



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

**“PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annum. L*) HIBRIDO
MARCONI CON CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA Y
FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LAS NAVES”**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR:

PABLO ROLANDO JIMENEZ CALERO

DIRECTOR DE TESIS

Lcdo. HÉCTOR ESTEBAN CASTILLO VERA MSc.

QUEVEDO - ECUADOR

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Pablo Rolando Jiménez Calero, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Pablo Rolando Jiménez Calero

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera, MSc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Egresado **Pablo Rolando Jiménez Calero**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario; cuyo tema es “**PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annum. L*) HIBRIDO MARCONI CON CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LAS NAVES**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera. MSc.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA:

“Producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves”,

TESIS DE GRADO

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Agro. Freddy Javier Guevara Santana MSc.....

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Agro. Freddy Agustín Sabando Ávila MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. María del Carmen Samaniego Armijo. MSc.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera, MSc.

DIRECTOR DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2013

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a:

A Dios por haberme dado fuerza, valor y enseñarme el camino correcto en la vida.

A mi alma mater **Universidad Técnica Estatal de Quevedo**, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional por medio de los conocimientos.

Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano de Luna, MSc. Vicerrectora Administrativa de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante que ha tenido sus frutos, en beneficio de los estudiantes.

Al Eco. Roger Yela Burgos, MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.

Al Ing. Laudén Geobakg Rizzo Zamora MSc., Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.

A mi Director de tesis Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera MSc., por brindarme su apoyo en todo el transcurso del trabajo de tesis.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dejo plasmado en la mente de quienes en parte fueron un pilar fundamental en la culminación de mi carrera profesional.

A mi DIOS por darme la salud y vida.

A mis padres, para continuar hacia adelante rompiendo barreras que se presenten.

Pablo

ÍNDICE

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	III
TRIBUNAL DE TESIS	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA.....	VI
ÍNDICE	VI
I	
ÍNDICE DE CUADROS	XI
I	
RESUMEN EJECUTIVO	XI
V	
ABSTRAC	X
V	
CAPITULO 1	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. General	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipótesis	3
CAPITULO II	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1. Origen	5

2.2. Importancia Del pimiento.....	5
2.3. Taxonomía	5
2.4. Características botánicas.....	6
2.4.1 El fruto.....	6
2.4.2. Tallo Principal.....	6
2.4.3. Hoja.....	7
2.4.4. Flor.....	7
2.5. Requerimiento de clima y suelo	8
2.5.1. Temperatura.....	8
2.5.2. Luz	8
2.5.3. Suelo	9
2.6. Establecimiento del cultivo	9
2.6.1. Propagación	9
2.6.2. El trasplante	10
2.6.3. Arada.....	10
2.6.4. Rastrada y nivelado	10
2.7. Manejo Del cultivo	11
2.7.1. Deshierba.....	11
2.7.2 Poda.....	11
2.7.3. Aporcada.....	12
2.7.4. Tutorado.....	12
2.7.5. Fertilización química.....	13
2.7.6. Clasificación de abonos químicos	14
2.8. Distancia de siembra.....	15
2.9. Plagas y enfermedades	16

2.9.1. Plagas	16
2.9.1.1. Gusano trosador	16
2.9.1.2. Afidos	16
2.9.1.3. Mosca blanca	16
2.9.2. Enfermedades Del pimiento	17
2.10. Híbridos de pimiento	17
2.11. Cosecha	18
2.12. Rendimiento	19
2.13. Producción de pimiento en el Ecuador	19
2.14. Productos químicos a emplear en el ensayo.....	20
2.14.1. Fertilizantes químicos.....	20
2.14.1.1. Abono 10-30-10	21
2.15 Fungicidas.....	21
2.15.1. Captan.....	22
2.15.2. Mocap	22
2.16. Herbicidas	22
2.16.1. Centurion.....	23
2.17. Insecticidas	23
2.17.1. Karate.....	23
2.18. Investigaciones realizadas	24
CAPITULO III	29
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	29
3.1. Materiales y métodos	30
3.1.1. Localización y duración Del experimento	30
3.1.2. Condiciones meteorológicas	30

3.1.3. Materiales y equipos	31
3.1.4. Tratamientos	32
3.1.5. Diseño experimental	32
3.1.6. Delineamiento experimental.....	32
3.1.7 Análisis estadístico.....	33
3.1.8. Mediciones experimentales.....	33
3.1.8.1. Altura de planta	34
3.1.8.2. Diámetro Del tallo.....	34
3.1.8.3. Numero de flores.....	34
3.1.8.4. Numero de fruto y peso por cosecha	34
3.1.8.5. Diámetro del fruto.....	34
3.1.8.6. Longitud Del fruto	35
3.1.8.7. Rendimiento	35
3.1.9. Manejo Del experimento	35
3.1.9.1. Construcción Del semillero.....	35
3.1.9.2. Preparación Del terreno	36
3.1.9.3. Análisis de suelo	36
3.1.9.4. Siembra.....	36
3.1.9.5. Control de malezas	37
3.1.9.6. Fertilización	37
3.1.9.7. Control Fitosanitario	37
3.1.9.8. Labores Culturales	37
3.1.9.9. Cosecha.....	38
3.1.9.10. Comercialización.....	38
3.2. Análisis económico	38

CAPITULO IV.....	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1. Resultado y discusión	40
4.1.1. Altura de planta	40
4.1.2. Diámetro Del tallo.....	42
4.1.3. Numero de flores.....	44
4.1.4. Numero de frutos	46
4.1.5. Diámetro Del fruto	48
4.1.6. Longitud Del fruto	50
4.1.7. Peso del fruto	52
4.2. Costo de producción y análisis económico	55
CAPITULO V	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1. Conclusiones.....	58
5.2. Recomendaciones	59
CAPITULO VI.....	60
BIBLIOGRAFÍA	60
6.1. Literaturas citadas.....	61
ANEXOS	65

ÍNDICE DE CUADRO

CUADRO 1. Clasificación taxonómica del pimiento	5
CUADRO 2. Necesidades nutritivas básicas durante el cultivo.....	15
CUADRO 3. Condiciones meteorológicas donde se realizo La investigación	30
CUADRO 4. Equipos y materiales que se utilizaron en La investigación.....	31
CUADRO 5. Tratamientos para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.....	32
CUADRO 6. Esquema del análisis de varianza para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves	33
CUADRO 7. Altura de planta para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.....	40
CUADRO 8. Diámetro del tallo (mm) para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves	42
CUADRO 9. Numero de flores para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.....	44

CUADRO 10. Numero de frutos para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.....	46
CUADRO 11. Diámetro del fruto para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.....	48
CUADRO 12 Longitud del fruto para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.....	50
CUADRO 13. Peso del fruto para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.....	52
CUADRO 14. Costos para la producción de pimiento (Capsicum annum. L) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves ...	55

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se efectuó en la propiedad de la Sra. Mariana Calero Jiménez, Ubicada en el Cantón Las Naves, km 6 vía a San Luis de Pambil– Provincia de Bolívar. Las coordenadas geográficas son Latitud 1° 13" 20" y Longitud 79° 17" 00". A una altitud de 189.5 msnm. El experimento tuvo una duración de 120 días. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar para ver las diferencias de las medias, utilizando la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Se empleo cuatro densidades de siembra. El promedio más alto en la altura de planta fue para la densidad de siembra" 1m entre calle x 0,50m entre planta" con 75,46 cm a los 120 días, el mejor diámetro del tallo se observo para el mismo tratamiento con 15,88 mm a los 120 días, el mayor número de flores se presentó en la densidad anteriormente mencionada de siembra" con 45,52 flores. El mayor número de frutos producido lo obtuvo la densidad de siembra" 1m entre calle x 0,50m entre planta" con 10,70 frutos por planta, el mayor diámetro del fruto con 4.84, la longitud de 12.72 cm y el peso de 74.24 gramos se consiguió en el tratamiento uno utilizando la misma fertilización.

El análisis económico el mayor beneficio neto de 1090.00 USD, demostrándose en la densidad de siembra de 1m entre calle x 0,50m entre planta.

ABSTRAC

This research was conducted on the property of Mrs Mariana Calero Jimenez Located in the Las Naves Canton, mi 6 road to San Luis de Pambil-Bolivar Province. The geographical coordinates are Latitude $1^{\circ} 13' 20''$ and Longitude $79^{\circ} 17' 00''$. At an altitude of 189.5 meters. The experiment lasted 120 days. Design we used a randomized complete block to see the differences of the means, using the multiples range test of Tukey at 5% probability. They use four densities. The highest average for plant height was for seeding "among street 1m x 0.50 m between plants" with 75.46 cm at 120 days, the best stem diameter was observed for the same treatment with 15.88 mm at 120 days, the largest number of flowers was presented at the aforementioned density planting "with flowers 45.52. The higher of fruits produced what planting density obtained "between street 1m x 0.50 m between plants" with 10.70 fruits per plant, fruit diameter increased with 4.84 cm, the length of 12,72 cm and weight of 14,24 grams was achieved in one treatment using the same fertilization.

The economic analysis the highest net profit of 1090.00 USD, demonstrating in plant density between street 1m x 0.50 m between plants.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

A nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana dentro de ésta gama de hortalizas tenemos al pimiento. Pertenece al género capsicum de la familia de las solanáceas, sus frutos se pueden consumir verdes como también maduros a nivel mundial éste cultivo constituye un alimento muy importante por su alto contenido de vitaminas A y C, vitales para la subsistencia de la población humana.

En el mundo existen miles de hectáreas; de pimiento cultivadas, siendo la variedad acuminatun de Chile, de la cual se extrae el denominado pimiento de cayeno utilizado como condimento para sazonar los alimentos y además es el que se cultiva en América.

En el Ecuador se cultivan 956 ha de pimiento en monocultivo y 189 ha. en asocio con otros cultivos, cosechando 5006 ton y 511 ton, lo que arroja rendimientos promedio de 5.62 y 2.70 ton/ha respectivamente.

A nivel de la provincia de Bolívar existe desconocimiento sobre el manejo técnico del cultivo, por tal motivo no conocen a qué distancia deben sembrar, ni tampoco que fertilizante utilizar para obtener buenos resultados, en especial si desean sembrar un híbrido, el cual tienen características muy distintas a la de los pimientos de la zona que básicamente son variedades.

Con esta investigación se pretende que nuestro agricultor sepa cómo se debe realizar la siembra de pimiento y obtener excelentes resultados al momento de cosechar los frutos, y de esta forma alcanzar mejores ingresos permitiendo generar fuentes de trabajo para las personas del sector.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Evaluar la producción del pimiento (*Capsicum annum L*) Híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

1.2.2. Específicos

- Establecer el comportamiento agronómico sobre los efectos entre la distancia de siembra del cultivo de pimiento.
- Determinar el rendimiento del cultivo de pimiento híbrido el Marconi con la aplicación de fertilizantes químicos.
- Efectuar un análisis económico de los diferentes tratamientos.

1.3. Hipótesis

- Con la densidad de siembra de 1 m X 0.50 m. se obtendrá mayores resultados en su producción.
- Con la densidad de siembra de 1 m X 0.50 m, obtendremos la mayor rentabilidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Origen

El pimiento (*Capsicum annum* L) es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje. En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente. (InfoAgro. 2009)

2.2. Importancia del pimiento

El pimiento (*Capsicum annum* L) comprende de 20 a 30 especies que se dividen en dulces y picantes. Algunas variedades son tolerantes a enfermedades mientras que otras son susceptibles y se adaptan a climas cálidos y otros a cálidos templados. (InfoAgro. 2009)

2.3. Taxonomía

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de pimiento

Reino:	Vegetal
Clase:	Angiosperma
Subclase:	Dicotiledóneas
Orden:	Tubiflorae
Familia:	Solanáceas
Género:	Capsicum
Especie:	Annum

Fuente: InfoAgro. 2000.

