



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARIA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL
ABONO ORGÁNICO VALLE DEL CARRIZAL EN EL CULTIVO
DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) EN LA PARROQUÍA
ANCÓN, PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

BELTRÁN MUÑOZ LEONARDO JOSÉ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2012

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGROPECUARIA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL
ABONO ORGÁNICO VALLE DEL CARRIZAL EN EL CULTIVO
DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) EN LA PARROQUÍA
ANCÓN, COMUNA PROSPERIDAD, PROVINCIA DE SANTA
ELENA”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

BELTRÁN MUÑOZ LEONARDO JOSÉ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2012

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Antonio Mora Alcívar, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Andrés Drouet Candell
DIRECTOR DE ESCUELA

Ing. Kleber Bajaña Alvarado, MSc.
PROFESOR TUTOR

Ing. Javier Wong Alvarez, MSc.
PROFESOR DE ÁREA

Ab. Milton Zambrano Coronado, MSc.
SECRETARIO GENERAL - PROCURADOR

Agradecimiento

A mis amigos Junior, José, Georgi, Miguel y Marianela con los que compartí buenas anécdotas dentro de la universidad, por extenderme siempre su apoyo y por acompañarme en esta trayectoria de aprendizaje y conocimientos.

A los profesores quienes me han enseñando a ser mejor en la vida y realizarme profesionalmente; de manera especial a los ingenieros José Suárez Medina, Piero Fajardo Navarrete y Antonio Mora Alcívar, que supieron guiarme durante el proceso de mi trabajo de tesis.

Dedicatoria

A Dios que me dio la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

A mi mamá Isabel, a mis abuelas Eva y María Angela (+), a mis tías María, Esther y Nemecia, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Hipótesis.....	5
2. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 Pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.)	6
2.1.1 Taxonomía.....	6
2.1.2 Morfología.....	6
2.1.3 Agroecología	8
2.1.4 Agrotécnica	8
2.1.5 Cultivares	10
2.1.6 Rendimiento del Híbrido Quetzal	11
2.2 Fundamentos de la agricultura orgánica	11
2.3 Principios de la agricultura orgánica.....	13
2.4 Materia orgánica: fundamentos de la fertilidad, base de la fertilización	14
2.5 Los microorganismos del suelo	15
2.6 Función de los principales nutrientes en las plantas	17
2.6.1 Papel del nitrógeno en la planta	17
2.6.2 Papel del fósforo en la planta	18
2.6.3 Papel del potasio en la planta	18
2.7 Abono orgánicos	19
2.7.1 Abono orgánicos tipo compost	22
2.8 Fertilización química y orgánica	25
2.9 Fertilización en pimiento	27

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del lugar del ensayo	31
3.2 Materiales, herramientas y equipos	31
3.2.1 Materiales y herramientas	31
3.2.2 Materiales de oficina	32
3.2.3 Material vegetativo	32
3.2.4 Características del suelo y agua	33
3.2.5 Material biológico: abono orgánico “Valle del carrizal”	34
3.2.5.1 Composición química del abono	34
3.2.5.2 Características y componentes	34
3.3 Tratamientos y diseño experimental	36
3.4 Delineamiento experimental	40
3.5 Manejo del experimento	41
3.5.1 Preparación del terreno	41
3.5.2 Trazado de las parcelas	41
3.5.3 Bandejas de germinación	41
3.5.4 Transplante	41
3.5.5 Replante	42
3.5.6 Fertilización	42
3.5.6.1 Fertilización orgánica “Valle del Carrizal”	42
3.5.6.2 Fertilización química	43
3.5.7 Riego	45
3.5.8 Aporque y poda	45
3.5.9 Control de malezas	45
3.5.10 Control fitosanitario	45
3.5.11 Cosecha	46
3.6 Variables experimentales	46
3.6.1 Altura de planta	46
3.6.2 Diámetro del tallo	47
3.6.3 Días a la floración	47

3.6.4 Número de frutos por planta	47
3.6.5 Peso de los frutos por planta	47
3.6.6 Longitud y diámetro del fruto	48
3.6.7 Grosor de la corteza del pimiento	48
3.6.8 Rendimiento en kilogramo por parcela	48
3.6.9 Rendimiento en tonelada por hectárea	48
3.6.10 Umbral económico	48
3.6.11 Análisis económico	51

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados	52
4.1.1 Altura de planta	52
4.1.2 Diámetro del tallo	56
4.1.3 Días a la floración	61
4.1.4 Número de frutos por planta	62
4.1.5 Peso de los frutos por planta	63
4.1.6 Longitud de frutos	68
4.1.7 Diámetro del fruto	72
4.1.8 Grosor de la corteza del fruto	76
4.1.9 Rendimiento en kilogramos/parcela	81
4.1.10 Rendimiento en toneladas/hectárea	82
4.1.11 Umbral económico	83
4.1.12 Análisis económico	84
4.2 Discusión	87

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
---------------------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA	92
---------------------------	-----------

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Análisis del suelo, Hacienda “La Gordita”	33
Cuadro 2. Análisis de nutriente del abono “Valle del Carrizal”	34
Cuadro 3. Diseño Experimental	36
Cuadro 4. Grados de libertad del experimento de campo	37
Cuadro 5. Dosis del compost “Valle del Carrizal” en campo por unidad	42
Cuadro 6. Dosis del compost “Valle del Carrizal” en campo por hectárea	43
Cuadro 7. Fertilización química en el tratamiento 5. Kg/parcela.	44
Cuadro 8. Fertilización química en el tratamiento 5. Kg/ha.	44
Cuadro 9. Control de plagas y enfermedades	46
Cuadro 10. Escala para mosca blanca	49
Cuadro 11. Escala para trips	49
Cuadro 12. Escala para ácaros	50
Cuadro 13. Escala de evaluación para enfermedades	50
Cuadro 14. Comparación de medias, altura de planta a los 30 días, cm.	52
Cuadro 15. Comparación de medias, altura de planta a los 60 días, cm.	53
Cuadro 16. Comparación de medias, altura de planta a los 90 días, cm.	54
Cuadro 17. Comparación de medias, altura de planta a los 120 días, cm.	56
Cuadro 18. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 30 días, cm.	57
Cuadro 19. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 60 días, cm.	58
Cuadro 20. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 90 días, cm.	59
Cuadro 21. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 120 días, cm.	60
Cuadro 22. Comparación de medias poblacionales, días a la floración, días.	61
Cuadro 23. Comparación de medias, número de frutos por planta.	63
Cuadro 24. Comparaciones de medias, peso de fruto, primera cosecha, g.	64
Cuadro 25. Comparaciones de medias, peso de fruto, segunda cosecha, g.	65
Cuadro 26. Comparaciones de medias, peso de fruto, tercera cosecha, g.	66
Cuadro 27. Comparaciones de medias, peso de fruto, cuarta cosecha, g.	67

Cuadro 28. Comparación de medias, primera cosecha, longitud del fruto, cm.	68
Cuadro 29. Comparación de medias, segunda cosecha, longitud del fruto, cm.....	69
Cuadro 30. Comparación de medias, tercera cosecha, longitud del fruto, cm.	70
Cuadro 31. Comparación de medias, cuarta cosecha, longitud del fruto, cm.	71
Cuadro 32. Comparación de medias, primera cosecha, diámetro del fruto, cm. ...	72
Cuadro 33. Comparación de medias, segunda cosecha, diámetro del fruto, cm....	73
Cuadro 34. Comparación de medias, tercera cosecha, diámetro del fruto cm.	74
Cuadro 35. Comparación de medias, cuarta cosecha, diámetro del fruto, cm.	76
Cuadro 36. Comparación de medias, primera cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm	77
Cuadro 37. Comparación de medias, segunda cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm	78
Cuadro 38. Comparación de medias, tercera cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm	79
Cuadro 39. Comparación de medias, cuarta cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm	80
Cuadro 40. Comparación de medias, rendimiento kg/parcela.	81
Cuadro 41. Comparación de medias, rendimiento t/ha.	83
Cuadro 42. Análisis económico de los diferentes tratamientos en sacos/ha-1.	85
Cuadro 43. Promedio de las variables del presente ensayo, en comparación a otras investigaciones	88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Diseño de parcela experimental de pimiento. Prosperidad, 2011.....	38
Figura 2. Distribución de los tratamientos y parcelas experimentales en el campo Prosperidad, 2011.....	39
Figura 3: Altura de las plantas a los 30 días. Prosperidad, 2011	53
Figura 4: Altura de las plantas a los 60 días. Prosperidad, 2011	54
Figura 5: Altura de las plantas a los 90 días. Prosperidad, 2011	55
Figura 6: Altura de las plantas a los 120 días. Prosperidad, 2011	56
Figura 7. Diámetro de tallo a los 30 días. Prosperidad, 2011	57
Figura 8. Diámetro de tallo a los 60 días. Prosperidad, 2011	58
Figura 9. Diámetro de tallo a los 90 días. Prosperidad, 2011.	59
Figura 10. Diámetro de tallo a los 120 días. Prosperidad, 2011	60
Figura 11. Días a la floración. Prosperidad, 2011.....	62
Figura 12. Número de frutos por plantas. Prosperidad, 2011.	63
Figura 13. Peso de fruto a la primera cosecha. Prosperidad, 2011	64
Figura 14. Peso de fruto a la segunda cosecha. Prosperidad, 2011.....	65
Figura 15. Peso de fruto a la tercera cosecha. Prosperidad, 2011	66
Figura 16. Peso de fruto a la cuarta cosecha. Prosperidad, 2011	67
Figura 17. Longitud de fruto, primera cosecha. Prosperidad, 2011	68
Figura 18. Longitud de fruto, segunda cosecha. Prosperidad, 2011	69
Figura 19. Longitud de fruto, tercera cosecha. Prosperidad, 2011	71
Figura 20. Longitud de fruto, cuarta cosecha. Prosperidad, 2011.....	72
Figura 21. Diámetro de fruto, primera cosecha. Prosperidad, 2011.	73
Figura 22. Diámetro de fruto, segunda cosecha. Prosperidad, 2011.....	74
Figura 23. Diámetro de fruto, tercera cosecha. Prosperidad, 2011.....	75
Figura 24. Diámetro de fruto, cuarta cosecha. Prosperidad, 2011.	76
Figura 25. Grosor de la corteza del fruto, primera cosecha. Prosperidad, 2011....	77
Figura 26. Grosor de la corteza del fruto, segunda cosecha. Prosperidad, 2011. ..	78
Figura 27. Grosor de la corteza, del fruto, tercera cosecha. Prosperidad, 2011.....	79

Figura 28. Grosor de la corteza del fruto, cuarta cosecha. Prosperidad, 2011.....	80
Figura 29. Rendimiento kg/parcela. Prosperidad, 2011.....	82
Figura 30. Rendimiento t/ha. Prosperidad, 2011.	83

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La agricultura moderna ha logrado avances significativos en la producción de alimentos por varios años, pero es constantemente criticada por sus impactos negativos en las comunidades rurales y en el ambiente. Desde la década de los 70 hasta la actualidad la consideración de sistemas alternativos de producción van aumentando notoriamente, con el apoyo de ambientalistas, instituciones y organizaciones para la preservación del medio ambiente, la agricultura orgánica, que es un sistema alternativo al convencional o moderno, donde la meta es dar prioridad a la salud del ecosistema por largo tiempo, hablando de biodiversidad y calidad de suelo, más que de una ganancia en productividad a corto plazo

La agricultura orgánica es un sistema de producción que evita o excluye ampliamente el uso de fertilizantes, plaguicidas y reguladores de crecimiento sintético. Tanto como sea posible, los sistemas de agricultura orgánica se basan en la rotación de cultivos, utilización de estiércol de animales, leguminosas, abonos verdes, residuos orgánicos originados fuera del predio, cultivo mecánico, minerales naturales y aspectos de control biológico de plagas para mantener la estructura y productividad del suelo, aportar nutrientes para las plantas y controlar insectos, malezas y otras plagas.

Si bien la actividad de la agricultura orgánica genera actualmente una pequeña rama de la actividad económica, de algunos países, independientemente de su estado de desarrollo, representa una parte significativa del sistema alimentario de cada país. AGRICULTURA ORGÁNICA (2003, en línea) menciona que esta actividad ha crecido en muchos países europeos, tal es el caso de Austria con un 10 %, con 7,8 % en Suiza y en muchos otros se están registrando tasas de

crecimiento anual superiores al 20 % por ejemplo, Estados Unidos, Francia, Japón, Singapur. Bajo este contexto los agricultores realizan esta actividad especialmente en el cultivo de hortalizas por los rápidos resultados que se obtienen a nivel de producción, a fin de incrementar sus ingresos económicos de manera amigable con el medio ambiente.

Entre los cultivos hortícolas de mayor demanda a nivel mundial está el pimiento (*Capsicum annum* L.) de la familia de las solanáceas, por poseer un alto contenido de vitamina A y C, además se caracteriza por tener una escasa cantidad de calorías, pero sí, en cambio, una buena cantidad de hidratos de carbono. Posee muchas fibras y también algunos componentes minerales, que resultan muy bueno para nuestro organismo.

CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIÓN E INVERSIONES CORPEI (2004, en línea) menciona que Ecuador posee una superficie en el 2004 de 31 793 ha dedicada a la producción orgánica certificadas y 4 076 ha en proceso de certificación; donde el banano, platano y orito tiene una superficie de 12 000 ha, seguido del cacao con 5 300 ha, café y palma africana con 3 500 ha y con 27 ha de hortalizas cultivadas y 10 ha en transición para certificación orgánica, entre otros cultivos a menor escala, en su mayoría con destino europeo y unas 450 ha para el mercado norteamericano.

El cultivo de las hortalizas en base a la agricultura orgánica según los datos expuesto son bajos, debido a varios factores, entre ellos las variedades, deficientes prácticas de fertilización, ataque de plagas, enfermedades, las densidades no apropiadas de siembra para cada genotipo y falta de conocimiento e interés de la agricultura orgánica.

Tal es el caso de los productores agrícolas de la península de Santa Elena, donde se manejan bajo una agricultura de manera rústica sin considerar que la mayor fuente de alimentación proviene de los productos agrícolas realizando el uso

irracional de productos químicos sintéticos que pone en peligro la salud humana y destruye a la vez todo sistema ecológico donde se lo aplique.

La realización de una agricultura con nuevas tecnologías amigables para el medio ambiente hará que esto sea ecológicamente equilibrada, económicamente viable, culturalmente diversa y socialmente justa. Por lo tanto la producción orgánica de alimentos es una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores, los primeros se ven beneficiados porque en sus fincas se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados en el sentido que tienen la seguridad de consumir un producto 100 % natural, libre de químicos, saludables y de alto valor nutritivo (COMPOSTERAS s.f.).

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la provincia de Santa Elena para los comuneros resulta muy atractiva la actividad agrícola, especialmente los cultivos hortícolas que tienen gran demanda en el mercado local; sin embargo, el bajo nivel de conocimiento, la falta de oportunidad y la baja participación en los procesos de capacitación y aprendizaje les han llevado a realizar una agricultura no sostenible, haciendo un uso indiscriminado de los productos químicos más comunes; como es el caso de los fertilizantes que se maneja bajo ningún criterio técnico, esto ha ocasionado un efecto quelante en el suelo, debido al uso desmedido de ciertos macro nutrientes, que impiden la asimilación de elementos menores por parte de las plantas; dando como resultado plantas más susceptibles a insectos-plagas y enfermedades fungosas.

Otra consecuencia directa, causada por el abuso del abonado químico es la disminución de la flora microbiana del suelo y la contaminación de las fuentes de agua. Por lo tanto, la finalidad de este proyecto es ofrecer un producto orgánico a

los comuneros de la provincia de Santa Elena, como el abono orgánico “Valle del Carrizal”, obtenido de residuos de plantas, animales y minerales naturales, seleccionados minuciosamente por su relación Carbono/Nitrógeno baja de fácil mineralización y asimilación para las plantas y con una composición química equilibrada, inoculado con microorganismos benéficos que trabajan en simbiosis y supresores de enfermedades de suelo (*Trichoderma spp*; *Azospirillum brasillense*; *Azotobacter choccocum*; *Lactobacillus acidophilus*; *Saccharomyces cerevisiae*); estos microorganismos contribuyen a la recuperación de la población microbiana del suelo que ha sido disminuida por la mecanización permanente, el monocultivo, la utilización intensiva de agroquímicos y fertilizantes sintéticos, la compactación, la falta de aireación y la quema. FAJARDO NAVARRETE P. (2009.)

En este contexto, es imprescindible diseñar estrategias tecnológicas dirigidas al uso y manejo adecuado de productos orgánicos, especialmente aquellos que intervienen en las actividades agropecuarias.

Conforme a lo mencionado, esta investigación pretende ser una alternativa que sirva de guía a agricultores y comuneros que se dedican a la actividad agrícola.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la aplicación del abono orgánico “Valle del Carrizal” en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) en la parroquia Ancón.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el efecto de cuatro dosis del abono orgánico “Valle del Carrizal”, en el rendimiento del cultivo de pimiento.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos.

1.4 HIPÓTESIS

El abono orgánico “Valle del carrizal” favorece los rendimientos en el cultivo de pimiento con respecto a los demás tratamientos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 PIMIENTO (*Capsicum annum* L)

2.1.1 TAXONOMÍA

HUNZIKER A.T. (1979) indica que todas las formas de pimiento utilizados por el hombre pertenece al género *Capsicum*. El nombre científico del género deriva del griego, según unos autores de Lapsos (picar), según otros de Kapsakes (cápsula).

Este género se incluye en la extensa familia de las Solanáceas:

División: *Spermatophyta*

Línea XIV: *Angiosprmae*

Clase A: *Dioctyledones*

Rama 2: *Malvales-Tubiflorae*

Orden XXI: *Solanales (Personatae)*

Familia: *Solanaceae*

Género: *Capsicum*

2.1.2 MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

MAROTO L. (2000) determina las siguientes características:

Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

Sistema radicular: pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

Tallo principal: de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

Hoja: entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente.

El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja.

La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

Flor: las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10 %.

Fruto: baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar 500 gramos.

Las semillas están insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros.

2. 1.3 AGROECOLOGÍA

HEISSEN Y RODRÍGUEZ G. (1984) señalan que el pimiento se adapta a muy variadas condiciones de clima y suelo, por lo que pueden emplearse diferentes métodos de cultivo según la variedad y la región que se trate.

BOTHER J. (1983) indica que el pimiento es una planta tolerante a la acidez, que prospera bien en suelos con un pH que varía entre 5.5. y 6.8, prefiriendo suelos sueltos, profundos, fértiles y rico en humus, debiendo ser estos drenables.

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA (2001) señala que es un cultivo muy exigente en luminosidad. Crece bien a temperaturas entre 16 y 25 °C, la óptima es 22 °C. La humedad relativa está comprendida entre 50 a 70 %, pH de 6 a 6,5. Es exigente en materia orgánica, susceptible a suelos salinos y deficiencia de nitrógeno, fósforo y potasio. Los requerimientos de agua para una buena producción están entre 600 y 1 250 mm anuales.

RENDÓN E. (1981) menciona que esta hortaliza necesita de temperaturas cálidas para su buen desarrollo, considerando como óptima una temperatura desde 21 °C a 30 °C.

2.1.4 AGROTECNIA

MONTES A. (1993) precisa que la siembra se lo realiza por transplante, con una cantidad de 30 a 50 kg/ha. Se necesita de una buena aplicación de materia orgánica antes de preparar el terreno; previo análisis del suelo, colocar 1/3 de nitrógeno y todo el fósforo y potasio al transplante. El resto de nitrógeno dentro de los 45 días de transplante. Requiere de riegos ligeros y frecuentes. La densidad de siembra entre surcos es 0,80 – 1,00 m y entre plantas 0,40 – 0,50, una hilera por cama.

TURCHI A. (1999) señala que se planta el pimiento cuando ya no existe ningún peligro de descensos fuertes de temperatura, colocando las plantitas en surcos distantes 60 – 90 cm. El pimiento requiere terreno muy fértiles y sobre todo, que las aguas no se encharquen; el terreno debe estar preparado con una labor de arado profunda 35 – 40 cm, bien desmenuzado y abonado con 120 – 150 unidades de anhídrido fosforito y 250 unidades de óxido de potasio que habrán de distribuirse en el momento de la preparación del suelo, dejando el abono nitrogenado para cobertera y que será a razón de 140 – 150 unidades. En el momento de cosecha la recolección será escalonada, dos a tres veces por semana.

La extracción de nutrientes del suelo para un rendimiento de 20 t/ha es la siguiente:

- Nitrógeno: 160 kg
- Fósforo: 30 kg
- Potasio: 160 kg.

NICHO P. (s.f., en línea) afirma que la cantidad de fertilizantes químico depende del análisis de suelo, la extracción media de N P K esta en el orden de:

- Nitrógeno 150.
- Fósforo 150.
- Potasio 100.

BERTSCH HERNÁNDEZ F. (2003) recomienda, para cosechar una t/ha de pimiento, aplicar 1,9 kg N – 0,3 kg de P_2O_5 y 2,2 kg K_2O .

Según la FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (1994), la aplicación de fósforo y potasio debe hacerse completa en el momento del transplante. Es importante dividir el nitrógeno en dos aplicaciones: en el momento del transplante y en el momento de la formación de frutos.

MANUAL TÉCNICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS EXPERIMENTALES EN LA PENINSULA DE SANTA ELENA (2001) menciona que la fertilización del pimiento se determina de acuerdo a un análisis de suelo. Recomendando realizar fertilización básica, y adicionalmente aplicar en forma seccionada a lo largo del ciclo de acuerdo a las necesidades. En promedio sus requerimientos son de 200 kg de nitrógeno, 50 kg de fósforo, 270 kg de potasio, 160 kg de calcio, 40 kg de magnesio y otros micronutrientes.

2.1.5 CULTIVARES

FIGUEROA M. (1988) menciona que existen numerosos cultivares de pimiento con un comportamiento que depende del carácter genético, pero varía mucho de acuerdo con su adaptación a los diferentes climas y condiciones del suelo. Cuando se carece de experiencias en el cultivo de determinado cultivar, es indispensable estudiar el comportamiento regional.

En cambio, POEHLMAN E. (1982) indica que los cultivares con mayor variabilidad genética pueden ser productivos en condiciones ambientales muy diversas, por lo tanto estos tendrán una amplia adaptación que se reflejará en un rendimiento más estable en los ambientes en que se prueben.

Según LEON J. (1981), las variedades de pimiento se distinguen por las particulares características del fruto, que puede ser dulce o picante, de tamaño pequeño o grande, de forma cuboide, cónica, regular, piramidal, alargado o corto, de color rojo, amarillo, verde, moreno oscuro.

GISPERT A. (1987) manifiesta que para la descripción de cada cultivar se debe tener en cuenta los siguientes datos característicos: Aptitud para la industria, consumo fresco o ambos, forma, tamaño y color del fruto, tipo de piel, consistencia, cantidad de lóbulos, jugos, grado de acidez y porcentaje de salidos,

cantidad de follaje y cobertura de los frutos, tolerancia a enfermedades, sensibilidad al transporte y otros factores adversos.

2.1.6 RENDIMIENTO DEL HÍBRIDO QUETZAL

ESPINOZA V. (2008), investigando el aprovechamiento de los desechos sólidos generados del camal regional de la península de Santa Elena, mediante la elaboración de abonos líquidos (biol) y su efecto en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum*), híbrido Quetzal, en la comuna Prosperidad, registró en sus variables de estudios los siguiente promedios, altura de planta 59,61 cm, diámetro de tallo 1,28 cm, número de fruto 10,17, peso de fruto 104,90 g, diámetro de fruto 5,61 cm, grosor de corteza 0,47 cm, longitud de fruto 10,68 cm y un rendimiento de 20,98 t/ha.

CERÓN B. y VEINTIMILLA B. (2005), investigando la interacción de la fertilización mineral con 4 fuentes de abonos orgánicos líquidos en el rendimiento del pimiento híbrido Quetzal en la zona de Río Verde, Cantón Santa Elena, obtuvieron, con dosis $N_{80}P_{100}K_{80}$ y biol preparado a base de estiércol fresco de bovino, alfalfa, melaza, levadura, fertipack, harina de pescado y leche, un rendimiento de 41,02 t/ha

FIGUEROA S. y RAMÍREZ G. (2005), investigando varias dosis de nitrógeno sobre una base de K y P en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), híbrido Quetzal en la zona de Sinchal, Cantón Santa Elena, registraron con dosis $N_{100}P_{80}K_0$ un rendimiento de 41,84 t/ha.

2.2 FUNDAMENTOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

NADIA EL-HAGE S. y CAROLINE HATTAM (2003) mencionan que el término, agricultura orgánica, se refiere al proceso que utiliza métodos que respetan el medio ambiente, desde las etapas de producción hasta las de

manipulación y procesamiento. La producción orgánica no sólo se ocupa del producto, sino también de todo el sistema que se usa para producir y entregar el producto al consumidor final.

La agricultura orgánica es un sistema de manejo holístico de la producción que promueve y mejora la salud del ecosistema, incluyendo los dos ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. La agricultura orgánica se basa en el uso mínimo de insumos externos y evita los fertilizantes y plaguicidas sintéticos.

Las prácticas de la agricultura orgánica no pueden garantizar que los productos estén completamente libres de residuos, producidos por la contaminación general del medio ambiente. No obstante, se utiliza métodos para reducir al mínimo la contaminación del aire, el suelo y el agua.

DE SANZO Y RAVERA (1999, en línea) reportan que la agricultura orgánica se propone, frente al panorama dilemático e incierto de la agricultura convencional, como una técnica sostenible y económica a la vez. Se trata de un método de cultivo practicado con éxito en muchos países. Está basado en la fertilización orgánica viva y en la lucha indirecta, no violenta contra los parásitos y en colaboración permanente con la naturaleza.

Según la revista ENFOQUES (1999, en línea), la agricultura orgánica es uno de los varios enfoques de la agricultura sostenible. En efecto, muchas de las técnicas utilizadas, por ejemplo, los cultivos intercalados, el acolchado, la integración entre cultivos y ganado se practican en el marco de diversos sistemas agrícolas.

Lo que distingue a la agricultura orgánica es que, reglamentada en virtud de diferentes leyes y programas de certificación, prohíbe casi todos los insumos sintéticos y es obligatoria la rotación de cultivos para “fortalecer el suelo”. Una agricultura orgánica debidamente gestionada reduce o elimina la contaminación del agua y permite conservar el agua y el suelo en las granjas.

Algunos países desarrollados (por ejemplo Alemania o Francia) obligan a los agricultores a aplicar técnicas orgánicas, o los subvencionan para que las utilicen, como solución a los problemas de contaminación del agua.

La agricultura orgánica todavía es apenas una pequeña rama de la actividad económica, pero está adquiriendo creciente importancia en el sector agrícola de algunos países, independientemente de su estado de desarrollo.

En Austria y en Suiza, la agricultura orgánica ha llegado a presentar hasta un 10 % del sistema alimentario, y en Estados Unidos, Francia, Japón y Singapur las tasas de crecimiento anual superan el 20 %.

2.3 PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

GARCÍAS ARBOLEDA M. (2004) menciona los siguientes principios de la agricultura orgánica:

- Trabaja interpretando la naturaleza mediante el respeto y entendimiento de las leyes de la ecología.
- El suelo es considerado como un organismo vivo.
- Se reduce la pérdida de minerales por lixiviación debido al empleo y manejo de la materia orgánica.
- Se trabaja la sanidad de los ecosistemas productivos mediante el conocimiento y manejo de los equilibrios naturales, trabajando con las causas y no con los efectos, por medio de la prevención.
- Aprovecha los recursos inherentes al sistema productivo en una forma racional mediante tecnologías apropiadas.
- Trabaja racionalmente el uso de recursos naturales y disminuye el de los no renovables.
- Tiende a utilizar al mínimo aportes energéticos ligados a insumos externos al sistema sin permitir al uso de insumos químicos de síntesis.
- Desarrolla la autogestión y el dominio tecnológico social.

