



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

**“ESTUDIO DE CUATRO DOSIS DE FERTILIZANTE CON BASE A N, P,
K, Mg y MICROELEMENTOS EN PIMIENTO (*Capsicum annum* L.)”.**

AUTOR:

SECUNDINO ALFREDO ARIZALA PINO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. EISON VALDIVIEZO MSc

GUAYAQUIL – ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

La presente tesis de grado: “ESTUDIO DE CUATRO DOSIS DE FERTILIZANTE CON BASE A N, P, K, Mg y MICROELEMENTOS EN PIMIENTO (*Capsicum annum* L.)”. Realizado por el egresado **Secundino Alfredo Arizala Pino**, bajo la dirección del **Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire M Sc**, ha sido aprobada y aceptada por el Tribunal de Sustentación como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN:

Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire. M Sc.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Carlos Becilla Justillo M Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Dra. Martha Mora M Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

DEDICATORIA

El futuro pertenece a aquellos que creen en la belleza de sus sueños (Eleanor Roosevelt). El momento que alcanzamos nuestras metas más anheladas, vienen a nuestra memoria la ayuda, la motivación y el sacrificio de quienes nos inspiraron a avanzar; es por esto que dedico este triunfo académico a:

Dios, que llegó a mi vida a inicios de mi juventud, a través de su palabra me ha guiado por la senda correcta de la vida, sin su dirección nada sería posible.

A mis padres Secundino Arizala y Nancy Pino, que invirtieron gran parte de sus fuerzas, por apoyarme desinteresadamente.

A mi esposa Karol Santos por su incondicional apoyo y comprensión.

A mi hijo Jared Arizala por ser mi inspiración.

A mis entrañables hermanos Germania, Iván, Raquel, Marlon y Rubén.

A Iglesia Evangélica Apostólica del Nombre de Jesús. Dios los bendiga.

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

Expreso mi sincero agradecimiento en primer lugar al Señor Jesucristo, en quien he afirmado mi fe y convicciones; por darme la salud, la vida y la fortaleza para alcanzar mis metas, porque en su divina providencia, me puso en el camino a profesionales que fueron mi punto de apoyo en el período de estudio.

Mi más sincero agradecimiento a:

ING. AGR. EISON VALDIVIEZO FREIRE, M Sc.

DRA. MARTHA MORA GUTIERREZ, M Sc..

ING. AGR. GASTON SARMIENTO CARRION, M g. Ed.

ING. AGR. CARLOS BECILLA JUSTILLO M Sc.

Catedráticos de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad de Guayaquil, quienes gracias a sus conocimientos, me supieron brindar el asesoramiento y orientación necesaria para reflexionar y profundizarme en el **“ESTUDIO DE CUATRO DOSIS DE FERTILIZANTE CON BASE A N, P, K, M g y MICROELEMENTOS EN PIMIENTO (*Capsicum annum* L.).**

R E S P O N S A B I L I D A D

D E C L A R A C I Ó N

Bajo la solemnidad del juramento, declaro la responsabilidad de los resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, son exclusivamente del autor.

E g d o . S E C U N D I N O A L F R E D O A R I Z A L A P I N O

C . C . 1 2 0 3 6 6 6 4 3 1

Teléfono celular: 0993690876

e-m ail: asap_kar@ hotm ail.com

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	i
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	ii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN :.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESPONSABILIDAD DECLARACIÓN	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXOS	xi
INDICE DE FIGURAS	xv
REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	xviii
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo General	3
Objetivos específicos	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Origen	4
2.2 Clasificación taxonómica	4
2.3 Características del híbrido quetzal	4
2.4. Morfología de la planta	5
2.4.1 Planta	5
2.4.2 Sistema radicular.....	5
2.4.3 Tallo principal.....	5
2.4.4 Hoja	6
2.4.5 Flor	6
2.4.6 Fruto	6

2.5 Nutrición del pimiento	7
2.5.1 Épocas de aplicación	8
2.5.2 Dosis de fertilización	8
2.6 Fertilizantes	9
2.6.1 Descripción de los fertilizantes	9
2.6.1.1 Nitrofoska especial.....	9
2.6.1.2 Formulación de Nitrofoska.....	10
2.6.1.3 Características químicas Nitrofoska	10
2.6.1.4 Recomendaciones de uso Nitrofoska	11
2.6.2.1 TURBO MIX -20.....	11
2.6.2.2 Composición química TURBO MIX 20	12
2.6.2.3 Aplicaciones y dosis del TURBO MIX 20	12
2.6.3.1 Ácidos húmicos y fúlvicos.....	13
2.6.4 Requerimientos nutrimentales.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1. Localización del ensayo	16
3.2. Características climáticas de la zona	16
3.4. Materiales y equipos	17
3.4.1. Material genético	17
3.4.2. Material fertilizante	17
3.4.3. Otros materiales	17
3.4.5. Equipos.....	18
3.5. Métodos.....	18
3.5.1. Factor en estudio	18
3.5.2. Diseño de tratamientos	18
3.5.3. Diseño experimental y análisis de la varianza	19
3.5.4. Delineamiento experimental	20

3.6. Manejo del cultivo	20
3.6.1. Propagación de las plantas	20
3.6.2. Construcción del semillero	20
3.6.3. Realización del semillero	21
3.6.4. Manejo del semillero	21
3.6.5. Toma de muestras de suelo	21
3.6.6. Preparación del suelo	22
3.6.7. Trazado de las parcelas	23
3.6.8. Trasplante	23
3.6.9. Riego	23
3.6.10 Tutorio	23
3.6.11. Fertilización	23
3.6.12. Control de malezas	23
3.6.13. Control fitosanitario	24
3.6.14. Cosecha.....	24
3.7. Variables evaluadas	24
3.7.1. Altura de planta.....	24
3.7.2. Diámetro del tallo	24
3.7.3. Inicio de floración	25
3.7.4. Número de ramas/planta	25
3.7.5. Números de frutos/planta	25
3.7.6. Longitud del fruto	25
3.7.7. Diámetro del fruto	25
3.7.8. Rendimiento de frutos (kg/ha).....	26
3.7.9. Días a la cosecha	26
3.7.10. Análisis económico	26
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES	27

4.1 A ltura de p lanta (cm)	2 7
4.2 D iám etro del tallo	2 7
4.3 N úm eros de ram as/p lanta	2 7
4.4 N úm ero de frutos/p lanta	2 7
4.5 Longitud del fruto (cm)	2 8
4.6 D iám etro del fruto (cm)	2 9
4.7 Rendim iento de frutos (kg/ha)	2 9
4.8 Enferm edad	2 9
4.9 Análisis econó m ico	3 0
V . D ISCUSIÓN	3 4
VI. CONCL USIONES Y RECOM ENDACIONES	3 5
VII. RESUM EN	3 6
VIII. SUM MARY	3 7
IX . LITERATURA CITADA	3 8
ANEXOS	4 2
DIAGRAMA EXPERIMENTAL DE LA PARCELA	6 6
Croquis de Campo	6 7

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición química del TURBO MIX 20	12
Cuadro 2. Cantidad de nutrientes requeridos en forma total y por cosecha para diferentes rendimientos (kg/ha) y para una tonelada (kg/T)	14
Cuadro 3. Extracciones medias de nutrientes en pimiento	15
Cuadro 4. Absorción de nutrientes para producir una Tonelada de fruto	15
Cuadro 5. Combinaciones de los tratamientos	19
Cuadro 6. Esquema del análisis de la varianza	19
Cuadro 8. Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013	29
Cuadro 9. Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013	32
Cuadro 10. Análisis del presupuesto parcial	33
Cuadro 11. Análisis de dominancia	34
Cuadro 12 Análisis marginal	34

ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXOS

Cuadro 1A . Datos de la variable altura de planta en el experimento sobre	43
“Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	
Cuadro 2A . Estudio de la varianza de la altura de planta en el	43
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	
Cuadro 3A . Datos de la variable diámetro del tallo en el experimento	44
sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	
Cuadro 4A . Estudio de la varianza del diámetro del tallo en el	44
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	

Cuadro 5A. Datos de la variable número de ramas por planta en el 45
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con
base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum*
annum L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Cuadro 6A. Estudio de la varianza número de ramas por planta en el 45
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con
base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum*
annum L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Cuadro 7A. Datos de la variable número de frutos por planta en el 46
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con
base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum*
annum L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Cuadro 8A. Estudio de la varianza número de frutos por planta en el 46
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con
base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum*
annum L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Cuadro 9A. Datos de la variable longitud del fruto por planta en el 47
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con
base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum*
annum L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Cuadro 10A . Estudio de la varianza longitud del fruto por planta en el	47
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con	
base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum</i>	
<i>annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	
Cuadro 11A . Datos de la variable diámetro del fruto por planta en el	48
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con	
base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum</i>	
<i>annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	
Cuadro 12A . Estudio de la varianza diámetro del fruto por planta en el	48
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con	
base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum</i>	
<i>annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	
Cuadro 13A . Datos de la variable rendimiento en T/ha en el experimento	49
sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N , P ,	
K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.),	
recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	
Cuadro 14A . Estudio de la varianza rendimiento en T/ha en el	49
experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con	
base a N , P , K , M g y micro-elementos en pimiento (<i>Capsicum</i>	
<i>annum</i> L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.	