2.4. Características botánicas

El pimiento (*Capsicum annum L*) es una planta hermafrodita, de ciclo anual, herbácea, de crecimiento erecto., su sistema radículas es pivotante, tiene numerosas raíces adventicias y alcanza de 0,10 a 0,12 m de profundidad; el desarrollo horizontal de éstas fluctúa entre 0.50 a 0.90 m. **(InfoAgro.2000)**.

2.4.1. El Fruto.

Los frutos son bayas huecas y voluminosas semicartilaginosa y deprimida, de tamaño y forma diferente según la variedad. Cada baya está constituida por un pericarpio grueso y jugoso con un tejido placentario al que se une las semillas. Su peso oscila entre 50-500 g con tamaño entre 5 y 20 cm de longitud y de 2 a 10 cm de diámetro. Están formados por dos o tres carpelos, separados por tabiques incompletos que discurren a lo largo de la pared del fruto y que, al no llegar al centro, hacen que el pimiento tenga una sola cavidad en su interior **(Ibar y Juscafresa, 1997; www.infoagro.com)**.

El cuerpo del fruto presenta una superficie suave, frecuentemente asurcada y con depresiones o rugosidad transversal. La sección transversal puede ser circular o poligonal. La sección longitudinal presenta una gran variedad de formas, desde rectangulares, triangulares, circulares, espirales e irregulares **(Nuez et al., 2003)**.

2.4.2. 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). **(Biblioteca de la Agricultura 2001)**.

2.4.2. Hoja.

Las hojas son ovaladas, lanceoladas, más o menos alargadas y acuminadas, enteras, de color verde oscuro, de bordes enteros u ovalados y de peciolo corto. 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 peso medio del fruto. **(Ibar y Juscafresa, 1997).**

2.4.3. 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. **(www.infoagro.com 2000).**

Las flores en el pimiento son hermafroditas, es decir en la misma flor se producen gametos masculinos y femeninos. En las formas domesticadas de *C. annuum* las flores aparecen solitarias en cada nudo. Normalmente una planta puede producir varios cientos de flores **(Ibar y Juscafresa, 1997).**

Las flores están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, con 5 a 8 costillas. Cada flor está constituida por un eje receptáculo y apéndices foliares que constituyen las partes florales. Tales como: cáliz, constituido por 5-8 sépalos, corola formada por 5-8 pétalos, androceo por 5-8 estambres y gineceo por 2-4 carpelos. Esta estructura se representa de manera abreviada por la formula floral típica de la familia Solanaceae **(Nuez et al., 2003).**

2.5. Requerimientos de clima y suelo

2.5.1. Temperaturas

Mínima para germinar y crecer, 15°C y para florecer y fructificar mínimo 18°C. Las temperaturas óptimas oscilan entre 20 y 26°C.

La humedad relativa del aire óptima oscila entre el 50-70 %. Si la humedad es más elevada, origina el desarrollo de enfermedades en las partes aéreas de la planta, y dificulta la fecundación y si la humedad es demasiado baja, durante el verano, con temperaturas altas, se produce la caída de flores y frutos recién cuajados. Solo después del cuajado de los primeros frutos la planta tiende a equilibrar la vegetación y la fructificación. Por lo tanto es conveniente no incorporar ningún abono nitrogenado hasta después del primer cuajado **(Moreno et al., 2004)**.

2.5.2. Luz

Las plantas absorben radiación en sus células de clorofila de una longitud de onda que va desde 400-700 nm y lo usan como energía para la fotosíntesis (para transformar CO₂ en azúcar). Esta radiación es llamada RAF (Radiación Activa Fotosintética, expresado en J/s/m²). RAF determina la cantidad de azúcar producida en las hojas durante la fotosíntesis. Mientras más alta es la cantidad producida de azúcares, la planta puede soportar mayor carga de fruta, por lo tanto, el rendimiento es mayor. RAF es responsable del 45-50 % de la radiación global (300-1100 nm). Muchos sistemas de control computarizados en invernaderos usan mediciones de radiación **(Berrios et al, 2007)**.

El pimiento es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en la etapa de floración. Si la intensidad de la radiación solar es demasiado alta, se pueden producir frutos con presencia de rayas, quemaduras de los mismo, y coloración

irregular a la madurez. Un follaje abundante ayudará prevenir la quemadura del sol. La presencia de follaje abundante y vigoroso ayudará a prevenir la los efectos de quemadura ocasionados por los rayos del sol. Los niveles adecuados de potasio y calcio mantendrán turgente y fuerte a las células provocando que estas sean más resistentes a la pérdida de agua y consecuentemente, también a la quemadura del sol **(Alpi y Tognoni, 2000)**.

2.5.3. Suelo

El pH ideal del suelo es de 6,0-6,5. A un pH > 6,5 los micronutrientes metálicos hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu) boro (B) y fósforo (P) llegan a presentar una baja disponibilidad para la absorción por parte de la planta. A un pH < 5,5 el fósforo (P) y molibdeno (Mo) están menos disponibles para ser absorbidos por la planta. Es una planta exigente en materia orgánica, agotando al suelo, por lo que, además de suministra dicha materia, es conveniente no repetir la plantación hasta pasado de tres años **(Ibar y Juscafresa ,1997)**.

2.6. Establecimiento del cultivo

2.6.1. Propagación

Para la producción de pimiento se recomienda la propagación por semilla. Para una ha se requieren 600 a 700 gramos de semilla, las mismas que no deben tener menos de 83% de germinación. Es importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de preparar un buen semillero.

- Remojar la semilla (previo al sembrado) en agua corriente de 18 a 24 horas, en agua caliente de 4 a 8 horas o en leche por 12 horas.
- La temperatura óptima de germinación se encuentre entre 18 y 35°C.
- La semilla debe ser desinfectada con vitavax para evitar problemas de enfermedades posteriormente. **Agripac (2000)**.

2.6.2. El trasplante.

Se realiza cuando las plántulas tienen de 30 a 35 días, a una altura de 15cm. o cuando tienen de 4 a 5 hojas verdaderas. Es recomendable realizarlo durante las primeras horas de la mañana o en las horas más frías de la tarde para disminuir el estrés de las plantas. Además se debe aplicar un desinfectante de las raíces (captan y terraclor) antes del trasplante.

Se necesita 450g, para una hectárea. Y por tanto una densidad de 20.000 a 25.000 plantas/ha. (Villavicencio y Vásquez, 2008)

2.6.3. Arada.

Se recomienda pasar el arado en una profundidad de 40cm para permitir un adecuado desarrollo de la raíz y un buen drenaje: además se aconseja añadir 20 Tm/ha de abono orgánico bien descompuesto o incorporado.

2.6.4. Rastrada y nivelada.

Se debe hacer un pase de rastra para romper terrones, nivelar el terreno, facilitar la formación de las camas de cursos o líneas donde se efectuó el trasplante (Agripac, 2012).

2.7. Manejo del cultivo

2.7.1. Deshierbas

Durante el ciclo vegetativo del pimiento en condiciones de campo abierto como bajo invernadero, las malezas deben ser controladas mediante tres o cuatro deshierbas, utilizando para el efecto pequeñas herramientas manuales de labranza como azadillas, binadoras, escarificadores o deshierbadoras mecánicas que vienen aperadas con cuchillas afiladas de acero templado. Las labores de deshierbe deben practicarse con mucho cuidado para evitar causar averías en el sistema radicular de las plantas. **(Suquilanda, M. 2002)**

2.7.2. Poda

La poda en el pimiento se hace para delimitar el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 o 3). El esquema es: un tallo principal erecto a partir de cierta altura (cruz) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas y así sucesivamente). **(Infoagro. 2001)**

a. Destallado: A lo largo del ciclo del cultivo se irán eliminando tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de la planta. Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos que quedan expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación. **(Hernández, T. 1999)**

b. Deshojado: Es recomendable tanto en hojas senescentes, con el objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo. **(Suquilanda, M. 2002)**

c. Aclareo de frutos: Normalmente es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera “cruz” con el fin de obtener frutos de mayor calibre,

uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos. En plantas con escaso vigor o endurecidas por el frío, una elevada salinidad o condiciones ambientales desfavorables en general, se producen frutos muy pequeños y de mala calidad que deben ser eliminados mediante aclareo. **(Suquilanda, M. 2002)**

2.7.3. Aporcado.

Practica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos arenosos debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobre calentamiento de la arena. **(InfoAgro., 2003)**

2.7.4. Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad. Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación. **(Infoagro. 2001)**

Se considera dos modalidades:

a. Tutorado tradicional: Consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) o palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos horizontales pareados dispuestos a distintas alturas, que sujetan a las plantas entre ellos. Estos hilos se apoyan en otros verticales que a su vez están atados al emparrillado a una distancia de 1.5 a 2 m y que son los que realmente mantienen la planta en posición vertical. **(Infoagro. 2001).**

b. Tutorado holandés: Cada uno de los tallos dejados a partir de la poda de formación se sujeta al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo. Esta variante requiere una mayor inversión en mano de obra con respecto al tutorado tradicional, pero supone una mejora de

la aireación general de la planta y favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.), lo que repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. **(Infoagro. 2001)**

2.7.5. Fertilización química

Tipo de sustancia o mezcla química o sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal. Las plantas no necesitan compuestos complejos, del tipo de las vitaminas o los aminoácidos, esenciales en la nutrición humana, pues sintetizan todos los que precisan. Sólo exigen una docena de elementos químicos, que deben presentarse en una forma que la planta pueda absorber. Dentro de esta limitación, el nitrógeno, por ejemplo, puede administrarse con igual eficacia en forma de urea, nitratos, compuestos de amonio o amoníaco puro. **(InfoAgro, 2009)**

Definimos fertilización como “suplir nutrientes a la planta para cumplir su ciclo de vida”, es decir, abastecer y suministrar los elementos inorgánicos u orgánicos al suelo para que la planta los absorba. Se trata, por tanto, de un aporte artificial de nutrientes. **(Cadavid, 2002)**

Un fertilizante químico es un producto que contiene, por los menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad mínima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma pasiva en la planta, a través del flujo del agua. Estos elementos químicos o Nutrientes pueden clasificarse en: -macro elementos y –micro elementos.

Los Macro elementos son aquellos que se expresan en:
% en la planta o g/100g

- Los principales son: **N – P – K – Ca – Mg – S**
- Los Micro elementos se expresan en:
- ppm (parte por millón) = mg/kg = mg /1000g
- Los principales son: **Fe – Zn – Cu – Mn – Mo- B – Cl**

2.7.6. Clasificación de abonos químicos

Se pueden clasificar en Sólidos y Líquidos.

Dentro de los abonos químicos sólidos encontramos los abonos simples (un solo nutriente), compuestos (más de un nutriente) y blending (mezcla de los anteriores). Dentro de los abonos químicos líquidos encontramos los abonos simples y los compuestos.

Ejemplos:

- KNO_3
- $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$

La mayoría de los abonos compuestos que se encuentran en el mercado son en realidad Blending. La diferencia entre Blending y abono compuesto es que el primero se puede separar físicamente. (ejm, mientras que la urea es blanca el DAP son cristales que pueden verse con lupa, por tanto DAP es en realidad un Blending). Generalmente los abonos líquidos son abonos compuestos porque no pueden separarse fácilmente. **(Manual Agropecuario, 2002)**

Cuadro 2. Necesidades nutritivas básicas durante el cultivo de pimiento como una referencia para el abonado.

Partes de la planta	Rendimiento en materis verde en Kg/ha	Nutrientes Extraidos					Rendimiento en materia seca Kg/ha
		N	P2O5	K2O	CaO	MgO	
Hoja	22,800	95	19	214	148	20	3,050
Bayas	54,000	101	36	49	9	12	3,070
Raices	1,350	5	1	6	3	0,6	210,000
Total	78,160	201	56	269	160	40,6	6,330

Fuente: (Guzmán José 1997).