- Busca la competitividad de los productores conciliado entre la productividad y las sostenibilidad del sistema.
- Fomenta el empleo rural debido a su alta demanda de mano de obra.
- Favorece la salud de los trabajadores, consumidores y del medio ambiente al eliminar riesgos por uso de insumos químicos de síntesis.
- Ofrece alimentos equilibrados nutricionalmente y propende por la biodiversidad.

2.4 MATERIA ORGÁNICA: FUNDAMENTOS DE LA FERTILIDAD, BASE DE LA FERTILIZACIÓN

DE LAS HERAS J., CONCEPCIÓN F. y MECO R. (2003) indican que la materia orgánica en los suelos de cultivos presenta un sistema complejo y heterogéneo con una dinámica propia e integrada por numerosos componentes ó puede definirse como la totalidad de las sustancias orgánicas presentes en el suelo que proceden de: restos de plantas y animales en diferentes estados de transformación, exudados radicales, aportes orgánicos externos (estiércol, compost) y productos xenobióticos (algunos pesticidas), así como los organismos edáficos –biomasa del suelo- y los productos resultantes de su senescencia y metabolismo.

SWIFT M.J. y WOOMER P. (1991) aseguran que la materia orgánica ha sido considerada tradicionalmente uno de los factores fundamentales de la fertilidad de los suelos. Es el reservorio de alrededor del 95 % del nitrógeno edáfico e influye favorablemente sobre propiedades físicas como la estabilidad de la estructura, la erodabilidad y la densidad aparente. Se la considera también uno de los componentes principales de la sustentabilidad de los agroecosistemas

GARCÍA F. (s.f., en línea) menciona que la MO es reserva de numerosos nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. La MO contiene aproximadamente un 58 % de carbono (C) y presenta una relación C/N/P/S

estimada en 140:10:1.3:1.3. A partir de esta información, se estima que cada 1 % de materia orgánica en 20 cm de suelo con densidad de 1.1 ton/m³, contiene 22000 kg/ha de materia orgánica, 12 000 – 13 000 kg/ha de C, 1 000 -1 200 kg/ha de N, 90 -120 kg/ha de P, y 90 -120 kg/ha de S.

TRASAR M.C., LEIRÓS M.C. y GIL, F. (2000) mencionan que la fertilidad de un suelo se define como su capacidad para proporcionar a las plantas un medio físico, que permita su establecimiento y desarrollo y suministre, en cantidad y forma adecuada, los nutrientes que necesitan para satisfacer sus necesidades durante toda su existencia. Las propiedades químicas, físicas, biológicas y climáticas que actúan normalmente en interacción, son las que identifican la fertilidad de los suelos.

Entre estos factores, quizás los componentes biológicos sean los últimos que se han tomado en cuenta en investigación y producción de los cultivos, además hoy se acepta que la actividad de los microorganismos no solo es un factor clave en la fertilidad del suelo, sino que también lo es en la estabilidad y funcionamiento de ecosistemas naturales como los agroecosistemas

Según BAIER A. (1994), fertilizante orgánico es toda sustancia de origen animal, vegetal o mixto que se añade foliarmente o al suelo; con el fin de mejorar la condición nutricional de la planta y fertilidad del suelo. La fertilización se constituye en una técnica muy eficaz, que aporta nutrientes e influye positivamente sobre la estructura del mismo incrementado la población de microorganismos.

2.5 LOS MICROORGANISMOS DEL SUELO

CARRETERO CAÑADO I., DOUSSINAGUE C. y VILLENA FERNÁNDEZ (2002) citan que los numerosos microorganismos, principalmente bacterias y hongos, junto con algunos componentes de la mesofauna, como las lombrices, son

capaces de mejorar la estructura y la estabilidad estructural de los suelos. Estos efectos son debido a que, por ellos mismos o a través de sustancias producidas por ellos, son capaces de ligar las partículas de suelo formando agregados.

MAZZIER H. (2006, en línea) señala que una de las razones principales de la existencia de microorganismos del suelo consiste en verlos como co-responsables del suministro de elementos o compuestos inorgánicos nutricionales, orientados particularmente hacia las plantas superiores (de modo de poder cumplir con su ciclo de vida a través del crecimiento y desarrollo), así como su función también específica de descomponer y mineralizar la materia orgánica que de una u otra forma se incorpora al suelo. Esta última función, la de participar como descomponedores de la M.O. (materia orgánica), tiene un doble papel; no sólo en el ámbito que nos ocupa a través de la presente nota, sino muy especialmente, en el tratamiento específico de ciertos contaminantes en el suelo.

Se sabe que los animales herbívoros consumen vegetales que en términos de M.O. implicarían una relación carbono nitrógeno C:N en el orden de 200:1 (200 partes de carbono y 1 parte de nitrógeno); conociendo a través de la bibliografía específica que la relación ideal es de 20:1. Bien, es la misma biología del suelo la encargada de disminuir esa relación en pro de una mejor alimentación animal (herbívoros) por cuanto a través de la incorporación de los microorganismos a los residuos (detritus), es la forma en que ellos (los microorganismos) disminuyen dicha relación.

Los microorganismos edáficos se ven perfectamente influenciados por las características intrínsecas del ambiente en el que crecen y se desarrollan, así debemos tener en cuenta dentro del “universo suelo”.

2.6 FUNCIÓN DE LOS PRINCIPALES NUTRIENTES EN LAS PLANTAS

2.6.1 PAPEL DEL NITRÓGENO EN LA PLANTA

PADILLA W. (s.f.) expone que el abono nitrogenado es una de las principales prácticas agronómicas que regula la productividad de las plantas y la calidad de los frutos. Esta práctica ha estado considerada durante mucho tiempo como un instrumento necesario para incrementar la productividad. Las últimas investigaciones han ayudado a conocer mejor el papel que ejerce el nitrógeno en el proceso vegetativo y productivo.

Entre las principales funciones tenemos: Formar la clorofila, aminoácidos, proteínas, enzimas, síntesis de carbohidratos, es la base del crecimiento y desarrollo, y uno de los elementos que en mayor cantidad demandan las plantas.

BONILLA L. (1992) demostró que un nivel bajo de nitrógeno antes de la iniciación floral produce un florecimiento tardío y una disminución en el peso de los frutos y por el contrario, el número de flores y el florecimiento temprano de los racimos se ven influenciados positivamente por el nivel elevado de nitrógeno aplicados después de la iniciación floral.

El exceso de este elemento trae como consecuencia un gran desarrollo vegetativo en perjuicio de la fructificación, ya que un alto porcentaje de los frutos resultan huecos y livianos con poco jugo y pocas semillas, los frutos resultan verdes, se retarda la maduración, disminuye el porcentaje de materia seca y vitamina C, entre otros aspectos negativos. Cuando es excesivo con relación al fósforo y potasio disponible, el tallo y las hojas crecen excesivamente, volviéndose las plantas menos resistente a la falta de agua y más susceptible al ataque de enfermedades.

2.6.2 PAPEL DEL FÓSFORO EN LA PLANTA

FUENTES YAGÜE J. (1999) menciona que el fósforo forma parte de todos los tejidos de la planta, en una proporción cuyo valor medio puede situarse entre el 0,5 y el 1 % de la materia seca (expresada esa proporción en P_2O_5). Es un elemento plástico y también catalítico, puesto que es un constituyente de muchas coenzimas. Participa ampliamente en la construcción de los compuestos encargados del transporte y almacenamiento de la energía precisa para realizar procesos vitales. Al igual que el nitrógeno, es un elemento que interviene prácticamente en todos los procesos importantes del metabolismo.

Dado que el fósforo interviene en los procesos de crecimiento y síntesis de los componentes de las plantas, su deficiencia ocasiona un desarrollo débil, tanto del sistema radical como de la parte aérea. Las hojas son de menor tamaño que en circunstancias normales, con los nervios poco pronunciados y coloración anormal: tonalidad azul verdosa oscura con tintes bronceados o púrpuras. Las hojas más viejas son las que presentan mayores síntomas de deficiencia, debido a que este elemento se mueve con rapidez dentro de la planta y emigra desde las hojas más viejas a las más jóvenes. La madurez del fruto se retrasa y disminuye el rendimiento de la cosecha. Aquellas cosechas que se recolectan por su semilla reducen su rendimiento drásticamente.

Las alteraciones por exceso no suelen darse en la práctica. Únicamente en caso de aportaciones masivas y reiteradas de fertilizantes fosfórico se pueden presentar deficiencias de hierro, por insolubilidad de este último elemento en el suelo.

2.6.3 PAPEL DEL POTASIO EN LA PLANTA

De acuerdo a FUENTES YAGÜE J. (1999), el papel del potasio en la planta es muy variado, aunque no se conoce perfectamente algunos de sus aspectos. Forma parte de un gran número de enzimas, por lo que regula muchas funciones de la

planta. Interviene en la fotosíntesis favoreciendo la síntesis de los carbohidratos, así como el movimiento de estos compuestos y su acumulación en los órganos de reserva.

La deficiencia en potasio se manifiesta por un retraso en el crecimiento de la planta, siendo las partes más afectadas aquellas que acumulan sustancias de reserva (frutos, semillas, tubérculos) constituida fundamentalmente por glúcidos.

La deficiencia de potasio origina una reducción de la cosecha, en cuanto a cantidad, calidad y conservación, sobre todo en aquellos cultivos que se recolecta por sus órganos de reserva: frutos, semillas y tubérculos. Se produce también un alargamiento del período vegetativo, un retraso en la maduración de frutos y semillas y una menor resistencia al frío, a la sequía y a las enfermedades criptogámicas.

2.7 ABONOS ORGÁNICOS

DORLIAGRO (2001) señala que los fertilizantes orgánicos, según su aplicación, tiene como particularidad la de aumentar la capacidad de intercambio catiónico, incrementando la asimilación de macro y micro elementos. Su acción biológica sobre los vegetales consiste en favorecer los procesos energéticos del vegetal relacionados con la respiración y la síntesis de ácidos nucleicos. Favorece la capacidad germinativa de la semilla, estimula el desarrollo radicular e incrementa el contenido de vitaminas en la planta.

RODRÍGUEZ V. (2002, en línea) asevera que los fertilizantes orgánicos no son sólo fuente de alimentación nutricional para las plantas, sino que también lo son de anhídrido carbónico.

También hay que tomar en cuenta el hecho de que el abono orgánico resulta ser simultáneamente material energético y fuente nutritiva para los microorganismos

del suelo. Además, tales fertilizantes son de por sí muy ricos en microflora, y junto con ellos entra en el suelo gran cantidad de microorganismos.

RESTREPO J. (2001) afirma que los fertilizantes enriquecidos contienen elementos diferentes. Por ejemplo, podemos encontrar minerales como el boro, el magnesio, el zinc, el manganeso, el cobre, el azufre, el nitrógeno además de aminoácidos, vitaminas y hormonas, que son complementos indispensables para que las plantas crezcan sanas y equilibradas, sin que el funcionamiento de su metabolismo sea alterado.

SOJO S. (2007, en línea) define a la fertilización ecológica como el conjunto de técnicas que se emplean para nutrir tanto a la planta como al suelo que la sustenta, para mantener y fomentar la fertilidad de este conjunto.

Hay muchas técnicas para conseguir una fertilización ecológica, algunos ejemplos comunes son:

- Mediante aportes de materia orgánica, como estiércol o compost para proporcionar nutrientes y mejorar la estructura del suelo.
- Con abonos verdes, es decir, cultivos dedicados a ser enterrados como abono.
- Mediante aportes minerales que proceden del propio entorno, como es el polvo de rocas molidas.
- Con preparados vegetales a partir de maceraciones de plantas o extractos de algas.
- Con organismos vivos, como bacterias de raíces de otras plantas, que proporcionan nutrientes y fomentan la descomposición de la materia orgánica.

NIETO A. (2002) menciona que el uso de abono orgánico es atractivo por su menor costo de producción y aplicación por lo que resulta más accesible a los productores sobre todo en los países donde la mayor parte de producción de

alimentos se logra a través de una agricultura no tecnificada tal como ocurre en América latina. Desde el punto de vista económico es atractivo su uso ya que el costo al granel representa el 10 % menos que el uso de fertilizantes químicos.

TELLEZ V. (2003, en línea) define como abono orgánico a todo material de origen orgánico (compost, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso basuras), que se pueden descomponer por la acción de microorganismos y del trabajo del ser humano incluyendo además al estiércol de las lombrices y el de millones de hongos bacterias y actinomicetos que ayudan a mantener la fertilidad del suelo.

RUSCH HP. (1987) describe las diferencias entre una fertilización con abonos químicos y orgánicos.

Consecuencias de una nutrición vegetal artificial:

- Imposibilidad de aplicar dosis óptimas de macro y micro nutrientes.
- Casi siempre se suele aplicar dosis inexactas (demasiado bajas o altas)
- Gran pérdida de nutrientes por lavado y fijación.
- Creciente compactación en la superficie del suelo y en el subsuelo.
- Destrucción de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Nutrición natural mediante fertilización orgánica:

- Las plantas obtienen dosis óptimas de nutrientes, según sus requerimientos.
- Evita la aplicación excesiva o deficitaria de nutrientes.
- Dificulta el lavado e inmovilización de los nutrientes.
- Mejora en la agregación y estabilidad estructural del suelo. Aflojamiento de las capas superficiales e inferiores del suelo.
- Poco a poco el requerimiento de fertilizantes orgánicos disminuye. Se hace innecesario el uso de fertilizantes sintéticos.
- Se mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

LA ERA AGRÍCOLA (1988, en línea) indica que es importante anotar que con el uso de abonos orgánicos se regenera el suelo, ya que se obtienen beneficios tales como:

- Modifica favorablemente las propiedades físicas y químicas del suelo.
- Mejora la retención del agua y de la estructura del suelo, con lo cual se reduce la erosión.
- Favorece de la disponibilidad de elementos nutritivos menores.

2.7.1 ABONO ORGÁNICO TIPO COMPOST

Según INBAR *et al* (1993), citado por TORTOSA M., G. (2007, en línea), por sus características el compost puede emplearse como enmendante orgánico, que actúa principalmente sobre las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, o como abono, mejorando además la nutrición mineral de las plantas y permitiendo el abonado de fertilizantes minerales. Para cultivos sin suelo, puede igualmente utilizarse como sustrato en horticultura y como medio de crecimiento en viveros de plantas hortícolas y arbóreas.

En estos usos, el compost debe contener abundante materia orgánica estable, mostrar baja salinidad, mantener un volumen constante, una porosidad adecuada, alta capacidad de cambio catiónico y capacidad tampón, a la vez que debe ser estable frente a la descomposición, no ser fitotóxico ni contener patógenos, parásitos, ni semillas de malas hiervas.

MORENO CASCO J. y MORAL HERRERO R. (2008) mencionan que la dosificación normal de los compost que se aplican normalmente en agricultura de 3 a 6 t/ha, ampliándose en ocasiones excepcionales (primeras aplicaciones, suelos con problemas nutricionales, etc.) hasta 10 t/ha.

Según ABORGASE-EDIFESA (2001, en línea), el compost se define como conjunto de restos orgánicos que sufre un proceso de fermentación y da un

producto de color marrón oscuro, inodoro o con olor a humus. El compost maduro es estable, es decir, que en él, el proceso de fermentación está esencialmente finalizado. Este abono orgánico resultante contiene materia orgánica (parte de la cual es semejante al humus de la tierra) así como nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, hierro y otros oligoelementos necesarios para la vida de las plantas.

SUQUILANDA M. (1995) manifiesta que aproximadamente una tonelada de estiércol aporta al suelo un promedio de 11 kilos de nitrógeno (N) 2,5 kilos de ácidos fosfóricos (P_2O_5) y 11 kilos de potasa (K_2O), elementos indispensables para el desarrollo de las plantas a los que se suman micro elementos y antibióticos. El estiércol contribuye a mejorar la estructura de los suelos y a la retención de la humedad.

SILVA ARMANET M. (2004, en línea) señala que los microorganismos que incluyen bacterias, actinomicetos, hongos y levaduras, literalmente se alimentan del carbono de la materia orgánica, que digieren y excretan un producto terminado, que comprende nutrientes en forma estable, un olor controlado, semillas de maleza digeridas, libre de patógenos; el resultado de este proceso es denominado compost. Compost se puede entender como el proceso mismo, no como el resultado final. Consiste primariamente de humus, ofreciendo similares beneficios que éste, es decir crear y soportar los procesos biológicos del suelo.

La materia orgánica es descompuesta en el suelo por un proceso biológico, el cual incluye un gran número de microorganismos, viviendo, propagándose, asimilando nutrientes, alcanzando sobre 1 500 Kg. de bacterias , 750 Kg. de hongos, 750 Kg. de algas y 1 000 a 2 000 Kg. de macroorganismos por hectárea. El compost sirve de alimento a todos estos microorganismos.

Un compost de alta calidad es una sustancia rica en microbios, la que al aplicarse a un suelo dado activa sus procesos biológicos. Es una fuente de humus estable,

así como un aporte modesto de los elementos mayores y menores. El humus es, a su vez, el combustible y la fuente de energía del sistema suelo.

RESTREPO J. (2002) indica que la fabricación de biofertilizantes fermentados tipo compost se produce por el proceso de descomposición aeróbica y anaeróbica de residuos orgánicos. Se debe aplicar en la base del hoyo donde va a ser colocada la plántula en el momento del trasplante el abono se debe cubrir con un poco de tierra para evitar el contacto directo con el sistema radicular ya que podría producir un quemado en la raíz. La cantidad de abono que se debe aplicar en los cultivos está dada por varios factores como son el clima, el suelo y las exigencias del cultivo.

ALVIAR C. (2004) menciona que el compost o mantillo es el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo.

El compost es un nutriente para el suelo, ya que mejora su estructura, ayuda a reducir la erosión y contribuye a que las plantas absorban agua y nutrientes; además favorece el mantenimiento de la vida animal y de microorganismos. El compost se obtiene mediante un proceso denominado compostaje. Este producto es biológico aeróbico; es decir en el participan ciertos microorganismos que necesitan aire para descomponer o biodegradar la materia orgánica hasta obtener compost.

Según HOITINK *et al* (1987), citado por TORTOSA M., G. (2007, en línea), el compost puede utilizarse también para el control de determinadas enfermedades de las plantas provocadas por patógenos del suelo, de forma que su adición puede afectar a la incidencia de éstas por distintas vías. A este respecto quizá, el efecto mejor apreciado pero a la vez menos entendido, sea la influencia del antagonismo microbiológico sobre la incidencia de la enfermedad, siendo el tipo y fuente de la materia prima del compost, el propio proceso de compostaje y el medio ambiente

en el cual se utiliza el compost durante el desarrollo de la planta, factores que determinan el amplio espectro de antagonismos frente a los patógenos

2.8 FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA

SUQUILANDA M. (1996) indica que la fertilización química es un método de fertilización que consiste en alimentar a las plantas directamente mediante sustancias nutritivas químico-sintéticas solubles en agua, por medio de osmosis forzada.

La fertilización orgánica es aportar los elementos necesarios para que el suelo sea capaz, por medio de los fenómenos físico-químicos que tienen lugar en su seno, de proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada. Para lograr este objetivo, es indispensable que los aportes orgánicos constituyan la base de la fertilización.

KOLMANS E. y VASQUEZ D. (1996) exponen que las plantas para desarrollarse necesitan suelo fértil y a su vez, éste necesita de las plantas para mantener su fertilidad natural. Ello constituye una interrelación cíclica suelo-planta y la agricultura ecológica busca igualar esta relación por lo que considera las siguientes características:

- Diversidad.
- Funcionamiento cíclico.
- Buen aprovechamiento energético.
- Nutrición equilibrada.
- Buena protección.
- Vitalidad.
- Estabilidad y compatibilidad con el entorno.

Según VIERA M. (1999, en línea), en cuanto a su eficiencia los abonos se comportan de la siguiente manera.

Fertilizante Químico (F. Q.)

- Los fertilizantes químicos en general son solubles. Su solubilidad presenta la ventaja de que los nutrientes están más rápidamente disponibles para las plantas, por otro lado presentan la desventaja de que en condiciones de exceso de agua en el suelo gran cantidad de estos nutrientes puede ser desaprovechado ya sea por su erosión ó lixiviación, contaminando a la vez las aguas superficiales y subterráneas.
- Si son utilizados de manera indiscriminada e inadecuada, los fertilizantes químicos pueden constituirse en poluentes del suelo y del agua.
- Los fertilizantes químicos no son considerados como mejoradores del suelo, sus efectos en este sentido pueden ser indirectos a través del aumento de la producción de biomasa.

Abonos Orgánicos (A.O.)

- Los abonos orgánicos son menos solubles, ponen los nutrientes a disposición de las plantas de manera más gradual. Al aumentar la CIC del suelo, pueden mantener más nutrientes absorbidos, reduciéndose por ende las pérdidas por su lixiviación.
- Los abonos orgánicos pueden ser catalogados como mejoradores del suelo ya que tienden a mejorar su estructura, lo que adecua la infiltración del agua, facilita el crecimiento radical, posibilita una mejor aireación y contribuye al control de la erosión entre otros.
- Cabe señalar que para que los abonos orgánicos actúen como mejoradores, las cantidades que deben ser adicionadas al suelo anualmente, deben ser elevadas.

2000AGRO (2003) indica que a diferencia de los químicos convencionales, que provocan problemas de salinidad y toxicidad en el suelo, la materia orgánica

mejora la labranza, fertilidad y productividad del suelo, aporta nutrientes, incrementa la capacidad de retención de humedad y estabiliza el pH, pero carece de la riqueza suficiente para atender por sí sola el abastecimiento de las necesidades del cultivo.

2.9 FERTILIZACIÓN EN PIMIENTO

De acuerdo a MISTI FERTILIZANTES (2009, en línea), para la fertilización del pimiento hay que tener en cuenta que el elemento que más absorbe la planta es potasio, seguido del nitrógeno, luego el fósforo y el magnesio. No obstante, lo recomendable es hacer un análisis de suelo previo a la plantación, para evitar déficit y/o excesos en las aplicaciones de fertilizantes. Por ejemplo, una aplicación alta de potasio cuando el contenido del suelo es adecuado, puede reducir el grosor de las paredes del fruto, sin aumentar el rendimiento.

PEÑA R. (1975) indica que el pimiento se siembra sobre suelos que tengan una estructura grumosa, areno limoso o limoso, estos deben ser ricos en humus necesitando un buen drenaje.

El cultivo necesita de un pH de 6,5 a 7,5 que es el más conveniente. Esta hortaliza necesita de altas dosis de fertilizante, gran cantidad de nitrógeno puede producir excesivo crecimiento y vicio, dando como resultado un rendimiento menor.

TELLEZ V. (2003) señala que el pimentón es una especie de altos requerimientos de nitrógeno y potasio. Las recomendaciones deben ser realizadas de acuerdo a un análisis de suelo, disponibilidad de nutrientes y rendimientos esperados. Un rendimiento de 35 t/ha extrae del suelo: 120 Kg de N, 170 Kg de K₂O y 30 Kg de P₂O₅.

YÁÑES REYES JN. (2002, en línea) menciona que el desarrollo integral de las hortalizas y frutales está condicionado a que las plantas tengan las condiciones

ambientales adecuadas y a que puedan nutrirse con oportunidad y suficiencia con los 16 elementos que son esenciales para iniciar y concluir con plenitud su ciclo de vida. Indicando la importancia que cumplen el N-P-K en las plantas:

- **Nitrógeno (N).** Este elemento es el macronutriente más comúnmente aplicado en la fertilización de todos los cultivos, y es el más requerido y determinante para el crecimiento de la planta en general. Un adecuado nivel de nitrógeno en los tejidos se traduce en lograr plantas vigorosas de buen tamaño, con una buena coloración verde, bien ramificadas, con flores bien desarrolladas y frutos de buen tamaño.
- **Fósforo (P_2O_5).** Es uno de los nutrientes que más requieren las plantas para su desarrollo ya que esta forma parte de compuestos relacionados con la base genética de la planta, además de formar parte de los componentes energéticos del metabolismo vegetal (ATP, ADP, etc.). El fósforo se relaciona fuertemente con los procesos de floración y formación de raíces por lo que su aplicación oportuna puede apoyar e intensificar dichos eventos.
- **Potasio (K_2O).** Este elemento es indispensable para la síntesis de carbohidratos los cuales constituyen la materia prima básica (esqueletos de carbono) para la elaboración de los demás compuestos químicos de la planta. El potasio está ligado con la producción de materia seca en las plantas, determinando fuertemente el rendimiento y la calidad potencial de los productos de frutales y hortalizas. Este elemento K determina en gran medida el tamaño final de los productos, su coloración, serosidad, y sabor de los frutos, así como el tamaño y color de las hojas y el tamaño y peso específico de los tubérculos y rizomas de los cultivos.

ALARCÓN VERA A. (s.f., en línea) indica que el pimiento presenta exigencias de nitrógeno muy intensas durante las primeras fases del cultivo, para decrecer tras la recolección de los primeros frutos verdes, a partir de entonces hay que controlar muy bien su dosificación, un exceso provocaría retraso en la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las

primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas. La absorción de potasio aumenta progresivamente hasta la floración, manteniéndose después equilibrada, y es determinante en la precocidad, coloración y calidad de los frutos. El pimiento es muy exigente en cuanto a la nutrición de magnesio, la absorción de este elemento aumenta durante la maduración.

En resumen, el cultivo de pimiento es una de las hortalizas muy cultivadas por los campesinos en el Ecuador, pero sometido a una agricultura con el uso indiscriminado de agroquímicos peligrosos para los consumidores. Es por eso que se hace menester una nueva modalidad de hacer agricultura, de manera que sea sustentable para las futuras generaciones del mundo.

La agricultura orgánica se muestra ante el mundo como una alternativa para obtener productos sanos, debido a que utiliza métodos que respetan al medio ambiente, desde las etapas de producción hasta las de manipulación y procesamiento. Otras de las bases de la agricultura orgánica es que mantiene el suelo, y no lo deteriora, lo que permite que los nutrientes y los minerales estén disponibles para las plantas.

Son varias las alternativas que brinda la agricultura orgánica a los agricultores para producir frutos sanos libres de agroquímicos, tal es el caso de los abonos orgánicos, que básicamente son hechos de materiales orgánicos y en ciertos casos inoculados con microorganismos eficientes que llegan a brindar los nutrientes ó aumentar la capacidad de intercambio catiónico.

El abono orgánico tipo compost es un tipo de fertilizante que se define como un conjunto de restos orgánicos que sufre un proceso de fermentación y da un producto de color marrón oscuro, inodoro o con olor a humus. El compost maduro

es estable, es decir, que en éste, el proceso de fermentación está esencialmente finalizado. Este abono orgánico resultante contiene materia orgánica (parte de la cual es semejante al humus de la tierra) así como nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, hierro y otros oligoelementos necesarios para la vida de las plantas.

En el caso del pimiento, es un cultivo muy exigente en nutrientes, especialmente en la primera fase de desarrollo, en la floración y cuajado del fruto. Por esta razón, se plantea una investigación con diferentes dosis del abono orgánico “Valle del Carrizal”; en las fases de mayor demanda de nutrientes, considerando que el abono está enriquecido con microorganismos que aceleran la liberación de nutrientes, tanto del suelo como del abono, para que sean utilizados para las plantas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en la comuna Prosperidad, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, su ubicación geográfica es: 2° 17'35'' de Latitud Sur y 80° 50' 52'' Longitud Oeste.