Cuadro 15 A. Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por hectárea para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos. 50

Cuadro 16 A. Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por parcela (16,61 m²) para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos. 50

Cuadro 17 A. Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por hectárea para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos. 51

Cuadro 18 A. Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por parcela (16,61 m²) para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos. 52

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Estaquillado y delineamiento de las parcelas, recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2012. 53
- Figura 2.** Identificación de parcelas, recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2012. 53
- Figura 3.** Transplante de las plántulas, recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2012. 54
- Figura 4.** Selecciones de plantas a ser evaluadas, recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013. 54
- Figura 5.** Asesoramiento en la selección de plantas, recinto Cruce Bueno cantón Yaguachi, 2013. 55
- Figura 6.** Toma panorámica de los fertilizantes a ser utilizados, recinto Cruce Bueno cantón Yaguachi, 2013. 55
- Figura 7.** Egresado mostrando los fertilizantes a ser utilizados en el experimento, recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013. 56
- Figura 8.** Asesoramiento en la aplicación de Turbo mix, recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013. 56
- Figura 9.** Aplicación de turbo mix, recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013. 57

- Figura 10.** Evaluación en los primeros frutos, recinto Cruce Bueno, 57
cantón Yaguachi, 2013.
- Figura 11.** Vista panorámica de los frutos, recinto Cruce Bueno, cantón 58
Yaguachi, 2013.
- Figura 12.** Toma de muestra de planta para analizar en el laboratorio, 58
recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.
- Figura 13.** Toma de datos de altura de planta, recinto Cruce Bueno, 59
cantón Yaguachi, 2013.
- Figura 14.** Visita del tutor de Tesis en el experimento, recinto Cruce 59
Bueno, cantón Yaguachi, 2013.
- Figura 15.** Visita del tutor de Tesis, recinto Cruce Bueno cantón 60
Yaguachi, 2013.
- Figura 16.** Se realizó la cosecha en cada uno de los tratamientos, recinto 60
Cruce Bueno cantón Yaguachi, 2013.
- Figura 17.** Evaluación de las variables en el experimento, recinto Cruce 61
Bueno cantón Yaguachi, 2013.
- Figura 18.** Cosecha del área útil de los frutos por parcela, recinto Cruce 61
Bueno cantón Yaguachi, 2013.
- Figura 19.** Toma de datos del diámetro y longitud del fruto, recinto Cruce 62
Bueno cantón Yaguachi, 2013.

Figura 20. Análisis de suelos pH , macro y micro elementos, 2013. 63

Figura 21. Informe de Análisis de suelo textura y relaciones 64
nutrim entales, 2013

Figura 22. Diagnostico de Laboratorio de Fitopatología, 2013. 65

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS		
TÍTULO Y SUBTÍTULO: “ESTUDIO DE CUATRO DOSIS DE FERTILIZANTE CON BASE A N, P, K, Mg y MICROELEMENTOS EN PIMIENTO (<i>Capsicum annum</i> L.).		
AUTOR/ES: Secundino Alfredo Arizala Pino	TUTOR: Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire REVISORES: Dra. Martha Mora Gutiérrez M Sc. Ing. Agr. Carlos Becilla Justillo M Sc.	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD ESTATAL DE GUAYAQUIL	FACULTAD: FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS	
CARRERA: AGRONOMIA		
FECHA DE PUBLICACIÓN: 08/05/2013	Nº. DE PAGS: 85	
ÁREAS TEMÁTICAS: Cultivos Fertilización		
PALABRAS CLAVE: Nitrofoska , híbrido, fertilizantes convencionales		
RESUMEN: Esta investigación se la llevó a cabo durante la época seca de septiembre a diciembre 2012 y la época lluviosa comprendida de enero a marzo 2013, en la parroquia Cone, cantón Yaguachi de la Provincia del Guayas. Los objetivos de esta investigación fueron: 1) Evaluar el efecto de tres dosis de fertilizante con base a N-P-K-Mg-S y micronutrientes en la variedad de pimiento híbrido Quetzal, a través del comportamiento agronómico; y 2) Realizar un análisis económico de presupuestos parciales. Se utilizó el híbrido de pimiento Quetzal, el diseño experimental empleado fue de bloques al azar con arreglo grupal, se midieron variables agronómicas y de rendimiento, se probaron diversas aplicaciones de fertilizantes con base a Nitrofoska azul y fertilizantes convencionales en las mismas dosis. Se concluyó: 1) No hay diferencia en el uso de las fuentes Nitrofoska Azul y fertilizantes convencionales, siempre y cuando se los lleve a las cantidades nutrimentales en igualdad, dentro de su concentración; y 2) El mejor tratamiento desde el punto de vista económico fue el T6 (N 120- P ₂ O ₅ 40-K ₂ O 160 - MgO 16 kg/ha + micros + ácidos húmicos y fúlvicos), con cuatro aplicaciones fraccionadas de fertilizantes convencionales.		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	☐ SI	☐ NO
CONTACTO CON AUTORES/ES:	Teléf. 0993690876	Email: asap_kar@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil	

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades determinantes para la supervivencia del ser humano. Es de esta actividad de donde se generan una buena parte de los productos que después servirán para alimentar a la población del planeta (Morales, 2002).

El pimiento *Capsicum annum* L. tuvo su origen en México, Perú y Bolivia. Se descubrió en el siglo XV, durante el segundo viaje de Colón, posteriormente fue introducido a la India por los portugueses. El género *Capsicum* comprende entre 20 y 30 especies que se dividen en dos grupos dulce y picante (INFOAGRO, s.f.).

En el Ecuador se estima que se siembra alrededor de 1.420 ha, con una producción que bordea las 6.955 toneladas y un rendimiento promedio de 4.58 T/ha, este promedio es bajo con los registrados en otros países y esto se debe a varios factores entre ellos las variedades, deficientes prácticas de fertilización, ataque de plagas y enfermedades y las densidades no apropiadas de siembra para cada genotipo. En nuestro país se siembran los híbridos California Wonder cuatro puntas corto, Quetzal y Salvador tres puntas largo y las variedades Agronómicas 10G y Tropical Irazú mejorada (INFOAGRO, s.f.).

La importancia de la fertilidad del suelo y la nutrición de plantas, se torna fundamental conforme la población mundial continúa aumentando, es por esto la necesidad de obtener mayores rendimientos en los diversos cultivos dentro de las mismas áreas de siembra. Esto hace necesario el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en el uso de los fertilizantes, aportando al suelo cantidades ideales que la relación suelo-planta requiere, obteniendo así

mayores rendimientos en los diversos cultivos, que permitan cubrir la creciente demanda de alimentos de manera efectiva y oportuna (citado por Villón, 2009).

Los fertilizantes son el alimento de las plantas. Cuando este alimento no es suministrado o los nutrimentos individuales están desbalanceados, las plantas sufren inanición. La inanición por nutrientes da como resultado un crecimiento más lento, clorosis y por último la muerte de las plantas. La fertilización adecuada puede suplir lo que el suelo no puede suministrar para el óptimo crecimiento vegetativo (citado por Villón, 2009).

Es por esto que la falta de información de las necesidades adecuadas de fertilizante en cultivos de pimiento provoca que en ciertas zonas de cultivo no tenga un buen desarrollo tanto de la planta como en el fruto ocasionando que los ciclos de producción sean cortos, por tal razón la propuesta de investigación se plantea realizar un estudio sobre dosis adecuadas de fertilizantes que contengan N, P, K, Mg y S en pimiento, para obtener mayores rendimientos e incrementar los ingresos económicos de los productores.

En función de lo expuesto se plantean los siguientes objetivos:

O b j e t i v o G e n e r a l

G e n e r a r a l t e r n a t i v a s t e c n o l ó g i c a s s o b r e n u t r i c i ó n d e l c u l t i v o d e p i m i e n t o , p a r a
m e j o r a r l a p r o d u c t i v i d a d y r e n t a b i l i d a d d e l p r o d u c t o r h o r t í c o l a .

