venta 5 usa
Total costos indirectos	892,96	Rentabilidad: R = VP / CP =	**4,1**	Cajas18,18 Kg.
Total costos producción	**6506,71**			**RELACIÓN BENEFICIO COSTO 4,1**

Fuente: la investigación

ANEXO 8. Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con humus, Amaluza, 2009

MANO DE OBRA				MATERIALES E INSUMOS				EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Actividad	**Jorn.**	**C. U.**	**C. Total**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**TOTAL**
Sócola y limpieza	15	6,00	90,00					Machetes*	5	1,25	6,25	96,25
Roturación del suelo	68	6,00	408,00					Barretas*	5	1,5	7,50	415,50
Nivelación	15	6,00	90,00									90,00
Semilleros	3	6,00	18,00	Miramar (paquete)	25,0	72,00	1800,00	Gavetas	125	1,80	225,00	2043,00
Abonado	10	6,00	60,00	humus (tn)	20,0	50,00	1000,00					1060,00
Tutoraje	15	6,00	90,00	Alambre gal.	25,0	35	875,00	Turba	40	1,00	40,00	1005,00
Transplante	10	6,00	60,00	Postes	3300,0	0,2	660,00					720,00
Primera deshierba	20	6,00	120,00									120,00
Podas	30	6,00	180,00					Tijeras*	5	10,00	50,00	230,00
Deshierba y aporque	20	6,00	120,00									120,00
Controles fitosanitarios	5	6,00	30,00	Lit. insect fungic. Casero	100,0	0,10	10,00	Alquiler bomba fum.*	4	2,00	8,00	48,00
Cosecha	30	6,00	180,00	Cajas madera	50	0,5	25,00	Transporte	5	2	10,00	215,00
S. riego por goteo*	10	10,00	100,00					Filtro	1	20,00	20,00	120,00
								Collarines*	25	2,00	50,00	50,00
								Manguera goteo.*	10000	0,10	1000,00	1000,00
								Válvulas*	10	0,70	7,00	7,00
Comercialización	20	6,00	120,00	Transporte	10	2,00	20,00					140,00
TOTAL			**1666,00**				**4390,00**				**1423,75**	**5813,75**

Continuación del cuadro anterior

Total costos directos	**5813,75**	**RELACIÓN BENEFICIO COSTO**		*Valores depreciados para 8 años
Imprevistos 5%	290,69	Valor de la producción: VP =	104.797 **28295,06**	
Interés 2%	116,28	Costo de la producción: CP =	**6720,71**	
Alquiler del terreno	500,00	Beneficio: B = VP - CP =	**21574,35**	Precio caja a la venta 5 usa
Total costos indirectos	906,96	Rentabilidad: R = VP / CP =	**4,2**	Cajas18,18 Kg.
Total costos producción	**6720,71**			**RELACIÓN BENEFICIO COSTO 4,2**

Fuente: La investigación

ANEXO 9. Costos de producción para una hectárea de tomate miramar con fosfoestiercol, Amaluza, 2009