La zona está situada a una altura aproximada de 5 msnm. Clima cálido seco; temperatura promedio 24,5 °C, temperatura máxima 39,5 °C en invierno y temperatura mínima 15,6 °C en verano; precipitación promedio anual 200 mm y humedad relativa 81,6 %. Datos promedios de los últimos 10 años según el INAMHI y la Estación Meteorológica de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, esta localidad se ubica dentro de la categoría MONTE ESPINOSO.

3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

3.2.1 MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Para la investigación se emplearon los siguientes materiales:

- Bandejas germinativas
- Regadera
- Estacas
- Piolas
- Tijeras podadoras
- Rastrillo

- Machete
- Azadón
- Tablero de playwood
- Martillo
- Clavos
- Pintura
- Brocha
- Manguera
- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Lápiz
- Abono orgánico “Valle del Carrizal”
- Calibrador

3.2.2 MATERIALES DE OFICINA.

- Computadora
- Impresora
- Hojas
- Calculadora
- Pendrive
- Lapicero
- Cámara fotográfica

3.2.3 MATERIAL VEGETATIVO

El material vegetativo que se utilizó en la investigación fueron plántulas certificadas de pimiento (Híbrido Quetzal), semilla comercial, AGRIPAC, cuyas características agroquímicas son:

- Ciclo del cultivo: 85 días
- Forma del fruto: largo

- Habito de crecimiento: semi-indeterminado
- Dimensiones del fruto: 14 a 17 cm de largo y 5 cm de diámetro
- Altura de la planta: 1.6 m
- Paredes del fruto: 3,5mm de grosor
- Población/ha: 35 000 plantas
- Producción aproximada: 38 000 kg/ha
- Tolerante al *Fusarium* y excelente aceptación en el mercado.

3.2.4 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y AGUA

Los cuadros 1, 1A y 2A muestran el reporte del laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas de la Estación Experimental Tropical “BOLICHE”, los resultados del análisis de suelo fueron los siguientes.

Cuadro 1. Análisis del suelo, Hacienda “La Gordita”

Datos	Interpretación	Valor
pH	Leve Alcalino	8,0
Nitrógeno	Bajo	20 ppm
Fósforo	Alto	36 ppm
Potasio	Alto	0,90 meq/100ml
Calcio	Alto	13,8 meq/100ml
Magnesio	Medio	2,2 meq/100ml
Azufre	Alto	39 ppm
Zinc	Bajo	1,0 ppm
Cobre	Alto	4,9 ppm
Hierro	Bajo	18 ppm
Manganeso	Bajo	0,8 ppm
Boro	Alto	0,83 ppm
Materia Orgánica	Medio	4,6 %
Clase de textura	Franco	

De acuerdo al análisis de agua para riego tomada del pozo (cuadro 3A), ésta corresponde a la clase C6S4 (agua salinidad excesiva, con un alto contenido de sodio).

3.2.5 MATERIAL BIOLÓGICO: ABONO ORGÁNICO “Valle del Carrizal”

3.2.5.1 Composición química del abono

Los cuadros 2 y 4A detallan los resultados del abono orgánico “Valle del Carrizal”, realizado en la Estación Experimental Tropical del INIAP “Pichilingue”.

Cuadro 2. Análisis de nutrientes del abono “Valle del Carrizal”

Elementos nutritivos	Concentración (%)
Nitrógeno	2,3
Fósforo	3,03
Potasio	0,79
Calcio	27,33
Magnesio	0,40
Azufre	0,35
ppm	
Boro	46
Zinc	230
Cobre	17
Hierro	25364
Manganeso	177

3.2.5.2 Características y componentes

Este abono resulta de la mezcla de residuos de plantas, animales y minerales naturales, seleccionados minuciosamente por su baja relación Carbono/Nitrógeno,

de fácil mineralización y asimilación para las plantas y con una composición química equilibrada, para obtener un producto de excelente calidad, con un beneficio adicional: está inoculado con microorganismos benéficos que trabajan en simbiosis y son supresores de enfermedades de suelo, los mismos que son mencionados a continuación:

- ***Trichoderma spp.*** hongo antagonico, que protege el sistema radicular y cuello de las plantas de enfermedades.
- ***Azospirillum brasilense.*** Bacteria nitrificante, fija el nitrógeno del aire y lo incorporan en el suelo.
- ***Azotobacter choccocum.*** Bacteria nitrificante, fija el nitrógeno del aire y lo incorporan en el suelo.
- ***Lactobacillus acidophilus.*** Bacteria ácido láctica, para acelerar el proceso de maduración del abono.
- ***Saccharomyces cerevisiae.*** Levadura, que colabora con el proceso de maduración del abono, lo transforman en alimento para las bacterias.

Estos microorganismos contribuyen a la recuperación de la población microbiana del suelo que ha sido disminuida por la mecanización permanente, el monocultivo, la utilización intensiva de agroquímicos y fertilizantes sintéticos, la compactación, la falta de aireación y la quema.

Una adecuada población microbiana en el suelo incrementa la cantidad de raíces en las plantas, bio-trasforma los nutrientes a formas más simples y disponibles para su mejor asimilación y así bio-estimulan el crecimiento vegetal.

La presencia de la biodiversidad asegura muy poca fuga de los elementos como Nitrógeno y Potasio porque los microorganismos lo utilizan e intercambian continuamente como un banco, un depósito de los elementos esenciales. Estos microorganismos reciclan los elementos a otros seres vivos como parte de la cadena alimenticia y de equilibrio.

3.3 TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente experimento consiste en investigar la eficiencia del abono orgánico “Valle del Carrizal” en el cultivo de pimiento, aplicando en diferentes dosis en las fases de mayor demanda, esto es trasplante, floración, cuajado de fruto y luego de la primera cosecha. El cuadro 3 presenta el sistema de tratamientos

Cuadro 3. Diseño Experimental

TRATAMIENTOS	FASES DEL CULTIVO			
	Trasplante Kg/ha	Floración Kg/ha	Cuajado del fruto Kg/ha	Cosecha Kg/ha
T1 N ₂₃ P ₃₀ K ₇ (abono orgánico)	250	250	250	250
T2 N ₃₇ P ₄₉ K ₁₁ (abono orgánico)	375	500	500	250
T3 N ₅₂ P ₆₈ K ₁₆ (abono orgánico)	500	750	750	250
T4 N ₆₆ P ₈₇ K ₂₀ (abono orgánico)	625	1 000	1 000	250
T5 N ₂₀₀ P ₅₀ K ₂₇₀ (fertilización química)	108,70	98,06 *	98,06 *	196,12 *
	DAP	135 **	180 **	135 **
T6 N ₀ P ₀ K ₀	Testigo absoluto			

*Urea ** Muriato de potasio

Son seis tratamientos, cuatro diferentes dosis del abono “Valle del Carrizal”, otro de manejo convencional y el testigo absoluto, con cuatro repeticiones, resultando 24 unidades experimentales; los resultados del experimento fueron sometidos al análisis de varianza utilizando el estadístico F y las medias de los tratamientos comparadas según la prueba de Duncan al 5 %.

El cuadro 4 muestra los grados de libertad del experimento y las figuras 1 y 2 el diseño de una parcela experimental y la distribución de los tratamientos y repeticiones en el campo respectivamente.

Cuadro 4. Grados de libertad del experimento de campo.

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	$I - 1 = 5$
Bloques	$j - 1 = 3$
Error experimental	$(I - 1)(j - 1) = 15$
Total	$(Ij) - 1 = 23$

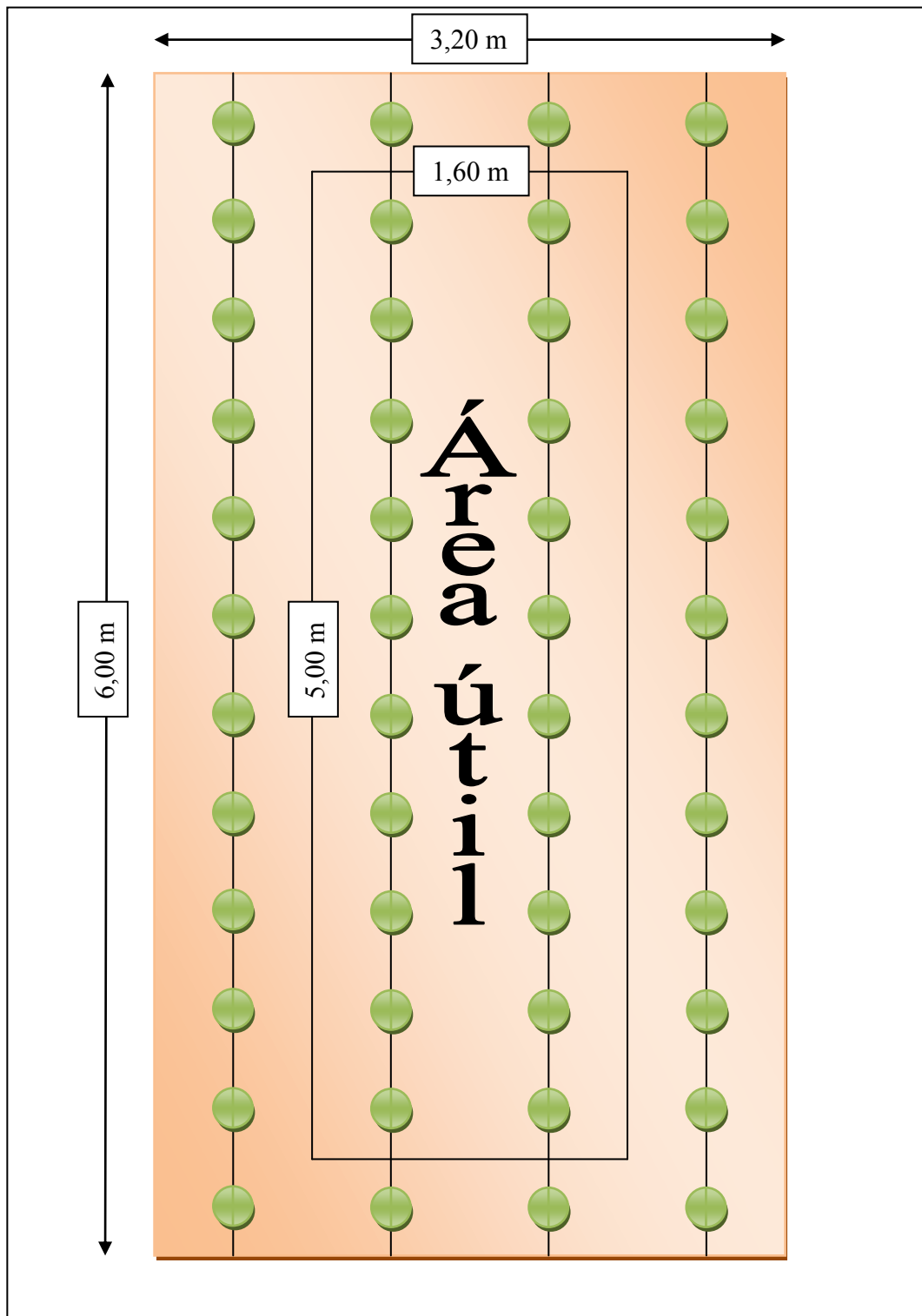


Figura 1. Diseño de parcela experimental de pimiento. Prosperidad, 2011.

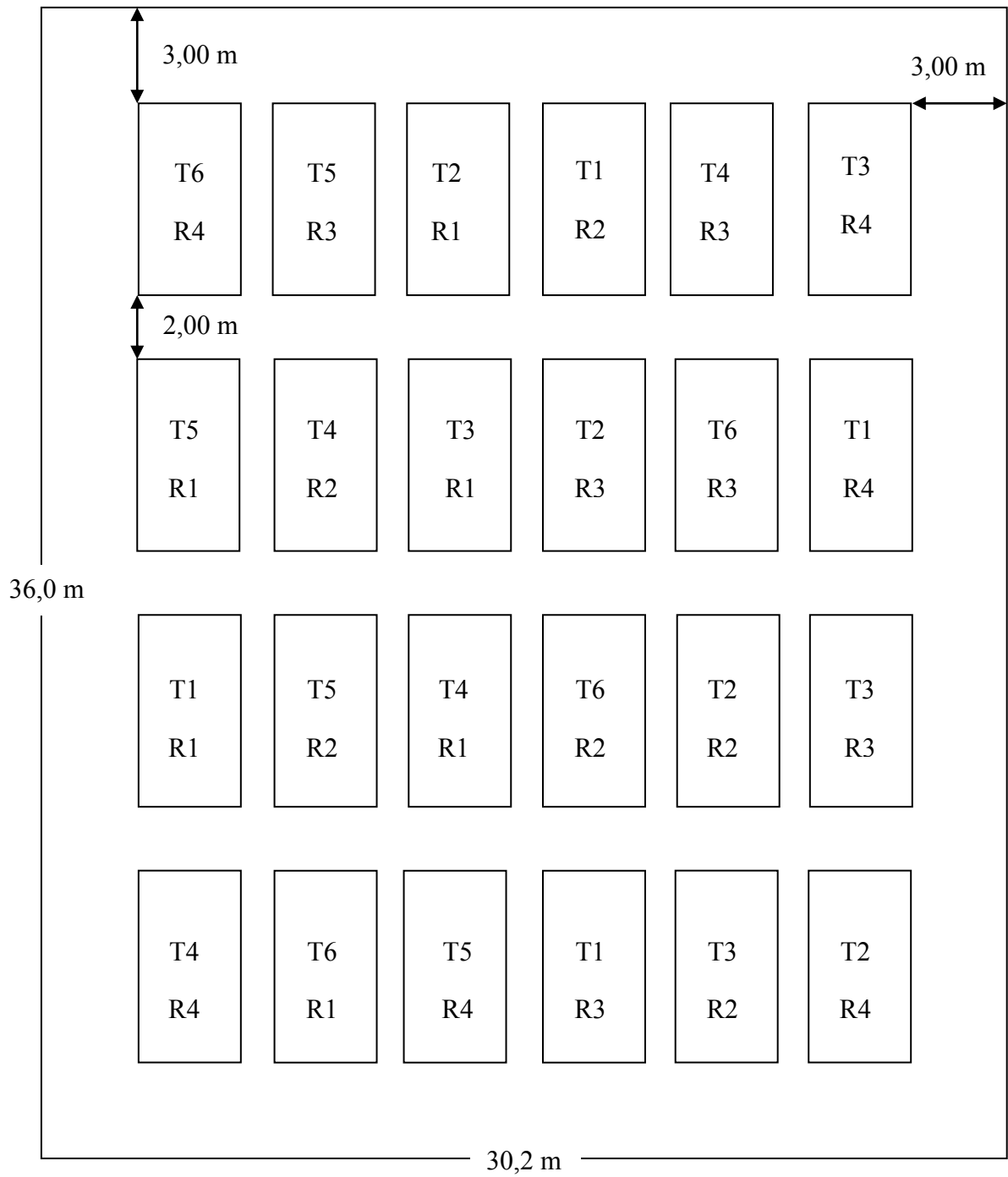


Figura 2. Distribución de los tratamientos y parcelas experimentales en el campo. Prosperidad, 2011.

3.4 DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

- Diseño: Completamente al azar
- Tratamientos: 6
- Repeticiones: 4
- Total de unidades experimentales: 24
- Área de parcela: 19,2 m²
- Área útil de parcelas: 8 m²
- Área del bloque: 145,2 m²
- Área útil del bloque: 115,2 m²
- Efecto de borde: 1 m
- Distancia de siembra: 0,80 x 0,50
- Longitud de surco o parcela: 6 m
- Números de plantas por sitio: 1 planta
- Número de plantas por surco: 12 plantas
- Número de plantas por parcela: 48 plantas
- Número de plantas útiles por parcela: 20 plantas
- Número de plantas por experimento: 1152 plantas
- Número de plantas por hectárea: 25000 plantas
- Distancia entre parcelas: 1 m
- Distancia entre bloques: 2 m
- Distancia de los bloques al cerramiento experimental por los 4 lados: 3 m
- Área útil del ensayo: 192 m²
- Área neta del ensayo: 460,8 m²
- Área total del ensayo: 1087,2 m²

3.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.5.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

La arada se realizó con la ayuda de un tractor, un mes antes del transplante; la nivelación se efectuó con la ayuda de un rastrillo. Además de la nivelada, se sacó las malas hierbas y desechos no deseados. Se instaló el sistema de riego por goteo con el distanciamiento de siembra correspondiente.

3.5.2 TRAZADO DE LAS PARCELAS

El trazado de las parcelas se efectuó con la ayuda de estacas, piolas y cinta métrica, cada parcela tuvo una longitud de 6 m y de ancho 3,20 m con un área total de 19,2 m².

3.5.3 BANDEJAS DE GERMINACIÓN

Se utilizaron bandejas germinadoras de 128 orificios que fueron llenadas con el abono Valle del Carrizal, a las mismas que se les aplicó *Trichoderma spp.*, (100 g de arroz con esporas de *Trichoderma/* bomba 20 L), dejando en reposo una semana para que exista una mayor colonización del hongo dentro del sustrato, por cada orificio se colocó una semilla.

3.5.4 TRANSPLANTE

El transplante se lo realizó a los 28 días después de la siembra en las bandejas germinadoras manualmente durante las primeras horas de la mañana, para disminuir el stress de las plantas.

Marco de plantación 0,80 m entre líneas y 0,50 m entre plantas, lo que da una población de 25 000 plantas/ha.

3.5.5 REPLANTE

Esta labor consistió en replantar en donde la primera ocasión las plantas no respondieron por alguna circunstancia edafoclimática o sanitarias; esta actividad se efectuó en cada parcela a los ochos días después del trasplante.

3.5.6 FERTILIZACIÓN

3.5.6.1 Fertilización orgánica “Valle del Carrizal”

Las aplicaciones del compost “Valle del Carrizal” se las realizó en los tratamientos 1, 2 ,3 y 4, cuyas dosificaciones fueran establecidas de acuerdo a las etapas fenológicas y los requerimientos nutricionales del cultivo.

Cabe indicar que en la floración, cuajado y cosecha, la dosis de abono orgánico fue aplicada en dos partes, cuadros 5 y 6, dosis en campo por unidad experimental y campo por hectárea respectivamente, muestran los días de aplicación del abono.

Cuadro 5. Dosis del compost “Valle del Carrizal” en campo por unidad experimental

Tratamientos	Total por parcela (Kg)	Trasplante (Kg)	30 y 45 días	60 y 75 días	90 y 105 días
			Floración (Kg)	Cuajado (Kg)	Cosecha (Kg)
T1	1,92	0,48	0,48	0,48	0,48
T2	3,12	0,72	0,96	0,96	0,48
T3	4,32	0,96	1,44	1,44	0,48
T4	5,52	1,20	1,92	1,92	0,48

Cuadro 6. Dosis del compost “Valle del Carrizal” en campo por hectárea

Tratamientos	Total por hectárea (Kg)	Transplante (Kg)	30 y 45 días	60 y 75 días	90 y 105 días
			Floración (Kg)	Cuajado (Kg)	Cosecha (Kg)
T1	1 000	250	250	250	250
T2	1 625	375	500	500	250
T3	2 250	500	750	750	250
T4	2 875	625	1 000	1 000	250

3.5.6.2 Fertilización química

Para la fertilización química se usaron los fertilizantes fosfato diamónico-DAP $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$; urea $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ y muriato de potasio KCl.

La fertilización química $\text{N}_{200} \text{P}_{50} \text{K}_{270}$ se la realizó aplicando el 100 % de DAP antes de la siembra, el 25 % de nitrógeno y el 30 % de potasio fue aplicado en la etapa de floración, para el cuajado del fruto la dosis del potasio fue de 40 % con un 25 % de nitrógeno; la última etapa fenológica del cultivo fue abonada con un 50 % de nitrógeno y un 30 % de potasio.

Los cuadros 7 y 8 detallan las dosis de fertilización por unidad experimental y por hectáreas respectivamente.

Cuadro 7. Fertilización química en el tratamiento 5. Kg/parcela.

Tratamientos		Total por parcela (Kg)	Trasplante	10, 20, 30 y		50, 59, 68 y		84, 92, 100 y		
				40 días		76 días		108 días		
			Floración		Cuajado		Cosecha			
			P	N	K	N	K	N	K	
		100 %	25 %	30 %	25 %	40 %	50 %	30 %		
T5	DAP	0,384	0,384							
	Urea	1,536		0,384		0,384		0,768		
	Muriato de Potasio	2,074			0,622		0,829		0,623	

Cuadro 8. Fertilización química en el tratamiento 5. Kg/ha.

Tratamientos		Total por parcela (Kg)	Trasplante	10, 20, 30 y		50, 59, 68 y		84, 92, 100 y		
				40 días		76 días		108 días		
			Floración		Cuajado		Cosecha			
			P	N	K	N	K	N	K	
		100 %	25 %	30 %	25 %	40 %	50 %	30 %		
T5	DAP	108.78	108.78,							
	Urea	392.24		98,06		98,06		196,12		
	Muriato de Potasio	450			135		180		135	

3.5.7 RIEGO

El riego del cultivo se lo hizo tomando en consideración las condiciones climáticas de la zona, mediante el sistema riego por goteo. Se utilizó aproximadamente 3 000 m³ para el riego de la plantas durante el ensayo.

3.5.8 APORQUE Y PODA

Para la actividad del aporque se hizo un monitoreo del área de trabajo cada 5 días; para asegurar y proteger la base de las plantas.

La poda consistió en eliminar las hojas y ramas en contacto al suelo, o aquellas que impedirían el desarrollo normal de los frutos obteniendo una planta vigorosa y equilibrada, además para que los frutos no queden ocultos entre el follaje y a la vez mantenerlos con suficiente aireación y libre de la humedad.

3.5.9 CONTROL DE MALEZAS

Se la realizó manualmente tres veces por semana durante toda la investigación para evitar la competencia de nutrientes y que sean hospederas de insectos plagas que pueden dañar el cultivo.

3.5.10 CONTROL FITOSANITARIO

Para el control fitosanitario, se utilizó *Trichoderma spp.*, en la parte foliar de la planta y al suelo; haciendo aplicaciones cada 7 días. (Dosis de 100 g de arroz con esporas de *Trichoderma*/ bomba 20 L), durante todo el ciclo del cultivo.

En el ensayo se presentó la plaga Langosta *locusta migratoria*, a los pocos días de haber hecho el transplante, se ubicaron trampas dentro del campo, sin embargo;

por la persistencia del ataque que se estaba presentando, se procedió a utilizar un producto agrícola de sello azul.

El cuadro 9 presenta las plagas y enfermedades que se presentaron durante el ensayo.

Cuadro 9. Control de plagas y enfermedades

Plagas					
Nombre común	Nombre Científico	Parte Afectada	Etapa Del Cultivo	Producto	Dosis
Langosta	<i>Locusta migratoria</i>	Tallo	Transplante	Curacrom	1ml/lt
Gusano del fruto	<i>Prodenia spp</i>	Fruto	Cuajado del fruto	New Bt-2X	0,4 kg/ha
Enfermedades					
Muerte lenta	<i>Rhizoctonia solani</i>	Cuello del tallo	Crecimiento vegetativo	Carbestin	0,3lt/ha
				Protón	150cm ³ /100lt

3.5.11 COSECHA

Esta labor se la realizó aproximadamente a los 72 días después de la siembra, con la ayuda de una tijera podadora para evitar dañar el tejido de las plantas al momento de la cosecha. Se consideraron aquellos frutos con el brillo y tamaño adecuado, presionando además ligeramente los frutos. Se realizaron 4 cosechas durante el ensayo.

3.6. VARIABLES EXPERIMENTALES

3.6.1. ALTURA DE PLANTA

Se escogieron 10 plantas al azar dentro del área útil por tratamiento para evaluar la altura de ellas a los 30, 60, 90 y 120 días. La lectura fue tomada desde el suelo

hasta el ápice terminal de la hoja y se promediaron las alturas de las plantas escogidas para obtener el resultado en centímetros.

3.6.2 DIÁMETRO DEL TALLO

Esta variable se la consideró entre el cuello de la planta y la bifurcación a los 30, 60, 90 y 120 días.

Tomando 10 plantas al azar del área útil del experimento con la ayuda de un calibrador Vernier, se promediaron los diámetros de los tallos para obtener el resultado en centímetros.

3.6.3 DÍAS A LA FLORACIÓN

Se tomaron 10 plantas al azar dentro del área útil de cada tratamiento, considerando el tiempo transcurrido desde la fecha del trasplante hasta el momento que el 50 % de las plantas estén florecidas en toda la parcela. Promedios expresados en días.

3.6.4 NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Esta variable fue tomada aproximadamente a los 72 días, realizando un conteo directo en cada una de las 10 plantas escogidas al azar ubicadas en el área útil de cada parcela dentro de las 4 cosechas realizadas.

3.6.5 PESO DE LOS FRUTOS POR PLANTA

Con la ayuda de una balanza electrónica se procedió a pesar 10 frutos al azar escogidos dentro del área útil de cada parcela, para determinar el peso promedio de los frutos de cada tratamiento y expresarlo en gramos.

3.6.6 LONGITUD Y DIÁMETRO DEL FRUTO

Se procedió a medir el largo y el diámetro del fruto con un calibrador Vernier, de los 10 frutos escogidos al azar dentro del área útil de cada tratamiento al momento de cada cosecha.

3.6.7 GROSOR DE LA CORTEZA DEL PIMIENTO

De cada cosecha se tomaron 10 frutos al azar dentro del área útil de cada tratamiento, se hizo una perforación en cada fruto para medir el grosor de la corteza del pimiento, promedio establecido en centímetros.

3.6.8 RENDIMIENTO EN KILOGRAMO POR PARCELA

Se consideró el peso promedio de los frutos y el número de frutos por planta en cada parcela del ensayo.

3.6.9 RENDIMIENTO EN TONELADA POR HECTAREA

Peso de los frutos de cada cosecha en cada unidad experimental, derivados a kg/plantas y a t/ha.

3.6.10 UMBRAL ECONÓMICO

A través de la observación visual se procedió a buscar síntomas asociados por plagas o enfermedades. Para determinar el nivel de daño económico de los insectos-plaga se empleó escalas que se detallan a continuación:

Para definir los niveles de ataque de *Bemisia tabaci* (mosca blanca) se evaluaron solo hojas superiores y se realizaron las aplicaciones cuando el grado de infestación llegó al nivel tres de esta escala.

Cuadro 10. Escala para mosca blanca

Nivel de ataque	Presencia del insecto
1	Presencia de adultos y/o huevos de mosca blanca
2	Una ninfa/hoja/planta
3	Tres ninfas/hoja/planta
4	Seis ninfas/hoja/planta
5	Nueve ninfas/hoja/planta, presencia de fumagina y daño severo
6	Doce o más ninfas/hoja/planta, presencia de fumagina y daño muy severo

Para definir los niveles de ataque de *Frankliniella occidentalis* y *Thrips palmi*. (trips). Se evaluaron hojas superiores, medias e inferiores. El momento adecuado para el control de estos insectos fue cuando el grado de ataque llegó al segundo nivel de esta escala.

Cuadro 11. Escala para trips

Nivel de ataque	Presencia del insecto
0	Ausencia de trips
1	< 5 trips/hoja/planta
2	6-10 trips/hoja/planta
3	11-20 trips/hoja/planta
4	> 21 trips/hoja/planta

Para definir los niveles de ataque de *Tetranychus urticae* y *T. turkestanus* (ácaros), se escogió 20 hojas al azar de mediana edad por parcela y se determinó el número de individuos móviles según la escala 0 – 4, se aplicó cuando el muestreo indicó el segundo nivel de ataque.