O b j e t i v o s e s p e c í f i c o s

- a) E v a l u a r e l e f e c t o d e c u a t r o d o s i s d e f e r t i l i z a n t e c o n b a s e a N - P - K - M g - S
y m i c r o n u t r i e n t e s e n l a v a r i e d a d d e p i m i e n t o h í b r i d o Q u e t z a l , a t r a v é s
d e l c o m p o r t a m i e n t o a g r o n ó m i c o .
- b) R e a l i z a r u n a n á l i s i s e c o n ó m i c o d e p r e s u p u e s t o s p a r c i a l e s d e l o s
t r a t a m i e n t o s e s t u d i a d o s .

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). 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 (INFO AGRO, s.f.).

2.2 Clasificación taxonómica

Reino: Vegetal

Subreino: Fanerógama

Clase: Dicotiledónea

Familia: Solanáceas.

Nombre Científico: *Capsicum annum* L.

Género: *Capsicum* sp.

Especie: *annum* L.

Nombre Común: pimiento

(ENCARTA, 2004 - en línea).

2.3 Características del híbrido quetzal

Este se siembra en la región costa, valles de la sierra, invernaderos y Galápagos. Su ciclo de vida es de 90 días. La forma del fruto es larga (tipo

Irazú largo), el hábito de crecimiento es semi-indeterminado. Las dimensiones del fruto son de 17 cm de largo por 4 cm de diámetro. Sus paredes son de un grosor de 4 mm. Se utiliza una población de 50000 plantas por hectárea y su rendimiento esperado es de 30 T/ha (Holguín, 2002).

2.4. Morfología de la planta

2.4.1 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) (INFOAGRO, s.f.).

2.4.2 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 0,5 y 1 metro (INFOAGRO, s.f.).

2.4.3 Tallo principal

De crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura, 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, 2000).

2.4.4 Hoja

Sus hojas son simples y de tacto liso, de borde entero o apenas sinuoso en la base del limbo y glabra. Están formadas por un largo peciolo que une la hoja con el tallo y el limbo, que es plano, delgado y de forma lanceolada o aovada. Estas se encuentran insertadas en el tallo de forma alterna (Serrano, 1996).

2.4.5 Flor

Las flores del pimiento son hermafroditas y alogamas y están formadas por pétalos blancos, suelen aparecer solitarias en cada nudo del tallo, concretamente en la axila de la hoja y son más o menos pequeñas dependiendo de las variedades. Para que se produzca la floración, es necesario que la planta alcance un grado de madurez, que se consigue cuando tiene alrededor de 10 hojas (Serrano, 1996).

2.4.6 Fruto

Su baya es hueca, semi-cartilaginosa y 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 desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas

se encuentran insertadas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros (FERTIBERIA, s.f.).

2.5 Nutrición del pimiento

La planta de pimiento es muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo su demanda después de la recolección de los primeros frutos verdes, debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos (Peña, 1975).

Bertsch (2003) indica que para cosechar una tonelada de pimiento se requiere 1,9 kg N, 0,3 kg de P_2O_5 y 2,2 kg K_2O .

Yuste (1998) recomienda aportar en cultivos hortícolas 30 – 40 T/ha de estiércol por año; como abonado de fondo aplicar 100 kg de nitrógeno (N); 90 – 150 kg de fósforo (P_2O_5) y 200 – 300 kg de potasio (K_2O); en cobertura realizar 4 aplicaciones de 40 – 50 kg de nitrógeno.

La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas. El potasio es determinante progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente (INFOAGRO, s.f.).

2.5.1 Épocas de aplicación

Moreno *et al.* (2004, en línea) comentan que la fertilización se la realiza después del riego. Tiene como objetivo fundamental la restitución al medio de cultivo de las cantidades de nutrientes absorbidas por las plantas. El período de mayores necesidades de N, P y K se extiende desde aproximadamente diez días después de la floración hasta justo antes de que el fruto comience a madurar. Las concentraciones de N, P y K son mayores en la hoja, seguidas del fruto y del tallo.

De acuerdo con Nicho (s.f.), la aplicación de los fertilizantes en pimiento debe realizarse en forma fraccionada la primera a los 15 días después del trasplante o del prendimiento. La segunda a los 30 días de la segunda fertilización, la tercera a los 45 días en formación de ramas o inicio de floración y la cuarta a los 60 días en desarrollo de fruto.

Los requerimientos nutricionales del cultivo de pimiento están sujetos a los resultados de los análisis de suelo y a las necesidades del cultivo, según estas se hacen las aplicaciones requeridas al momento del transplante y el resto entre la tercera y cuarta semana siguientes (Bertsch, 2003).

2.5.2 Dosis de fertilización

Figuerola y Ramírez (2005), investigando varias dosis de nitrógeno sobre una base de potasio y fósforo en el rendimiento del híbrido de pimiento Quetzal,

en la zona de Sinchál, cantón Santa Elena, encontró que con la dosis $N_{100}P_{80}K_0$, la planta producía el mayor rendimiento (41,84 T/ha).

De acuerdo a los resultados obtenidos por Villón (2009) en un ensayo de pimiento utilizando el híbrido Quetzal, en 8 cosechas en Río Verde Península de Santa Elena concluye que: La dosis óptima fisiológica (DOF) de nitrógeno y potasio en pimiento es 378 kg /ha y 194 kg /ha, respectivamente; y la dosis óptima económica (DOE) para nitrógeno es 330 kg/ha y para potasio, 182 kg/ha.

2.6 Fertilizantes

2.6.1 Descripción de los fertilizantes

2.6.1.1 Nitrofoska especial

Azul especial 12 + 12 + 17 + 2 + E.M . Perfekt 15 + 5 + 20 + 2 + E M .

Acción nutritiva: Nitrofoska Azul especial y Perfekt son abonos complejos, a base de nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre y micronutrientes, para ser incorporados en el suelo, ya sea antes de la siembra o en cultivos establecidos. Nitrofoska azul especial con su formulación perfectamente balanceada, estimula e incrementa el crecimiento de los cultivos, hasta lograr los más altos rendimientos. Y nitrofoska Perfekt con una formulación 3-1-4 recomendado para varios cultivos especialmente ornamentales (BASF, s.f.).

2.6.1.2 Formulación de Nitrofoska

El nitrofoska Azul especial es de color azul claro y granulado y el Nitrofoska Perfekt es de color azul violeta y granulado. Los gránulos son de tamaño uniforme (mínimo 90 % entre 2.0 y 5.0 mm). La baja higroscopicidad de estos productos hace que no se apelmace y permanezca siempre suelto. Los gránulos son sometidos a un tratamiento de superficie para mejorar sus cualidades en el embarque, transporte, almacenamiento y aplicación (BASF, s.f.).

2.6.1.3 Características químicas Nitrofoska

Nitrofoska azul especial y Perfekt son productos homogéneos que lo diferencia de las mezclas físicas, por cuyo motivo, abastece al cultivo de todos los nutrientes en proporción equilibrada (BASF, s.f.).

El nitrógeno está contenido en dos formas: como nitrato (NO_3^-) en cuyo caso se encuentra inmediatamente disponible para el arranque en el crecimiento de las plantas y en forma de amonio (NH_4^+) que asegura una prolongada persistencia en el suelo (BASF, s.f.).

Además, las pérdidas de nitrógeno son mínimas ya sea por lixiviación (contenido de amonio) o por volatilización (no contiene nitrógeno ureico). El fósforo es completamente asimilable y el potasio se encuentra en forma de sulfato, por lo tanto, está libre de cloruros. Nitrofoska azul especial posee en añadidura nutrientes secundarios y elementos menores, los mismos que al

provenir de Fetrilon Combi, están quelatizados con EDTA (Ácido etilendiamino tetraacético). De esta forma, con Nitrofoska azul especial y Nitrofoska Perfekt es posible aplicar en una sola operación todos los nutrientes ahorrando así mano de obra (BASF, s.f.).

2.6.1.4 Recomendaciones de uso Nitrofoska

Para cultivos anuales normalmente se usa Nitrofoska azul especial y Perfekt como fertilizante de fondo. Para cultivos de corto período vegetativo (hasta 3 meses), una sola fertilización es suficiente para abastecer a las plantas de los nutrientes adecuados durante el período del cultivo (BASF, s.f.).

2.6.2.1 TURBO MIX -20

Quelato de zinc, boro y calcio. Fórmula líquida totalmente hidrosoluble y balanceada para proporcionar tres elementos menores indispensables para una agricultura eficiente: Zn, B y Ca. Todos estos elementos están energizados con aminoácidos naturales de fuente vegetal (LIGNOQUIM, 2012).