2.8. Distancia de siembra

El trasplante se realiza manualmente, a la distancia de 1.0m, entre hileras o surcos y 0.25 m entre plantas, dejando una planta por sitio (40000 plts/ha), o también se puede utilizar 1.0m x 0.50m a ambos lados del surco, dejando una planta por sitio (40000 plts/ha). **(Villavicencio y Vásquez, 2008)**

Para cualquier método se recomienda emplear sucos dobles para obtener mayor densidad y evitar el golpe de sol o quemado de frutos. Las camas deben ser de 1,20m, sembrando cada surco al borde con distancias entre plantas de 0.40m. El aporque evita la caída de plantas y las protege del ataque de *Phytophthora*.; se realiza a los 25 días después del trasplante. **(InfoAgro, 2009)**

El trasplante al sitio definitivo del pimiento, colocándolas a 50 cm de distancia entre surco y 90 cm entre planta. Dependiendo de la variedad para sembrar, puede recomendarse una separación en el terreno de 60 cm a 90 cm entre planta y 75 cm a 90 cm entre surco, de acuerdo con el vigor. Poco después del trasplante se inicia la floración, la que es continua, por lo que, a su vez, la cosecha se obtiene escalonadamente. **(Manual Agropecuario, 2002).**

Para cultivos de pimiento se recomienda la utilización de un distanciamiento de siembra de 0.50 x 0.50 m que da una densidad de población de 40.000 plantas por hectárea; también se puede sembrar a una distancia de 1 x 0.40 m con una población de 25.000 pl/ha. La cantidad de semilla precisa que se gasta es de 550 a 600 g/ha. (Jarrín, R. E. 1.988).

2.9. Plagas y enfermedades

2.9.1 Plagas

Las plagas más importantes son:

2.9.1.1. Gusano trosador (*agrotis sp.*):

Cuyo manejo se basa en una buena preparación del terreno, aplicaciones de hidrolatos de altamisa o ajo al suelo y a la planta.

2.9.1.2. Afidos (*Myzus sp.*):

Que atacan las partes aéreas de las plantas cuyo manejo se basa en la aplicación de diferentes productos.

2.9.1.3. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

:

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, ubicando sus huevecillos en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, éste último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos son el manchando y depreciando los frutos y la dificultad del desarrollo normal de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los

niveles de población son altos. Para luchar contra esta plaga se recomienda a elegir tratamiento ecológico a través de control biológico (*Amblyseius swirskii*, *Eretmocerus mundus*) y aplicación de insecticidas (50% p/p Pimetrozina, Tiametoxam 25% p/p, 10% p/v (100 g/l) de Lambda cihalotrina). **(Manual Agropecuario 2002)**

2.9.2. Enfermedades del pimiento

Las enfermedades provocadas en el cultivo de pimiento son provocadas por microorganismos nativos del suelo son consideradas como las de mayor importancia. Sin embargo, los agentes causales de este tipo de enfermedades han sido asociados casi exclusivamente a hongos como *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp. y otros menos comunes **(Velásquez et al, 2005)**.

Con excepción de la presencia del nematodo formador de agallas (*Meloidogyne* spp) poco se conoce acerca de la presencia de otros géneros fitoparásitos de nematodos **(Velásquez et al., 2005)**.

2.10. Híbridos de pimiento.

Marconi: Frutos pendulares de 13 a 18 cm de longitud y 8 cm de ancho, 3 – 4 lóculos bien marcados, pulpa muy buena de sabor dulce, se consume verde y rojo. Su maduración es entre los 70-80 días después del trasplante, es una planta muy vigorosa, la misma que puede ser cultivada en invernadero y campos abiertos. **(Alaska, 1999)**

Quetzal: pimentón tipo Marconi, muy precoz; planta de mediana a gran altura (más de 50 cm). Inicio de cosecha a los 100 – 110 días, a partir del trasplante; alta productividad, buen cuaje de frutos; planta vigorosa con excelente follaje; frutos de forma semi-cónica, con 3 – 4 lóculos, muy pesados de

aproximadamente 230 a 250 g y de carnosas paredes, muy grande y terminado en punta. Excelente color rojo vino y de buena firmeza. Resistente a PVY (Potato Yellow Virus), TMV (Tobacco Mosaic Virus) y PYMV (Pepper Yellow Mosaic Virus). Híbrido de excelente rendimiento, aproximadamente 30 000 – 40 000 kg/ha. **(Agripac, 2012)**

Híbrido Salvador: inicia cosecha a los 90 - 100 días, luego del trasplante; planta vigorosa, muy productiva, con buen follaje, que permite proteger los frutos de quemaduras de sol; excelente cuajado de frutos, florecimiento continuo, ramas altas; fruto de forma cónica, uniforme (en forma y tamaño), firme, de coloración verde a verde oscuro brillante, muy atractivos para el consumidor. Resistente al PYMV y TMV. Rendimiento aproximado 30 000 – 40 000 kg/ha. **(Agripac, 2012)**

2.11. Cosecha

La cosecha se realiza manualmente en base principalmente al tamaño, color y estado de madurez del fruto. Los pimiento para exportación en fresco o para enlatados se deben cosechar en recipientes apropiados y luego deben ser lavados y clasificados. **(Villavicencio y Vásquez, 2008)**

2.12. Rendimiento

Se determina un rendimiento de 30.000 Kg. /Ha. para los híbridos pimientos. **(Agripac, 2000).**

2.13. Producción de pimiento en el Ecuador

En nuestro país, se cultivan cuatro variedades del producto. Su gran aporte calórico, así como su alto contenido de agua y fibra, más su sabor, han hecho del pimiento uno de los productos infaltables en la comida de los ecuatorianos. Por ello, en el agro y en el mercado se experimenta una mayor demanda. De acuerdo con el III Censo Nacional Agropecuario, el cultivo de pimiento en el Ecuador alcanza una superficie total de 956 hectáreas (ha) aproximadamente.

Sin embargo, la asociación de productores Hortofrutícolas de la Costa (Asfruco) señala la existencia. Y dentro de estas se producen cuatro variedades a escala nacional: Quetzal, salvador, Tropical Irazú Y Nathalie. Sin embargo, ambos organismos coinciden en la que Península de Santa Elena ha pasado a ser una de las zonas con mayor índice de producción de este alimento.

La zona de Santa Elena es apta para el cultivo del pimiento. Allí, las zonas más factibles para sembrar son las aledañas a la presa El Azúcar. Ello debido a que en estos sitios se ha tecnificado el sistema de riego por goteo, produciéndose la optimización de la distribución del agua, además de existir un mejor manejo de las fertilizaciones.

No obstante, los meses de mayor inversión para lograr una buena producción son febrero y marzo, pues los cultivos se ven afectados por las lluvias y las plagas son de difícil manejo; esto no permite el normal crecimiento de las plantas pues los fungicidas que se aplican no trabajan al 100%.

El pimiento quetzal, que se caracteriza por contar con tres protuberancias en su parte superior, es uno de los de mayor demanda comercial y usualmente se produce en climas templados, con un tamaño de hasta 17 cm de largo y 5 cm de diámetro. La cosecha se la puede realizar a los 3 meses con un manejo regular; y una producción en los dos primeros meses es generalmente de 100 a 120 sacos por cada ha.

En Santa Elena, quienes se dedica al cultivo se dividen en 2 grupos: quienes se dedican a reciclar semillas y quienes adquieren las semillas certificadas.

La producción de la Península se estima que sobrepasarían los dos mil sacos por cada cosecha, los mismos que son puestos en el mercado nacional, siendo sus principales destinos los mercados de la misma Península de Santa Elena, Guayas y Santo Domingo de los Tsáchilas.

No obstante, no solo en Santa Elena se produce este cultivo. El pimiento también es cosechado en algunas provincias de la Sierra y en Manabí. En dichos sectores, las variedades de acogida son Salvador, Tropical Irazú y Nathalie. www.hoy.com.ec

2.14. Productos químicos a emplear en el ensayo.

2.14.1. Fertilizantes químicos

Los Fertilizantes Químico son aquellos que se utilizan para enriquecer el suelo y contribuir con el crecimiento vegetal, a través de la mezcla química de los fertilizantes.

2.14.2. Abono 10-30-10.

El uso de los fertilizantes compuestos significa un adecuado uso de técnicas de fertilización; una vez conocidas las necesidades de nutrientes de los cultivos en cuanto a N-P-K-Mg-S se refiere. La tendencia actual es de darle a la planta la mayor cantidad de nutrientes en una sola aplicación, de una manera balanceada.

Estas fórmulas se ajustan a las necesidades de diferentes cultivos, deficiencias del suelo, eficiencia del fertilizante, etc. Las nuevas fórmulas contienen Magnesio, Azufre, que también son macroelementos de fundamental importancia. **(Fertisa. 2011)**

- **Descripción química:** Abono complejo granulado con alto contenido de fósforo, enriquecido con nitrógeno y potasio, grado 10 – 30 – 10.
- **Sinónimos:** Abono fosforado compuesto.
- **Fórmula química:** Fertilizante complejo granulado N-P-K con portador amoniacal (NH₄⁺) y nítrico (NO₃⁻).
- **Usos comunes:** Abono alto en fósforo, de relación nutricional 1:3:1, especial para fertilización de “arranque” en la siembra. **(Pasa, G. 2001)**

2.15. Fungicidas

Son compuestos químicos que inhiben la germinación de esporas, desarrollo y reproducción de los hongos.

2.15.1. Captan (Captan 800gr de ingrediente activo por kilo de producto comercial).

Fungicida de contacto con acción preventiva, se lo emplea para combatir enfermedades causadas por hongos del suelo en semillas, almácigos y campo, la frecuencia de aplicación es de 7-10 días lo cual depende de la severidad de las enfermedades y se lo puede aplicar hasta 15 días antes de la cosecha. Se recomienda aplicar de 500 a 1000 litros de agua por hectárea, agitar constantemente y aplicar al cultivo.

El mecanismo de acción consiste en que actúa sobre el patógeno interfiriendo varias reacciones químicas durante la respiración del hongo siendo virtualmente imposible su resistencia al producto. Es un inhibidor multisitio del proceso de respiración **(Syngenta, 2011)**.

2.15.2. Mocap

Es un Nematicida- Insecticida que actúa por contacto de amplio espectro de control y efecto inmediato sobre las poblaciones de plagas en suelo y nematodos que atacan a diferentes cultivos y que ocasionan importantes pérdidas económicas particularmente en cultivos susceptibles. **(Edifarm, 2005)**

2.16. Herbicidas

Se los emplea para terminar con todo tipo de maleza que pueda afectar a algún cultivo en particular, en los tratamientos con herbicidas es fundamental la correcta dosificación del producto. **(Syngenta, 2011)**.

2.16.1. Centurión

Es un herbicida sistémico selectivo y postemergente para el control de malezas de gramíneas anuales y perennes en cultivos de hojas anchas, barbechos químicos y áreas no agrícola. Actúa directamente sobre los tejidos meristemáticos de las malezas gramíneas y se descompone rápidamente en el suelo. El tiempo necesario para el control de las malezas varía entre 1 a 3 semanas dependiendo de las condiciones climáticas, después de la aplicación

las malezas detienen su crecimiento y experimenta un cambio de color amarillo.
www.arystalifescience.com

2.17. Insecticidas

Contra insectos de la parte aérea de la planta, la mayoría de los insecticidas actúan al ser absorbidos por ingestión o contacto, además las plantas pueden absorber algunos de estos productos, transportándolos y distribuyéndolos por la sabia. **(Edifarm, 2005).**

2.17.1. Karate

Insecticida micro encapsulado de amplio espectro, acción de contacto e ingestión que posee propiedades repelentes, las micro cápsulas permiten que el ingrediente activo se libere casi inmediatamente después de que se seca el depósito de la aspersión, prolongando así su acción sobre un amplio rango de plagas foliares y de la superficie del suelo.