Cuadro 12. Escala para ácaros

Nivel de ataque	Presencia del insecto
0	Ausencia de ácaros
1	1-5 Ácaros
2	6-20 Ácaros
3	21-99 Ácaros
4	> 100 Ácaros

Para determinar el nivel de daño económico de las enfermedades ceniza del pimiento (*Leveillula taurica*) y mancha foliar (*Alternaria sp*) se empleó la siguiente escala que se detallan a continuación.

Cuadro 13. Escala de evaluación para enfermedades

Grado	Descripción
0	Sin síntomas visibles de la enfermedad
1	Síntomas visibles por enfermedades 1-10 %
2	Pocas lesiones pequeñas sin esporulaciones que cubren Aproximadamente del 11 al 20 % del área foliar.
3	Varias lesiones generalmente pequeñas con esporulaciones limitadas que cubre el 21 – 30 % del área foliar.
4	Lesiones abundante, generalmente grandes con esporulación que cubren cerca del 31 – 40 % del área foliar.
5	Mas del 41% del área foliar afectada cubierta por lesiones esporulantes grandes que tienden con frecuencia a juntarse, con tejidos cloróticos que ocasionan defoliación.

3.7 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se tomó en cuenta todos los costos directos e indirectos para establecer los costos de producción.

Para el análisis económico se utilizó el modelo propuesto por el manual metodológico de Perin, el cual determina los incrementos de rendimientos netos por hectárea en campo, tomando en cuenta las pérdidas de cosecha. Los beneficios netos (B.N.) y los costos variables por cada tratamiento (C.V.).

Los procedimientos utilizados para el análisis económico consistieron en analizar cada tratamiento.

1.- **Beneficio bruto de campo (B.B.C.).** Se realizó mediante la multiplicación del rendimiento neto por el precio de campo de toda la producción de cultivo.

2.- **Los costos variables (C.V.).** Se efectuó tomando los costos de campo de todos los insumos que son afectados por el valor de los abonos e inoculantes.

3.- **Los costos totales.** Resultado de la suma de los costos fijos y variables.

4.- **El beneficio neto (B.N.).** Resultado de la resta del beneficio total de campo menos el total de los costos.

5.- **Relación beneficio-costos.** Se realizó mediante la división del Ingreso Neto y el Costo Total.

6.- **Porcentaje de rentabilidad de la inversión.** Resultado de la división entre el Beneficio Neto y el Costo Total, expresado en porcentaje.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1 ALTURA DE PLANTA

Los resultados obtenidos en la variable altura de planta a los 30 días (cuadros 14, 5A y figura 3), sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 6A y 7A) indican que no existen diferencias entre los tratamientos, sin embargo el mayor promedio registrado fue de 21,40 cm del tratamiento 3, abono orgánico, mientras que el menor promedio lo registró el tratamiento 6, testigo absoluto, con 19,63 cm. El promedio general a los 30 días fue de 20,02 cm y el coeficiente de variación del 10,34 %.

Cuadro 14. Comparación de medias, altura de planta a los 30 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
3	21,40
5	21,23
2	20,78
4	19,15
1	18,95
6	18,63
MEDIA GENERAL	20,02

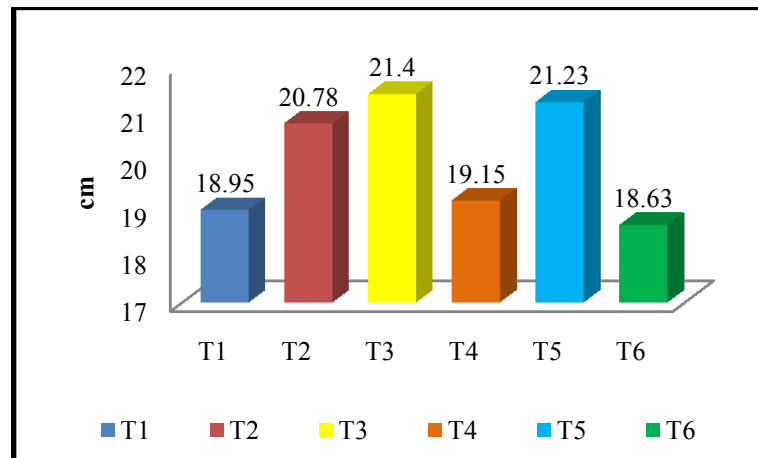


Figura 3. Altura de planta a los 30 días. Prosperidad, 2011.

Los datos obtenidos a los 60 días, altura de planta, (cuadros 15, 8A y figura 4), sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 9A y 10A), determinan que no existen diferencias entre los tratamientos, siendo el mayor promedio el del tratamiento 5, manejo convencional, con 49,45 cm, mientras el tratamiento 1, abono orgánico, presentó el menor promedio con 45,78 cm. La media general fue de 48,34 cm y el coeficiente de variación de 9,46 %.

Cuadro 15. Comparación de medias, altura de planta a los 60 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	49,45
3	49,29
2	49,19
6	48,82
4	47,51
1	45,78
MEDIA GENERAL	48,34

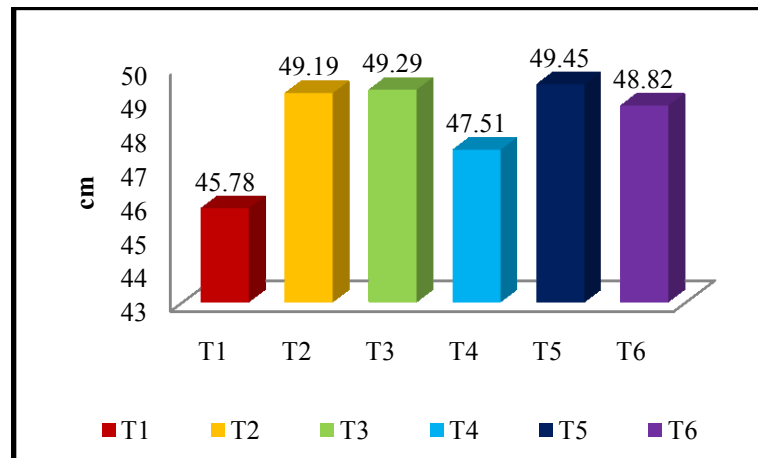


Figura 4. Altura de planta a los 60 días. Prosperidad, 2011.

Los datos a los 90 días (cuadros 16, 11A y figura 5), sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 12A y 13A), determinan que no existen diferencias entre los tratamientos; el mayor promedio lo registró el tratamiento 2, manejo orgánico, con 65,08 cm, mientras que el tratamiento 6, testigo absoluto, con 60,21 cm presentó el menor promedio registrado a los 90 días. La media general fue de 62,42 cm y el coeficiente de variación de 6,66 %.

Cuadro 16. Comparación de medias, altura de planta a los 90 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
2	65,08
5	65,04
3	61,87
1	61,78
4	60,56
6	60,21
MEDIA GENERAL	62,42

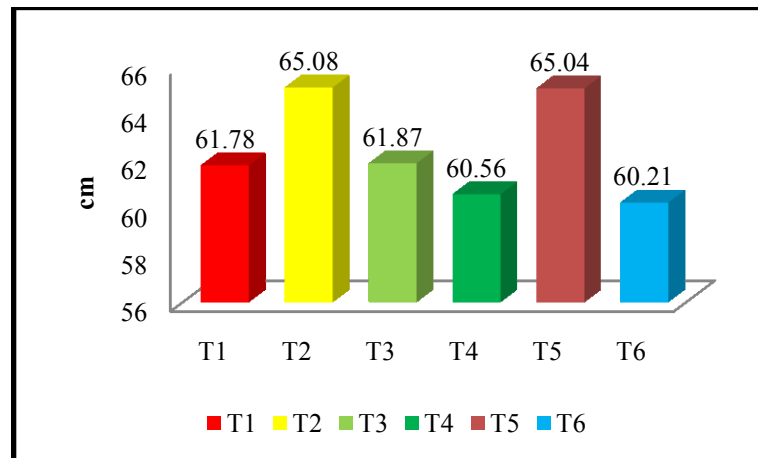


Figura 5. Altura de planta a los 90 días. Prosperidad, 2011.

En cambio, a los 120 días los valores de altura de planta (cuadro 14A y figura 6) determinaron que el tratamiento 5, manejo convencional, obtuvo el mayor promedio con 87,47 cm y el tratamiento 6, testigo absoluto, el menor promedio con 74,16 cm.

Estos valores sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 15A y 16A), determinan que existen diferencias significativas entre los tratamientos. De acuerdo a la prueba de Duncan al 5 % se presentan dos grupos estadísticos: el uno conformado por los tratamientos 5 con 87,47 cm, 4 con 84,56 cm, 2 con 83,36 cm y 3 con 82,26 cm que son estadísticamente iguales entre sí; el otro grupo integrado por los tratamientos 1 con 74,50 cm y 6 con 74,16 cm, iguales entre sí, pero que difieren del grupo anterior (Cuadro 17).

La media general fue de 81,05 cm, con un coeficiente de variación de 4,29 %.

Cuadro 17. Comparación de medias, altura de planta a los 120 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	87,47 a
4	84,56 a
2	83,36 a
3	82,26 a
1	74,50 b
6	74,16 b
MEDIA GENERAL	81,05

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan P=0.05

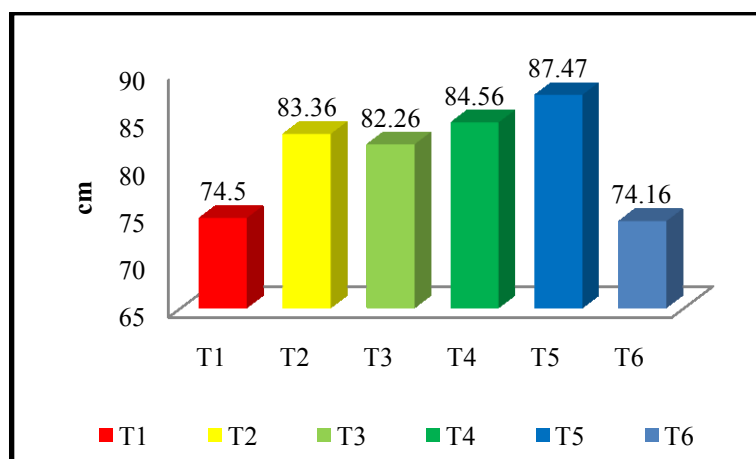


Figura 6. Altura de planta a los 120 días. Prosperidad, 2011.

4.1.2 DIÁMETRO DEL TALLO

Los datos obtenidos a los 30 días (cuadro 17A y figura 78), indican que el tratamiento 5 obtuvo el mayor promedio con 0,57 cm, mientras el tratamiento 6, testigo absoluto, presentó el menor promedio con 0,48 cm; la media general fue de 0,54 cm con un coeficiente de variación de 6,93 %.

Los resultados sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 18A y 19A) indican que existen diferencias entre los tratamientos. La prueba de Duncan al 5 % determinó la existencia de dos grupos estadísticos: el de los tratamientos 5, 3 con 0,57 cm, seguido de los tratamientos 4 con 0,56 cm, 2 con 0,55 y 1 con 0,51 cm; a su vez el tratamiento 1 es igual al tratamiento 6 con 0,48 cm, formando otro grupo estadístico (Cuadro 18).

Cuadro 18. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 30 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	0,57 a
3	0,57 a
4	0,56 a
2	0,55 a
1	0,51 a b
6	0,48 b
MEDIA GENERAL	0,54

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan P=0.05

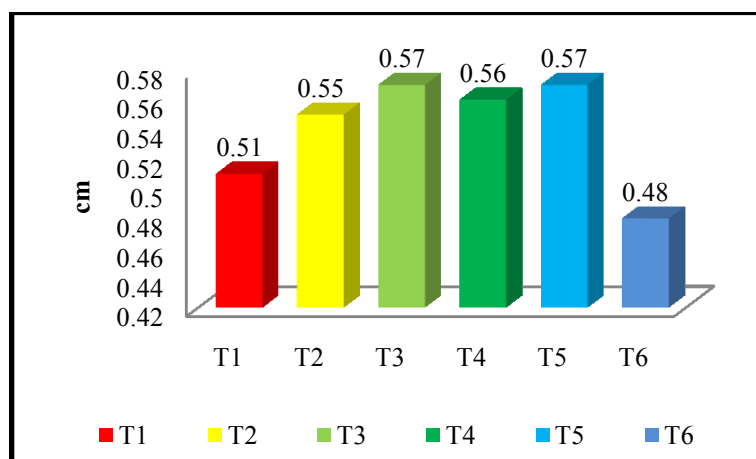


Figura 7. Diámetro de tallo a los 30 días. Prosperidad, 2011.

Los datos de la variable diámetro de tallo a los 60 días (cuadros 19, 20A y figura 8) de acuerdo al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 21A y 22A) indican que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo el mayor promedio obtenido fue el tratamiento 3, manejo orgánico, con 1,30 cm y con 1,11 cm el tratamiento 6, testigo absoluto, registró el menor promedio obtenido a los 60 días. La media general fue de 1,18 cm y el coeficiente de variación del 11,92 %.

Cuadro 19. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 60 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
3	1,30
2	1,28
5	1,15
1	1,14
4	1,12
6	1,11
MEDIA GENERAL	1,18

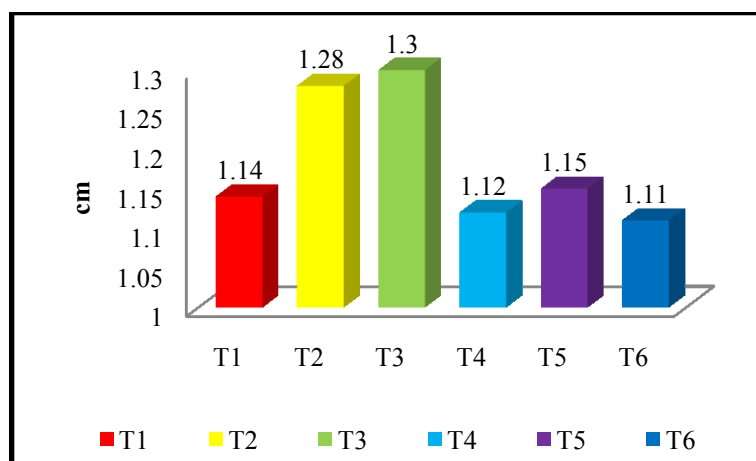


Figura 8. Diámetro de tallo a los 60 días. Prosperidad, 2011.

Los datos a los 90 días en la variable diámetro del tallo (cuadros 20, 23A y figura 9) de acuerdo al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 24A y 25A) nos indican que no existen diferencias entre los tratamientos, no obstante el

tratamiento 5, manejo químico, registró el mayor promedio con 1,51 cm, mientras que el tratamiento 6, testigo absoluto, obtuvo el menor promedio con 1,29 cm. La media general a los 90 días fue de 1,18 cm y el coeficiente de variación de 9,04 %.

Cuadro 20. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 90 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	1,51
3	1,50
2	1,47
4	1,41
1	1,41
6	1,29
MEDIA GENERAL	1,18

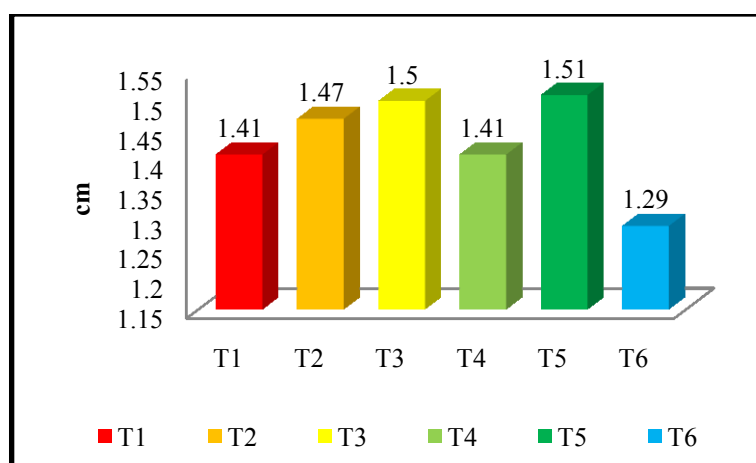


Figura 9. Diámetro de tallo a los 90 días. Prosperidad, 2011.

Los resultados obtenidos a los 120 días (cuadro 26A y figura 10) determinaron que el mayor promedio se registró en el tratamiento 5, manejo químico, con 1,66 cm, mientras el tratamiento 6, testigo absoluto, mostró el menor promedio con 1,30 cm. El promedio general registrado a los 120 días fue de 1,48 cm con un coeficiente de variación de 8,66 %.

De acuerdo al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 27A y 28A) indica que existen diferencias entre los tratamientos. La prueba de Duncan al 5 % muestra que existen 3 grupos estadísticos: el primero formado por los tratamientos 5 con 1,66 cm, 4 con 1,57 cm y 3 con 1,56 cm, que son estadísticamente iguales entre sí; sin embargo los tratamientos 4 y 3 son iguales a los tratamientos 2 con 1,43 cm y 1 con 1,37 cm, formando el segundo grupo estadístico; a su vez los tratamientos 2 y 1 son iguales al tratamiento 6 con 1,30 cm, integrando el tercer grupo (Cuadro 21).

Cuadro 21. Comparación de medias, diámetro de tallo a los 120 días, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	1,66 a
4	1,57 a b
3	1,56 a b
2	1,43 b c
1	1,37 b c
6	1,30 c
MEDIA GENERAL	1,48

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $P=0.05$

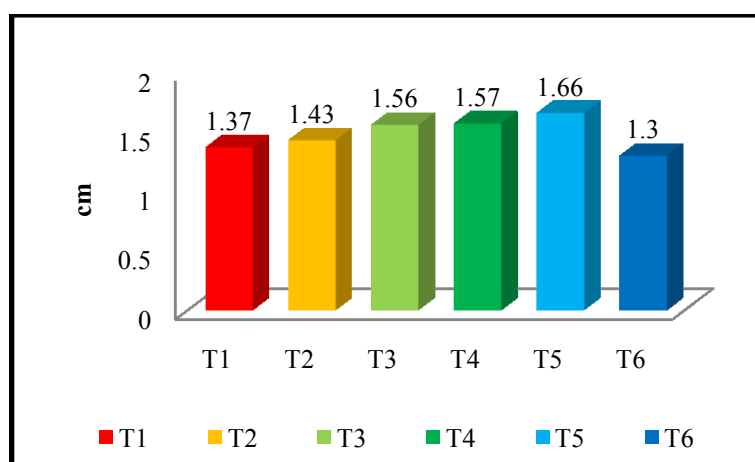


Figura 10. Diámetro de tallo a los 120 días. Prosperidad, 2011.

4.1.3 DÍAS A LA FLORACIÓN

Los datos de la variable días a la floración (cuadros 22, 29A y figura 11) detallan que el tratamiento 6 con 43,75 días fue el que tardó más en alcanzar un 50 % en su etapa de floración y el tratamiento 5 fue el tratamiento precoz que registró el menor promedio con 35,25 días.

Los datos sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 30A y 31A) demuestran que existen diferencias entre los tratamientos del ensayo. Las medias poblacionales conforme a la prueba de Duncan al 5 %, declaran que existen 3 grupos estadísticos: el uno conformado por el tratamiento 6 con 43,75 días; otro grupo integrado por los tratamientos 3 con 39,75 días, 4 con 38,75 días, 1 con 38,50 días y 2 con 38 días, que son iguales entre sí; al mismo tiempo el tratamiento 2 es igual al tratamiento 5 con 35,25 días, formando el tercer grupo.

El promedio general en esta variable fue de 39,00 días con un coeficiente de variación registrado del 4,89 %.

Cuadro 22. Comparación de medias poblacionales, días a la floración, días.

Tratamientos	Tabla de medias
6	43,75 a
3	39,75 b
4	38,75 b
1	38,50 b
2	38,00 b c
5	35,25 c
MEDIA GENERAL	39,00

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $P=0.05$

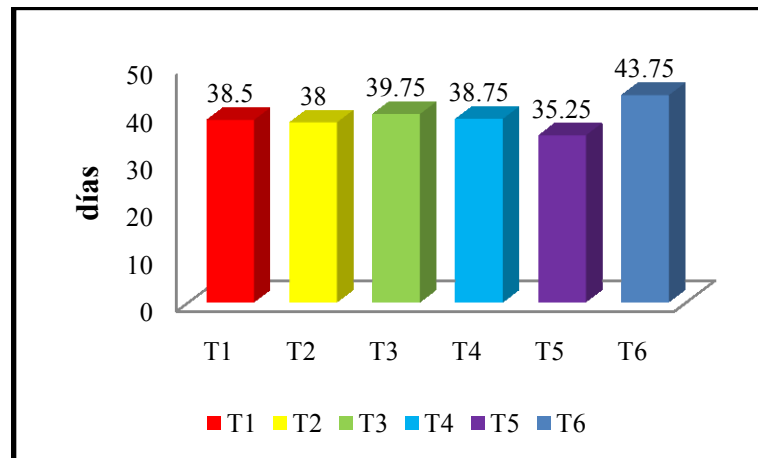


Figura 11. Días a la floración. Prosperidad, 2011.

4.1.4 NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Los datos de número de frutos por plantas (cuadro 32A y figura 12) manifiestan que el tratamiento 5, manejo convencional, con 13,60 frutos obtuvo el mejor promedio obtenido durante las 4 cosechas, el tratamiento 6, testigo absoluto, registró el menor promedio con 6,80 frutos, los tratamientos 1, 2, 3 y 4 fertilizados con el abono “Valle del Carrizal” presentaron un promedio de 8,90; 10,20; 10,48; 10,23 frutos respectivamente.

El análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 33A y 34A) muestra diferencias entre los tratamientos. Los resultados sometidos al análisis de Duncan al 5 % detalla la existencia de tres grupos estadísticos: el uno conformado por el tratamiento 5 con 13,60 frutos; otro grupo integrado por los tratamientos 3 con 10,48 frutos, 4 con 10,23 frutos y 2 con 10,20 frutos, que son iguales entre sí, el tercer grupo integrado por los tratamientos 1 con 8,90 frutos y 6 con 6,80 frutos, que son iguales entre sí (Cuadro 23).

La media poblacional fue de 10,04 frutos y el coeficiente de variación del 6,65 %,

Cuadro 23. Comparación de medias, número de frutos por planta.

Prosperidad, 2001.

Tratamientos	Tabla de medias
5	13,60 a
3	10,48 b
4	10,23 b
2	10,20 b
1	8,90 c
6	6,80 c
MEDIA GENERAL	10,04

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan P=0.05

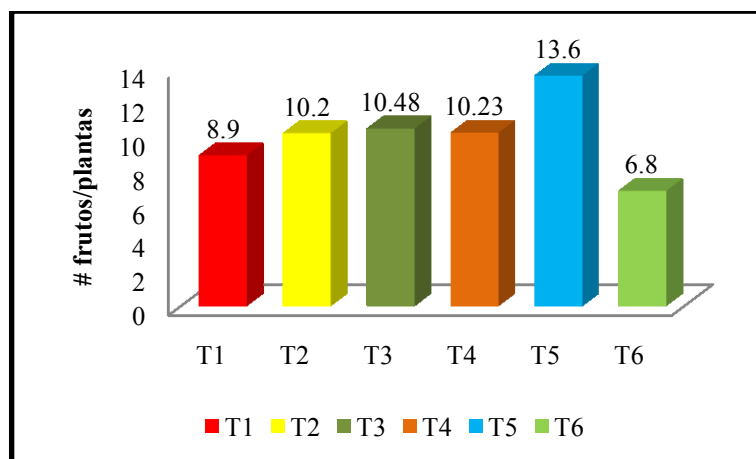


Figura 12. Número de frutos por plantas. Prosperidad, 2011.

4.1.5 PESO DE LOS FRUTOS POR PLANTA

Los datos registrados en el primer corte (cuadros 24, 35A y figura 13) de acuerdo al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 36A y 37A), indican que no presentan diferencias entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 3, manejo orgánico, registró el mayor promedio con 155,25 g, mientras que el tratamiento 6,

testigo absoluto, con 136,95 g registró el menor promedio en el primer corte. La media general fue de 145,61 g con un coeficiente de variación de 9,62 %.

Cuadro 24. Comparaciones de medias, peso de fruto, primera cosecha, g.

Tratamientos	Tabla de medias
3	155,25
4	148,02
2	146,65
5	145,17
1	141,62
6	136,95
MEDIA GENERAL	145,61

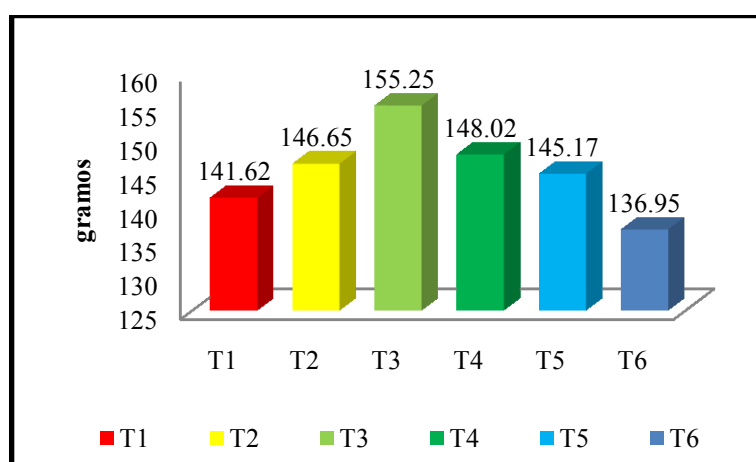


Figura 13. Peso de fruto a la primera cosecha. Prosperidad, 2011

Los datos de la segunda cosecha (cuadros 25, 38A y figura 14) de acuerdo al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 39A y 40A), no presentan diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo el tratamiento 5, manejo químico, registró el mayor promedio con 159,32 g y el tratamiento 6, testigo absoluto, el menor promedio con 151, 83 g. La media poblacional fue de 156,61 g y el coeficiente de variación de 9,62 %.

Cuadro 25. Comparaciones de medias, peso de fruto, segunda cosecha, g.

Tratamientos	Tabla de medias
5	159,32
4	158,30
3	157,55
1	156,45
2	156,23
6	151,83
MEDIA GENERAL	156,61

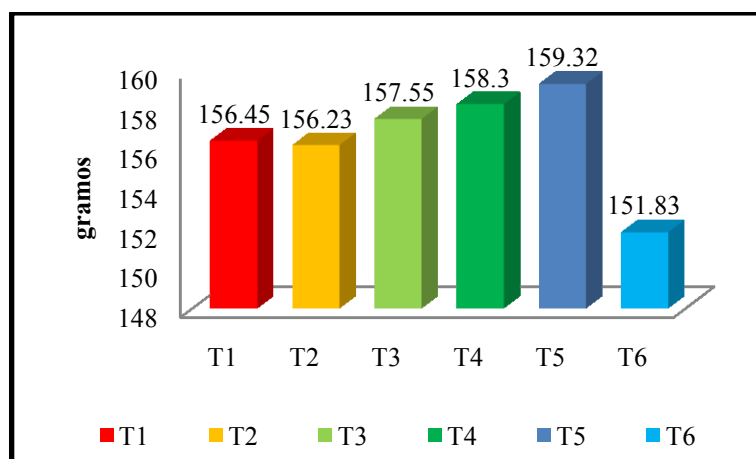


Figura 14. Peso de fruto a la segunda cosecha. Prosperidad, 2011

En el tercer corte, peso de fruto, (cuadro 41A y figura 15) el mejor promedio fue el tratamiento 5 con 171,15 g y con 120,97 g el menor promedio del tratamiento 6. La media general fue de 156,61 g con un coeficiente de variación de 8,60 %.