TURBO MIX -20 ha sido diseñado para corregir rápidamente deficiencias críticas de Zn, B y Ca en todo tipo de cultivo (LIGNOQUIM, 2012).

2.6.2.2 Composición química TURBO MIX 20

Cuadro 1. Composición química

Nitrógeno (N)	5,00 %	Cisteína	0,51 g/L
Zinc (Zn)	4,00 %	Valina	2,13 g/L
Boro (B ₂ O ₃)	2,00 %	Metionina	0,31 g/L
Calcio (CaO)	5,00 %	Leucina	0,72 g/L
Mat. Org. Total	82,13 g/L	Isoleucina	1,30 g/L
Aminoácidos totales	18,90 g/L	Ticorina	0,10 g/L
Ácido aspártico	4,49 g/L	Fenilalanina	0,56 g/L
Treonina	3,34 g/L	Lisina	0,59 g/L
Serina	3,23 g/L	Nitrógeno orgánico	0,25 g/L
Ácido glutámico	8,35 g/L	Histidina	0,16 g/L
Glicina	0,67 g/L	Arginina	0,11 g/L
Alanina	0,95 g/L	Prolina	2,23 g/L

2.6.2.3 Aplicaciones y dosis del TURBO MIX 20

Para todo tipo de cultivo, generalmente es recomendable utilizar este producto en aplicaciones foliares con la ayuda de una bomba manual o a motor de espalda. Las aplicaciones por avioneta es recomendada a volúmenes preferentemente de 3,5 a 5 galones de agua por cada hectárea (LIGNOQUIM, 2012).

La dosis recomendada son de 0,5 a 1 L/ha, Mix 20 puede ser aplicado en emulsiones de agua y aceite mineral acompañado de plaguicida de uso tradicional, sin embargo, se recomienda realizar pruebas de compatibilidad a pequeña escala antes de realizar la mezcla final (LIGNOQUIM, 2012).

Especificaciones:

pH al 10 % (a 25 °C) 4,0 a 5,0

% sólidos 43 a 45

Peso específico 1,24 gr/cc

Hidrosolubilidad (%) 99,8

Color Café

Frecuencias: Dependiendo de los requerimientos del suelo o de la planta.

Presentaciones: Envases plásticos de polietileno y Pet. 1 L, 4 L, 19 L (LIGNOQUIM, 2012).

2.6.3.1 Ácidos húmicos y fúlvicos

Tanto los ácidos húmicos y los ácidos fúlvicos son de gran importancia en los cultivos ya que evitan que las tierras se compacten; ayudan a transferir nutrientes del suelo a la planta, aumenta la capacidad de retención de agua, incrementa la velocidad de germinación de las semillas y estimulan la proliferación de la microflora presente en el suelo (AGROFARM, 2006)

Desde el punto de vista geológico los ácidos húmicos son los intermediarios químicos entre las plantas y los fósiles; son el último producto de descomposición natural aeróbico de toda materia viviente en presencia de

agua para que el proceso de humificación (descomposición) se lleve a cabo, se requiere que los restos de animales y plantas sean digeridos de manera sucesiva por al menos tres especies diferentes de microorganismos apropiados.

Los ácidos húmicos son unos de los principales componentes de las sustancias húmicas, las cuales son los constituyentes principales del humus, materia orgánica del suelo. Contribuyen a la calidad físico-químicas del mismo y también son precursores de combustibles fósiles (AGRO, 2000).

2.6.4 Requerimientos nutrimentales

De acuerdo con Bertsch (2003), para producir 30 T/ha en forma total, el de pimienta requiere 190 kg /N, 17 kg/ P, 180 kg /K; y 62 kg /N, 9 kg/ P y 59 kg/K para 30 T/hade parte comercial, cuadro 2.

Cuadro 2. Cantidad de nutrientes requeridos en forma total y por cosecha para diferentes rendimientos (en kg/ha) y para una tonelada (en kg/T) de pimienta.

Rend. t ha ⁻¹	Absorción según el rendimiento										Absorción por tonelada					
	Total (kg/ha)					Cosecha (kg/ha)					Total (kg/T)			Cosecha (kg/T)		
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	N	P	K
1,0	3	(0,3)	3		0,2						3,0		3,3			
1,0	4	0,4	6		0,5						4,0	0,4	5,8			
4,5	27	(30)	21	21	26	7	(11)	7	1	3	6,0		4,8	1,5		1,5
7,9	55	6	72	21	7						6,9	0,7	9,2			
10,5			52										5,0			
16,0	65	12	91	7	6	34	6	49	5	3	4,1	0,8	5,7	2,1	0,4	3,1
22,5	153	(25)	203		48						6,8		9,0			
25,0			159					57					6,4			2,3
27,8	139	26	180	23	13						5,0	0,9	6,5			
30,0	190	17	180			62	9	59			6,3	0,6	6,0	2,1	0,3	2,0
25,2	157	13	157			50	7	56			6,2	0,5	6,2	2,0	0,3	2,2

Fuente: Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.

Domínguez (1997), citado por Ugás *et al.*(2000), indica las extracciones medias de nutrientes de algunas hortalizas estudios realizados en el Mediterráneo Español, utilizados como referencia por la Universidad La Molina (Cuadro 3).

C u a d r o 3. Extracciones medias de nutrientes en pimiento.

Hortalizas	Unidad de producción T /ha	Nitrógeno N kg /ha	Fósforo P ₂ O ₅ kg /ha	Potasio K ₂ O K g /ha
Pimiento de campo abierto	35	140	30	170
Pimiento de invernadero	70	250	75	350

F u e n t e: Domínguez, 1997.

Jules *et al.* citado por Domínguez (1996), dan a conocer una extracción en pimiento de 3,36 kg N, 1 kg P₂O₅, 6,35 kg K₂O y 0,42 kg de MgO por tonelada de cosechada.

Bertsch (2003) nos da a conocer la tabla de absorción de nutrientes según el rendimiento.

C u a d r o 4. Absorción de nutrientes para producir una Tonelada de fruto.

T de fruto /ha	N kg /ha	P kg /ha	K kg /ha
16	65	12	91
22,5	153	25	203
27,8	139	26	180
30	190	28	180

F u e n t e: Absorción de nutrientes por los cultivos (Floria y Bertsch, 2003).

III. M A T E R I A L E S Y M É T O D O S

3.1. Localización del ensayo

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la época seca de 2012 (entre los meses Septiembre-Diciembre) y época lluviosa de (Enero-Marzo) 2013, en la Finca Navarrete, ubicada en el recinto Cruce Bueno de la parroquia Cone, cantón Yaguachi de la provincia del Guayas. Las coordenadas geográficas son $2^{\circ}10'0''$ N y $79^{\circ}37'60''$ E ^{1/}.

3.2. Características climáticas de la zona ^{2/}

De acuerdo a la posición geográfica de la zona presenta los siguientes parámetros climáticos:

Altitud	15 m.s.n.m.
Promedio de temperatura	25 °C
Humedad relativa	83 %
Precipitación anual	500 y 1000 mm.

^{1/} **Fuente:** http://es.getamap.net/mapas/ecuador/guayas/_yaguachi_viejo/

^{2/} **Fuente:** <http://www.guayas.gob.ec/cantones/yaguachi>

3.4. M a t e r i a l e s y e q u i p o s

3.4.1. M a t e r i a l g e n é t i c o

Se utilizó el híbrido de pimiento Quetzal.

3.4.2. M a t e r i a l f e r t i l i z a n t e

- Nitrofoska Perfekt (15 + 5 + 20 + 2 + E M).
- Urea 46 % N
- Fosfato diamónico D A P 18-46-0 % (N -P₂O -K₂O)
- Sulfato de potasio 50 % (K₂S O₄)
- Sulfato de magnesio 10 % M g - 13 % S
- Turbo mix (fertilizante foliar) N 5 % - Z n 4 % - B 2 % - C a 5 %
- Ácidos húmicos y fúlvicos 8 % y 12 % .

3.4.3. O t r o s m a t e r i a l e s

- R a s t r i l l o s
- P a l a s
- M a c h e t e s
- C i n t a m é t r i c a
- L i b r o d e c a m p o
- E s f e r o g r á f i c a s
- F u n d a s d e p a p e l
- F u n d a s p l á s t i c a s
- P i o l a s
- E s t a q u i l l a
- P i n t u r a

- Clavos

3.4.5. Equipos

- Computadora
- Balanza electrónica digital
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Tractor

3.5. Métodos

3.5.1. Factor en estudio

Dosis de fertilizante con base de N, P_2O_5 , K_2O y $MgO + EM$ (15 + 5 + 20 + 2 + EM).