El mecanismo de acción funciona penetrando inmediatamente a través de la cutícula del insecto alterando la conducción de los impulsos nerviosos del insecto provocando pérdida del control muscular y un rápido efecto de derribe sobre el insecto plaga. A los pocos minutos de acción produce desorientación y cese de alimentación del insecto seguido de parálisis y muerte del mismo por deshidratación. **(Syngenta, 2011).**

2.17. Investigaciones relacionadas

(Morales y Pachacama.) Durante los años 2009 y 2010 en el predio agropecuario ubicado en la hacienda Chantag, perteneciente al Barrio Chantag de la Parroquia Pifo, Cantón Quito, Provincia Pichincha a 2680 m.s.n.m, se llevó

a cabo el ensayo “Evaluación agronómica de cinco híbridos, de pimiento dulce (*Capsicum annuum* L.), con tres dosis de fertilización química, bajo invernadero”. La zona tiene una temperatura anual de 19.3 oC y una precipitación media anual de 750 mm/año.

Se plantearon los siguientes objetivos: evaluar las características agronómicas de cinco híbridos de pimiento dulce; establecer cuál de los cinco híbridos de pimiento dulce tendrá mejores resultados; identificar cuál de las tres dosis de fertilización química es la más adecuada para el cultivo de pimiento bajo invernadero; realizar el análisis económico de la relación beneficio costo (RB/C).

El ensayo se realizó en un suelo Franco, con un pH de 6.4; un contenido bajo de nitrógeno, alto de fósforo y medio de potasio y bajo de materia orgánica, según el análisis físico-químico del suelo. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar en arreglo factorial (5x3) x 4, es decir, 15 interacciones de híbridos x dosis de fertilización, con 4 bloques o repeticiones. Se utilizaron para el efecto 60 unidades experimentales, que tenían un área de 9.60 m². Se sembró a una distancia entre surcos de 0.60 m y entre plantas de 0.40 m.

Los factores en estudio fueron: Factor A: Híbridos: A1 (Hércules F1), A2 (Safari F1), A3 (Macabi), A4 (Nataly), A5 (Marte SXP 1031); Factor B: Dosis de fertilización química: B1 (Dosis baja: 165 g de 10-30-10), B2 (Dosis media: 330 g de 10-30-10), B3 (Dosis alta: 495g de 10-30-10).

Se realizó el semillero, luego el transplante y para la fertilización se colocó en banda a lo largo de las hileras de las plantas a 10 cm de éstas y a 5 cm de profundidad. Se realizaron las labores culturales riegos, controles fitosanitarios, cosechas y postcosecha a lo largo del ciclo del cultivo.

Las variables en estudio fueron: Porcentaje de prendimiento en el semillero, porcentaje de prendimiento después del transplante, porcentaje de

sobrevivencia, altura de planta, número de hojas, diámetro del tallo, incidencia de plagas y enfermedades, días a la floración, número de flores por planta, días a la cosecha, número de frutos por planta, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento por hectárea. Se realizaron los siguientes cálculos: Prueba de Tukey el 5 % para comparar promedios de los tratamientos, prueba de Tukey al 5 % para comparar factores en estudio A, B y AxB, análisis de correlación y regresión simple y análisis de relación beneficio costo.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El híbrido Marte SXP 1031 (A5), obtuvo las mejores características agronómicas; el híbrido Macabi (A3), alcanzó el mejor rendimiento en esta investigación con 71.350 Kg/ha; la dosis media de fertilización (B2: 343.75 Kg/ha de 10-30-10) mostró los mejores resultados; el mejor tratamiento en rendimiento y desde el punto de vista económico fue el T8 (A3B2: Macabi + Dosis media) con 76.310 Kg/ha y una tasa marginal de retorno de 0.75 dólares americanos por unidad monetaria invertida; el tratamiento con menor rendimiento fue el T13 (A5B1: Marte SXP 1031+ Dosis Baja) con 34.530 Kg/ha; las variables independientes que contribuyeron a incrementar el rendimiento/hectárea de pimiento fueron: Peso promedio del fruto, diámetro del fruto y número de frutos por planta.

Para la zona agroecológica de la Parroquia de Pifo y áreas similares en condiciones climáticas y edáficas, se debe utilizar el híbrido Macabi, con dosis media de fertilización y bajo invernadero.

(Vázquez y Rodríguez 2007). Realizaron un estudio agronómico de 2 híbridos de pimiento (*capsicum annum* l) con tres densidades de siembra y su efecto en la producción agrícola en el sector del recinto el limón cantón palestina provincia del guayas presenta una marcada incidencia en los rendimientos, así como también en ciertas características agronómicas de los distanciamientos de siembra en estudio frente a los híbridos de pimiento.

Los valores de altura de planta a los 15, 30, 45, 60 y 90 días no presentaron diferencias significativas altamente significativas al 1% de probabilidad, en los híbridos tanto en Bengal como Quetzal; sólo se encontraron diferencias altamente significativas al 1% de probabilidad a nivel de factor B que corresponde a los distanciamientos de siembra, mostrando una mejor adaptación a los distanciamientos de 1,20 x 0,35 y 1,20 x 0,25 m, con un buen desarrollo vegetativo y abundante follaje, como lo demuestran también los valores de altura de inserción de la primera horqueta y número de flores antes del primer brote floral.

(Guamingo 2009). Se estudiaron las densidades poblacionales: 25.000 y 31.250 plantas por hectárea. Las dosis y épocas de aplicación del ácido giberélico fueron: 40; 60 y 80 gramos por hectárea; cada dosis se aplicó a los 15 días después del trasplante e inicio de la etapa reproductiva. Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación de los dos factores. Se empleó el diseño experimental "Bloques completos al azar" en cuatro repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por 4 hileras de 5m de longitud, separadas a 0,80m, dando un área de 16m² (3,2m x 5m). El área útil de la parcela estuvo determinada por las dos hileras centrales, dando un área de 8m² (1,6m x 5m).

Se evaluaron las variables: días a la floración; altura de planta al momento y ocho días después de la aplicación del ácido giberélico; longitud y diámetro del fruto; frutos por planta; peso del fruto y rendimiento de frutos. Las variables evaluadas se sometieron al análisis de variancia y para determinar la diferencia estadística entre las medias de las densidades poblacionales se empleó la prueba Diferencia Mínima Significativa (D.M.S.) y la prueba de Tukey al 95% de probabilidad para determinar la diferencia estadística entre las medias de dosis del ácido giberélico e interacción de los dos factores.

(Castillo 2011). Realizó la evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, gallinaza y humus) con dos dosis de aplicación en la producción de pimiento (*capsicum annum* L.) en el recinto san pablo de Maldonado, cantón la maná, provincia de Cotopaxi, año 2011”.

Los resultados permitieron evidenciar que en la mayoría de variables bajo estudio no se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. hasta los 70 días se observó la preeminencia del testigo químico npk (10-30-10), en la altura de las plantas y únicamente en la cosecha (110 días) se observó que el tratamiento a24 (4t/h de gallinaza), alcanzó una mayor altitud (83,5 cm), mientras que el testigo absoluto registró la menor altura (72,2 cm.).

(Hilario Segundo Huacon Burgos. 2011). El pimiento radica en la importancia económica debido a su éxito ya que es un cultivo con tres destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón y para conserva. El presente trabajo de investigación se llevó a efecto en los meses de septiembre a diciembre del 2010, en la propiedad de la Sra. Sara Estrada, ubicada en el recinto Tarira km. 26 vía Quevedo – Ventanas y cuyas coordenadas geográficas son es 01° 24’50,81” de latitud sur y 72° 26’41,86” de longitud oeste. Los objetivos del presente trabajo que se plantearon fueron: Evaluar el efecto de las dosis de abono químico y mineral en el rendimiento de dos híbridos de pimiento. Valorar las características agronómicas de los híbridos de pimiento. Establecer el mejor híbrido y la densidad de siembra más adecuada para la zona y Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

Los tratamientos fueron la combinación de los factores, Híbridos de pimiento: H1 Magali R. H2 Dahra R; Fertilización: F1 NPK, 200 kg/ha⁻¹ .F2 Químico (NPK) + Fossil, 200 kg + 20 kg/ha⁻¹; Distancias de siembra: D1 1 m entre surco x 0,40 m entre planta. D2 1 m entre surco x 0,50 m entre planta. D3 1 m entre surco x 0,60 m entre planta.

Los resultados fueron: Que los diferentes tratamientos probados en este ensayo tiene una marcada incidencia sobre el peso, número de frutos comerciales, y kilogramos por planta, así como también en la altura de las plantas. La altura fue significativa, presentando mejor promedio, el Híbrido Dahra con la aplicación del fertilizante NPK + Fossil. La mayor respuesta en el peso del fruto se presentó en los tratamientos 1 (H1F2D1), y testigo, alcanzado un peso promedio de 138,75 y 105,75 g respectivamente. El mayor rendimiento de Kilogramos/Parcela, fue para los tratamientos 1 (H1F2D1) y 8 (H2F2D1) con un total de producción de 145,69 y 194,51 kg respectivamente. En el Análisis Económico, la relación beneficio costo del proyecto, se obtuvo en el Tratamiento 8 (H2F2D1), con 2,75

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo se realizó en la Finca Santa Narcisita propiedad de la Sra. Mariana Calero Jiménez, localizada en el cantón Las Naves a 6 km vía a San Luis de Pambil, provincia de Bolívar. Cuya ubicación geográfica es de $1^{\circ}13'20''$ de latitud sur y $79^{\circ}17'00''$ de longitud o este, a una altura de 189.5 y tuvo una duración de 120 días.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas donde se realizó el experimento se detallan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Condiciones meteorológicas donde se realizó la investigación

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	24.5
Humedad relativa %	86.0
Precipitación mm	888.0
Heliofanía horas luz mes	994.40

Fuente: INAMHI; Anuario Meteorológico de la Estación Experimental Pichilingue 2012.

3.1.3. Materiales y equipos

Cuadro 4. Equipos y materiales que se utilizaron en la investigación

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Terreno	1
Semilla gr	100
Cañas	20
Maya y sarán negro	1
Sarán de color negro	1
Piola	1
Machete	1
Piola de Nivelar	1
Flexómetro	1
Fundas de polietileno	1
Azadón	1

Rastrillo	1
Sustrato Kg	8
Captan gr	800
Mocap Kg	1
Abono 10-30-10 Kg	1
Cámara	1
Calculadora	1
Balanza gr	1
Computadora	1
Internet	20
Libreta de apuntes	1
Lápiz	1
Hojas	700
Borrador	1
Saca punta	1

3.1.4. Tratamientos

**Cuadro 5. Tratamientos para la producción de pimiento (*Capsicum annum*.
L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y
fertilización química en las Naves.**

Tratamientos	Densidad de siembra
T1	1m entre calle x 0,50m entre planta
T2	0,90m entre calle x 0,45m entre planta
T3	0,85 m entre calle x 0,40m entre planta
T4	0,80m entre calle x 0,35m entre planta

3.1.5. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento.

3.1.6. Delineamiento experimento

Número de Parcelas	20
Largo de parcela	3
Ancho de parcela	2
Área de la parcela m ²	6
Distancia en trecho m	1
Distancia en Bloques m	1
Área Útil m ²	120
Área Total m ²	272

3.1.7. Análisis estadístico

Se empleo el análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias y para la separación de medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey con niveles de significancia de P 0.05.

Cuadro 6. Esquema para el análisis de varianza para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Fuente de variación	Fórmula	Grados de Libertad
Tratamientos	$t-1$	3
Repeticiones	$r-1$	4
Error	$(t-1)(r-1)$	12
Total	$(t.r)-1$	19

3.1.8. Mediciones evaluadas

- Altura de planta
- Diámetro del tallo
- Número de flores
- Número de fruto y peso por cosecha
- Diámetro del fruto
- Longitud del fruto
- Peso del fruto
- Rendimiento

3.1.8.1 Altura de la planta.

La altura de la planta se la tomo al momento del trasplante que fue a los 30 y a los 120 días, para lo cual utilizaremos un Flexómetro. La medición se hará desde el nivel del suelo hasta la parte apical del tallo de las 10 plantas elegidas al azar en cada parcela.