Los datos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 42A y 43A), muestra que existen diferencias entre los tratamientos. La prueba de Duncan al 5 % muestra dos grupos estadísticos: el primer grupo conformado por los tratamientos 5 con 171,15 g, 4 con 162,78 g, 2 con 162,75 g, 3 con 151,00 y 1 con 149,80 g que poseen medias poblacionales iguales entre sí, que difieren del tratamiento 6 con 120,97g (Cuadro 26).

Cuadro 26. Comparaciones de medias, peso de fruto, tercera cosecha, g.

Tratamientos	Tabla de medias
5	171,15 a
4	162,78 a
2	162,75 a
3	151,00 a
1	149,80 a
6	120,97 b
MEDIA GENERAL	156,61

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $P=0.05$

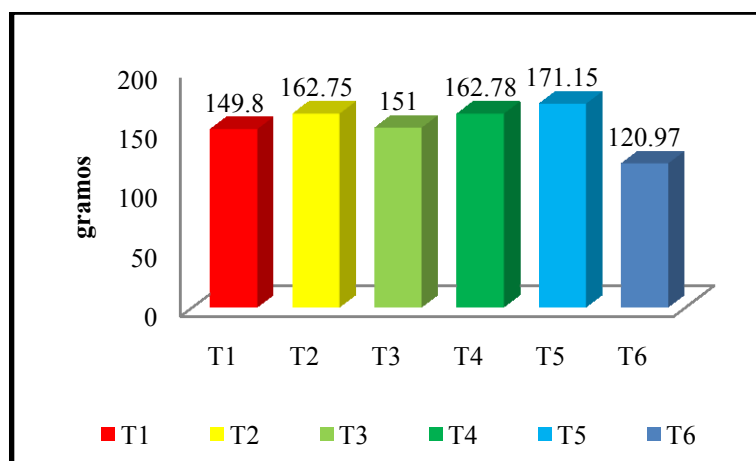


Figura 15. Peso de fruto a la tercera cosecha. Prosperidad, 2011

Los datos en la cuarta cosecha (cuadro 44A y figura 16) indican que el tratamiento 5, manejo convencional, presentó el mayor promedio con 163,80 g mientras que el tratamiento 6, testigo absoluto, presentó el menor promedio con 137,47 g.

Los datos sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 45A y 46A), muestra que existen diferencias entre los tratamientos. La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad registró tres grupos estadísticos: el primer grupo

conformado por los tratamientos 5 con 163,80 g, 2 con 158,87 g, 4 con 156,67 g y 3 con 153,60 g, que son estadísticamente iguales entre sí; sin embargo los tratamientos 2,4 y 3 son iguales al tratamiento 1 con 147,55 g, formando el segundo grupo estadístico; al mismo tiempo el tratamiento 1 es igual al tratamiento 6 con 137,47 g, integrando el tercer grupo estadístico (Cuadro 27).

La media general fue de 152,99 g con un coeficiente de variación de 6,16%.

Cuadro 27. Comparaciones de medias, peso de fruto, cuarta cosecha, g.

Tratamientos	Tabla de medias
5	163,80 a
2	158,87 a b
4	156,67 a b
3	153,60 a b
1	147,55 b c
6	137,47 c
MEDIA GENERAL	152,99

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan P=0.05

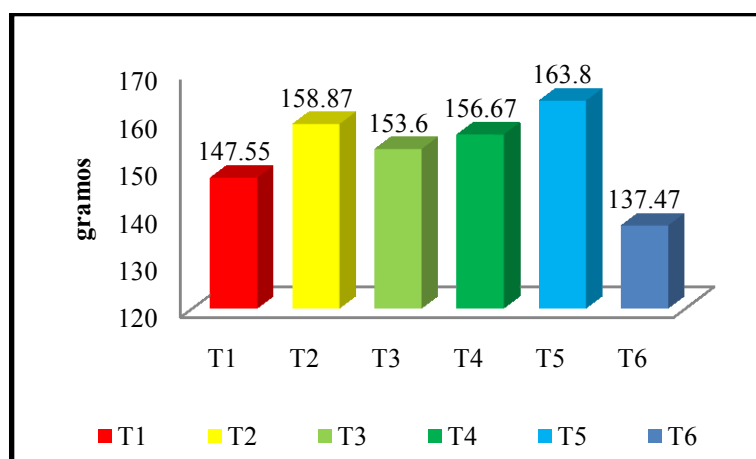


Figura 16. Peso de fruto a la cuarta cosecha. Prosperidad, 2011

4.1.6 LONGITUD DE FRUTOS

Los datos en la primera cosecha (cuadros 28, 47A y figura 16) de acuerdo al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 48A y 49A), indican que no existen diferencias entre los tratamientos. El tratamiento 4, manejo orgánico, presentó el mayor promedio con 14,17 cm, mientras el tratamiento 6, testigo absoluto, registró el menor promedio con 13,66 cm. La media general en longitud de fruto en el primer corte fue de 13,85 cm y el coeficiente de variación de 3,79 %.

Cuadro 28. Comparación de medias, primera cosecha, longitud del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
4	14,17
3	13,88
2	13,82
1	13,81
5	13,77
6	13,66
MEDIA GENERAL	13,85

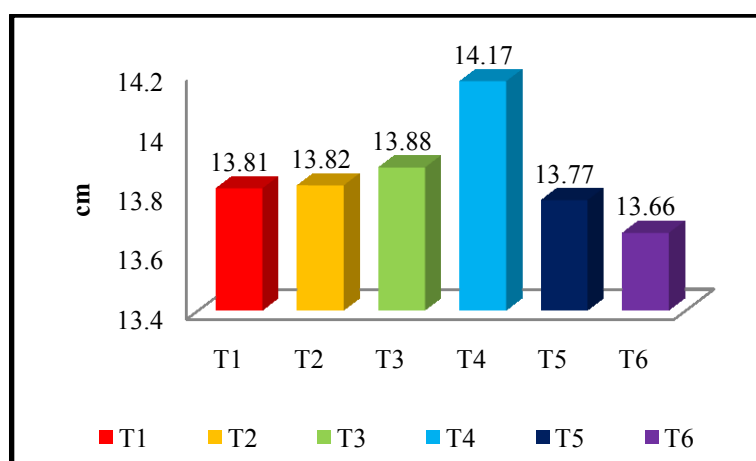


Figura 17. Longitud de fruto, primera cosecha. Prosperidad, 2011

La datos de la segunda cosecha en longitud de fruto (cuadros 29, 50A y figura 17) indican que los tratamientos de acuerdo al estadístico F al 5 %, no presentan diferencia significativa (cuadros 51A y 52A). El tratamiento 2, manejo orgánico, presentó el mayor promedio con 14,23 cm, mientras el tratamiento 5, manejo químico, registró el menor promedio con 13,78 cm.

La media general en longitud de fruto en la segunda cosecha fue de 13,99 cm y el coeficiente de variación de 3,30 %.

Cuadro 29. Comparación de medias, segunda cosecha, longitud del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
2	14,23
3	14,16
1	14,07
4	13,89
6	13,79
5	13,78
MEDIA GENERAL	13,99

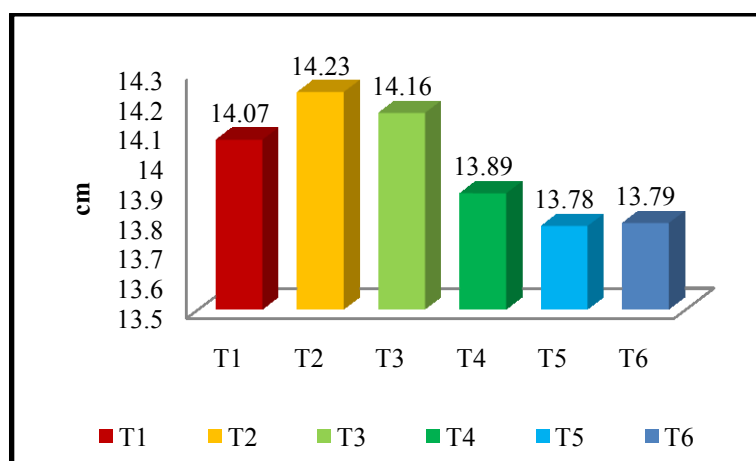


Figura 18. Longitud de fruto, segunda cosecha. Prosperidad, 2011

En la tercera cosecha (cuadro 53A y figura 18) indican que el tratamiento 5, del manejo químico, presentó el mejor promedio con 14,17 cm y el menor promedio

lo registró el tratamiento 6, testigo absoluto, con 12,30 cm. La media general fue de 13,42 cm con un coeficiente de variación de 4,30 %.

El tratamiento 3 del abono “Valle del Carrizal” presentó el mejor promedio con 13,84 cm,

Los resultados sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 %, (cuadros 54A y 55A) determinaron que existen diferencias entre los tratamientos. La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad registró tres grupos estadísticos: el primer grupo conformado por los tratamientos 5 con 14,17 cm, 3 con 13,84 cm, 4 con 13,79 cm y 2 con 13,26 cm, que son estadísticamente iguales entre sí; sin embargo los tratamientos 3,4 y 2 son iguales al tratamiento 1 con 13,14 cm, formando el segundo grupo estadístico; al mismo tiempo el tratamiento 1 es igual al tratamiento 6 con 12,30 cm, integrando el tercer grupo estadístico (Cuadro 30).

Cuadro 30. Comparación de medias, tercera cosecha, longitud del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	14,17 a
3	13,84 a b
4	13,79 a b
2	13,26 a b
1	13,14 b c
6	12,30 c
MEDIA GENERAL	13,42

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan P=0.05

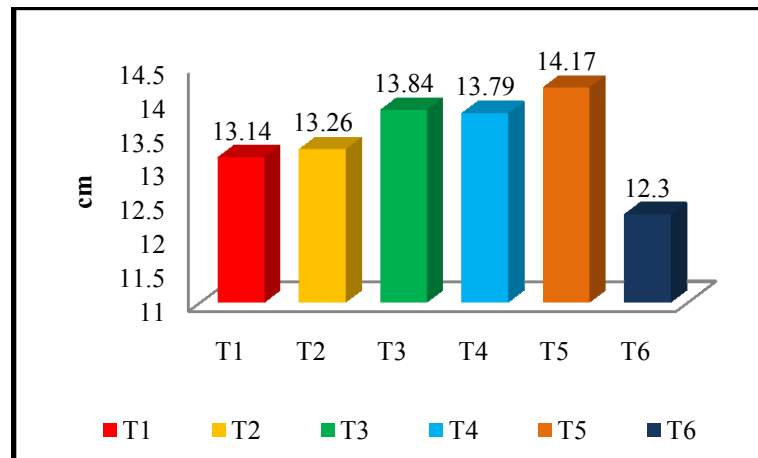


Figura 19. Longitud de fruto, tercera cosecha, Prosperidad, 2011

Los datos en la cuarta cosecha (cuadros 31, 56A y figura 19) indican que el mejor promedio en la variable longitud de fruto lo obtuvo el tratamiento 3, manejo orgánico, con 13,90 cm, mientras que el tratamiento 6, testigo absoluto, obtuvo el menor promedio con 13,17 cm.

Estos resultados sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 57A y 58A), indica que no existen diferencias entre los tratamientos.

La media general fue de 13,60 cm y el coeficiente de variación de 2,79 %.

Cuadro 31. Comparación de medias, cuarta cosecha, longitud del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
3	13,90
5	13,80
2	13,71
4	13,57
1	13,43
6	13,17
MEDIA GENERAL	13,60

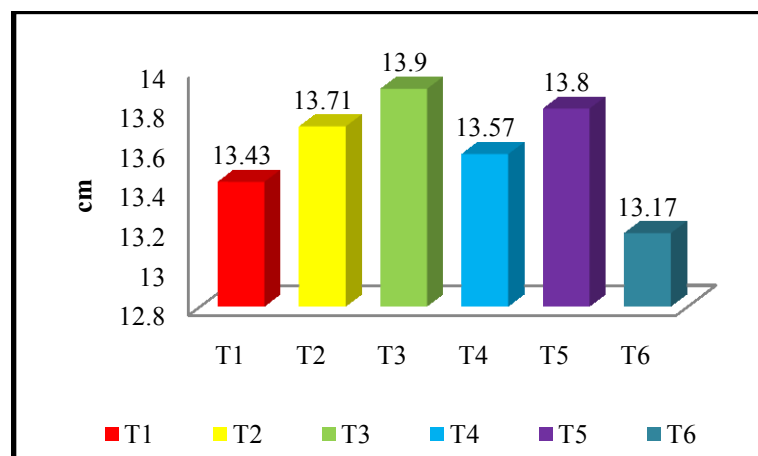


Figura 20. Longitud de fruto, cuarta cosecha. Prosperidad, 2011

4.1.7 DIÁMETRO DEL FRUTO

Los datos en la primera cosecha, diámetro del fruto, (cuadros 32, 59A y figura 21) sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % indican que no existen diferencias entre los tratamientos (cuadros 60A y 61A). El mayor promedio lo registró el tratamiento 1, manejo orgánico, con 6,43 cm, mientras el tratamiento 2, manejo orgánico, registró el menor promedio con 6,16 cm.

La media general en el diámetro de fruto a la primera cosecha fue de 6,32 cm y el coeficiente de variación de 2,80 %.

Cuadro 32. Comparación de medias, primera cosecha diámetro del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
1	6,43
5	6,40
3	6,39
4	6,31
6	6,25
2	6,16
MEDIA GENERAL	6,32

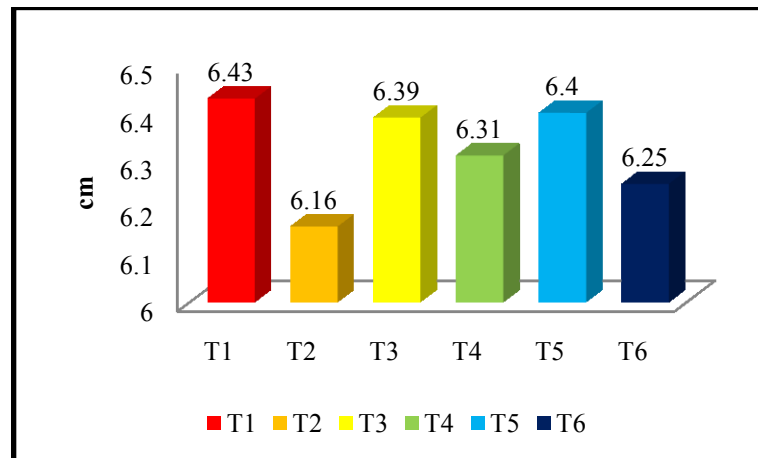


Figura 21. Diámetro de fruto, primera cosecha. Prosperidad, 2011.

Los resultados de la segunda cosecha (cuadros 33, 62A y figura 22) sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % indican que no existen diferencias entre los tratamientos (cuadros 63A y 64A). El mejor promedio registrado fue el del tratamiento 1, manejo orgánico, con 6,65 cm, mientras el menor promedio lo obtuvo el tratamiento 6, testigo absoluto, con 6,40 cm.

La media general fue de 6,32 cm y el coeficiente de variación de 4,25 %.

Cuadro 33. Comparación de medias, segunda cosecha diámetro del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
1	6,65
3	6,55
5	6,52
2	6,51
4	6,49
6	6,40
MEDIA GENERAL	6,52

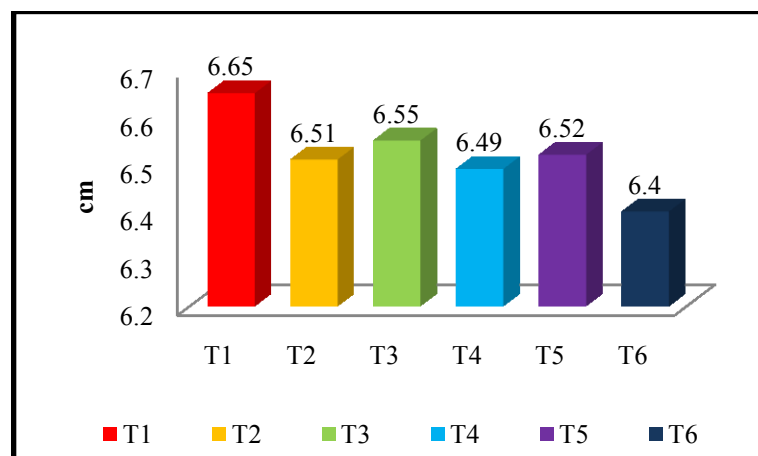


Figura 22. Diámetro de fruto, segunda cosecha. Prosperidad, 2011.

Los datos de la tercera cosecha (cuadro 65A y figura 23) indican que el mayor promedio lo registró el tratamiento 5, manejo convencional, con 6,40 cm mientras el tratamiento 6, testigo absoluto, obtuvo el menor promedio con 5,71 cm

Cuadro 34. Comparación de medias, tercera cosecha, diámetro del fruto cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	6,40 a
2	6,34 a
4	6,29 a
1	6,17 a
3	6,16 a b
6	5,71 b
MEDIA GENERAL	6,18

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan P=0.05

Los datos de acuerdo al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % (cuadros 66A y 67A) indican que existen diferencias entre los tratamientos. La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad muestra que existen dos grupos estadístico: donde los tratamientos 5 con 6,40 cm, 2 con 6,34 cm, 4 con 6,29 cm, 1 con 6,17 cm y 3

con 6,16 cm son iguales entre sí; sin embargo el tratamiento 3 es igual al tratamiento 6 con 5,71 cm, formando el segundo grupo estadístico (Cuadro 34).

La media general fue de 6,18 cm con un coeficiente de variación de 6,98 %.

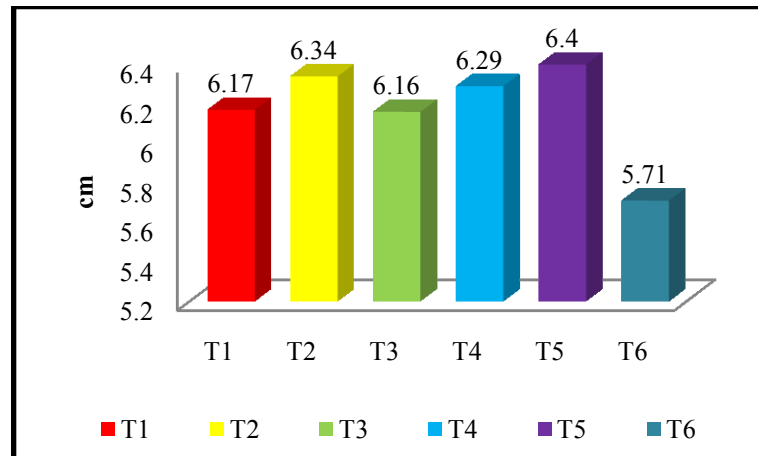


Figura 23. Diámetro de fruto, tercera cosecha. Prosperidad, 2011.

Los datos de la cuarta cosecha, (cuadro 68A y figura 24) indican que el mayor promedio fue de 6,19 cm del tratamiento 3, abono orgánico, mientras que el tratamiento 6, testigo absoluto, mostró el promedio más bajo con 5,68 cm. La media general fue 6,05 cm, el coeficiente de variación que se dio es 3,65 %.

Los datos sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % indican que existen diferencias entre los tratamientos (cuadros 69A y 70A). La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad muestra que los tratamientos 3 con 6,19 cm, 5 con 6,18 cm, 1 con 6,12 cm, 2 con 6,06 cm y 4 con 6,04 cm poseen medias poblacionales iguales y que difieren del tratamiento 6 con 5,68 cm (Cuadro 35).

Cuadro 35. Comparación de medias, cuarta cosecha, diámetro del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
3	6,19 a
5	6,18 a
1	6,12 a
2	6,06 a
4	6,04 a
6	5,68 b
MEDIA GENERAL	6,05

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $P=0.05$

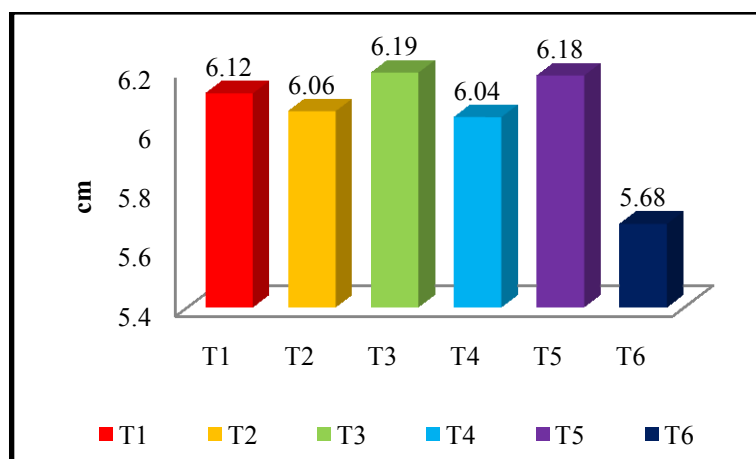


Figura 24. Diámetro de fruto, cuarta cosecha. Prosperidad, 2011.

4.1.8 GROSOR DE LA CORTEZA DEL FRUTO

La variable grosor de la corteza del fruto, a la primera cosecha (cuadros 36, 71A y figura 25) sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % indican que no existen diferencias entre los tratamientos (cuadros 72A y 73A). El mejor promedio de los tratamientos en estudio lo obtuvo el tratamiento 4, manejo orgánico, con 0,537 cm, mientras el menor promedio lo registro el tratamiento 6, testigo absoluto, con 0.422 cm.

La media general fue de 0,51 cm con un coeficiente de variación de 11,93 %.

Cuadro 36. Comparación de medias, primera cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
4	0,537
5	0,532
1	0,530
2	0,525
3	0,485
6	0,422
MEDIA GENERAL	0,51

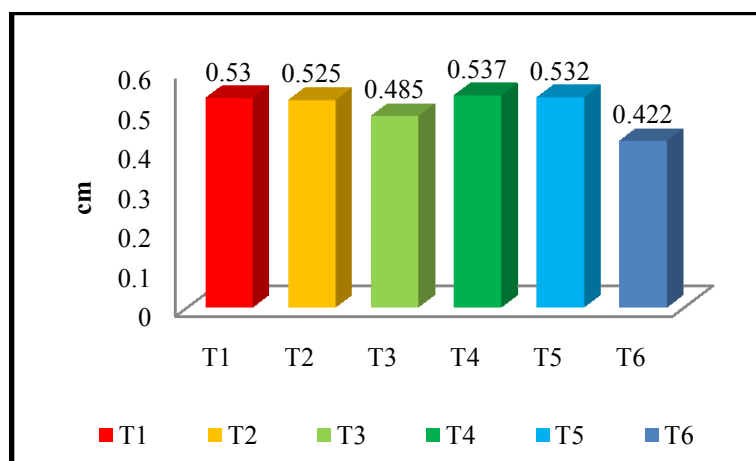


Figura 25. Grosor de la corteza del fruto, primera cosecha. Prosperidad, 2011.

En la segunda cosecha (cuadros 37, 74A y figura 26) los valores registrados de cada tratamiento sometidos al análisis de la varianza indican que no existe diferencia significativa (cuadros 75A y 76A) El tratamiento 5, manejo químico, presento el mejor promedio con 0,51 cm, mientras el tratamiento 4, manejo orgánico, presento el menor promedio con 0,45 cm.

La media general fue de 0.48 cm y un coeficiente de variación de 16,00 %.

Cuadro 37. Comparación de medias, segunda cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
5	0,52
2	0,51
6	0,49
3	0,47
1	0,46
4	0,45
MEDIA GENERAL	0,48

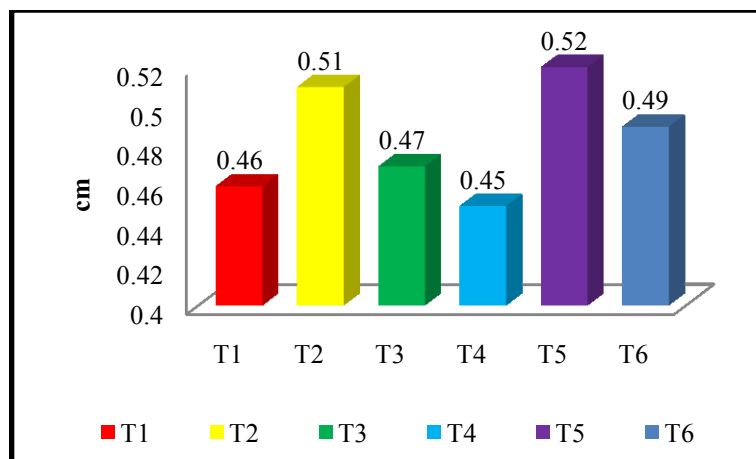


Figura 26. Grosor de la corteza del fruto, segunda cosecha. Prosperidad, 2011.

En la tercera cosecha (cuadros 38, 77A y figura 27) los valores sometidos al análisis de la varianza-estadístico F al 5 % indican que no existen diferencias entre los tratamientos (cuadros 78A y 79A). El tratamiento 2, abono orgánico, registró el mejor promedio con 0,50 cm, mientras que el tratamiento 6, testigo absoluto, obtuvo el menor promedio con 0,43 cm. La media general fue de 0,47 cm con un coeficiente de variación del 12,22 %.

Cuadro 38. Comparación de medias, tercera cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
2	0,50
5	0,49
1	0,46
3	0,46
4	0,45
6	0,43
MEDIA GENERAL	0,47

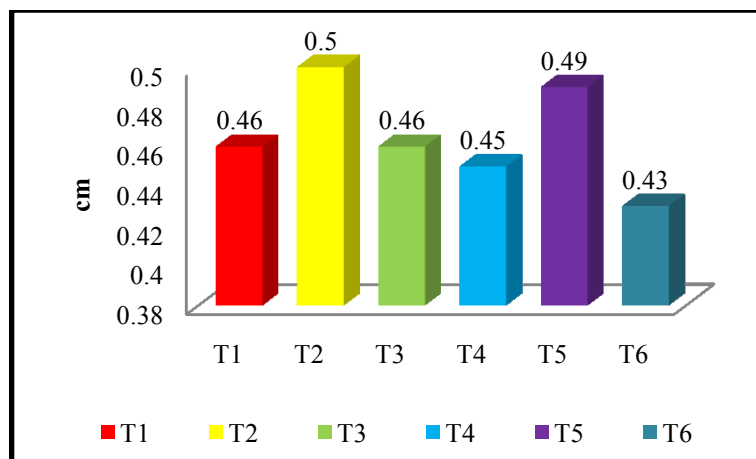


Figura 27. Grosor de la corteza del fruto, tercera cosecha. Prosperidad, 2011.

Los datos en la cuarta cosecha, grosor de la corteza del fruto (cuadro 80A y figura 28) indican que el mejor promedio lo obtuvo el tratamiento 3, manejo orgánico, con 0,51 cm, mientras el tratamiento 6, testigo absoluto, obtuvo el menor promedio con 0,43 cm.

La media general fue de 0,48 cm con un coeficiente de variación del 8,33 %.

Los datos sometidos al análisis de la varianza indican que los tratamientos presentan diferencias significativas (cuadros 81A y 82A). La prueba de Duncan al 5 % detalla dos grupos estadísticos: el primer grupo integrado por los tratamientos

3 con 0,51 cm, 5 con 0,50 cm, 2 y 4 con 0,49 cm y 1 con 0,47 cm que son iguales entre sí, sin embargo el tratamiento 6 con 0,43 cm es igual a los tratamientos 1, 2 y 4 que son iguales entre sí (Cuadro 39).

Cuadro 39. Comparación de medias, cuarta cosecha, grosor de la corteza del fruto, cm.