3.5.2. Diseño de tratamientos

Los tratamientos, estuvieron agrupados en dos grupos, cuatro tratamientos con Nitrofoska, el segundo grupo está conformado por tres tratamientos, niveles de fertilización usando fertilizantes de síntesis química (testigos convencionales) y un testigo absoluto, que dan un total de 7 tratamientos (Cuadro 5). En los Cuadros 15 A y 16 A, se desglosa la cantidad de fertilizantes por hectárea y por parcela, respectivamente y en los Cuadros 17 A y 18 A se describen las dosis que fueron aplicadas por épocas, por parcela y por hectárea.

Cuadro 5. Combinaciones de los tratamientos.

Trat.	Grupos de Fertilizantes	Dosis kg/ha				Micros	Ácidos húmicos y fúlvicos
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO		
1.	NITROFOSKA	30	10	40	4	Sí	No
2.		60	20	80	8	Sí	No
3.		90	30	120	12	Sí	No
4.		120	40	160	16	Sí	No
5.	Convencionales	120	40	160	16	Sí	No
6.		120	40	160	16	Sí	Si
7.	Testigo absoluto	0	0	0	0	No	No

3.5.3. Diseño experimental y análisis de la varianza

Para la evaluación del presente trabajo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo grupal, con 5 repeticiones. Para la comparación de las medias de tratamientos se utilizó la prueba de múltiple de Tukey al 5% de probabilidad. El análisis de la varianza se detalla en el cuadro 10.

A N D E V A**Cuadro 6.** Esquema del análisis de la varianza

Fuente de Variación		Grados de Libertad
Repeticiones	(r-1) (5-1)	4
Tratamientos	(t - 1) (7 - 1)	6
Grupo Nitrofoska	g _n - 1	3
Grupo testigos	g _t - 1	2
Entre grupos	g _s - 1	1
Error experimental	(r - 1) (t - 1)	24
Total	T x r-1	34

3.5.4. Delineamiento experimental

Total de unidades experimentales	35.
Área de parcelas	$16,61 \text{ m}^2 = (4,8 \text{ m} \times 3,46 \text{ m})$
Área útil de parcela	$5,06 \text{ m}^2 = (4,40 \text{ m} \times 1,15 \text{ m})$
Efecto de borde	24 plantas
Área del bloque	$140,48 \text{ m}^2 = (24,22 \text{ m} \times 5,8 \text{ m})$
Área útil del bloque	$35,42 \text{ m}^2 = (5,06 \text{ m}^2 \times 7 \text{ parcelas})$
Distancia entre hilera	0,75 m
Distancia entre planta	0,40 m
Distancia entre parcelas	0,50 m
Área útil del experimento	$177,1 \text{ m}^2 = (5,06 \text{ m}^2 \times 35)$
Área neta del experimento	$581 \text{ m}^2 = (16,6 \text{ m} \times 35 \text{ m})$
Área total del experimento	$653,94 \text{ m}^2 = (24,22 \text{ m} \times 27,0 \text{ m})$
Número total de plantas del experimento	2520 plantas

3.6. Manejo del cultivo

3.6.1. Propagación de las plantas

Para la propagación de las plantas de pimiento se lo realizó en bandejas germinadora con turba, sustrato especial para germinación de semillas pequeñas, es decir, con los nutrientes necesarios para los primeros estadios de las plántulas hasta su trasplante.

3.6.2. Construcción del semillero

El semillero se lo construyó con caña guadua, tapado el techo con calibre 10 (1 X 10 m). Sarán de color negro.

3.6.3. Realización del semillero

Para la realización del semillero se procedió a llenar las bandejas germinadoras con el sustrato especial para germinación (turba), esto se realizó de forma manual llenando las bandejas a ras de la misma, con la respectiva identificación de dosis de fertilizantes.

Los fungicidas que se aplicaron fueron:

Captan 50 W P 500 g/kg y furadán 100 g/kg

El fertilizante utilizado fue: Abono completo 15-15-15 Fertisa 3 Kg

3.6.4. Manejo del semillero

El manejo del semillero se efectuó con un debido riego, hasta que la turba quedó en capacidad de campo, el riego se lo realizó con regaderas de jardineras. Para el control de hormigas se aplicó insecticida curacrón (PROFENOFOS 50 EC) en dosis de 1,4 L/ha alrededor del semillero.

3.6.5. Toma de muestras de suelo

Se colectaron muestras de suelo procedentes del sector Recinto Cruce Bueno, con la finalidad de realizar los análisis químico-físicos de suelos, las muestras se llevaron al laboratorio de suelos y tejidos de la Estación Experimental del Litoral Sur del INIA P, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 7. Informe de análisis de suelos de la Estación Experimental del Litoral Sur INIA P.

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELOS	
Clase textural	Franco – Arcilloso
Materia orgánica:	1,77 % Baja
pH:	7,4 Prácticamente neutro
NH ₄ :	5 ug/ml (Bajo)
P:	16 ug/ml (medio)
K:	0,32 meq/100 ml (medio)
Ca:	16,32 meq/100 ml (alto)
Mg:	8,07 meq/100 ml (alto)
S:	17 ug/ml (medio)
Zn:	0,7 ug/ml (bajo)
Cu:	13,5 ug/ml (alto)
Fe:	69 ug/ml (alto)
Mn:	6,0 ug/ml (medio)
B:	0,19 ug/ml (Bajo)

3.6.6. Preparación del suelo

Las labores de preparación del suelo consistieron en una arada, en una rastrada y nivelada.

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 deshechos no deseados.

3.6.7. Trazado de las parcelas

Se efectuó con la ayuda de estacas, piolas y cinta métrica, cada parcela tuvo una longitud de 4,8 m y de ancho 3,46 m, con un área total de 16,61 m² cada parcela.

3.6.8. Trasplante

Se realizó el trasplante cuando la planta tuvo dos hojas verdaderas, a los 25 días contados desde la germinación.

3.6.9. Riego

El riego se efectuó de forma localizada, la cantidad de agua fue de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas, hasta que el suelo estuvo en capacidad de campo.

3.6.10 Tutorio

Esta labor no se realizó.

3.6.11. Fertilización

Se realizó la aplicación de fertilizante nitrofoska granulado de acuerdo a las frecuencias de tiempo establecidas en los tratamientos. Se colocó en hoyos alrededor de la planta.

3.6.12. Control de malezas

El control de las arvenses se efectuó en forma manual y con herbicida en forma dirigida con paraquat (HERBOXONE 250 CS) con dosis de 2,5 L/ha. Aplicadas 3 veces durante el ciclo del cultivo (una mensual).

3.6.13. Control fitosanitario

El control químico de insectos-plaga se lo efectuó con aplicaciones de insecticida curacrón (PROFENOFOS 50 EC), en dosis de 1,4 L/ha.

Para el control del grillo topo (*Grillo dessigillatus*) que se presentó en cantidades consideradas. También se hizo aplicaciones del insecticida matador (METAMIDOFOS) en dosis de 5 cc/L de agua para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

3.6.14. Cosecha

La cosecha se realizó en el área útil (dos hileras centrales conformada por doce plantas) y en forma manual mediante la observación del fruto que presentó las características comerciales. Se colectaron los frutos por separado, tanto en plantas evaluadas como las no evaluadas y se procedió a tomar los datos respectivos a los frutos de cada tratamiento.

3.7. Variables evaluadas

3.7.1. Altura de planta

Para el respecto se evaluaron cinco plantas al azar por parcela experimental a los 15, 30 y 45 días de la aplicación. La cual se midió en centímetros utilizando un flexómetro y se promedió.

3.7.2. Diámetro del tallo

Se procedió a medir el diámetro del tallo a los 15, 30 y 45 días de desarrollo y de la aplicación del producto para lo cual se utilizó un calibrador en la base

del tallo en cada una de las cinco plantas seleccionadas, y se promedió en milímetros.

3.7.3. Inicio de floración

Se determinó mediante observación directa en cada una de las parcelas, considerando el tiempo transcurrido desde la fecha del transplante hasta que el 50 % de las plantas estuvieron florecidas en toda la parcela.

3.7.4. Número de ramas/planta

Se contaron de forma directa el número de ramas en las cinco plantas seleccionadas al azar a los 90 días después del transplante y se promedió estos resultados.

3.7.5. Números de frutos/planta

Se realizó mediante conteo directo en cada una de las cinco plantas escogidas al azar, en cada cosecha, es decir desde los 80 días hasta los 120 días, se procedió a promediar.