3.1.8.2. Diámetro del tallo

El diámetro del tallo se midió con la ayuda de un calibrador vernier en mm., en la parte de la base del tallo en cada una de las 10 plantas seleccionadas, a los 30-60-90-120 días

3.1.8.3. Número de flores

Se realizó el conteo de forma directa de las flores en las 10 plantas seleccionadas de cada una de las parcelas, desde los quince días después de la aparición de las primeras flores hasta los sesenta días.

3.1.8.4. Número de fruto y peso por cosecha

Se procedió contar el número de fruto por cosecha y controlar el peso de cada uno de ellos.

3.1.8.5. Diámetro del fruto

El diámetro de los frutos se tomó con un calibrador de vernier, en la parte más prominente, de todos los frutos de las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento en cada una de las parcelas al momento de cada cosecha.

3.1.8.6. Longitud del fruto

Se tomaron 10 frutos al azar del área útil de cada tratamiento al momento de la cosecha, se midió el fruto con una cinta métrica, este resultado se expresó en centímetros.

3.1.8.7. Rendimiento.

Se procedió a pesar cada una de las cosechas realizadas semanalmente por cada uno de los tratamientos y repeticiones, para poder sacar el rendimiento en kilogramo por hectárea. Utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$R = \text{PCP Kg.} \times \frac{10.000 \frac{\text{m}^2}{\text{ha}}}{\text{donde: ANC} \frac{\text{m}^2}{1}} ;$$

R = Rendimiento en Kg./ha.

PCP = Peso campo por parcela en Kg.

ANC = Área neta cosechada en m².

3.1.9. Manejo del experimento

3.1.9.1. Construcción del semillero

La edificación se realizó con materiales de la zona, caña guadua, tapado el techo y contorno del mismo, con sarán de color negro para proteger a las plantas de la caída directa de los rayos solares. Colocando las bandejas en una tarima de madera con una medición de un metro de ancho por dos metros y medio de largo, con una altura de un metro.

3.1.9.2. Preparación del terreno.

Se realizó el arado del suelo y se corrigieron ciertos desniveles que se formaron por la contextura arenosa del terreno y por el peso de la máquina, siendo corregido con azadón y rastrillos, con el fin de darle la parte final a la preparación del terreno para estar listo al momento del trasplante. Posteriormente se procedió a delimitar el área de trabajo necesaria y señalar cada una de las repeticiones con sus respectivos tratamientos, en cada una de estas, para esto se

confeccionaron carteles señalando el número del tratamiento que se aplicó en cada parcela. Con el fin de llevar a cabo las reglas necesarias exigidas por el diseño experimental.

3.1.9.3. Desinfección del suelo.

Se realizó la desinfección del suelo utilizando mocap, de forma directa al terreno para evitar la presencia de plagas y enfermedades que puedan atacar al cultivo.

3.1.9.4. Siembra.

La siembra se realizó, cuando las plántulas de pimiento en el semillero cumplían 30 días exactamente.

Se procedió a mojar parcialmente el terreno con el fin de obtener un 61% de humedad en el mismo o capacidad de campo listo para la siembra, se desinfectó el suelo para evitar la presencia de plagas y enfermedades.

3.1.9.5. Control de malezas.

Se realizó un control químico mediante la utilización de centurión a una dosis de 1litro/Ha, el cual se lo aplicó 8 días después de la siembra con suelo húmedo.

3.1.9.6. Fertilización foliar.

La aplicación de la fertilización química abono completo 10-30-10 se lo realizó en cada una de las unidades experimentales por que existió una buena

capacidad de campo, y se aplicó 15 días antes del trasplante y luego a los 30-60 días respectivamente.

3.1.9.7. Control fitosanitario.

Se realizó monitoreo al cultivo, revisando todas las parcelas, la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades de esta forma detectar a tiempo algún inconveniente.

3.1.9.8. Labores culturales

- **Deshierbas:** Durante todo el ciclo vegetativo se realizaron cuatro deshierbas, con la ayuda de azadón y rastrillos.
- **Aporques:** Se realizaron cuatro aporques a lo largo de todo el ciclo vegetativo, con la ayuda de azadón.
- **Podas:** Las podas se efectuaron antes de la floración.
- **Tutorado:** Se lo realizó a los 40 días después del trasplante, utilizando caña guadua y piola para la realización del tutorado tradicional.

3.1.9.9. Cosecha

La primera cosecha se realizó de forma manual de 80 a 100 días después del trasplante. Se efectuaron cinco cosechas una vez por semana. Los frutos cosechados alcanzaron su madurez fisiológica cuando presentan su máxima intensidad de (color verde), luego se depositaron en jabs plásticas, identificadas previamente de acuerdo al tratamiento.

3.1.9.10. Comercialización

Los sacos corresponden a un peso de 10 kilos los cuales fueron expendidos en el mercado de las Naves.

3.2. Análisis económico

Ingresos. Se consideró los valores totales de los tratamientos que se obtuvo del rendimiento de la producción por precio de la fruta.

Costos totales. Se consideró todos los gastos realizados para esta investigación

CT = costos totales.

Utilidad neta

Es la diferencia de los ingresos y los costos totales. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$U N = I - C.$$

Donde;

U N = Utilidad neta.

I = Ingresos

C = Costos

Relación Beneficio/Costo

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$RB/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costo}}$$

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1. Altura de planta

Cuadro 7. Altura de planta (cm) para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamientos	30 días cm	120 días cm
--------------	------------	-------------

1m entre calle x 0,50m entre planta	12,70 c	75,46 c
0,90m entre calle x 0,45m entre planta	12,56 c	67,36 b
0,85 m entre calle x 0,40m entre planta	10,74 b	61,20 a
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	9,92 a	60,90 a
Coeficiente de variación %	2,64	2,23

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

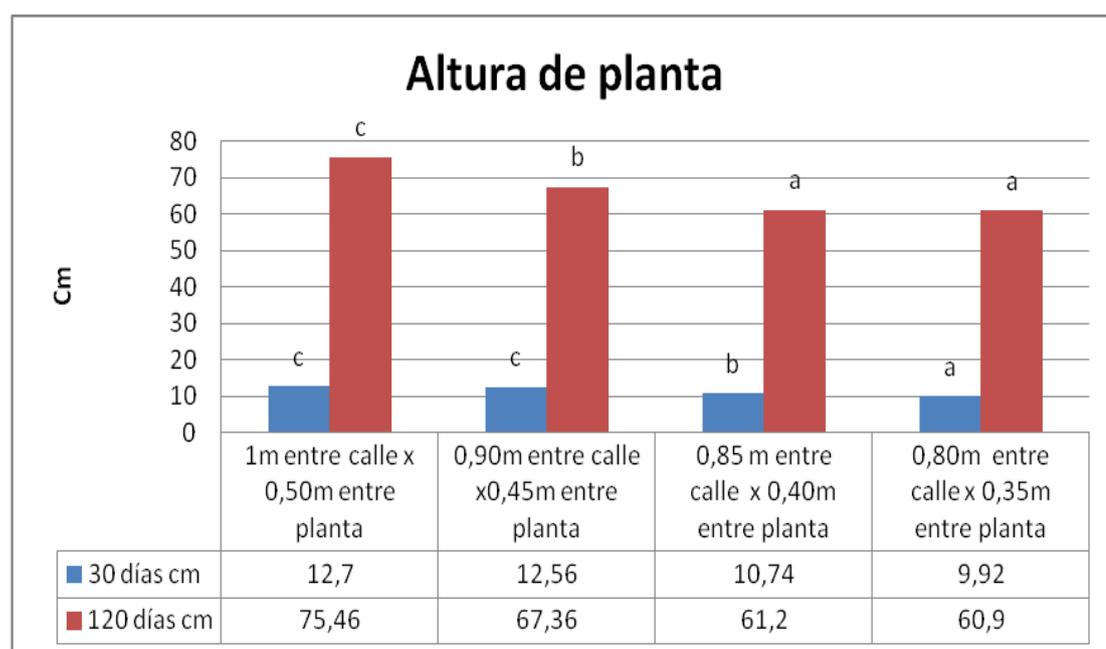


Figura 1. Altura de planta (cm) para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Para la etapa vegetativa, en la variable altura de planta registrada a los 30 y 120 en los análisis de varianza, se encontraron diferencias estadísticas significativas al 5% según prueba de Tukey, para las densidades de siembra, el coeficiente de variación es de 2,64 y 2,23% aceptable para este tipo de investigación y se presentaron tres tipos de clasificación “A, B, C” el promedio más alto fue para la densidad de siembra” 1m entre calle x 0,50 m entre planta” con 75,46 cm a los 120 días. Y el más bajo para densidad de siembra de “0,80m entre calle x 0,35m entre planta” con 60,90 cm (Cuadro 7)

Aunque difieren los valores reportados por **(Vásquez Rodríguez - 2007)** que las densidades de siembra con distancias de 1.20 m x 0.35 m y 1.20 m x 0.25 me permitieron un mayor crecimiento de las plantas de 40,53 cm a los 90 días. En esta investigación los valores fueron superiores a los mismos días esta variable está definida por las características fisiológicas del híbrido en estudio. Estos resultados también se deben a que en esta época, la planta se encuentra en plena fase de desarrollo vegetativo y se aprovechó desde el inicio el vigor proveniente desde el estado de plántulas. El mayor espacio entre plantas permite obtener mayor cantidad de luz a la planta y así poder realizar una fotosíntesis adecuada. Además se puede notar muy claramente que la distancia de siembra influye en la variable. Por tal razón se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra de 1 m x 0.50 m. se obtuvo mayores resultados en su producción.

4.1.2. Diámetro del tallo

Cuadro 8. Diámetro del tallo (mm) para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamientos	30 días	60 días	90 días	120 días
--------------	---------	---------	---------	----------

1m entre calle x 0,50m entre planta	3,48 b	7,54 c	11,58 c	15,88 d
0,90m entre calle x 0,45m entre planta	3,22 b	6,96 bc	11,12 bc	14,62 c
0,85m entre calle x 0,40m entre planta	3,24 b	6,45 ab	10,70 ab	14,02 b
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	2,94 a	5,74 a	10,26 a	13,36 a
Coefficiente de variación%	4,53	5,92	2,58	1,26

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

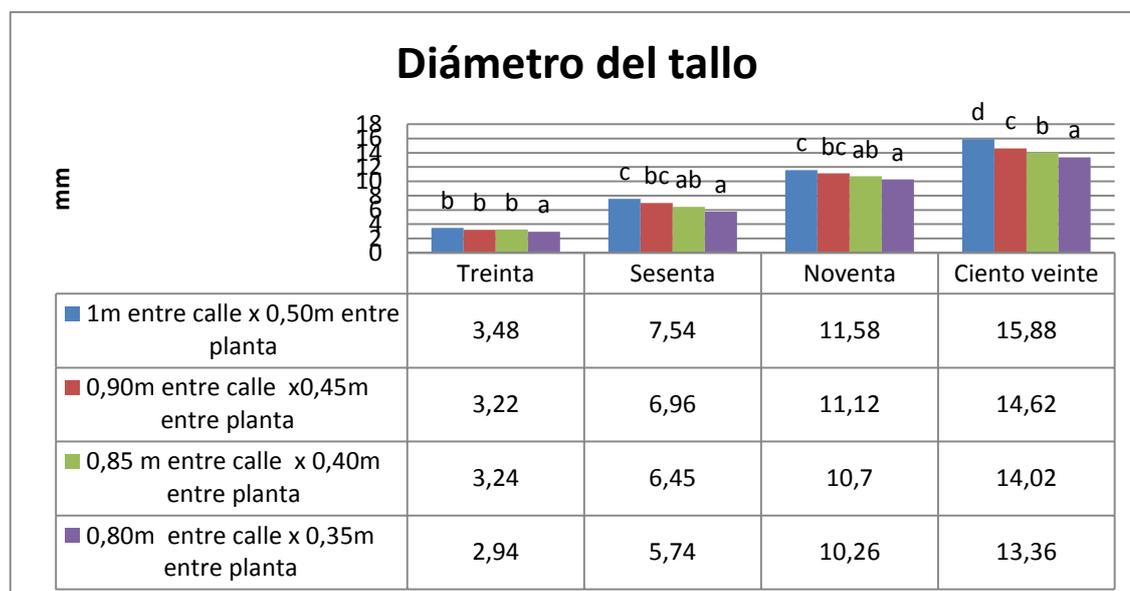


Figura 2. Diámetro del tallo para la producción de pimiento (*Capsicum annum*, L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