Tratamientos	Tabla de medias
3	0,51 a
5	0,50 a
2	0,49 a b
4	0,49 a b
1	0,47 a b
6	0,43 b
MEDIA GENERAL	0,48

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $P=0.05$

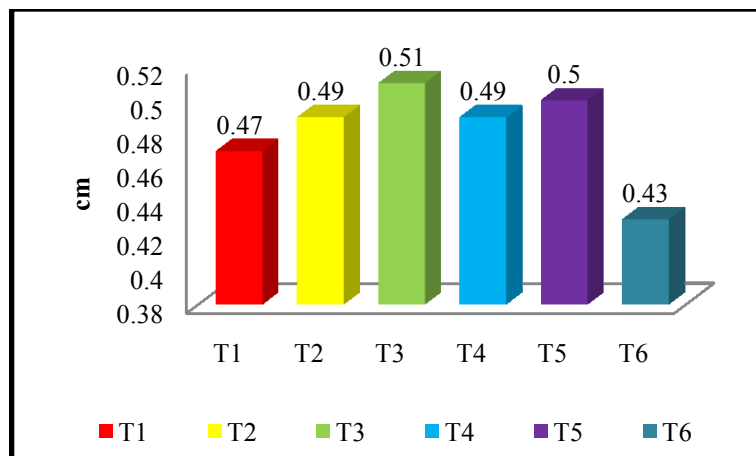


Figura 28. Grosor de la corteza del fruto, cuarta cosecha. Prosperidad, 2011.

4.1.9 RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS/PARCELA

Los datos de los rendimientos se muestran en el cuadro 83A y la figura 29, expresados en kilogramos por parcela.

El mayor promedio lo obtuvo el tratamiento 5, manejo convencional, con 104,28 kg/parcela y el menor lo estableció el tratamiento 6, testigo absoluto, con 44,61 kg/parcela. El coeficiente de variación es 9,46 % y la media general 73,94 kg/parcela.

Los datos sometidos al análisis de la varianza señalan diferencias entre tratamientos (cuadros 84A y 85A). La prueba de Duncan al 5 %, indica que existen 4 grupos estadísticos: el uno conformado por el tratamiento 5 con 104,28 kg; el segundo grupo integrado por los tratamientos 3 con 77,60 kg, 4 con 77,05 kg y 2 con 76,48 kg que son iguales entre sí, así mismo el tratamiento 1 con 63,64 kg, forma el tercer grupo estadístico, y el tratamiento 6 con 44,61 kg que integra el cuarto grupo (Cuadro 40).

Cuadro 40. Comparación de medias, rendimiento kg/parcela.

Tratamientos	Tabla de medias
5	104,28 a
3	77,60 b
4	77,05 b
2	76,48 b
1	63,64 c
6	44,61 d
MEDIA GENERAL	73,94

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $P=0.05$

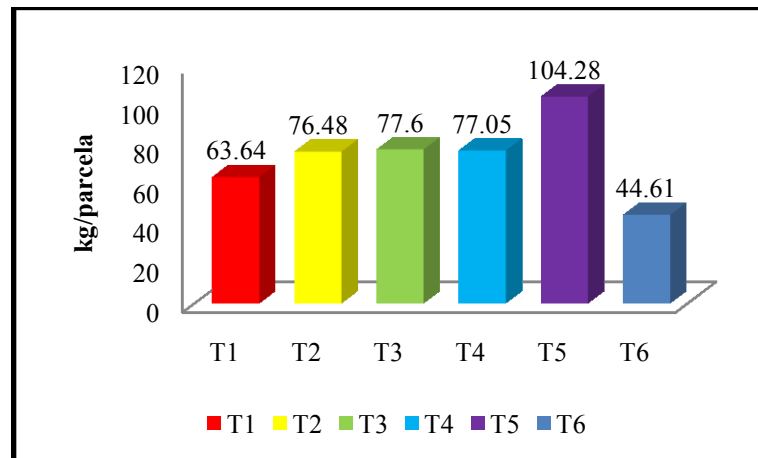


Figura 29. Rendimiento kg/parcela. Prosperidad, 2011.

4.1.10 RENDIMIENTO EN TONELADAS/HECTÁREA

Los resultados de los rendimientos por hectárea (cuadro 86A y figura 30) indican que el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento 5, manejo convencional, con 54,31 toneladas, mientras con un valor de 23,23 toneladas el tratamiento 6, testigo absoluto, registró el menor promedio. El coeficiente de variación es 9,47 % y la media general 38,51 t/ha.

En relación al abono orgánico se determinó que el mejor promedio lo consiguió el tratamiento 3 con 40,41 toneladas y el menor promedio el tratamiento 1 con 33,15 toneladas.

El análisis de la varianza señala diferencias significativas entre los tratamientos (cuadros 87A y 88A). La prueba de Duncan al 5 % indica que existen 4 grupos estadísticos: el uno conformado por el tratamiento 5 con 54,31 t/ha; el segundo grupo integrado por los tratamientos 3 con 40,41 t/ha, 4 con 40,13 t/ha y 2 con 39,84 t/ha que son iguales entre sí; tercer grupo integrado por el tratamiento 1 con 33,15 t/ha y el tratamiento 6 con 23,23 t/ha que integra el cuarto grupo (Cuadro 41).

Cuadro 41. Comparación de medias, rendimiento t/ha.

Tratamientos	Tabla de medias
5	54,31 a
3	40,41 b
4	40,13 b
2	39,84 b
1	33,15 c
6	23,23 d
MEDIA GENERAL	38,51

Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan P=0.05

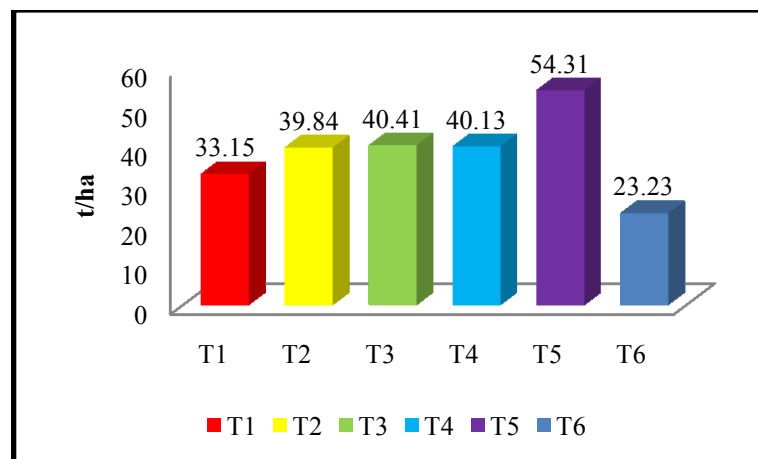


Figura 30. Rendimiento t/ha. Prosperidad, 2011.

4.1.11 UMBRAL ECONÓMICO

Dentro del umbral económico se manifiesta, que los tratamientos analizados mediante la escala de evaluación de plagas para *Bemisia tabaci* (mosca blanca), *Frankliniella occidentalis* (trips) y *Tetranychus urticae* (ácaros) no manifestaron gran agresividad de ataque dentro del cultivo y no sobrepasaron los límites establecidos dentro de las escalas para cada plaga que afecte la situación económica.

En relación a las escalas de enfermedades evaluadas durante el ensayo no sobrepasaron los límites establecidos que indique un daño agresivo de la enfermedad dentro del cultivo, los tratamientos se mantuvieron en el grado 1 que describe los síntomas visibles por enfermedades 1-10 %.

4.1.12 ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico dentro el ensayo se establecieron sus costos de producción derivados a hectárea (Cuadros 89A, 90A, 91A, 92A, 93A y 94A) de igual manera se consideraron los siguientes aspectos:

- Rendimiento ajustado al 10 % por pérdida dentro de la cosecha.
- El costo total de jornales es de \$ 10 por jornal.
- El rendimiento expresado en sacos de 35 kg con un valor de \$ 26.60

Al analizar el cuadro 42 se puede indicar que los tratamientos de acuerdo al costo variable con \$ 785,20 el tratamiento 1 presentó el menor costo, mientras que el tratamiento 4 del abono orgánico presentó el mayor costo con \$ 1 902,40; para este análisis no se consideró el tratamiento absoluto debido que no se aplicó fertilizantes químicos u orgánicos que incida de manera directa dentro los costos variables.

Al comparar el ingreso neto de cada uno de los tratamientos respecto al testigo absoluto se puede observar que la mayor diferencia se la obtuvo en el tratamiento 5 con \$ 8 160,00 seguido de los tratamientos 3 y 4 del “Valle del Carrizal” con \$ 4 550,00 y \$ 4 480,00 respectivamente. La menor diferencia de ingreso neto se presentó en el tratamiento 1 del abono orgánico con \$ 2 670,00

También se observa que el tratamiento que obtuvo el mayor beneficio neto fue el tratamiento 5 del manejo convencional con \$ 8 494,80 mientras los tratamientos sometidos al abono orgánico destaca el número 2 con un beneficio neto de \$ 4 612,10.

Cuadro 42. Análisis económico de los diferentes tratamientos en sacos/Ha-1.

TRATAMIENTOS	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTO TOTAL *	PRODUCCIÓN sacos/Ha **	INGRESO NETO	BENEFICIO NETO	RELACION B/C	RENTABILIDAD %
T1- N ₂₃ P ₃₀ K ₇	4 580,30	785,20	5 365,50	861	8 610,00	3 244,50	1,60	60,47
T2-N ₃₇ P ₄₉ K ₁₁	4 580,30	1 157,60	5 737,90	1035	10 350,00	4 612,10	1,80	80,38
T3-N ₅₂ P ₆₈ K ₁₆	4 580,30	1 530,00	6 110,30	1049	10 490,00	4 379,70	1,72	71,68
T4-N ₆₆ P ₈₇ K ₂₀	4 580,30	1 902,40	6 482,70	1042	10 420,00	3 937,30	1,61	60,74
T5-N ₂₀₀ P ₅₀ K ₂₇₀	4 580,30	1 024,90	5 605,20	1410	14 100,00	8 494,80	2,52	151,55
T6-N ₀ P ₀ K ₀	4 580,30	-	4 580,30	594	5 940,00	1 359,70	1,30	29,69
* Saco 35kg \$10,00								
** 10% del rendimiento ajustado								

En relación al estudio beneficio costo, se pone de manifiesto el manejo convencional que por cada dólar invertido se obtiene un retorno de \$2,52; mientras que el tratamiento 2 detalla que por cada dólar adicional existirá un retorno de \$ 1.80 siendo la mejor relación B/C de los tratamientos sometidos al abono orgánico

Descartando el tratamiento convencional, tomando en cuenta a los tratamientos en estudio el tratamiento 2 obtiene la mejor rentabilidad con 80,38 %.

4.2 DISCUSIÓN

En el presente ensayo, en el que se utilizó una densidad de siembra de 25 000 plantas, con un arreglo de 0,80 m x 0,50 m, el mejor rendimiento se logró con el tratamiento 5, manejo convencional, $N_{200}P_{50}K_{270}$, con 54,51 t/ha, seguido del tratamiento 3, manejo orgánico, $N_{52}P_{68}K_{16}$, con 40,41 t/ha. Según la información proporcionada por AGRIPAC (2011), el híbrido Quetzal produce un promedio de 38 t/ha en condiciones de fertilización convencional con un arreglo de 35 000 plantas a doble hilera por hectárea. Se deduce que el T5 tiene un incremento en el rendimiento del 36 %; mientras que el rendimiento de los tratamientos 2, 3 y 4, fertilización orgánica, coincide con el dato proporcionado por AGRIPAC, creando buenas expectativas en el manejo orgánico del pimiento en el lugar de ensayo.

El mejor rendimiento del tratamiento 5, manejo convencional, se explica por el mejor número de frutos por planta (13,60), en comparación con el manejo orgánico, que en los tratamientos 2, 3 y 4 presentó diferencias significativas y osciló entre 10,20 y 10,48 frutos por planta (el peso prácticamente no tuvo diferencia significativa, con un promedio general de 155,13 g/frutos, exceptuando el testigo absoluto). Estos valores superan a los obtenidos por ESPINOZA V. (2008) quien con 10,65 – 12,00 frutos/planta y 105,37 – 116,12 g/frutos obtuvo rendimientos de 21,35 – 26,71 t/ha en un ensayo que conjugaba fertilización convencional y orgánica por medio de bioles en diferente dosis, en el mismo lugar de ensayo.

Comparando solamente los tratamientos de manejo orgánico 1, 2, 3 y 4, fertilización orgánica, el tratamiento 1 $N_{23}P_{30}K_7$ presenta un rendimiento significativamente menor, 33,15 t/ha, lo que se debe al menor número de frutos por planta 8,90 seguramente por la baja dosis respecto a los demás tratamientos.

Cabe indicar que las variables experimentales altura de planta, diámetro de tallo, días a la floración, peso del fruto, diámetro y longitud del fruto y grosor de la corteza del fruto en general no presentaron diferencias significativas, excepto en el testigo absoluto. En el siguiente cuadro se hace una comparación de los valores de estos resultados por los proporcionados por AGRIPAC y ESPINOZA V. (2008).

Cuadro 43. Promedio de las variables del presente ensayo, en comparación a otras investigaciones

Variables Experimentales	FUENTES		
	Presente Ensayo	AGRIPAC	ESPINOZA 2008
Altura de planta	81,05 cm	160 cm	59,61 cm
Diámetro del tallo	1,48 cm	--	1,28 cm
Número de frutos	10,04	--	10,17
Peso de fruto	152,96 g	--	104,90 g
Diámetro de fruto	6,23 cm	5 cm	5,61 cm
Longitud de fruto	13,72 cm	14 a 17 cm	10,68 cm
Grosor de corteza	0,49 cm	0,35 cm	0,47 cm
Rendimiento/ha	38,51 t/ha	38 t/ha	20,98 t/ha

Las aplicaciones del “Abono Valle del Carrizal” llevadas a campo abierto están en un rango de 1,0 - 2,8 t/ha, valores inferiores a los señalados por MORENO CASCO J. y MORAL HERRERO R. (2008), quienes se refieren a dosificaciones normales de compost de 3 a 6 t/ha, ampliándose en ocasiones excepcionales (primeras aplicaciones, suelos con problemas nutricionales, etc.) hasta 10t/ha.

Los buenos rendimientos del pimiento, a pesar de las relativamente bajas dosis de compost “Valle del Carrizal”, seguramente se deben a su composición química

(2,3 % de N, 3,03 % de P, 0,7 % de K) y su enriquecimiento con microorganismos beneficiosos que trabajan en simbiosis para la liberación de nutrientes disponibles para las plantas. Esto abre expectativas para la experimentación con dosis mayores de abono orgánico conjugadas con el manejo integrado de plagas.

Los resultados obtenidos demuestran que los tratamientos en estudio con el abono “Valle del Carrizal”, favorecen los rendimiento en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), lo que confirma la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el estudio **Evaluar la eficacia del abono orgánico “Valle del Carrizal” en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) en la parroquia Ancón**, se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES

- En forma general, los mejores resultados de rendimiento, relación beneficio / costo y rentabilidad son para el tratamiento 5, fertilización química, con 54,31 t/ha, 2,56 y 156 %, respectivamente.
- Si bien es cierto que no existe diferencias significativas en los rendimientos de los tratamientos bajo la fertilización del abono “Valle del Carrizal” (promedio 40,13 t/ha), de acuerdo a la metodología de análisis económico de Perú, los mejores resultados económicos bajo la influencia de este abono orgánico se los obtuvo con el tratamiento 2, con una relación beneficio/costo de \$ 2,05 y una rentabilidad de 80,38 %. Por consiguiente, la dosis N₃₇P₄₉K₁₁ (o 1,6 t/ha) de abono orgánico (T2) es la más eficaz para el cultivo de pimiento, desde el punto de vista económico.
- La presencia de plagas y enfermedades no sobrepasó el umbral económico dentro la investigación, lo que seguramente se debe a que se les proporcionó a las plantas un compost mejorado con microorganismos benéficos y antagonistas que protegían la raíz y también al adecuado manejo de plagas y enfermedades en el cultivo.
- El compost “Valle del Carrizal”, elaborado por la compañía Valle del Carrizal, ubicada en el Cantón Bolívar, provincia de Manabí, a partir de residuos de plantas, animales, minerales minuciosamente seleccionados y la inoculación de microorganismos benéficos (*Trichoderma spp*; *Azospirillum brasilense*; *Azotobacter choccocum*; *Lactobacillus acidophilus*; *Saccharomyces cerevisiae*), ayudan acelerar las reacciones químicas, tanto en el abono como en el suelo, para la liberación de

nutrientes para las plantas, es una excelente alternativa para la fertilización orgánica en la provincia de Santa Elena.

RECOMENDACIONES

En base al trabajo de investigación se recomienda:

- Aplicar 1,6 t/ha de abono orgánico “Valle del Carrizal” en el cultivo de pimiento en la zona de afluencia del ensayo, complementado con el adecuado manejo de plagas y enfermedades.
- Investigar la interacción del abono “Valle del Carrizal” en el cultivo de pimiento y la aplicación del hongo *Trichoderma spp.*
- A las autoridades e instituciones correspondientes, impulsar una campaña de concienciación a productores agrícolas y consumidores, sobre los beneficios de la agricultura orgánica, lo que además de proteger al ambiente de la contaminación permite el consumo de alimentos sanos y nutritivos, de tal manera que exista una diferencia en los precios para incentivar el uso de tecnologías limpias en la producción agrícola.

7. BIBLIOGRAFÍA

2000AGRO s.f. El mercado de la agricultura orgánica. En línea. Consultado el 5 septiembre 2010. Disponible en: www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=47&id_

ABORGASE-EDIFESA. 2001. Compost. Fabricación, propiedades, tipos, aplicaciones, dosis. Memoria técnica. En línea. Consultado el 5 de julio del 2010. Disponible en: <http://www.aborgase-edifesa.com/COMPOST.htm>

AGRICULTURA ORGÁNICA. 2003. Resumen ejecutivo. En línea. Consultado el 22 de agosto del 2010. Disponible en: http://downloads.camagro.com/agricultura_orga

ALARCÓN VERA A. s.f. Fertirrigación del pimiento dulce en invernadero. Nutrición mineral. En línea. Consultado el 11 de noviembre del 2011. Disponible en: <http://www.horticom.com/tematicas/pimientos/pdf/capitulos5.pdf>

ALVIAR C. 2004. Manual de agricultura alternativa. Principios. Volumen 2 de cuidando la creación. Brasil. Editorial San Pablo. p 32-33
[art=4572&id_ejemplar=93-44k](http://www.horticom.com/tematicas/pimientos/pdf/capitulos5.pdf)

BAIER A. 1994. Fertilización Orgánica. Ediciones ALTERTEC. Guatemala. P. 114.

BERTSCH HERNÁNDEZ F. 2003. Absorción de nutrientes por los cultivos: Hortalizas. Comp. San José, CR. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. Colorgraf. P. 162; p. 170-171.

BONILLA L. 1992 Cultivo de tomate de masa. Fundación del desarrollo agropecuario Inc. Serie Cultivos. Boletín Técnico N° 16. Santo Domingo República Dominicana. 28p

BOTHER J. 1983. Guía Agropecuaria Rural. Sao Paulo, Brasil. p. 144-146.

CARRETERO CAÑADO I., DOUSSINAGUE C. y VILLENNA FERNÁNDEZ 2002. Sistema de producción biológica. Mejora de la absorción de nutrientes por las plantas. Cultural S.A. Madrid-España. Pág. 335. (Series Manuales. Técnico en Agricultura 2).

CERÓN B. y VEINTIMILLA B. 2005. Interacción de la fertilización mineral con 4 fuentes de abonos orgánicos líquidos en el rendimiento del pimiento (*Capsicum annum* L.) híbrido Quetzal en la zona de Río verde, cantón Santa Elena. Tesis Ing. Agro. La Libertad, EC. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

COMPOSTERAS. s.f. Producción orgánica. En línea. Consultado el 21 de octubre del 2010. Disponible en: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Composteras.pdf>

CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIÓN E INVERSIONES. CORPEI. 2004. Producción orgánica en Ecuador. En línea. Consultado el 21 de octubre del 2010. Disponible en: http://www.vec.org.ec/fileadmin/CENDOC/Documentos_Institucionales/PresentacionEcuador.pdf

DE LAS HERAS J., CONCEPCIÓN F. y MECO R. 2003. Fundamento de agricultura ecológica: realidad actual y perspectiva. Materia orgánica: fundamentos de la fertilidad, base de la fertilización. Universidad de Manchada La Castilla. 374 p.

DE SANZO A. Y RAVERA A. 1999. Como criar lombrices rojas californianas En línea. Manual. Consultado. Consultado el 2 fe febrero del 2010. Disponible en <http://ar.groups.yahoo.com/group/lombricultura/files/Manual/Calif.doc>

DORLIAGRO. 2001. Manual de productos orgánicos. División Agrícola de DORLIA.S.A. Quito, Ecuador, p. 9.

ENCICLOPEDIA AGROPECUARÍA TERRANOVA. 2001. Producción Agrícola. 2 ed. Bogotá, p. 304-305.

ENFOQUES. 1999. La agricultura orgánica. En línea. Consultado el 2 mayo 2010. Disponible en www.FAO.org/ag/esp/revista/9901sp3.htm

ESPINOZA V. 2008. Estudio de los desechos sólidos generados del camal regional de la Península de Santa Elena, mediante la elaboración y producción de 5 tipos de bioles y su evaluación en el cultivo de pimiento, en la comuna Prosperidad del Cantón Santa Elena. Tesis Ing. Agro. La Libertad, EC. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1994. El cultivo de pimientos. 7ed. Cali, Monserrat. p. 14-15

FIGUEROA M. 1988. Tomates y Pimientos. Manuales para Educación Agropecuaria. 7ta Edición, Editorial Trillas S.A. México D.F. p. 19-21.

FIGUEROA S. Y RAMIREZ G. 2005. Varia dosis de nitrógeno sobre una base de K y P en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) hibrido quetzal en la zona Sinchal, cantón Santa Elena. Tesis Ing. Agro. La Libertad, EC. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

FUENTES YAGÜE J. 1999. El suelo y los fertilizantes. El fósforo en la plantas. 5ed. Mundi – Prensa. Madrid. p 223.

FUENTES YAGÜE J. 1999. El suelo y los fertilizantes. El potasio en la plantas. 5ed. Mundi – Prensa. Madrid. p 235.

GARCÍA F. s.f. Agricultura sustentable y materia orgánica del suelo: siembra directa, rotaciones y fertilidad. En línea. Consultado el 14 de agosto del 2010. Disponible en:
[http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/\\$webindex/article=3262118E03256DB8006C21FD9E4440F5](http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/$webindex/article=3262118E03256DB8006C21FD9E4440F5)

GARCÍAS ARBOLEDA M. 2004. Guía para el manejo de tecnologías de producción limpia. El compost. Volumen 137 de Ciencia y tecnología. Convenio Andrés Bello, 2004. s.n.t. p. 10

GISPERT A. 1987. Los fundamentos de la agricultura. Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera, Tomo 1. 1ra edición, Ediciones Océano Éxito. Barcelona, España. p. 137-139.

HEISSEN Y RODRIGUEZ G. 1984. El cultivo de pimiento. Economía Botánica. New York, EE.UU. p. 214-217.

HUNZIKER A.T. 1979. South American Solanaceae: a Synoptic survey. In: “Hawkes, J.G.; Lester, R.N.; Skelding, A.D. (Eds). The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Academic Press. London”. p. 49-85.

KOLMANS E. y VASQUEZ D. Manual de agrícola ecológica 1996. 1 ed. Managua, Enlace. p. 84-89

LA ERA AGRÍCOLA. 1988. Recomendaciones para el producto: El uso del abonado orgánico. En línea. Consultado el 22 de julio del 2010. Disponible en: http://www.eraecologica.org/revista_15/era_agricola_15.htm?abono_organico.htm~mainFrame

LEON J. 1981. Fundamentos Botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. San José, Costa Rica. p. 210-211.

MANUAL TÉCNICO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS EXPERIMENTADOS EN LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA. 2001. Estudio del potencial agroindustrial y exportador de la península de Santa Elena y los recursos necesarios para su implementación.

MAROTO L. 2000. Manejo del cultivo de pimiento. Ed. Madrid- España. p, 87-90

MAZZIER H. 2006. La importancia de los microorganismos. En línea. Consultado el 25 de abril. 2010. Disponible en http://www.hmazzier.com.ar/la_importancia-de_los_microorganismos.htm

MISTI FERTILIZANTES 2009. *Capsicum annumm*. En línea. Consultado en 11 de septiembre del 2011. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/16619403/Capsicum-Annumm>

MONTES A. 1993. Cultivo de Hortalizas guía práctica. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa. p. 29-30

MORENO CASCO J. y MORAL HERRERO R. 2008. Compostaje. Madrid-España. MUNDI PRENSA LIBROS, SA. Castellano. 570 p.

NADIA EL-HAGE SCIALABBA y CAROLINE HATTAM. 2003. Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria. Fundamento de la agricultura orgánica. Food y Agriculture Org. s.n.t. p. 3
nica_012003.pdf

NICHO P. s.f. Ficha técnica del cultivo del piquillo “Capsicum nahum”. En línea. Consultado 29 abril 2010. Disponible en <http://www.inia.gob.pe/SIT/consPR/adjuntos/708.pdf>

NIETO A. 2002. El uso de la compost como alternativa ecológica para la producción sostenible de Chile (*Capsicum annum* L.) en zonas áridas. En línea. Consultado el 26 de abril del 2010 Disponible en <http://www.interciencia.org/v2708/nieto.pdf>.

PADILLA W. s.f. Manual de Recomendaciones de fertilización. Principales cultivos del Ecuador. Quito – Ecuador. p 234

PEÑA. R. 1975. Horticultura y Fruticultura. 3 ed. José. Montero. España. p 5

POEHLMAN E. 1982. Mejoramiento Genético de las cosechas. 4ta Edición, Editorial Limusa S.A. México D.F. p. 453.

RENDON E. 1981. Novedades Hortícolas. Volumen 16. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Chapingo. México. p. 21.

RESTREPO J. 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Instituto Interamericano para la agricultura. San José - Costa Rica. Pp 11, 52.

RESTREPO J. 2002. Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca. Agricultura orgánica. A preguntas directas, respuestas prácticas. 1 ed. Santiago de Cali, Litocenco. p. 35-66-67-70-71

RODRÍGUEZ V. 2002. Fertilizantes orgánicos. En línea. Informe. Consultado el 12 de mayo del 2010. Disponible en: <http://teleline.terra.es.htm>

RUSCH HP. 1987. Bodenfrchbarkeit. Eine Studie Biologischen Denkens. Heidelberg. DE, Editorial Kart F. Haug. 243 p.

SILVA ARMANET M. 2004. Compost “La nueva moda”. En línea. Consultado del 9 de agosto del 2010. Disponible en: <http://www.suelovivo.cl/Documentos/Compost2004>

SOJO S. 2007. Definición de Fertilización Ecológica. En línea. Consultado el 7 de mayo. 2010. Disponible en <http://cnx.org/content/m14778/latest/%20Art.%20M.SilvaRev%20Vendimia.pdf>

SUQUILANDA M. 1995. Agricultura Orgánica, Alternativa tecnológica para el futuro. Quito, UPS. 240 p.

SUQUILANDA M. 1996. Agricultura Orgánica, alternativa tecnológica del futuro. Quito, Ediciones UPS. p. 46.164.