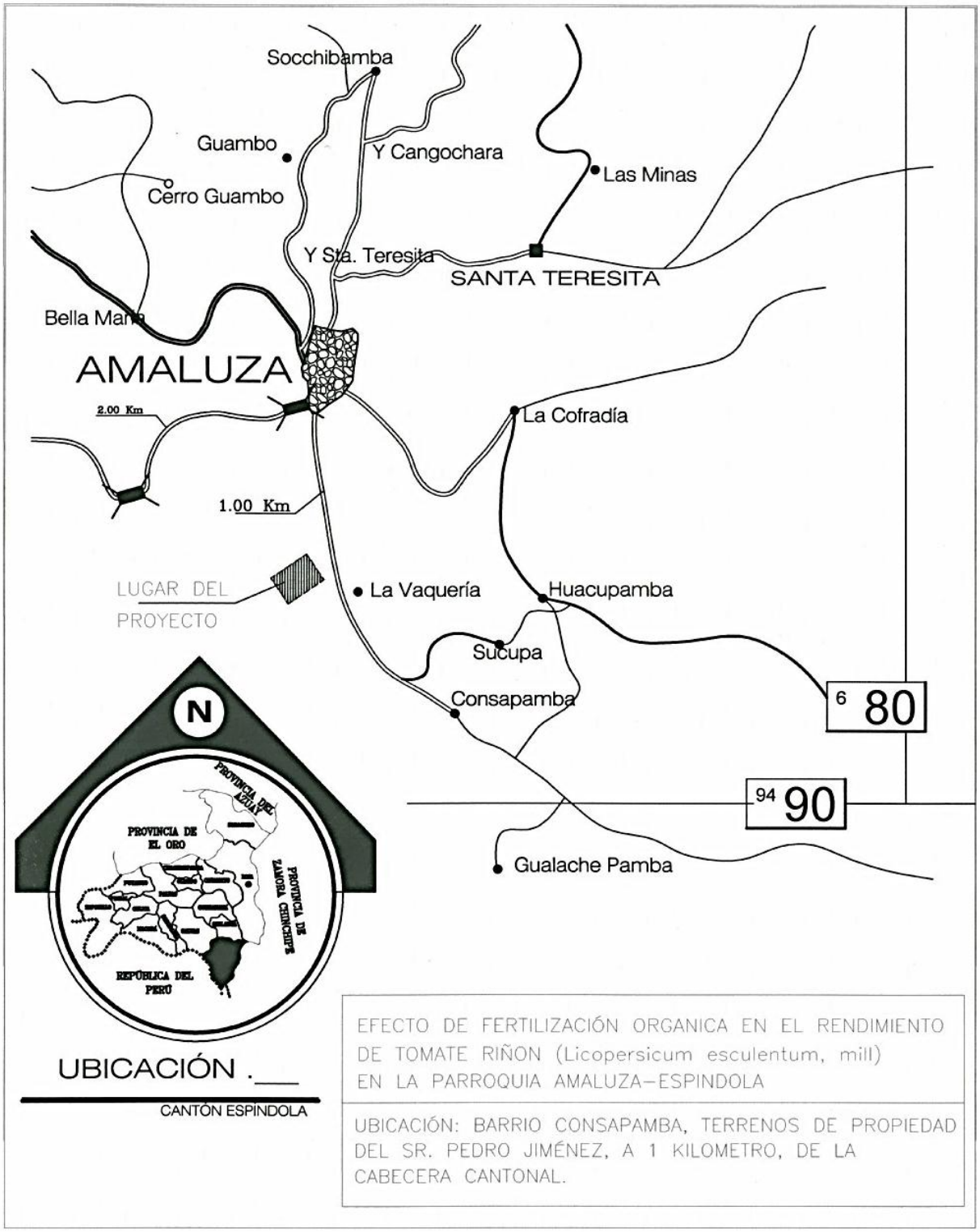
MANO DE OBRA				MATERIALES E INSUMOS				EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Actividad	**Jorn.**	**C. U.**	**C. Total**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**Cantidad y clase**	**Unid.**	**C. U.**	**C. T.**	**TOTAL**
Sócola y limpieza	15	6,00	90,00					Machetes*	5	1,25	6,25	96,25
Roturación del suelo	68	6,00	408,00					Barretas*	5	1,5	7,50	415,50
Nivelación	15	6,00	90,00									90,00
Semilleros	3	6,00	18,00	Miramar (paquete)	25,0	72,00	1800,00	Gavetas	125	1,80	225,00	2043,00
Abonado	10	6,00	60,00	Fosfoestiercol	103,3	1,35	139,46					199,46
Tutoraje	15	6,00	90,00	Alambre galvaniz.	25,0	35	875,00	Turba	40	1,00	40,00	1005,00
Transplante	10	6,00	60,00	Postes	3300,0	0,2	660,00					720,00
Primera deshierba	20	6,00	120,00									120,00
Podas	30	6,00	180,00					Tijeras*	5	10,00	50,00	230,00
Deshierba y aporque	20	6,00	120,00									120,00
Controles fitosanitarios	5	6,00	30,00	Lit. insect. fungic. Casero	100,0	0,10	10,00	Alquiler bomba fum.*	4	2,00	8,00	48,00
Cosecha	30	6,00	180,00	Cajas madera	50	0,5	25,00	Transporte	5	2	10,00	215,00
S. riego por goteo*	10	10,00	100,00					Filtro	1	20,00	20,00	120,00
								Collarines*	25	2,00	50,00	50,00
								Manguera goteo.*	10000	0,10	1000,00	1000,00
								Válvulas*	10	0,70	7,00	7,00
Comercialización	20	6,00	120,00	Transporte	10	2,00	20,00					140,00
TOTAL			**1666,00**				**3529,46**				**1423,75**	**4953,21**

Continuación del cuadro anterior

Total costos directos	**4953,21**	**RELACIÓN BENEFICIO COSTO**		*Valores depreciados para 8 años
Imprevistos 5%	247,66	Valor de la producción: VP =	99.032 **26738,63**	
Interés 2%	99,06	Costo de la producción: CP =	**5799,93**	
Alquiler del terreno	500,00	Beneficio: B = VP - CP =	**20938,71**	Precio caja a la venta 5 usa
Total costos indirectos	846,72	Rentabilidad: R = VP / CP =	**4,6**	Cajas18,18 Kg.
Total costos producción	**5799,93**			**RELACIÓN BENEFICIO COSTO 4,6**

Fuente: La investigación

ANEXO 10. Ubicación del ensayo



ANEXO 11. Fotografías

Elaboración de bocashi

FOTOGRAFIA 1. Ubicando los materiales

FOTOGRAFIA 2. Colocación de los materiales para bocashi

FOTOGRAFIA 3. Montón de bocashi y compost listos para ser aplicados al cultivo

FOTOGRAFIA 4. Parva de compost en proceso de elaboración

FOTOGRAFIA 5. Parva de Composst en proceso de elaboracion

FOTOGRAFIA 6. Semillero en gavetas con sustracto de turba

FOTOGRAFIA 7. Trazado de parcelas

FOTOGRAFIA 8. Vista general del terreno para el ensayo

FOTOGRAFIA 9. Instalación del sistema de riego por goteo

FOTOGRAFIA 10. Planta de tomate miramar con cinta tomatera

FOTOGRAFIA 11. Vista general del tutoraje de tomate miramar

FOTOGRAFIA 12. Registro de datos de altura

FOTOGRAFIA 13. Vista general del cultivo de tomate

FOTOGRAFIA 14. Periodo de floración

FOTOGRAFIA 15. Fructificación del tomate miramar

FOTOGRAFIA 16. Cosecha del tomate miramar

FOTOGRAFIA 17. Embalaje del tomate seleccionado para la comercialización