En diámetro de tallo, y el análisis estadístico indica la presencia de diferencias estadísticas significativas al 5% según prueba de Tukey (Cuadro 8). Resultando como mejor tratamiento la densidad de siembra de 1m entre calle x 0.50 entre planta con un diámetro de 3.48, 7.54, 11.58 y 15.88 mm superando al resto de densidades de siembra a pesar de utilizar la misma fertilización. Si bien las demás densidades lograron promover positivamente el crecimiento de plantas, estas no alcanzaron a superar al tratamiento T1, tal y como se muestra en la figura 2. Lo que difiere con **(Morales y Pachacama, 2011)**. Al estudiar cinco híbridos, de pimiento dulce (*capsicum annuum* L.) con tres dosis de fertilización química, bajo invernadero en la parroquia de pifo. Se encontró que el T9 Macabi dosis alta (A3B3), registra el mayor promedio con 1.47 cm, en cambio, el menor promedio lo registró el T4 Safari F1 dosis baja (A2B1) con 1.15 cm. El que manifiesta que la variable diámetro de tallo es una característica morfológica que indica el estado vigoroso de una plántula, es decir depende de la interacción genotipo – ambiente, pudiendo ser los factores que incidieron en esta variable la humedad, cantidad y calidad de luz, nutrición, sanidad de las plántulas, vigor, etc. Por tal razón se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra de 1 m x 0.50 m. se obtuvo mayores resultados en su producción.

4.1.3. Número de flores

Cuadro 9. Número de flores para la producción de pimiento (*Capsicum annuum*. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamientos	Número flores
1m entre calle x 0,50m entre planta	45,52 d
0,90m entre calle x0,45m entre planta	40,86 c
0,85 m entre calle x 0,40m entre planta	33,24 b
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	28,08 a

Coefficiente de variación %	2,42
-----------------------------	------

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

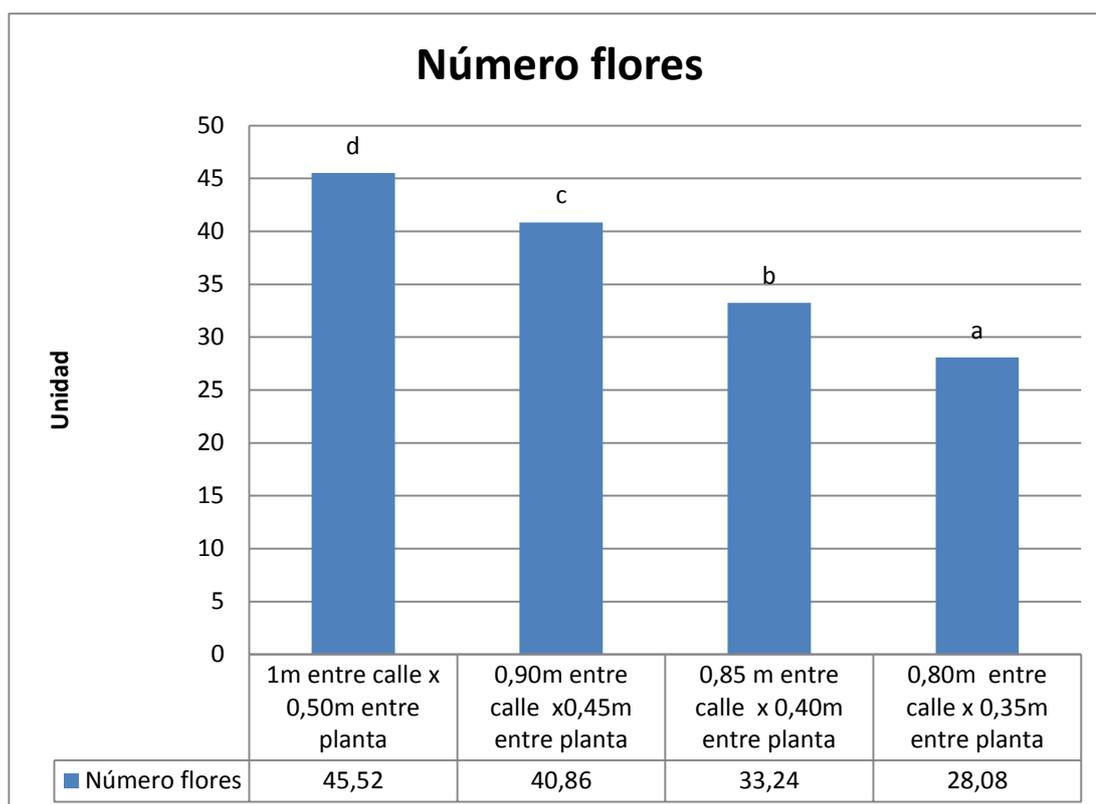


Figura 3. Número de flores para la producción de pimiento (*Capsicum annum*, L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Luego de realizado el análisis de varianza, para la variable número de flores, en el que se detectan diferencias estadísticas para las distancias de siembras. El coeficiente de variación es de 2,43 %, aceptable para este tipo de investigación y el promedio más alto es para la densidad de siembra de 1m entre calle x 0,50m entre planta con 45,52 flores y el más bajo para la densidad de 0,80m entre calle x 0,35m entre planta con 28,08 frutos.

Una de las características varietales propias de los híbridos es la forma del fruto, lo que posiblemente influyó sobre los resultados donde se manifiesta claramente las diferencias que existieron entre densidades de siembra, Valores que difieren de esta investigación con (**Morales y Pachacama, 2011**). Quien estudio la evaluación agronómica de cinco híbridos, de pimiento dulce (*capsicum annuum* l.) con tres dosis de fertilización química, bajo invernadero en la parroquia de Pifo. Quien manifiesta variable número de flores por planta (NFP) se destacó el T8 Macabi dosis media (A3B2), con el mayor promedio, 38 flores/planta, y el menor promedio lo registró el T10 Nataly dosis baja (A4B1) con 13 flores/planta. Por tal razón se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra de 1 m x 0.50 m. se obtuvo mayores resultados en su producción

4.1.4. Número de frutos

Cuadro 10. Número de frutos para la producción de pimiento (*Capsicum annuum*. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamientos	Número frutos
1m entre calle x 0,50m entre planta	10,70 d
0,90m entre calle x0,45m entre planta	9,30 c
0,85 m entre calle x 0,40m entre planta	7,58 b
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	6,56 a
Coeficiente de variación %	3,57

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

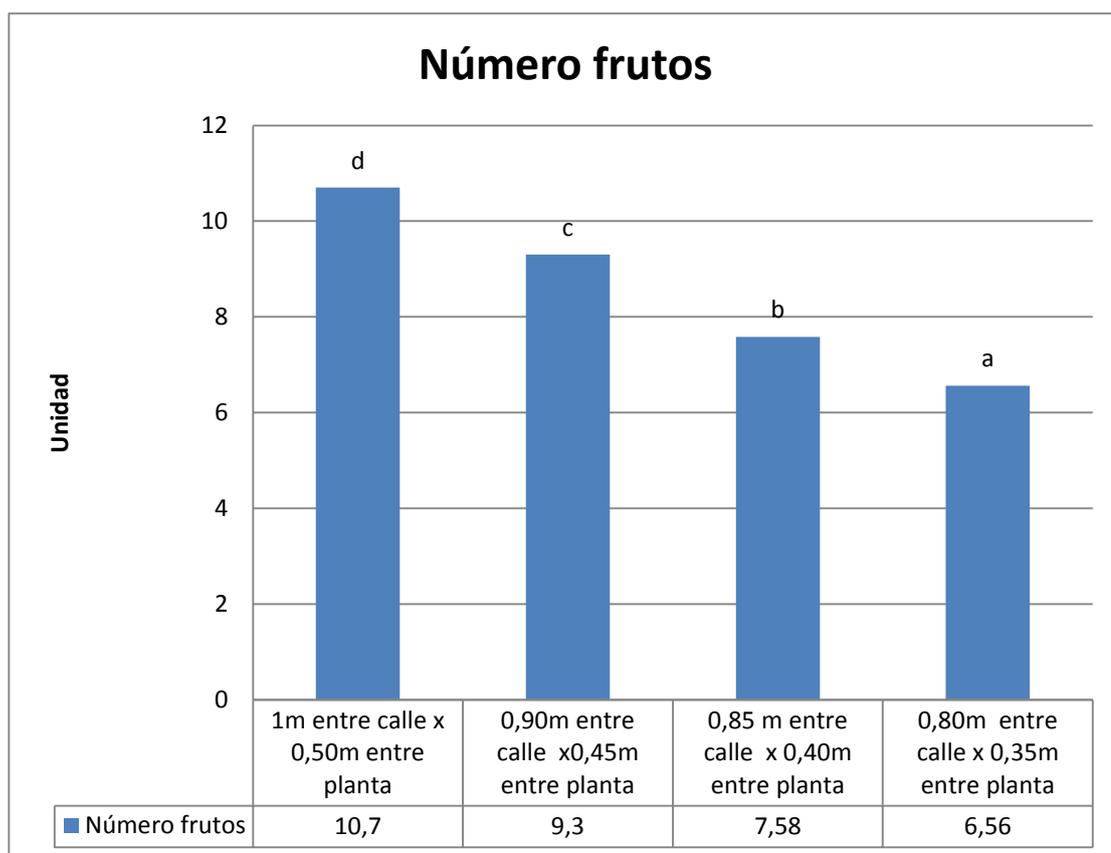


Figura 4. Número de frutos para la producción de pimiento (*Capsicum annum*. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Luego de efectuado el análisis de varianza, para la variable número de frutos en el que se detectan diferencias estadísticas para las densidades de siembra según prueba de Tukey al 5%. El coeficiente de variación es de 3,57%, que nos hace tener una certeza en los resultados obtenidos el promedio más alto es para la densidad de siembra de 1m entre calle x 0,50m entre planta con 10,7 frutos y el más bajo para 0,80m entre calle x 0,35m entre planta con 6,56 frutos (Cuadro 10)

Estos resultados probablemente dependieron directamente de las características propias del híbrido al darle las condiciones adecuadas, sumado al manejo del cultivo y a las condiciones ambientales que ocurrieron dentro del experimento

durante el ensayo. Estos datos difieren a lo reportado por (**Guamingo, 2009**). Quien realizó el estudio de las densidades poblacionales 25.000 y 31.250 pl/ha se obtuvieron 6,17 y 6,14 frutos por planta, sin diferir significativamente. Cuando se aplicó 80g/ha de ácido giberélico se lograron 6,62 frutos por planta, siendo superior y diferente estadísticamente con las restantes dosis; mientras que cuando no se aplicó el híbrido presentó el menor promedio 5,77 frutos por planta.

Además del tiempo prolongado del ciclo de este cultivo, es frecuente la abscisión o aborto de flores y frutos en formación, esto provoca flujos de producción.

Por tal razón se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra de 1 m x 0.50 m. se obtuvo mayores resultados en su producción.