SWIFT M.J. y WOOMER P. 1991. Organic matter and the sustainability of agricultural systems: definition and measurement. En: Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agriculture. Ed. Mulongoy K, Merckx R. John Wiley & Sons, New York, p. 3-17

TELLEZ V. 2003. Los abonos agroecológicos. Que son los abonos orgánicos. En línea. Consultado el 25 de abril del 2010 Disponible [http://www.lanetaapc.org/biodiversidad/documentos/agroquin # siete](http://www.lanetaapc.org/biodiversidad/documentos/agroquin%20#siete).

TORTOSA M. G. 2007. Extracción de materia orgánica soluble de un compost de orujo de oliva de dos fases. En línea. Consultado el 5 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/24568/1/Tesina%20Germ%C3%A1n%20Tortosa.pdf>

TRASAR M.C., LEIRÓS M.C. y GIL F. 2000. Biochemical properties of acid soils under climax vegetation (Atlantic oakwood) in an area of the European temperate-humid zone (Galicia, NW Spain): specific parameters. *Soil Biology & Biochemistry* 32: 747-755.

TURCHI A. 1999. Guía practica de horticultura. Barcelona. Grupo Editorial Ceac, S.A. 201 p.

VIEIRA J. 1999. ¿Abonos orgánicos y fertilizantes químicos son compatibles con la agricultura? Comparación entre la fertilización química (F.Q.) y el abonamiento orgánico (A.O.), según algunos indicadores. En línea. Consultado el 6 de septiembre del 2010. Disponible en: http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_061.pdf

YÁÑES REYES JN. 2002. Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales. En línea. Buenavista Saltillo, Coahuila. Consultado el 11 de noviembre del 2011. Disponible en: <http://www.uaaan.mx/academic/Horticultura/Memhort02/Ponencia03.pdf>

ANEXOS

Cuadro 1A.	Reporte de análisis de suelo I.
Cuadro 2A.	Reporte de análisis de suelo II.
Cuadro 3A.	Análisis del agua.
Cuadro 4A.	Análisis del abono orgánico “Valle del Carrizal”.
Cuadro 5A.	Altura de planta a los 30 días, cm.
Cuadro 6A.	Análisis de la varianza, altura de planta a los 30 días.
Cuadro 7A.	Prueba de Duncan al 5 %, altura de la planta a los 30 días.
Cuadro 8A.	Altura de planta a los 60 días, cm.
Cuadro 9A.	Análisis de la varianza, altura de planta a los 60 días.
Cuadro 10A.	Prueba de Duncan al 5 %, altura de la planta a los 60 días.
Cuadro 11A.	Altura de planta a los 90 días, cm.
Cuadro 12A.	Análisis de la varianza, altura de planta a los 90 días.
Cuadro 14A.	Altura de planta a los 120 días, cm.
Cuadro 15A.	Análisis de la varianza, altura de planta a los 120 días.
Cuadro 16A.	Prueba de Duncan al 5 %, altura de la planta a los 120 días.
Cuadro 17A.	Diámetro del tallo a los 30 días, cm.
Cuadro 18A.	Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 30 días.
Cuadro 19A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 30 días.
Cuadro 20A.	Diámetro del tallo a los 60 días, cm.
Cuadro 21A.	Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 60 días.
Cuadro 22A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 60 días.
Cuadro 23A.	Diámetro del tallo a los 90 días, cm.
Cuadro 24A.	Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 90 días.
Cuadro 25A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 90 días.
Cuadro 26A.	Diámetro del tallo a los 120 días, cm.
Cuadro 27A.	Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 120 días.
Cuadro 28A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 120 días.
Cuadro 29A.	Días a la floración, días.
Cuadro 30A.	Análisis de la varianza, promedio días a la floración, días.

Cuadro 31A.	Prueba de Duncan al 5 %, promedio días a la floración.
Cuadro 32A.	Promedio de frutos por planta.
Cuadro 33A.	Análisis de la varianza, promedio frutos por planta.
Cuadro 34A.	Prueba de Duncan al 5 %, promedio frutos por planta.
Cuadro 35A.	Peso del fruto a la I cosecha.
Cuadro 36A.	Análisis de la varianza, peso del fruto a la I cosecha.
Cuadro 37A.	Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la I cosecha.
Cuadro 38A.	Peso del fruto a la II cosecha.
Cuadro 39A.	Análisis de la varianza, peso del fruto a la II cosecha.
Cuadro 40A.	Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la II cosecha.
Cuadro 41A.	Peso del fruto a la III cosecha.
Cuadro 42A.	Análisis de la varianza, peso del fruto a la III cosecha.
Cuadro 43A.	Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la III cosecha.
Cuadro 44A.	Peso del fruto a la IV cosecha. g.
Cuadro 45A.	Análisis de la varianza, peso del fruto a la IV cosecha.
Cuadro 46A.	Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la IV cosecha.
Cuadro 47A.	Longitud del fruto a la I cosecha. cm.
Cuadro 48A.	Análisis de la varianza, longitud del fruto a la I cosecha.
Cuadro 49A.	Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la I cosecha.
Cuadro 50A.	Longitud del fruto a la II cosecha. cm.
Cuadro 51A.	Análisis de la varianza, longitud del fruto a la II cosecha.
Cuadro 52A.	Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la II cosecha.
Cuadro 53A.	Longitud del fruto a la III cosecha. cm.
Cuadro 54A.	Análisis de la varianza, longitud del fruto a la III cosecha.
Cuadro 55A.	Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la III cosecha.
Cuadro 56A.	Longitud del fruto a la IV cosecha. cm.
Cuadro 57A.	Análisis de la varianza, longitud del fruto a la IV cosecha.
Cuadro 58A.	Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la IV cosecha.
Cuadro 59A.	Diámetro del fruto a la I cosecha. cm.
Cuadro 60A.	Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la I cosecha.

Cuadro 61A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la I cosecha.
Cuadro 62A.	Diámetro del fruto a la II cosecha. cm.
Cuadro 63A.	Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la II cosecha.
Cuadro 64A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la II cosecha.
Cuadro 65A.	Diámetro del fruto a la III cosecha. cm.
Cuadro 66A.	Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la III cosecha.
Cuadro 67A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la III cosecha.
Cuadro 68A.	Diámetro del fruto a la IV cosecha. cm.
Cuadro 69A.	Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la IV cosecha.
Cuadro 70A.	Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la IV cosecha.
Cuadro 71A.	Grosor de la corteza del fruto a la I cosecha. cm.
Cuadro 72A.	Análisis de la varianza, a la I cosecha.
Cuadro 73A.	Prueba de Duncan al 5 %, a la I cosecha.
Cuadro 74A.	Grosor de la corteza del fruto a la II cosecha. cm.
Cuadro 75A.	Análisis de la varianza, a la II cosecha.
Cuadro 76A.	Prueba de Duncan al 5 %, grosor de la corteza a la II cosecha.
Cuadro 77A.	Grosor de la corteza del fruto a la III cosecha. cm.
Cuadro 78A.	Análisis de la varianza, a la III cosecha.
Cuadro 79A.	Prueba de Duncan al 5 %, a la III cosecha.
Cuadro 80A.	Grosor de la corteza del fruto a la IV cosecha. cm.
Cuadro 81A.	Análisis de la varianza a la IV cosecha.
Cuadro 82A.	Prueba de Duncan al 5 %, a la IV cosecha.
Cuadro 83A.	Producción Kg/ parcela.
Cuadro 84A.	Análisis de la varianza, kg/parcela.
Cuadro 85A.	Prueba de Duncan al 5 %, kg/parcela.
Cuadro 86A.	Rendimiento en t/ ha.
Cuadro 87A.	Análisis de la varianza, rendimiento en t/ha.
Cuadro 88A.	Prueba de Duncan al 5 %, rendimiento t/ha.

Cuadro 89A.	Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.
Cuadro 90A.	Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.
Cuadro 91A.	Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.
Cuadro 92A.	Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.
Cuadro 93A.	Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.
Cuadro 94A.	Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.
Figura 1A.	Preparación del terreno e instalación del sistema de riego.
Figura 2A.	Preparación de las bandejas germinativas para el ensayo.
Figura 3A.	Plántulas de pimiento, Híbrido Quetzal.
Figura 4A.	Plantas de pimiento, híbrido Quetzal. Prosperidad.
Figura 5A.	Toma de datos, longitud de fruto.
Figura 6A.	Toma de datos, grosor de la corteza del fruto.
Figura 7A.	Toma de datos, peso de fruto.
Figura 8A.	Toma de datos, número de frutos por plantas.
Figura 9A.	Cosecha del cultivo de pimiento, Prosperidad.

ANEXOS

Cuadro 1A. Reporte de análisis de suelo I.

 <p style="font-size: small;">INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p>	<p>ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Durán Tambo Yaguachi - Ecuador Teléfono: 2717119 Fax: 2717260</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : SR. LEONARDO BELTRAN Dirección : N/E Ciudad : LIBERTAD Teléfono : N/E Fax : N/E</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : S/N Provincia : SANTA ELENA Cantón : SANTA ELENA Parroquia : ANCON Ubicación : COMUNA PROSPERIDAD</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Cultivo Actual : VACIO Nº Reporte : 7190 - 7191 Fecha de Muestreo : 03/02/2011 Fecha de Ingreso : 04/02/2011 Fecha de Salida : 21/02/2011</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nº Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
33117	MUESTRA - I	N/E	8,0 LAI	20 B	36 A	0,90 A	13,8 A	2,2 M	39 A	1,0 B	4,9 A	18 B	0,8 B	0,83 A

INTERPRETACION					METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
pH					Elementos: de N a B		pH	
MAc = Muy Acido	LAe = Liger. Acido	LAI = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	= Suelo: agua (1:2,5) = Colorimetría = Turbidimetría = Absorción atómica		Olsen Modificado	
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Media Alcalino	M = Medio	N,P,K,Cu,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn				
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino	A = Alto	Fosfato de Calcio Monobásico				
							BS	

RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS



 RESPONSABLE LABORATORIO

Cuadro 2A. Reporte de análisis de suelo II.

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Durán Tambo Yaguachi - Ecuador Teléfono: 2717119 Fax: 2717260
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : SR. LEONARDO BELTRAN Dirección : N/E Ciudad : LIBERTAD Teléfono : N/E Fax : N/E	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : S/N Provincia : SANTA ELENA Cantón : SANTA ELENA Parroquia : ANCON Ubicación : COMUNA PROSPERIDAD	PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : VACIO N° de Reporte : 7190 - 7191 Fecha de Muestreo : 03/02/2011 Fecha de Ingreso : 04/02/2011 Fecha de Salida : 21/02/2011
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
33117					4,6 M	6,2	2,47	17,83	16,95			40	34	26	Franco

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto




ABREVIATURAS
C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Walkley Black
Al+H = Titulación con NaOH


RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

Cuadro 3A. Análisis del agua.

 Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias	ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Duran - Tambo Apdo. Yaguachi - Ecuador Postal 09-01-7069 Teléfono: 2717161 Fax: 2717119	 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca			
RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS DE AGUAS SERVICIO A PRODUCTORES					
PROPIETARIO:	SR. LEONARDO BELTRAN MUÑOZ	N° LABORATORIO:	1115A - Fact. # 7190		
REMITENTE:	SR. LEONARDO BELTRAN MUÑOZ	F/MUESTREO:	03/02/2011		
GRANJA/HCDA:	S/N	F/INGRESO:	03/02/2011		
		F/SALIDA:	08/02/2011		
LOCALIZACIÓN:	ANCON - COMUNA PROSPERIDAD	LIBERTAD	SANTA ELENA		
	PARROQUIA	CANTON	PROVINCIA		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	MUESTRA - 1				
LUGAR DE MUESTREO:	AGUA DE POZO				
EXAMEN FÍSICO:					
1.- TEMPERATURA:	25°C				
2.- C.E. a 25°C (us/cm)	14.79				
3.- pH.	7.09				
EXAMEN QUÍMICO:					
CATIONES	(meq/l)	(%)	ANIONES	(meq/l)	(%)
Ca ⁺⁺	49.77		CO ₃ =	ND	
Na ⁺	75.15		CO ₃ H-	1.41	
Mg ⁺⁺	31.24		SO ₄ =	76.00	
K ⁺	0.54		NO ₃ -		
Mn ⁺⁺			B		
Fe ⁺⁺			Cl-	73.00	
Suma	156.68		Suma	150.41	
EXAMEN QUÍMICO:		R.A.S:	11.81		
		P.S.I :	13.91		
		% Na:	48.10		
CLASE:	C6 S4				
INTERPRETACIÓN:	C6.- AGUAS DE SALINIDAD EXCESIVA.				
	S4.- AGUAS DE MUY ALTO CONTENIDO DE SODIO.				
			 Resp. Laboratorio. Dra. Gloria Carrera		

Cuadro 4A. Análisis del abono orgánico “Valle del Carrizal”.

 INIA <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL “PICHILINGUE” LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24 Quevedo – Ecuador Teléfono : 750966 Fax : 750 967		
	Nombre del Propietario : Piero Fajardo Sr. Nombre de la Propiedad : Sin Nombre Localización : Calceta Parroquia Bolívar Cantón Manabí Provincia	Telef : Cultivo : Abono	Reporte N° : 4102 Fecha de muestreo : 27/11/2008 Fecha de ingreso: 27/11/2008 Fecha salida resultados: 18/12/2008

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL ABONO ORGANICO

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
37676	Muestra I	2.3	3.03	0.79	27.33	0.40	0.35	46	230	17	25364	177

Observaciones:

X 
 Ing. Francisco Mite
 JEFE DEPARTAMENTO


 LABORATORISTA



Cuadro 5 A. Altura de planta a los 30 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	16,66	19,33	18,02	21,95
2	19,52	20,10	22,33	21,29
3	18,75	19,76	18,45	28,83
4	20,96	17,28	18,67	19,92
5	20,51	20,14	22,14	22,25
6	18,52	16,36	18,26	21,54

Cuadro 6 A. Análisis de la varianza, altura de planta a los 30 días.

FV	GL	SC	CM	F calc.	F tab. 5%
Tratamiento	5	31,0971	6,2194	1,4502	2,90
Bloques	3	54,5546	18,1849	4,2404	3,29
Error	15	64,3279	4,2885		
Total	23	149,9796			

C.V. = 10,34 %

Cuadro 7 A. Prueba de Duncan al 5 %, altura de la planta a los 30 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 1,035$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	3,12	3,27	3,36	3,43	3,48	
Tratamiento N°	6	1	4	2	5	3
	18,63	18,95	19,15	20,78	21,23	21,40

Tratamiento	Tabla de medias
3	21,40 a
5	21,23 a
2	20,78 a
4	19,15 a
1	18,95 a
6	18,63 a
MEDIA GENERAL 20,02 cm	

Cuadro 8 A. Altura de planta a los 60 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	50,80	42,34	46,61	43,37
2	49,79	54,83	50,35	41,78
3	52,45	43,64	50,83	50,24
4	46,61	51,54	46,18	45,72
5	48,13	51,51	50,04	48,11
6	41,78	45,09	53,59	54,83

Cuadro 9 A. Análisis de la varianza, altura de planta a los 60 días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	41,2739	8,2548	0,3945	2,90
Bloques	3	15,7420	5,2473	0,2508	3,29
Error	15	313,8955	20,9264		
Total	23	370,9114			

C.V. = 9,46 %

Cuadro 10 A. Prueba de Duncan al 5 %, altura de la planta a los 60 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 2,287$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	6,88	7,23	7,43	7,57	7,68	
Tratamiento N°	1	4	6	2	3	5
	45,78	47,51	48,82	49,19	49,29	49,45

Tratamiento	Tabla de medias
5	49,45 a
3	49,29 a
2	49,19 a
6	48,82 a
4	47,51 a
1	45,78 a
MEDIA GENERAL 48,34 cm	

Cuadro 11 A. Altura de planta a los 90 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	60,37	63,80	63,30	59,64
2	64,88	64,81	65,67	64,95
3	62,98	63,45	62,19	58,92
4	48,50	62,45	65,30	66,00
5	60,32	66,88	69,00	63,95
6	60,49	57,87	56,41	66,07

Cuadro 12 A. Análisis de la varianza, altura de planta a los 90 días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	91,7876	18,3575	1,0635	2,90
Bloques	3	64,9845	21,6615	1,2549	3,29
Error	15	258,9285	17,2619		
Total	23	415,7006			

C.V.= 6,66 %

Cuadro 13 A. Prueba de Duncan al 5 %, altura de la planta a los 90 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 2,077$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	6,25	6,56	6,75	6,87	6,98	
Tratamiento N°	6	4	1	3	5	2
	60,21	60,56	61,78	61,87	65,04	65,08

Tratamiento	Tabla de medias
2	65,08 a
5	65,04 a
3	61,87 a
1	61,78 a
4	60,56 a
6	60,21 a
MEDIA GENERAL 62,42 cm	

Cuadro 14 A. Altura de planta a los 120 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	69,35	74,50	73,95	80,20
2	84,62	84,65	83,15	85,00
3	82,26	80,48	82,75	83,55
4	78,53	82,38	89,98	87,33
5	87,47	86,98	91,50	83,93
6	74,11	78,73	70,13	73,65

Cuadro 15 A. Análisis de la varianza, altura de planta a los 120 días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	624,6683	124,9337	10,3364	2,90
Bloques	3	29,6755	9,8918	0,8184	3,29
Error	15	181,3008	12,0867		
Total	23	835,6446			

C.V.= 4,29 %

Cuadro 16 A. Prueba de Duncan al 5 %, altura de la planta a los 120 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 1,74$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	5,24	5,50	5,66	5,76	5,85	
Tratamiento N°	6	1	3	2	4	5
	74,16	74,50	82,26	83,36	84,56	87,47

Tratamiento	Tabla de medias
5	87,47 a
4	84,56 a
2	83,36 a
3	82,26 a
1	74,50 b
6	74,16 b
MEDIA GENERAL 81,05 cm	

Cuadro 17 A. Diámetro del tallo a los 30 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0,49	0,51	0,50	0,52
2	0,56	0,51	0,53	0,60
3	0,52	0,64	0,57	0,56
4	0,58	0,53	0,55	0,59
5	0,55	0,58	0,56	0,58
6	0,50	0,40	0,47	0,54

Cuadro 18 A. Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 30 días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0,0302	0,0060	4,3992	2,90
Bloques	3	0,0054	0,0018	1,3158	3,29
Error	15	0,0206	0,0014		
Total	23	0,0562			

C.V. = 6, 93 %

Cuadro 19 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 30 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,0019$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,057	0,060	0,062	0,063	0,064	
Tratamiento N°	6	1	2	4	3	5
	0,48	0,51	0,55	0,56	0,57	0,57

Tratamiento	Tabla de medias
5	0,57 a
3	0,57 a
4	0,56 a
2	0,55 a
1	0,51 a b
6	0,48 b
MEDIA GENERAL 0,54cm	

Cuadro 20 A. Diámetro del tallo a los 60 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	1,01	1,13	1,14	1,28
2	1,28	1,33	1,28	1,24
3	1,09	1,23	1,63	1,24
4	0,77	1,22	1,24	1,26
5	1,10	1,26	1,21	1,01
6	1,15	1,01	1,10	1,18

Cuadro 21 A. Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 60 días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0,1412	0,0282	1,4283	2,90
Bloques	3	0,1264	0,0421	2,1317	3,29
Error	15	0,2965	0,0198		
Total	23	0,5641			

C.V. = 11,92 %

Cuadro 22 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 60 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,070$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,210	0,221	0,227	0,231	0,235	
Tratamiento N°	6	4	1	5	2	3
	1,11	1,12	1,14	1,15	1,28	1,30

Tratamiento	Tabla de medias
3	1,30 a
2	1,28 a
5	1,15 a
1	1,14 a
4	1,12 a
6	1,11 a
MEDIA GENERAL 1,18cm	

Cuadro 23 A. Diámetro del tallo a los 90 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	1,30	1,38	1,50	1,45
2	1,49	1,49	1,39	1,49
3	1,58	1,43	1,59	1,41
4	1,06	1,52	1,55	1,51
5	1,45	1,60	1,65	1,35
6	1,38	1,30	1,24	1,23

Cuadro 24 A. Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 90 días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0,1380	0,0276	1,6548	2,90
Bloques	3	0,0429	0,0143	0,8565	3,29
Error	15	0,2501	0,0167		
Total	23	0,4310			
C. V. = 9,04 %					

Cuadro 25 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 90 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,065$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,196	0,205	0,211	0,215	0,218	
Tratamiento N°	6	1	4	2	3	5
	1,29	1,41	1,41	1,47	1,50	1,51

Tratamiento	Tabla de medias
5	1,51 a
3	1,50 a
2	1,47 a
4	1,41 a
1	1,41 a
6	1,29 a
MEDIA GENERAL 1,18cm	

Cuadro 26 A. Diámetro del tallo a los 120 días, cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	1,35	1,42	1,38	1,33
2	1,50	1,33	1,46	1,43
3	1,46	1,65	1,56	1,56
4	1,20	1,86	1,66	1,57
5	1,65	1,79	1,56	1,64
6	1,38	1,33	1,26	1,24

Cuadro 27 A. Análisis de la varianza, diámetro del tallo a los 120 días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0,3722	0,0744	4,5650	2,90
Bloques	3	0,0628	0,0209	1,2848	3,29
Error	15	0,2446	0,0163		
Total	23	0,6796			

C.V. = 8,66 %

Cuadro 28 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del tallo a los 120 días.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,064$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,193	0,202	0,208	0,212	0,220	
Tratamiento N°	6	1	2	3	4	5
	1,30	1,37	1,43	1,56	1,57	1,66

Tratamiento	Tabla de medias
5	1,66 a
4	1,57 a b
3	1,56 a b
2	1,43 b c
1	1,37 b c
6	1,30 c
MEDIA GENERAL 1,48 cm	

Cuadro 29 A. Días a la floración, días.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	39	40	39	36
2	37	38	39	38
3	36	38	39	36
4	40	39	38	38
5	37	37	37	38
6	45	44	44	42

Cuadro 30 A. Análisis de la varianza, promedio días a la floración, días.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab 5 %
Tratamientos	5	107,3333	21,4667	5,8902	2,90
Bloques	3	21,3333	7,1111	1,9512	3,29
Error	15	54,6667	3,6444		
Total	23	183,3333			
C.V. = 4,89 %					

Cuadro 31 A. Prueba de Duncan al 5 %, promedio días a la floración.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,029$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	2,86	3,00	3,09	3,14	3,19	
Tratamiento N°	5	2	1	4	3	6
	35,25	38,00	38,50	38,75	39,75	43,75

Tratamiento	Tabla de medias
6	43,75 a
3	39,75 b
4	38,75 b
1	38,50 b
2	38,00 b c
5	35,25 c
MEDIA GENERAL 39,00 días	

Cuadro 32 A. Promedio de frutos por planta.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	8,10	9,40	9,00	9,10
2	9,80	10,70	10,30	10,00
3	10,50	10,70	10,40	10,30
4	8,10	10,70	11,00	11,10
5	13,50	13,80	13,10	14,00
6	7,00	6,30	7,50	6,40

Cuadro 33 A. Análisis de la varianza, promedio frutos por planta.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	98,8783	19,7757	44,4175	2,90
Bloques	3	2,3167	0,7722	1,7345	3,29
Error	15	6,6783	0,4452		
Total	23	107,8733			
C.V. = 6,65 %					

Cuadro 34 A. Prueba de Duncan al 5 %, promedio frutos por planta.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,334$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	1,01	1,06	1,09	1,11	1,12	
Tratamiento N°	6	1	2	4	3	5
	6,80	8,90	10,20	10,23	10,48	13,60

Tratamiento	Tabla de medias
5	13,60 a
3	10,48 b
4	10,23 b
2	10,20 b
1	8,90 c
6	6,80 c
MEDIA GENERAL 10,04 cm	

Cuadro 35 A. Peso del fruto a la I cosecha. g.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	128,8	140,5	132,7	164,5
2	149,7	152,0	149,1	135,8
3	157,7	168,7	161,4	133,2
4	126,7	157,0	157,6	150,8
5	121,0	158,3	158,8	142,6
6	135,4	119,9	145,7	146,8

Cuadro 36 A. Análisis de la varianza, peso del fruto a la I cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	763,6337	152,7267	0,7776	2,90
Bloques	3	745,5346	248,5115	1,2653	3,29
Error	15	2946,0579	196,4039		
Total	23	4455,2262			
C. V. = 9,62 %					

Cuadro 37 A. Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la I cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 7,007$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	21,09	22,14	22,77	23,19	23,54	
Tratamiento N°	6	1	5	2	4	3
	136,95	141,62	145,17	146,65	148,02	155,25

Tratamiento	Tabla de medias
3	155,25 a
4	148,02 a
2	146,65 a
5	145,17 a
1	141,62 a
6	136,95 a
MEDIA GENERAL 145,61g	

Cuadro 38 A. Peso del fruto a la II cosecha. g.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	146,4	150,3	147,9	181,2
2	170,2	160,9	140,9	152,9
3	167,4	135,6	170,3	156,9
4	139,8	150,0	179,8	163,6
5	159,3	171,5	158,5	148,0
6	150,5	155,4	138,8	162,6

Cuadro 39 A. Análisis de la varianza, peso del fruto a la II cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	136,7237	27,3447	0,1225	2,90
Bloques	3	159,2846	53,0949	0,2378	3,29
Error	15	3349,0179	223,2679		
Total	23	3645,0262			
C. V. = 9,54 %					

Cuadro 40 A. Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la II cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 7,471$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	22,48	23,60	24,88	24,72	25,10	
Tratamiento N°	6	2	1	3	4	5
	151,83	156,23	156,45	157,55	158,30	159,32

Tratamiento	Tabla de medias
5	159,32 a
4	158,30 a
3	157,55 a
1	156,45 a
2	156,23 a
6	151,83 a
MEDIA GENERAL 156,61g	

Cuadro 41 A. Peso del fruto a la III cosecha. g.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	154,4	150,4	152,6	141,8
2	164,8	184,0	151,8	150,4
3	152,6	144,6	159,0	147,8
4	176,8	146,5	153,8	174,0
5	170,4	170,6	191,6	152,0
6	113,6	112,4	122,6	135,3

Cuadro 42 A. Análisis de la varianza, peso del fruto a la III cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	6239,3700	1247,8740	7,1933	2,90
Bloques	3	126,8417	42,2806	0,2437	3,29
Error	15	2602,1533	173,4769		
Total	23	8968,3650			
C.V. = 8,60 %					

Cuadro 43 A. Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la III cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 6,586$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	19,82	20,81	21,40	21,79	22,13	
Tratamiento N°	6	1	3	2	4	5
	120,97	149,80	151,00	162,75	162,78	171,15

Tratamiento	Tabla de medias
5	171,15 a
4	162,78 a
2	162,75 a
3	151,00 a
1	149,80 a
6	120,97 b
MEDIA GENERAL 156,61g	

Cuadro 44 A. Peso del fruto a la IV cosecha. g.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	150,4	150,1	148,8	140,9
2	167,5	172,4	144,4	151,2
3	155,8	141,5	164,8	152,3
4	155,1	148,2	156,9	166,5
5	162,5	169,2	172,5	151,0
6	132,5	145,6	133,9	137,9

Cuadro 45 A. Análisis de la varianza, peso del fruto a la IV cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab 5 %
Tratamientos	5	1742,9971	348,5994	3,9215	2,90
Bloques	3	76,1279	25,3760	0,2855	3,29
Error	15	1333,4046	88,8936		
Total	23	3152,5296			
C.V. = 6,16 %					

Cuadro 46 A. Prueba de Duncan al 5 %, peso del fruto a la IV cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 4,714$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	14,19	14,90	15,32	15,60	15,84	
Tratamiento N°	6	1	3	4	2	5
	137,47	147,55	153,60	156,67	158,87	163,80

Tratamiento	Tabla de medias
5	163,80 a
2	158,87 a b
4	156,67 a b
3	153,60 a b
1	147,55 b c
6	137,47 c
MEDIA GENERAL 152,99 g	