3.7.6. Longitud del fruto

Se procedió a medir el largo del fruto con una cinta métrica, de todos los frutos de las cinco plantas evaluadas de cada tratamiento, y se promedió.

3.7.7. Diámetro del fruto

Se midió el diámetro de los frutos con un calibrador de vernier, en la parte más prominente, de todos los frutos de las cinco plantas escogidas al azar, posteriormente se promedió sus datos.

3.7.8. Rendimiento de frutos (kg/ha)

Del rendimiento de kg/parcela se transformará a kg/ha, utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$R = PCP \text{ kg} \times \frac{10000 \frac{\text{m}^2}{\text{ha}}}{ANC \frac{\text{m}^2}{1}},$$

Donde:

R = rendimiento en kg/ha

PCP = peso campo por parcela en kg

ANC = área neta cosechada en m^2

3.7.9. Días a la cosecha

Esta variable se registró en días transcurridos desde el transplante hasta cuando los frutos presentaron la madurez comercial; a partir del 20 de diciembre del 2012, hasta el 15 de marzo del 2013.

3.7.10. Análisis económico

Se efectuó el análisis económico utilizando la metodología del CIMMYT (1988) determinándose además la Tasa de Retorno Marginal (TRM).

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

4.1 Altura de planta (cm)

Estadísticamente los resultados de esta variable fueron no significativos, el promedio general de altura de planta fue de 73,78 cm y su coeficiente de variación de 2,93 % (cuadro 8).

4.2 Diámetro del tallo

Esta variable presentó valores no significativos, tanto para el grupo uno y dos; el promedio general para el grupo uno fue de 15,1 cm y el grupo dos de 14,8 cm. Se obtuvo un coeficiente de variación 13,48 % (cuadro 8).

4.3 Números de ramas/planta

En los tratamientos del grupo uno, grupo dos y entre grupos los tratamientos no presentó diferencia significativa, El promedio general de esta variable fue de 4,8 ramas/planta y su coeficiente de variación 4,73 % (cuadro 8).

4.4 Número de frutos/planta

Esta variable no presentó significancia estadística para los tratamientos contenidos en los dos grupos. El promedio general fue de 30 frutos/planta y el coeficiente de variación de 6,73 % (cuadro 8).

Cuadro 8. Promedios de cuatro características agronómicas tomadas en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.). Recinto Cruce Bueno cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Número de ramas/ planta	Número de frutos/ planta
Grupo Nitrofoska				
1.	75,7 ^{N.S.}	15,0 ^{N.S.}	4,1 ^{N.S.}	29,0 ^{N.S.}
2.	82,3	15,0	4,7	32,0
3.	74,5	16,0	4,7	36,0
4.	77,5	15,0	4,6	31,0
Grupo Testigos				
5	71,1 ^{N.S.}	14,0 ^{N.S.}	4,6 ^{N.S.}	29,0 ^{N.S.}
6	62,5	15,0	6,1	26,0
7	72,8	15,0	4,6	30,0
Entre grupos				
Grupo 1	77,5 ^{N.S.}	15,1 ^{N.S.}	4,5 ^{N.S.}	31,9 ^{N.S.}
Grupo 2	68,8	14,8	5,1	28,1
Promedio	73,2	15,0	5,0	30,0
C.V. (%)	9,03	6,95	8,36	3,03

N.S. No Significativo.

4.5 Longitud del fruto (cm)

No se presentó significancia estadística para la variable longitud de fruto, los dos grupos de tratamientos. El promedio general fue de 16 cm de longitud y su coeficiente de variación de 0,27 % (cuadro 9).

4.6 D i á m e t r o d e l f r u t o (c m)

No hubo significancia estadística entre tratamientos dentro de los grupos, ni entre grupos, esta variable alcanzó un promedio general de 4,6 cm y su coeficiente de variación de 6,41 % (cuadro 9).

4.7 R e n d i m i e n t o d e f r u t o s (k g / h a)

El análisis de la varianza presentó como resultados significativos para el grupo dos (Testigos), las demás fuentes de variación no tuvieron significancia (Cuadro 14A). Los tratamientos cinco (N 120- P₂O₅ 40- K₂O 160 - M g O 16 kg/ha+ micros, tratamiento cinco) y seis (N 120- P₂O₅ 40- K₂O 160 - M g O 16 kg/ha + micros + más ácidos húmicos, tratamiento seis) fueron iguales estadísticamente difiriendo del tratamiento testigo absoluto, que presentó 18 T/ha de peso de los frutos (Cuadro 9).

4.8 E n f e r m e d a d

Esta variable no fue analizada estadísticamente, sin embargo fue necesario incluirla en este estudio, porque apareció en el tratamiento seis que contenía dentro de sus componentes ácidos húmicos y fúlvicos (Vita humus) aplicados en drench en la base del tallo, éstos promovieron la podredumbre del cuello de la raíz y posterior marchitamiento y muerte de la planta ocasionado por el agente causal que fue la bacteria *Rastolnia solanacearum*, según reporte del análisis fitopatológico del Departamento Nacional de Protección Vegetal. INIA P Litoral Sur (Figura 21).

4.9 Análisis económico

Según el análisis de presupuesto parcial el mayor beneficio bruto lo obtuvo el tratamiento seis (fertilizantes convencionales) y el menor valor el tratamiento testigo absoluto (T7). En los costos variables se partió del testigo (sin costo), siendo el tratamiento seis el que mayor costo variable presentó; en el beneficio neto igualmente el tratamiento seis presentó el mayor beneficio económico, con USD 8560,40 (Cuadro 10).

De acuerdo con el análisis de dominancia los tratamientos que no fueron desechados por presentar bajos costos variables y buenos beneficios netos fueron el T1 una sola aplicación de (N 30 – P₂O₅ 10 – K₂O 40 - M g O 4 kg/ha + micros) y el T6 con cuatro aplicaciones fraccionadas de fertilizantes convencionales (N 120 – P₂O₅ 40 – K₂O 160 - M g O 16 kg/ha + micros + ácidos húmicos y fúlvicos) (Cuadro 11).

Al comparar los tratamientos que no fueron dominados, mediante el análisis marginal, se determinó, que el tratamiento uno (fertilizantes convencionales) presentó la mayor tasa de retorno marginal con 464,0 %, es decir un retorno de USD 4,64 (Cuadro 12).

Cuadro 9. Promedios de tres características agronómicas tomadas en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.). Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Longitud del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)	Rendimiento de frutos (T/ha)
Grupo Nitrofoska			
1.	16 ^{N.S.}	4,8 ^{N.S.}	22 ^{N.S.}
2.	16	4,5	21
3.	16	4,7	24
4.	16	4,4	23
Grupo Testigos			
5	16 ^{N.S.}	4,7 ^{N.S.}	22 a
6	15	4,3	25 a
7	16	4,5	18 b
Entre grupos			
Grupo 1	16 ^{N.S.}	4,6 ^{N.S.}	23 ^{N.S.}
Grupo 2	16	4,5	22
Promedio	16	6,4	22
C.V. (%)	9,03	6,95	11,76

^{1/} Valores señalados con la misma letra, no difieren estadísticamente entre sí (Tukey α 0,05).
N.S. No Significativo.

Cuadro 10. Análisis de presupuesto parcial del experimento sobre ‘Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annuum* L.), recinto Cuce Bano, cantón Yagachi, 2013

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7
Rendimiento (kg/ha)	21446	20922	24414	22828	21692	24672	18420
Ajuste 5%	10723	10461	12207	11414	10846	12336	921
Rendimiento ajustado kg/ha (5%)	20373	19859	23193	21686	20604	23434	17499
Beneficio bruto USD/ha	795,743	775,601	905,337	845,774	806,886	910,976	682,461
Costo Nitrógeno (USD)	1920	3840	5760	7680	00	00	00
Costo Urea (USD)	00	00	00	00	154,36	154,36	00
Costo LAP (USD)	00	00	00	00	800	800	00
Costo Sulfato de K (USD)	00	00	00	00	2300	230	00
Costo del sulfato de Mg (USD)	00	00	00	00	830	830	00
Costo del Turbo Mix (USD)	00	00	00	00	130	130	00
Costo Ácidos húmicos y fulvicos (USD)	00	00	00	00	00	1351	00
Costo jornal en aplicación de fertilizante (4 jornales x 10 USD)	67	67	67	67	67	67	00
Total de costos que varían (USD/ml plantas)	1987	3907	5827	7747	567,06	580,57	00
Beneficio neto (USD/ml plantas)	774,043	736,901	846,687	768,074	749,826	850,406	682,461
USD0,39/kg de pimiento							

Cuadro 11. Análisis de dominancia del experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.). Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Total de costos variables		
Tratamiento	(S/ha)	Beneficios netos (\$/ha)
T 7	0,00	6 824,61
T 1	198,70	7 747,04
T 2	390,70	7 360,90 D
T 5	567,06	7 469,83 D
T 6	580,57	8 560,41
T 3	582,70	8 462,69 D
T 4	774,70	7 683,07 D

D = Dominado.