4.1.5. Diámetro del fruto

Cuadro 11. Diámetro del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum*. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamientos	Diámetro del fruto
1m entre calle x 0,50m entre planta	4,84 d
0,90m entre calle x 0,45m entre planta	4,16 c
0,85 m entre calle x 0,40m entre planta	3,66 b
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	3,42 a
Coeficiente de variación %	2,27

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

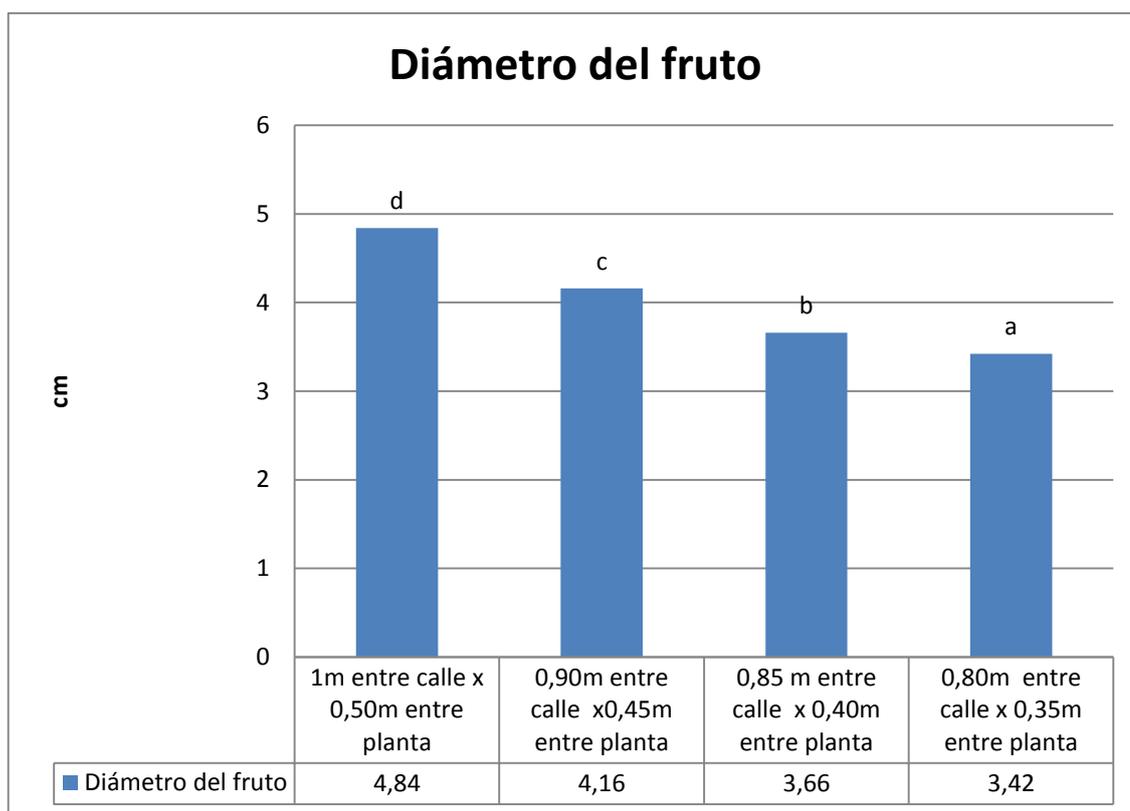


Figura 5. Diámetro del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum*. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Una vez efectuado el análisis de varianza para la variable diámetro del fruto en el que se detectan diferencias estadísticas para las densidades de siembra según prueba de Tukey al 5%.

El coeficiente de variación es de 2,27 y el promedio más alto es para la densidad de siembra de 1m entre calle x 0,50m entre planta con 4,84 cm y el más bajo para 0,80m entre calle x 0,35m entre planta con 3,42 cm (Cuadro 11)

El diámetro del fruto es una característica que depende de las cualidades varietales del híbrido, pero también de las condiciones ambientales del cultivo por lo que se obtuvieron estos resultados en este ensayo.

Los factores que intervinieron en esta variable son posiblemente las densidades de siembra, lo que nos hace suponer que tuvo una mejor asimilación de nutrientes provocando su mayor crecimiento y por ende aumentando el diámetro del fruto.

Valores que difieren por lo manifestado por **(Castillo, 2011)** Los promedios del diámetro del fruto A23 (3 T/h de gallinaza) se ubicó en primer lugar con 5,6 cm y en último lugar se ubicó el tratamiento A13 (3 T/h de estiércol de bovino) con 5,2 cm. Por tal razón se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra de 1 m x 0.50 m. se obtuvo mayores resultados en su producción.

4.1.6. Longitud del fruto

Cuadro 12. Longitud del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum*. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamientos	Longitud del fruto
1m entre calle x 0,50m entre planta	12,72 d
0,90m entre calle x 0,45m entre planta	12,19 c
0,85 m entre calle x 0,40m entre planta	10,22 b
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	9,93 a
Coeficiente de variación	0,71

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

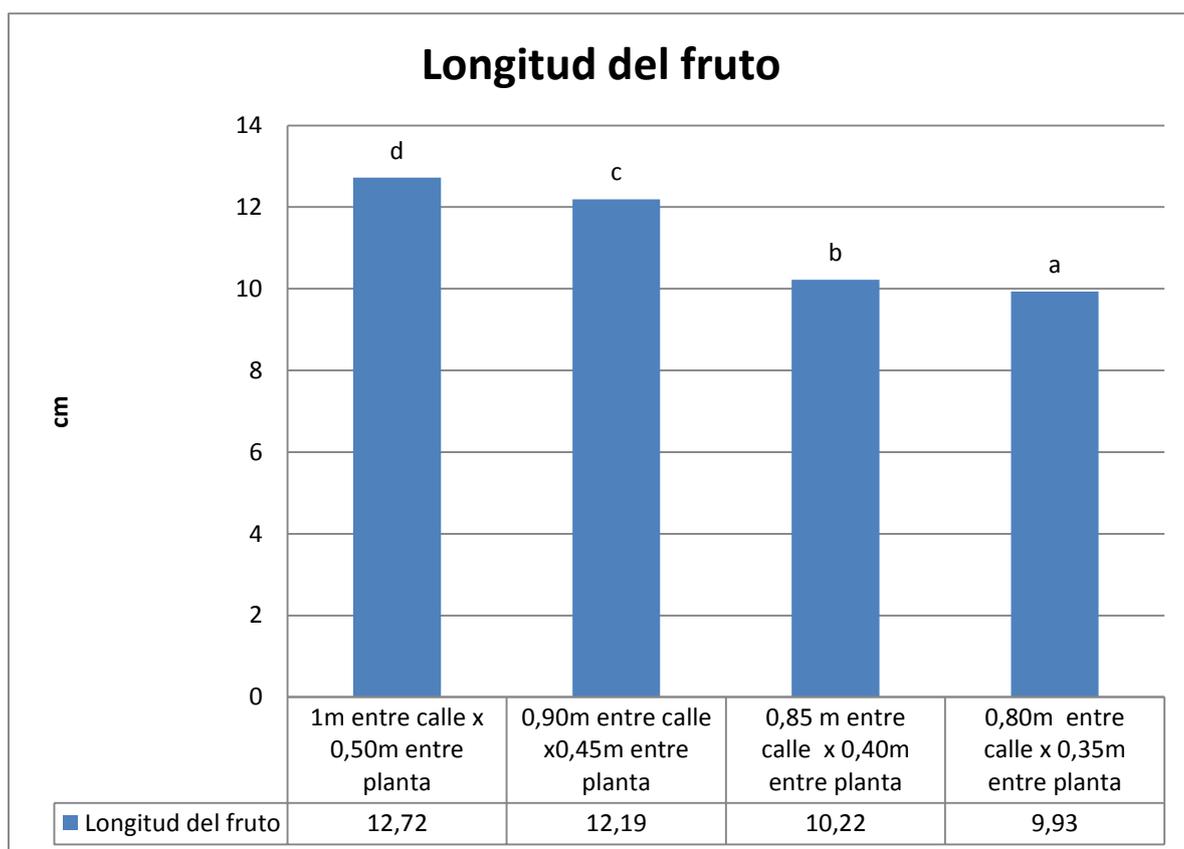


Figura 6. Longitud del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum*. L) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Una vez efectuado el análisis de varianza para la variable longitud del fruto en el que se detectan diferencias estadísticas para las densidades de siembra según prueba de Tukey al 5%.

El coeficiente de variación es de 0,71%, y demostrándonos de que la variación mínima entre las densidades de siembra en el momento de tomar los datos encontrando el promedio más alto es para la densidad de siembra de 1m entre calle x 0,50m entre planta con 12,72 cm y el más bajo para 0,80m entre calle x 0,35m entre planta con 9,93 cm. Los factores que intervinieron en esta variable son posiblemente las densidades de siembra, y teniendo en

cuenta de que todos los tratamientos utilizaron un salo fertilizante en la misma dosificación, lo que nos hace suponer que existió una mejor asimilación de nutrientes provocando su mayor crecimiento y por ende aumentando en la longitud del fruto.

Por tal razón se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra de 1 m x 0.50 m. se obtuvo mayores resultados en su producción aplicando el mismo abono para todos los tratamientos.

4.1.7. Peso del fruto

Cuadro 13. Peso del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamientos	Peso del fruto
1m entre calle x 0,50m entre planta	74,24 d
0,90m entre calle x 0,45m entre planta	68,28 c
0,85 m entre calle x 0,40m entre planta	63,22 b
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	57,74 a
Coeficiente de variación %	2,45

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

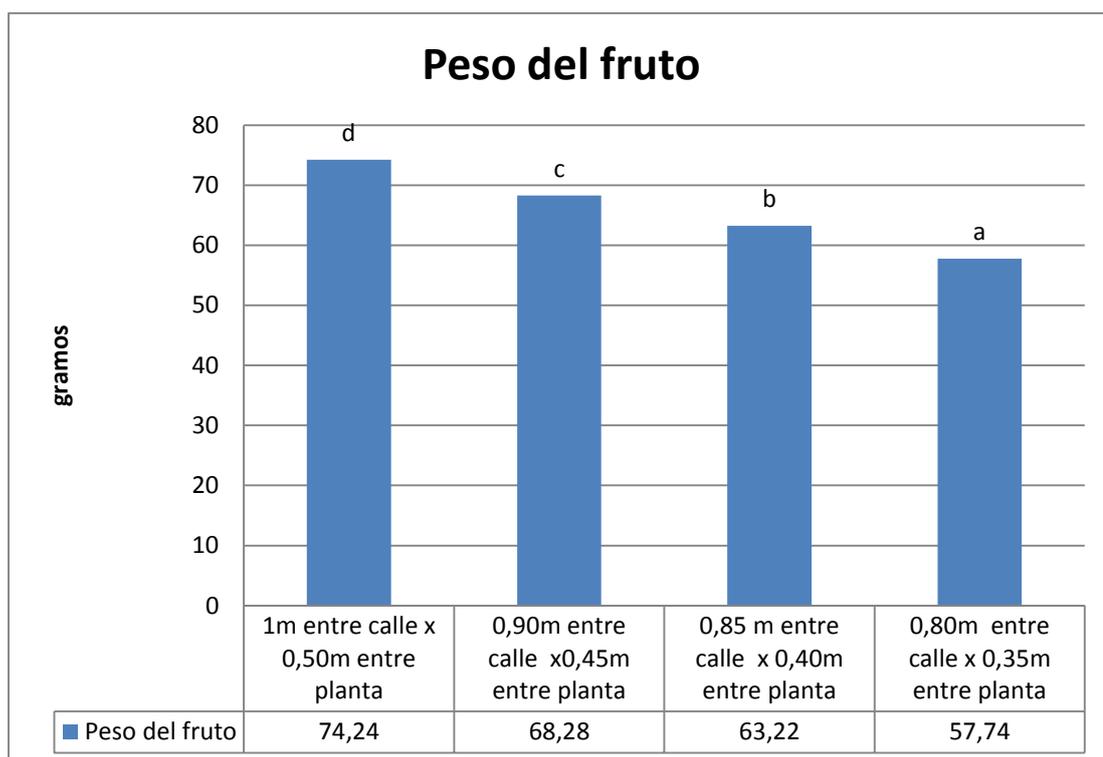


Figura 7. Peso del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Una vez efectuado el análisis de varianza para la variable peso del fruto en el que se detectan diferencias estadísticas para las densidades de siembra según prueba de Tukey al 5%.