Cuadro 47 A. Longitud del fruto a la I cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	14,45	13,89	13,19	13,73
2	13,89	14,49	13,35	13,57
3	13,79	14,27	14,30	13,16
4	13,96	14,56	14,13	14,05
5	12,50	14,16	14,22	14,21
6	13,59	13,47	13,84	13,74

Cuadro 48 A. Análisis de la varianza, longitud del fruto a la I cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0.6014	0.1203	0.4361	2,90
Bloques	3	0.7142	0.2381	0.8631	3,29
Error	15	4.1375	0.2758		
Total	23	5.4532			
C. V. = 3,79 %					

Cuadro 49 A. Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la I cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,263$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,79	0,83	0,85	0,87	0,88	
Tratamiento N°	6	5	1	2	3	4
	13,66	13,77	13,81	13,82	13,88	14,17

Tratamiento	Tabla de medias
4	14,17 a
3	13,88 a
2	13,82 a
1	13,81 a
5	13,77 a
6	13,66 a
MEDIA GENERAL 13,85 cm	

Cuadro 50 A. Longitud del fruto a la II cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	13,41	13,82	14,34	14,69
2	14,42	14,20	13,68	14,63
3	14,30	13,32	14,36	14,67
4	13,32	13,74	14,25	14,27
5	12,69	14,49	13,95	13,99
6	13,55	13,70	13,55	14,35

Cuadro 51 A. Análisis de la varianza, longitud del fruto a la II cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0,7531	0,1506	0,7061	2,90
Bloques	3	2,1036	0,7012	3,2872	3,29
Error	15	3,1998	0,2133		
Total	23	6,0565			
C. V. 3,30 %					

Cuadro 52 A. Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la II cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,231$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,70	0,73	0,75	0,76	0,78	
Tratamiento N°	5	6	4	1	3	2
	13,78	13,79	13,89	14,07	14,16	14,23

Tratamiento	Tabla de medias
2	14,23 a
3	14,16 a
1	14,07 a
4	13,89 a
6	13,79 a
5	13,78 a
MEDIA GENERAL 13,99 cm	

Cuadro 53 A. Longitud del fruto a la III cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	12,34	13,56	12,99	13,67
2	12,76	13,71	13,09	13,49
3	13,95	13,17	13,71	14,52
4	13,93	13,07	14,49	13,66
5	14,55	14,54	13,54	14,05
6	12,07	11,42	12,91	12,80

Cuadro 54 A. Análisis de la varianza, longitud del fruto a la III cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	8,9175	1,7835	5,3671	2,90
Bloques	3	0,7966	0,2655	0,7991	3,29
Error	15	4,9846	0,3323		
Total	23	14,6988			
C. V. = 4,30 %					

Cuadro 55 A. Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la III cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,288$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,87	0,91	0,94	0,95	0,97	
Tratamiento N°	6	1	2	4	3	5
	12,30	13,14	13,26	13,79	13,84	14,17

Tratamiento	Tabla de medias
5	14,17 a
3	13,84 a b
4	13,79 a b
2	13,26 a b
1	13,14 b c
6	12,30 c
MEDIA GENERAL 13,42 cm	

Cuadro 56 A. Longitud del fruto a la IV cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	12,81	13,60	13,17	14,14
2	13,58	13,90	13,34	14,01
3	13,81	13,47	13,90	14,43
4	13,06	13,39	14,24	13,60
5	13,36	14,32	13,50	14,01
6	13,26	12,80	13,30	13,30

Cuadro 57 A. Análisis de la varianza, longitud del fruto a la IV cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	1,4434	0,2887	2,0013	2,90
Bloques	3	1,0942	0,3647	2,5285	3,29
Error	15	2,1637	0,1442		
Total	23	4,7012			
C.V. = 2,79 %					

Cuadro 58 A. Prueba de Duncan al 5 %, longitud del fruto a la IV cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,029$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,57	0,60	0,62	0,63	0,64	
Tratamiento N°	6	1	4	2	5	3
	13,17	13,43	13,57	13,71	13,80	13,90

Tratamiento	Tabla de medias
3	13,90 a
5	13,80 a
2	13,71 a b
4	13,57 a b
1	13,43 a b
6	13,17 b
MEDIA GENERAL 13,60 cm	

Cuadro 59 A. Diámetro del fruto a la I cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	6,35	6,50	6,35	6,52
2	6,20	6,24	6,09	6,11
3	6,23	6,62	6,49	6,23
4	5,75	6,53	6,43	6,52
5	6,32	6,40	6,43	6,45
6	6,32	6,38	6,01	6,28

Cuadro 60 A. Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la I cosecha.

FV.	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0.2189	0.0438	1.3967	2,90
Bloques	3	0.1957	0.0652	2.0815	3,29
Error	15	0.4701	0.0313		
Total	23	0.8847			
C. V. = 2,80 %					

Cuadro 61 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la I cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,088$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,265	0,273	0,284	0,291	0,295	
Tratamiento N°	2	6	4	3	5	1
	6.16	6,25	6,31	6,39	6,40	6,43

Tratamiento	Tabla de medias
1	6,43 a
5	6,40 a
3	6,39 a
4	6,31 a
6	6,25 a
2	6,16 a
MEDIA GENERAL 6,32 cm	

Cuadro 62 A. Diámetro del fruto a la II cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	6.62	6.57	6.56	6.84
2	6.65	6.67	6.27	6.44
3	6.65	6.28	6.74	6.51
4	6.06	6.33	6.84	6.73
5	6.06	6.87	6.85	6.29
6	6.56	6.16	6.39	6.50

Cuadro 63 A. Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la II cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0.1269	0.0254	0.3306	2,90
Bloques	3	0.1074	0.0358	0.4663	3,29
Error	15	1.1520	0.0768		
Total	23	1.3863			
C. V. 4,25 %					

Cuadro 64 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la II cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,231$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,42	0,44	0,45	0,46	0,47	
Tratamiento N°	6	4	2	5	3	1
	6,40	6,49	6,51	6,52	6,55	6,65

Tratamiento	Tabla de medias
1	6,65 a
3	6,55 a
5	6,52 a
2	6,51 a
4	6,49 a
6	6,40 a
MEDIA GENERAL 6,52 cm	

Cuadro 65 A. Diámetro del fruto a la III cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	6,63	6,06	6,14	5,84
2	6,32	6,60	6,35	6,09
3	6,17	6,20	6,30	5,96
4	6,45	6,46	5,88	6,38
5	6,53	6,20	6,76	6,10
6	5,60	5,56	5,87	5,83

Cuadro 66 A. Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la III cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	1,2097	0,2419	4,0063	2,90
Bloques	3	0,2011	0,0670	1,1102	3,29
Error	15	0,9059	0,0604		
Total	23	2,3167			
C.V. = 3,98 %					

Cuadro 67 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la III cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,123$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,370	0,389	0,390	0,407	0,413	
Tratamiento N°	6	3	1	4	2	5
	5,71	6,16	6,17	6,29	6,34	6,40

Tratamiento	Tabla de medias
5	6,40 a
2	6,34 a
4	6,29 a
1	6,17 a
3	6,16 a b
6	5,71 b
MEDIA GENERAL 6,18 cm	

Cuadro 68 A. Diámetro del fruto a la IV cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	6,31	6,10	6,05	6,02
2	6,10	6,34	6,01	5,80
3	6,16	6,10	6,20	6,30
4	5,80	6,27	6,10	5,98
5	6,25	6,39	6,26	5,80
6	6,08	5,50	5,34	5,80

Cuadro 69 A. Análisis de la varianza, diámetro del fruto a la IV cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab 5 %
Tratamientos	5	0,7085	0,1417	2,9091	2,90
Bloques	3	0,1318	0,0439	0,9018	3,29
Error	15	0,7307	0,0487		
Total	23	1,5710			
C.V. = 3.65 %					

Cuadro 70 A. Prueba de Duncan al 5 %, diámetro del fruto a la IV cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,029$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,331	0,348	0,358	0,364	0,370	
Tratamiento N°	6	4	2	1	5	3
	5,68	6,04	6,06	6,12	6,18	6,19

Tratamiento	Tabla de medias
3	6,19 a
5	6,18 a
1	6,12 a
2	6,06 a
4	6,04 a
6	5,68 b
MEDIA GENERAL 6,05 cm	

Cuadro 71 A. Grosor de la corteza del fruto a la I cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0,55	0,55	0,51	0,51
2	0,51	0,47	0,62	0,50
3	0,49	0,50	0,47	0,48
4	0,50	0,52	0,66	0,47
5	0,55	0,57	0,51	0,50
6	0,38	0,46	0,34	0,51

Cuadro72 A. Análisis de la varianza, a la I cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0,0402	0,0080	2,1960	2,90
Bloques	3	0,0023	0,0008	0,2137	3,29
Error	15	0,0549	0,0037		
Total	23	0,0974			
C. V. = 11,93 %					

Cuadro 73 A. Prueba de Duncan al 5 %, a la I cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,030$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,090	0,094	0,097	0,099	0,100	
Tratamiento N°	6	3	2	1	5	4
	0,422	0,485	0,525	0,530	0,532	0,537

Tratamiento	Tabla de medias
4	0,537 a
5	0,532 a
1	0,530 a
2	0,525 a
3	0,485 a b
6	0,422 b
MEDIA GENERAL 0,51 cm	

Cuadro 74 A. Grosor de la corteza del fruto a la II cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0,49	0,40	0,40	0,56
2	0,50	0,50	0,57	0,45
3	0,44	0,49	0,50	0,46
4	0,50	0,40	0,50	0,40
5	0,45	0,64	0,60	0,40
6	0,60	0,40	0,52	0,43

Cuadro 75 A. Análisis de la varianza, a la II cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0,0147	0,0029	0,5032	2,90
Bloques	3	0,0146	0,0049	0,8292	3,29
Error	15	0,0878	0,0059		
Total	23	0,1171			
C.V. = 16,00 %					

Cuadro 76 A. Prueba de Duncan al 5 %, grosor de la corteza a la II cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,038$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,114	0,120	0,123	0,125	0,130	
Tratamiento N°	4	1	3	6	2	5
	0,45	0,46	0,47	0,49	0,51	0,52

Tratamiento	Tabla de medias
5	0,52 a
2	0,51 a
6	0,49 a
3	0,47 a
1	0,46 a
4	0,45 a
MEDIA GENERAL 0,48 cm	

Cuadro 77 A. Grosor de la corteza del fruto a la III cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0,48	0,42	0,42	0,53
2	0,50	0,51	0,55	0,45
3	0,44	0,47	0,45	0,46
4	0,50	0,40	0,50	0,40
5	0,45	0,61	0,52	0,40
6	0,40	0,50	0,40	0,42

Cuadro 78 A. Análisis de la varianza, a la III cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	0.0154	0.0031	0.9248	2,90
Bloques	3	0.0057	0.0019	0.5676	3,29
Error	15	0.0501	0.0033		
Total	23	0.0712			
C.V. = 12,22 %					

Cuadro 79 A. Prueba de Duncan al 5 %, a la III cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,029$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,087	0,092	0,094	0,096	0,097	
Tratamiento N°	6	4	3	1	5	2
	0,43	0,45	0,46	0,46	0,49	0,50

Tratamiento	Tabla de medias
2	0,50 a
5	0,49 a
1	0,46 a
3	0,46 a
4	0,45 a
6	0,43 a
MEDIA GENERAL 0,47 cm	

Cuadro 80 A. Grosor de la corteza del fruto a la IV cosecha. cm.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	0,51	0,46	0,44	0,53
2	0,50	0,49	0,58	0,47
3	0,46	0,49	0,47	0,47
4	0,50	0,44	0,55	0,45
5	0,48	0,52	0,56	0,45
6	0,46	0,45	0,42	0,40

Cuadro 81 A. Análisis de la varianza a la IV cosecha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab 5 %
Tratamientos	5	0,0150	0,0030	1,8735	2,90
Bloques	3	0,0055	0,0018	1,1516	3,29
Error	15	0,0241	0,0016		
Total	23	0,0447			
C.V. = 8,33 %					

Cuadro82 A. Prueba de Duncan al 5 %, a la IV cosecha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 0,029$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	0,060	0,063	0,065	0,066	0,067	
Tratamiento N°	6	3	1	4	5	2
	0,43	0,47	0,49	0,49	0,50	0,51

Tratamiento	Tabla de medias
3	0,51 a
5	0,50 a
2	0,49 a b
4	0,49 a b
1	0,47 a b
6	0,43 b
MEDIA GENERAL 0,48 cm	

Cuadro 83 A. Producción Kg/ parcela.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	56,38	66,70	62,86	68,62
2	76,70	85,94	72,45	70,84
3	79,82	75,81	81,81	72,95
4	58,16	77,26	85,55	87,24
5	99,34	110,89	107,12	99,78
6	44,68	40,32	48,69	44,74

Cuadro 84 A. Análisis de la varianza, kg/parcela.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab. 5 %
Tratamientos	5	7666,7282	1533,3456	31,2968	2,90
Bloques	3	202,0894	67,3631	1,3749	3,29
Error	15	734,9060	48,9937		
Total	23	8603,7236			
C.V. = 9,46 %					

Cuadro 85 A. Prueba de Duncan al 5 %, kg/parcela.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 3,50$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	10,54	11,06	11,38	11,59	11,76	
Tratamiento N°	6	1	2	4	3	5
	44,61	63,64	76,48	77,05	77,60	104,28

Tratamiento	Tabla de medias
5	104,28 a
3	77,60 b
4	77,05 b
2	76,48 b
1	63,64 c
6	44,61 d
MEDIA GENERAL 73,94 kg.	

Cuadro 86 A. RENDIMIENTO EN t/ ha.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	29,36	34,74	32,74	35,74
2	39,95	44,76	37,74	36,90
3	41,57	39,48	42,61	37,99
4	30,29	40,24	44,56	45,44
5	51,74	57,75	55,79	51,94
6	23,28	20,99	25,36	23,30

Cuadro 87 A. Análisis de la varianza, rendimiento en t/ha.

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab 5 %
Tratamientos	5	2078.7261	415.7452	31.2386	2,90
Bloques	3	54.7828	18.2609	1.3721	3,29
Error	15	199.6307	13.3087		
Total	23	2333.1396			
C.V. = 9,47 %					

Cuadro 88 A. Prueba de Duncan al 5 %, rendimiento t/ha.

$S\bar{x} = \sqrt{S^2/r} = 1,824$						
Valores para la medias	2	3	4	5	6	
RMD	3,01	3,16	3,25	3,31	3,36	
RMS = (RMD x $S\bar{x}$)	5,49	5,76	5,93	6,04	6,13	
Tratamiento N°	6	1	2	4	3	5
	23,23	33,15	39,84	40,13	40,41	54,31

Tratamiento	Tabla de medias
5	54,31 a
3	40,41 b
2	40,13 b
4	39,84 b
1	33,15 c
6	23,23 d
MEDIA GENERAL 38,51 t	

Cuadro 89A. Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.

COSTO DE PRODUCCIÓN: PIMIENTO- HIBRIDO QUETZAL- MANEJO QUÍMICO				
Fecha de elaboración: 22-sep.-11		Zona: Comuna Prosperidad		
DISTANCIA: 0,80 m x 0,50 m	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTAL TOTAL
1. MAQUINARIAS				
1.1 Preparación del suelo				
Arada	hm	3	35,00	105,00
Rastrada	hm	2	35,00	70,00
SUB TOTAL (1)				175,00
2. INSUMOS				
2.1 Bandejas germinadoras	200	130	1,89	245,70
2.2 Valle del Carrizal *	sacos	1	26,60	26,60
2.3 Semillas	millar	30	46,50	1 395,00
2.4 Fertilizantes				
Urea	sacos	8	45,00	360,00
DAP	sacos	3	30,00	90,00
Muriato de potasio	sacos	9	36,10	324,90
2.5 Controles Fitosanitario				
Proton	L	2	19,80	39,60
Carbestin	L	2	16,00	32,00
New-BT 2X	gr	2	14,70	29,40
Curacrom	L	1	7,00	27,00
<i>Trichoderma</i> tarrinas 200 g	unidad	10	10,00	100,00
2.7 Agua de riego	m3	3000	0,03	90,00
SUB TOTAL (2)				2 760,20
3. SISTEMA DE RIEGO				
3.1 Riego por goteo			00,00	600,00
3.2 Combustible		gl	300	1,20
SUB TOTAL (3)				960,00
4. MANO DE OBRA				
Aplicación de fertilizante	jornal	25	10,00	250,00
Llenadas de bandejas	jornal	20	10,00	200,00
Transplante	jornal	25	10,00	250,00
Control de maleza	jornal	20	10,00	200,00
Control fitosanitario	jornal	20	10,00	200,00
Riego	jornal	6	10,00	60,00
Cosecha	jornal	40	10,00	400,00
SUB TOTAL (4)				1 710,00
TOTAL (1+2+3+4)				5 605,20

*Valle de Carrizal como sustrato para el llenado de las bandejas germinativas.

** Depreciación del sistema de riego a 5 años

Cuadro 90A. Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.

COSTO DE PRODUCCIÓN: PIMIENTO- HIBRIDO QUETZAL – TRATAMIENTO 1				
Fecha de elaboración: 22-sep.-11		Zona: Comuna Prosperidad		
DISTANCIA: 0,80 m x 0,50 m	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTAL TOTAL
1. MAQUINARIAS				
1.1 Preparación del suelo				
Arada	hm	3	35,00	105,00
Rastrada	hm	2	35,00	70,00
SUB TOTAL (1)				175,00
2. INSUMOS				
2.1 Bandejas germinadoras	200 cavidades	130	1,89	245,70
2.2 Valle del Carrizal *	saco	1	26,60	26,60
2.3 Semillas	millar	30	46,50	1395,00
2.4 Abono Valle del Carrizal	sacos	22	26,60	585,20
2.5 Controles Fitosanitario				
Proton	L	2	19,80	39,60
Carbestin	L	2	16,00	32,00
New-BT 2X	gr	2	14,70	29,40
Curacrom	L	1	27,00	27,00
<i>Trichoderma</i> tarrinas 200 g	unidad	10	8,00	80,00
2.6 Agua de riego	m ³	3000	0,03	90,00
SUB TOTAL (2)				2 570,50
3. SISTEMA DE RIEGO				
3.1 Riego por goteo **			600,00	600,00
3.2 Combustible	gl	300	1,20	360,00
SUB TOTAL (3)				960,00
4. MANO DE OBRA				
Aplicación de fertilizante	jornal	20	10,00	200,00
Llenadas de bandejas	jornal	20	10,00	200,00
Transplante	jornal	25	10,00	250,00
Control de maleza	jornal	35	10,00	350,00
Control fitosanitario	jornal	20	10,00	200,00
Riego	jornal	6	10,00	60,00
Cosecha	jornal	40	10,00	400,00
SUB TOTAL (4)				1 660,00
TOTAL (1+2+3+4)				5 365,50

*Valle de Carrizal como sustrato para el llenado de las bandejas germinativas.

** Depreciación del sistema de riego a 5 años.

Cuadro 91A. Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.

COSTO DE PRODUCCIÓN: PIMIENTO- HIBRIDO QUETZAL- TRATAMIENTO 2				
Fecha de elaboración: 22-sep.-11		Zona: Comuna Prosperidad		
DISTANCIA: 0,80 m x 0,50 m	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTAL TOTAL
1. MAQUINARIAS				
1.1 Preparación del suelo				
Arada	hm	3	35,00	105,00
Rastrada	hm	2	35,00	70,00
SUB TOTAL (1)				175,00
2. INSUMOS				
2.1 Bandejas germinadoras	200 cavidades	130	1,89	245,70
2.2 Valle del Carrizal *	sacos	1	26,60	26,60
2.3 Semillas	millar	30	46,50	1 395,00
2.4 Abono Valle del Carrizal	sacos	36	26,60	957,60
2.5 Controles Fitosanitario				
Proton	L	2	19,80	39,60
Carbestin	L	2	16,00	32,00
New-BT 2X	gr	2	14,70	29,40
Curacrom	L	1	27,00	27,00
<i>Trichoderma</i> tarrinas 200 g	unidad	10	8,00	80,00
2.6 Agua de riego	m ³	3000	0,03	90,00
SUB TOTAL (2)				2 942,90
3. SISTEMA DE RIEGO				
3.1 Riego por goteo **			600,00	600,00
3.2 Combustible	gl	300	1,20	360,00
SUB TOTAL (3)				960,00
4. MANO DE OBRA				
Aplicación de fertilizante	jornal	20	10,00	200,00
Llenadas de bandejas	jornal	20	10,00	200,00
Transplante	jornal	25	10,00	250,00
Control de maleza	jornal	35	10,00	350,00
Control fitosanitario	jornal	20	10,00	200,00
Riego	jornal	6	10,00	60,00
Cosecha	jornal	40	10,00	400,00
SUB TOTAL (4)				1 660,00
TOTAL (1+2+3+4)				5 737,90

*Valle de Carrizal como sustrato para el llenado de las bandejas germinativas.

** Depreciación del sistema de riego a 5 años

Cuadro 92A. Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.

COSTO DE PRODUCCIÓN: PIMIENTO- HIBRIDO QUETZAL-TRATAMIENTO 3				
Fecha de elaboración: 22-sep.-11		Zona: Comuna Prosperidad		
DISTANCIA: 0,80 m x 0,50 m	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTAL TOTAL
1. MAQUINARIAS				
1.1 Preparación del suelo				
Arada	hm	3	35,00	105,00
Rastrada	hm	2	35,00	70,00
SUB TOTAL (1)				175,00
2. INSUMOS				
2.1 Bandejas germinadoras	200 cavidades	130	1,89	245,70
2.2 Valle del carrizal *	sacos	1	26,60	26,60
2.3 Semillas	millar	30	46,50	1 395,00
2.4 Abono Valle del Carrizal	sacos	50	26,60	1 330,00
2.5 Controles Fitosanitario				
Proton	L	2	19,80	39,60
Carbestin	L	2	16,00	32,00
New-BT 2X	gr	2	14,70	29,40
Curacrom	L	1	27,00	27,00
<i>Trichoderma</i> tarrinas 200 g	unidad	10	8,00	80,00
2.6 Agua de riego	m ³	3000	0,03	90,00
SUB TOTAL (2)				3 315,30
3. SISTEMA DE RIEGO				
3.1 Riego por goteo **			600,00	600,00
3.2 Combustible	gl	300	1,20	360,00
SUB TOTAL (3)				960,00
4. MANO DE OBRA				
Aplicación de fertilizante	jornal	20	10,00	200,00
Llenadas de bandejas	jornal	20	10,00	200,00
Transplante	jornal	25	10,00	250,00
Control de maleza	jornal	35	10,00	350,00
Control fitosanitario	jornal	20	10,00	200,00
Riego	jornal	6	10,00	60,00
Cosecha	jornal	40	10,00	400,00
SUB TOTAL (4)				1 660,00
TOTAL (1+2+3+4)				6 110,30

*Valle de Carrizal como sustrato para el llenado de las bandejas germinativas.

** Depreciación del sistema de riego a 5 años

Cuadro 93A. Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.

COSTO DE PRODUCCIÓN: PIMIENTO- HIBRIDO QUETZAL-TRATAMIENTO 4				
Fecha de elaboración: 22-sep.-11		Zona: Comuna Prosperidad		
DISTANCIA: 0,80 m x 0,50 m	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTAL TOTAL
1. MAQUINARIAS				
1.1 Preparación del suelo				
Arada	hm	3	35,00	1050,00
Rastrada	hm	2	35,00	70,00
SUB TOTAL (1)				175,00
2. INSUMOS				
2.1 Bandejas germinadoras	200 cavidades	130	1,89	245,70
2.2 Valle del Carrizal *	sacos	1	26,60	26,60
2.3 Semillas	millar	30	46,50	1 395,00
2.4 Abono Valle del Carrizal	sacos	64	26,60	1 702,40
2.5 Controles Fitosanitario				
Proton	L	2	19,80	39,60
Carbestin	L	2	16,00	32,00
New-BT 2X	gr	2	14,70	29,40
Curacrom	L	1	27,00	27,00
<i>Trichoderma</i> tarrinas 200 g	unidad	10	8,00	80,00
2.6 Agua de riego	m ³	3000	0,03	90,00
SUB TOTAL (2)				3 687,70
3. SISTEMA DE RIEGO				
3.1 Riego por goteo **			600,00	600,00
3.2 Combustible	gl	300	1,20	360,00
SUB TOTAL (3)				960,00
4. MANO DE OBRA				
Aplicación de fertilizante	jornal	20	10,00	200,00
Llenadas de bandejas	jornal	20	10,00	200,00
Transplante	jornal	25	10,00	250,00
Control de maleza	jornal	35	10,00	350,00
Control fitosanitario	jornal	20	10,00	200,00
Riego	jornal	6	10,00	60,00
Cosecha	jornal	40	10,00	400,00
SUB TOTAL (4)				1 660,00
TOTAL (1+2+3+4)				6 482,70

*Valle de Carrizal como sustrato para el llenado de las bandejas germinativas.

** Depreciación del sistema de riego a 5 años.

Cuadro 94A. Presupuesto de 1 ha del cultivo de pimiento.

COSTO DE PRODUCCIÓN: PIMIENTO- HIBRIDO QUETZAL-TESTIGO ABSOLUTO				
Fecha de elaboración: 22-sep.-11		Zona: Comuna Prosperidad		
DISTANCIA: 0,80 m x 0,50 m	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTAL TOTAL
1. MAQUINARIAS				
1.1 Preparación del suelo				
Arada	hm	3	30,00	90,00
Rastrada	hm	2	30,00	60,00
SUB TOTAL (1)				150,00
2. INSUMOS				
2.1 Bandejas germinadoras				
	200 cavidades	130	1,89	245,70
2.2 Valle del Carrizal *				
	sacos	1	26,60	26,60
2.3 Semillas				
	millar	30	46,50	1.395,00
2.5 Controles Fitosanitario				
Proton	L	2	19,80	39,60
Carbestin	L	2	16,00	32,00
New-BT 2X	gr	2	14,70	29,40
Curacrom	L	1	27,00	27,00
<i>Trichoderma</i> tarrinas 200 g	unidad	10	8,00	80,00
2.6 Agua de riego				
	m ³	3000	0,03	9,00
SUB TOTAL (2)				1 985,30
3. SISTEMA DE RIEGO				
3.1 Riego por goteo **				
			600,00	600,00
3.2 Combustible				
	gl	300	1,20	360,00
SUB TOTAL (3)				960,00
4. MANO DE OBRA				
Llenadas de bandejas				
	jornal	20	10,00	20,00
Transplante				
	jornal	25	10,00	250,00
Control de maleza				
	jornal	35	10,00	350,00
Control fitosanitario				
	jornal	20	10,00	200,00
Riego				
	jornal	6	10,00	60,00
Cosecha				
	jornal	40	10,00	400,00
SUB TOTAL (4)				1.460,00
TOTAL (1+2+3+4)				4580,30

*Valle de Carrizal como sustrato para el llenado de las bandejas germinativas.

** Depreciación del sistema de riego a 5 años



Figura 1A. Preparación del terreno e instalación del sistema de riego.



Figura 2A. Preparación de las bandejas germinativas para el ensayo.



Figura 3A. Plántulas de pimiento, en bandejas germinativas, Híbrido Quetzal.



Figura 4A. Plantas de pimiento, en campo abierto, híbrido Quetzal. Prosperidad.



Figura 5A. Toma de datos, longitud de fruto.



Figura 6A. Toma de datos, grosor de la corteza del fruto.



Figura 7A. Toma de datos, peso de fruto.



Figura 8A. Toma de datos, número de frutos por plantas.



Figura 9A. Cosecha del cultivo de pimiento, Prosperidad.