Cuadro 12. Análisis Marginal del experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.). Recinto Cruce Bueno cantón Yaguachi, 2013.

Tratamiento	Total costo variable (USD)	Total costo marginal (USD)	Total beneficio neto (USD)	Total beneficio marginal (USD)	TRM (%)
T 7	0,00	198,70	6 824,61	9 22,43	464,0
T 1	198,70		7 747,04		
T 7	0,00	580,57	6 824,61	17 35,80	299,0
T 6	580,57		8 560,41		

V . D I S C U S I Ó N

De acuerdo con las características agronómicas medidas la mayoría de las variables no presentaron significancia estadística, es decir, que las cuatro dosis de fertilizantes donde se uso como fuente nitrofoska azul, y los fertilizantes convencionales (Urea, fosfato diamónico, muriato de potasio y nitrato de calcio) utilizadas, con contenidos nutrimentales igual al de la fórmula del fertilizante nitrofoska (tratamiento cuatro) fueron iguales sus concentraciones nutrimentales (N, P_2O_5 , K_2O y MgO), es decir, que las dosis están en función a los requerimientos nutrimentales y no a las fuentes, tal como lo menciona Bertsch (2003).

En el grupo dos con los tratamientos convencionales, en la variable rendimiento se presentó significancia estadística, los dos tratamientos con fertilizante superaron al testigo absoluto, que alcanzó el menor rendimiento.

De acuerdo a la metodología de análisis de presupuesto parcial del CIMMYT (1988), la aplicación con el fertilizante Nitrofoska presentó el mayor beneficio neto reflejado en el tratamiento uno de (N 30 - P_2O_5 10 - K_2O 40 - MgO 4 kg/ha + micros) y por tanto la mejor tasa de retorno marginal que fue de 4,64 %.

Con todo esto, los fertilizantes convencionales al ser aplicados en las dosis que establece el requerimiento nutrimental del cultivo, e igualados en concentración con el fertilizante Nitrofoska, tienen igual respuesta agronómica, sin embargo económicamente, tuvo mayor rentabilidad económica la dosis más baja del fertilizante Nitrofoska en el cultivo del pimiento.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye:

- No hay diferencia en el uso de las fuentes Nitrofoska Azul y fertilizantes convencionales, de acuerdo a las variables medidas.
- El mejor tratamiento desde el punto de vista económico fue el T1 (N 30 - P₂O₅ 10 - K₂O 40 - MgO 4 kg/ha + micros) con una sola aplicación
- Las aplicaciones de ácidos húmicos y fúlvicos (Vita humus) dirigidos en drench en la base del tallo promovieron la podredumbre del cuello del tallo y muerte de varias plantas causadas por la bacteria *Rastolnia solanacearum*.

Se recomienda:

- Validar los resultados obtenidos en fincas en otras localidades.
- Realizar aplicaciones de fertilizantes, cuya dosis vayan de acuerdo con el requerimiento del cultivo, potencial del rendimiento de la variedad y análisis de suelo de nutrientes químicos de suelos.

VII. RESUMEN

Esta investigación se la llevó a cabo durante la época seca de septiembre a diciembre 2012 y la época lluviosa comprendida de enero a marzo 2013, en la parroquia Cone, cantón Yaguachi de la provincia del Guayas. Los objetivos de esta investigación fueron: 1) Evaluar el efecto de cuatro dosis de fertilizante con base a N-P-K-Mg-S y micronutrientes en la variedad de pimiento híbrido Quetzal, a través del comportamiento agronómico; y 2) Realizar un análisis económico de presupuestos parciales de los tratamientos estudiados.

Se utilizó el híbrido de pimiento Quetzal, el diseño experimental empleado fue de bloques al azar con arreglo grupal, se midieron variables agronómicas y de rendimiento, se probaron diversas dosis de fertilizantes con base a Nitrofoska azul y fertilizantes convencionales simulando las mismas dosis de N, P_2O_5 , K_2O , MgO + micros con la dosis más alta de fertilizante Nitrofoska contenidas en el tratamiento cuatro.

Se concluyó: 1) No hay diferencia en el uso de las fuentes Nitrofoska Azul y fertilizantes convencionales, de acuerdo a las variables medidas; 2) El mejor tratamiento desde el punto de vista económico fue el T1 ($N\ 30 - P_2O_5\ 10 - K_2O\ 40 - MgO\ 4\text{ kg/ha} + \text{micros}$) con una sola aplicación; y 3) Las aplicaciones de ácidos húmicos y fúlvicos (Vita humus) dirigidos en drench en la base del tallo promovieron la podredumbre del cuello del tallo y muerte de varias plantas causadas por la bacteria *Rastolnia solanacearum*.

VIII. SUMMARY

This research was conducted during the dry season from September to December 2012 and the fall rainy season from January to March 2013, in the parish Cone, Yaguachi canton in the province of Guayas. The objectives of this research were 1) to evaluate the effect of four doses of NPK based fertilizer-Mg-S and micronutrients in hybrid pepper variety Quetzal, through agronomic performance, and 2) To conduct an economic analysis of budgets partial treatments studied.

We used the pepper hybrid Quetzal, the experimental design was randomized blocks under group were measured agronomic and performance variables were tested with various doses of fertilizers based on conventional fertilizers Nitrofoska blue and simulating the same doses of N, P_2O_5 , K_2O , MgO + micros with the highest dose of fertilizer treatment Nitrofoska contained in four.

They concluded: 1) There is no difference in the use of sources and conventional fertilizers Nitrofoska Blue, according to the measured variables, 2) The best treatment from the economic point of view was the T1 (N 30 - P_2O_5 10 - K_2O 40 - MgO 4 kg / ha + micros) with one application, and 3) applications of humic and fulvic acids (Vita humus) drench directed at the base of the stem neck promoted stem rot and death of several plants caused by the bacterium *Rastolnia solanacearum*.

IX . L I T E R A T U R A C I T A D A

A G R O . 2000. Revista industrial del campo. (En línea). Disponible en:
<http://www.2000agro.com.mx/agroindustria/acido-fulvico-mas-crecimiento-calidad> (Revisado en agosto, 5 de 2012).

A G R A F A R M . s.f. Disponible en la web. www.agrofarm@gye.satnet.net
(Revisado en julio 24 de 2012).

B A S F , s.f. N I T R O F O S K A A Z U L . S.F. Información pública demostrativa
sobre fertilización edáfica (en línea). Disponible en: <http://www.basf.com.ec/negocios/edafica.asp>

B E R T S C H H . F . 2003. Absorción de nutrientes por los cultivos: Hortalizas.
San José, CR. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.
Colorgraf. pp. 162, 170 y 171.

B I B L I O T E C A D E L A A G R I C U L T U R A . 2000. Segunda Edición. Editorial
Lexus – Idea Books, S.A. Barcelona – España, 568 p.

C E N T R O I N T E R N A C I O N A L D E M E J O R A M I E N T O D E L M A I Z Y T R I G O
(C I M M Y T , 1988). La interpretación de recomendaciones a partir de
datos agronómicos. Centro de Economía del CIMMYT, D F , México. pp.
30-85.

DOMINGUEZ V. 1996. Fertirrigación. 2ed. Barcelona. ES. Mundi-Prensa
pp. 116, 117 y 125.

ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA 2004. Información pública
demostrativa sobre clasificación taxonómica del pimiento. Consultado el
22 de Mayo del 2012.

FINKE A. 1988. Fertilizantes y fertilización: Fundamentos y métodos para la
fertilización de los cultivos. ES, Reverte. pp. 43, 44 y 439.

FERTIBERIA. s.f. Información pública demostrativa sobre información de
cultivo de pimiento (en línea). Disponible en: <http://www.fertiberia.com/informacion/cultivos/pimiento.html> (revisado en Agosto 10 2012).

GUERRERO, E. 1996. Micorrizas recurso biológico del suelo. Colombia,
Fondo FEN, 208p.

HOLGUIN, P. 2002. Estudio de Prefactibilidad para la Producción de
Pimiento en la Península de Santa Elena. Tesis de Ingeniero Agropecuario.
Universidad Estatal Península de Santa Elena. Santa Elena, Ecuador. 52p.