El coeficiente de variación es de 2,41%, y demostrándonos de que hubo una variación mínima entre las densidades de siembra en el momento de tomar los datos encontrando el promedio más alto es para la densidad de siembra de 1m entre calle x 0,50m entre planta con 74,24 gramos y el más bajo para 0,80m entre calle x 0,35m entre planta con 57,74 gramos. Demostrándose claramente que las densidades de siembra es un factor que incide directamente sobre esta variable.

Además del tiempo prolongado del ciclo de este cultivo, es frecuente la abscisión o aborto de flores y frutos en formación, esto provoca flujos de producción el mayor vigor de las plantas jóvenes para producir más kilogramos de frutos por unidad de superficie y tiempo y cosechar frutos de mejor calidad; los frutos desarrollados en las primeras bifurcaciones, que por lo general son de mayor peso y tamaño

Valores de coinciden con lo mencionado por (**Hilario S. Huacon B. 2011**), el mismo que menciona que sembrado a una distancia de siembra 1m entre calle x 0,50m entre planta se obtiene mayor peso en el fruto utilizando como abono al 10-30-10, por tal razón se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra del T1 se obtiene mayor resultado en cuanto a la producción.

4.2. Costos de producción

Cuadro14. Costos para la producción de pimiento (*Capsicum annum L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

Tratamiento	Rendi miento (kg h⁻¹)	Costos totales (\$ h⁻¹)	Precio (\$ kg⁻¹)	Ingreso bruto (\$ h⁻¹)	Beneficio neto (\$ h⁻¹)	Relación b/c
1m entre calle x 0,50m entre planta	3.900	860,00	0,50	1.950,00	1.090,00	1,79
0,90m entre calle x0,45m entre planta	3.900	610,00	0,50	1.950,00	1.340,00	1,46
0,85 m entre calle x 0,40m entre planta	4.000	837,50	0,50	2.000,00	1.162,50	1,72
0,80m entre calle x 0,35m entre planta	4.200	860,00	0,50	2.100,00	1.240,00	1,69

Se registraron todos los costos que realizaron para la producción de pimiento en cada tratamiento en estudio, se expresa en dólares / hectárea.

Los costos de producción por tratamiento que se reportan en el cuadro 14, permiten observar que el mayor beneficio neto en dólares lo obtuvo la densidad de siembra 1m entre calle x 0,50m entre planta con \$ 1090.00.

Se acepta la hipótesis que con la densidad de siembra de 1 m X 0.50 m, obtendremos la mayor rentabilidad.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El promedio más alto para la altura de planta con 75.46 cm, diámetro del tallo de 15.88 mm y número de flores de 45.52 fue para la densidad de siembra” 1m entre calle x 0,50m entre planta”.
- El mayor número de frutos producido con 10.70 por planta, el diámetro del fruto de 4.84 cm y la mayor longitud con 12.17 cm se obtuvo en la densidad de siembra” 1m entre calle x 0,50m entre planta”
- El análisis económico de los tratamientos que mayor beneficio neto demostró fue el tratamiento T1 del pimiento Marconi con en abono 10-30-10 con un valor de 1090.00 USD.
- Todos los tratamientos tienen una relación beneficio/costo que permite el retorno de las inversiones.

5.2. Recomendaciones

- Sembrar pimiento con la densidad de siembra de 1m entre calle x 0,50m entre planta ya que da los mejores resultados aplicando abono 10-30-10.
- Aplicar planes de fertilización con inclusión de NPK, para obtener mayor rendimiento agronómico.
- Utilizar el híbrido Marconi ya que es una planta precoz y se adaptó al sitio de la investigación.
- Validar este ensayo en otras localidades con el propósito de transferir y comparar los resultados que se registraron en esta investigación como nueva alternativa de cultivo.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada

AGRIPAC. 2000. Producción de tomate bajo cubierta. Quito-EcuadorPag14, 15,17 y 18.

ALASKA. 1999. Semillas y flores para jardín disponible en. www.importadoralaska.com consultado el 7 de septiembre del 2012.

AGRIPAC, 2012. Rendimientos de híbridos disponible en; <http://www.link-agro.com/inicio/34-importadora.../329-semillas-depimiento2008> consultado el 16 de octubre del 2012.

ALPI. A. TOGNONI F. 2000. “Cultivo en invernadero”. Científica y técnica. 3° edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. 13-235 pp.

ARYSTALIFESCIENCE . Herbicida centurión disponible en: www.arystalifescience.com Consultado el 9 de enero del 2013.

BERRIOS M. E., ARREDONDO C., TJALLING H. 2007. “Guía de manejo de nutrición vegetal de especialidad”. Pimiento. Ediciones Cropkit SQM. Chile.

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA 2001. Disponible en: <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/2001>. Consultado el 7 de septiembre del 2012.

CADAVID J., 2002. Biblioteca del campo. Manual de la granja integrada autosuficiente Bogotá – Colombia. 192p.

CASTILLO 2011. Tesis de grado en: Evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, gallinaza y humus) con dos dosis de aplicación en la producción de pimiento (*Capsicum annum* L.) en el recinto San Pablo de Maldonado, cantón la Maná, provincia de Cotopaxi.

EDIFARM, 2005. Disponible los Fungicidas para hortalizas <http://www.edifarm.com.ec>. consultado el 18 de septiembre del 2012.

FERTISA, 2011. Abonos compuesto 10-30-10, disponible en: http://www.fertisa.com/productos_info.php?id=82 consultado el 9 de enero del 2013.

GUAMINGO 2009. Efectos del ácido giberélico sobre el comportamiento agronómico del pimiento híbrido ‘quetzal’ sembrado con diferentes densidades poblacionales,”

GUZMÁN JOSÉ. (1997). El cultivo del pimiento y el ají. S.R.I. Editores. Segunda edición Caracas – Venezuela Pag 20, 22,60 61 y 64.

HERNÁNDEZ, T. 1999. Manual del Cultivo de Pimiento Dulce. Quito. p. 66

HILARIO SEGUNDO HUACON BURGOS. 2011. Nutrición en dos híbridos de pimiento, (*Capsicum annum* L) con tres densidades de siembra.

IBAR, L. Y JUSCAFRESA B. 1997. “Tomates, Pimientos, Berenjenas”. Editorial Aedos.Barcelona. 75-116 pp.

INFOAGRO 2000. Hortalizas/ Variedades de Pimientos. Disponible en:
<http://www.infoagro.com.hortalizas/pimientos> 2000.consultado el 30 de marzo del 2013.

INFOAGRO, 2001. Cultivo de pimiento disponible en:
infoagro.com/horts/pimiento.htm). Consultado el 18 de septiembre del 2012.

INFOAGRO 2002. Hortalizas/variedades de híbridos de pimientos
<http://www.infoagro.com> Consultado el 18 de septiembre del 2012.

INFOAGRO 2003. Cultivo de pimiento disponible en:
<http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>. Consultado el 2 de septiembre del 2012.

INFOAGRO, 2009 Revista Agropecuaria Características del biopurin. On line,
Disponible en www.montevideo.com.uy/infoagro. consultado el 2 de septiembre 2012.

JARRÍN. E. 1.988. Guía Agrícola. Elementos básicos. Guayaquil. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Facultad de Ingeniera Agronómica. Pág. 29.

MANUAL AGROPECUARIO BIBLIOTECA DEL CAMPO. 2002 Fundación Hogares Juveniles Campesinos, hortalizas, propagación y prácticas culturales, Pág. 714.

MORALES Y PACHACAMA, 2011. evaluación agronómica de cinco híbridos, de pimiento dulce (*capsicum annuum* l.) con tres dosis de fertilización química, bajo invernadero en la parroquia de pifo.

- MORENO, V.; MORENO, V. A.; RIBAS, F. E.; CABELLO, M. J. 2004. Extracto de Artículo de la Revista Agricultura. Pág. 476-480
- NUEZ, F.; GIL, R.; COSTA, J. 2003. "El cultivo de pimientos chiles y ajíes". Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España
- PASA, G. 2001. Características de los fertilizantes. Publicación Fertilizantes. Segunda edición. Madrid España.
- SYNGENTA. 2011. Diccionario de especialidades agroquímicas. Segunda edición. Editorial PLM Ecuador. Pág. 230, 234,236.
- SUQUILANDA, M. 2002. Producción orgánica de pimiento en la Sierra norte y Central del Ecuador. Quito. p 18.
- VÁZQUEZ Y RODRÍGUEZ 2007. estudio agronómico de 2 híbridos de pimiento (capsicum annum l) con tres densidades de siembra y su efecto en la producción agrícola en el sector del recinto el limón cantón palestina provincia del guayas
- VELÁSQUEZ R., MEDINA M. M., LARA F. 2005. "Identificación de variedades de clima relacionadas con cenicilla polvorienta (Oidiopsis Spp.) De chile en Aguascalientes Y Zacatecas". En la Segunda Convención Mundial del Chile 2005. Zacatecas.
- VILLAVICENCIO A. VÁSQUEZ, W. 2008. Guía Técnica de Cultivos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias MANUAL N° 73. Ficha 1 y2. Revisado el 6 de septiembre.

VII. ANEXOS

7.1. Anexos de cuadros

Cuadro 1. Analisis de varianza altura de planta treinta días para la producción de pimiento (*Capsicum annum.L*) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	28,18	3	9,39	102,10	0,0001
Error	1,47	16	0,09		
Total	29,65	19			

Cuadro 2. Analisis de varianza altura de planta ciento veinte días para la producción de pimiento (*Capsicum anum.L*) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	700,90	3	233,63	106,79	0,0001
Error	35,00	16	2,19		
Total	735,90	19			

Cuadro 3. Analisis de varianza diámetro tallo treinta días para la producción de pimiento (*Capsicum annum.L*) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	0,73	3	0,24	11,48	0,0003
Error	0,34	16	0,02		
Total	1,07	19			

Cuadro 4. Analisis de varianza diámetro tallo sesenta días para la producción de pimiento (*Capsicum annum.L*) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	8,77	3	2,92	18,74	0,0001
Error	2,50	16	0,16		
Total	11,27	19			

Cuadro 5. Analisis de varianza diámetro tallo noventa días para la producción de pimiento (*Capsicum annum. l*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	4,80	3	1,60	20,18	0,0001
Error	1,27	16	0,08		
Total	6,07	19			

Cuadro 6. Analisis de varianza diámetro tallo ciento veinte días para la producción de pimiento (*Capsicum annum.L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	17,23	3	5,74	171,40	0,0001
Error	0,54	16	0,03		
Total	17,76	19			

Cuadro 7. Analisis de varianza para número de flores para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	905,86	3	301,95	376,85	0,0001
Error	12,82	16	0,80		
Total	918,68	19			

Cuadro 8. Analisis de varianza para número de frutos para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) híbrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	46,63	3	301,95	376,85	0,0001
Error	1,50	16	0,80		
Total	48,13	19			

Cuadro 9. Analisis de varianza para el diámetro del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	5,92	3	1,97	236,02	0,0001
Error	0,13	16	0,01		
Total	6,05	19			

Cuadro 10. Analisis de varianza para la longitud del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	29,24	3	9,75	1523,35	0,0001
Error	0,10	16	0,01		
Total	29,34	19			

Cuadro 11. Analisis de varianza para el peso del fruto para la producción de pimiento (*Capsicum annum. L*) hibrido Marconi con cuatro distancias de siembra y fertilización química en las Naves.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	744,92	3	248,31	95,69	0,0001
Error	41,52	16	2,60		
Total	786,44	19			

7.3. ANEXOS DE FOTOS

Construcción del cerramiento



Semilla del pimiento Marconi al momento de la siembra



Trasplante en las diferentes parcelas.



Medición del tallo



Primera aparición de flores



Aparición de los primeros frutos



Largo y diámetro del pimiento híbrido Marconi.



Cosecha y venta