INFOAGRO. s.f. Información pública demostrativa sobre hortalizas (en
línea). Disponible en: www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.asp - 146k
(revisado en Agosto 23 del 2012).

INFOAGRO. s.f. Información pública demostrativa sobre hortalizas, pimiento, fichas (en línea). Disponible en: www.infojardin.com/huerto/Fichas/pimiento.htm - 60k (revisado 28 de agosto 2012).

INFOJARDIN. s.f. Información pública demostrativa sobre fertilización, abonados, en el cultivo de pimiento (en línea). Disponible en: <http://www.infojardin.com/huerto/Fichas/pimiento> (revisado el 10 de Agosto del 2012).

LIGNOQUIM, 2012. Vademécum. Nutrir es vida. 2da. Edición. Guayaquil – EC, 25p.

MORENO V. A.; RIBAS E. F. y CABELLO C. M. 2004. El cultivo de pimiento. Extracto de la revista agricultura. En línea. Consultado el 4 Enero 2008. Disponible en http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/articulos/abonado_cultivos/cult_pimiento.html

NICHO S. P. s.f. Ficha técnica del cultivo de piquillo *Capsicum annum* Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Estación Experimental Donoso – Huaral (En línea). Disponible en: http://www.cadenahortofrutila.org/admin/bibli/292ficha_%20tecnica_del_cultivo_aji_piquillo_peru.pdf (Revisado el 26 de septiembre de 2012).

NITROFOSKA AZUL. s.f. Información pública demostrativa sobre fertilizante (en línea). Disponible en: <http://www.picasso.com.ar/nitrofoskaazul.php>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). s.f. Mejoramiento del
suelo. Disponible en: <http://www.Fao.Org/DOCREP/v5290531/htm>.
(Consultado 24 de Agosto del 2012).

PEÑA, R. 1975. Horticultura y Fruticultura. 3ra. edición. José Montero.
España. 53p.

SERRANO, Z. 1996 Veinte cultivos hortícolas en invernadero. Sevilla
España. Citado por SERRANO, 2009. En efecto de diferentes factores:
fertilización, salinidad y procesado, sobre parámetros objetivos de calidad
en pimiento 26p.

VILLON, V. 2009. Determinación de dosis óptimas de nitrógeno y potasio en
el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y pimiento (*Capsicum
annuum*) en Río Verde Cantón Santa Elena” Tesis de Ingeniero
Agropecuario UPSE, Santa Elena. Ecuador. 110 p.

YUSTE P. M. 1998. Biblioteca de la agricultura: Horticultura. 2ed. Barcelona,
ES, Emegé industria gráfica. pp. 632-634.

A N E X O S

Cuadro 1A. Datos de la variable altura de planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Repeticiones					Suma	promedio
	1	2	3	4	5		
T 1	70,3	65,7	87,7	77,0	77,7	378,3	75,7
T 2	90,0	88,0	64,3	88,7	80,3	411,3	82,3
T 3	75,3	65,3	84,0	84,7	63,0	372,3	74,5
T 4	79,3	72,0	80,3	79	77	387,7	77,5
T 5	79,0	61,7	75,7	79,0	60,3	355,7	71,1
T 6	68,7	58,0	56,7	63,0	66,3	312,7	62,53
T 7	52,0	73,3	67,0	84,7	87,3	364,3	72,87
Suma	514,7	484,0	515,7	556,0	512,0	2582,3	516,47

Cuadro 2A. Estudio de la varianza de la altura de planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

F.deV	G.L	S.C	C.M.	F "C "	F "T "	
					5 %	1 %
Repeticiones	4	921108,02	230277,005	1966,09456 ^{N.S.}	2,78	4,22
Tratamientos	6	1122,34286	187,057143	1,59708535 ^{N.S.}	2,51	3,67
G. nitrofoska	3	176,416667	58,8055556	0,50207915 ^{N.S.}	3,01	4,72
G. testigos	2	306,2	153,118519	1,30731892 ^{N.S.}	3,4	5,61
Entre grupos	1	3450,67	3450,66693	29,4616368 ^{N.S.}	4,26	7,82
Error exp.	24	2810,98	117,124074			
Total	34	3933,32	115,685901			
C.V (%)	2,93					

N.S. No Significativo.

Cuadro 3A. Datos de la variable diámetro del tallo en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Repeticiones					Suma	promedio
	1	2	3	4	5		
T1	15,3	12,7	15,0	14,0	15,7	73	15
T2	15,0	17,0	15,3	11,3	15,3	74	15
T3	17,3	15,3	13,7	12,7	19,3	78	16
T4	15,3	14,7	16,0	15,7	15,3	77	15
T5	12,7	15,7	18,0	12,0	9,7	68	14
T6	18,3	17,0	14,7	11,7	15,3	77	15
T7	16,3	16,0	14,7	15,3	15,0	77	15
Suma	110,3	108,3	107,3	92,7	105,7	524	105

Cuadro 4A. Estudio de la varianza del diámetro del tallo en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

F.de V.	G.L	S.C	C.M.	F "C "	F "T "	
					5 %	1 %
repeticiones	4	28,21	7,05238095	0,04594046 ^{N.S.}	2,78	4,22
tratamientos	6	15,99	2,66455026	0,01735735 ^{N.S.}	2,51	3,67
G. nitrofoska	3	4,1	1,37037037	0,00892684 ^{N.S.}	3,01	4,72
G. testigos	2	11,2	5,60740741	0,03652764 ^{N.S.}	3,4	5,61
Entre grupos	1	0,66	0,66137566	0,00430832 ^{N.S.}	4,26	7,82
Error exp.	24	95,57	3,982011			
Total	34	139,77	4,110738			
C.V (%)	13,48					

N.S. No significativo.

Cuadro 5A. Datos de la variable número de ramas por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Promedio
	1	2	3	4	5		
T1	3,7	3,3	3,3	5,0	5,0	20,3	4,1
T2	5,0	4,0	4,7	4,7	5,0	23,3	4,7
T3	5,7	3,0	4,3	6,0	4,7	23,7	4,7
T4	4,7	3,7	4,3	7	3,3	23,0	4,6
T5	5,3	3,3	6,3	3,3	4,7	23,0	4,6
T6	4,7	4,3	6,0	6,3	9,0	30,3	6,07
T7	3,7	2,7	4,3	6,0	6,3	23,0	4,60
Suma	32,7	24,3	33,3	38,3	38,0	166,7	33,33
Promedio	4,67	3,48	4,76	5,48	5,43	23,81	4,76

Cuadro 6A. Estudio de la varianza número de ramas por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

F. de V.	G.L	S.C	C.M.	F "C"	F "T"	
					5 %	1 %
repeticiones	4	3652,41	913,103175	720,34436 ^{N.S}	2,78	4,22
tratamientos	6	11,3714286	1,8952381	1,49514766 ^{N.S}	2,51	3,67
G. nitrofoska	3	1,39444444	0,46481481	0,36669102 ^{N.S}	3,01	4,72
G. testigos	2	7,2	3,58518519	2,82834186 ^{N.S}	3,4	5,61
Entre grupos	1	33,23	33,228836	26,2141292 ^{N.S}	4,26	7,82
Error exp.	24	30,42	1,26759259			
Total	34	41,79	1,22922502			
C.V (%)	4,73					

N.S. No significativo.

Cuadro 7A. Datos de la variable número de frutos por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Promedio
	1	2	3	4	5		
T 1	29,40	28,55	29,2	29,55	29,00	146	29
T 2	37,40	29,00	30,50	32,65	30,10	160	32
T 3	36,35	38,25	37,05	35,80	32,00	179	36
T 4	28,40	30,50	31,50	31,70	31,40	154	31
T 5	32,55	27,95	26,70	29,45	26,10	143	29
T 6	24,80	26,20	28,50	24,40	26,30	130	26
T 7	32,55	28,20	31,05	29,75	27,60	149	30
Suma	221,45	208,65	214,5	213,3	202,5	1060	212
Promedio	31,64	29,81	30,64	30,47	28,93	151	30

Cuadro 8A. Estudio de la varianza número de frutos por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

F.de V.	G.L	S.C	C.M.	F "C "	F "T "	
					5 %	1 %
Repeticiones	4	28,38	7,09582143	1,7054066 ^{N.S.}	2,78	4,22
Tratamientos	6	284,21	47,3679524	11,384393 ^{N.S.}	2,51	3,67
G. nitrofoska	3	124,90	41,6295	10,005216 ^{N.S.}	3,01	4,72
G. testigos	2	37,20	18,5855	4,466831 ^{N.S.}	3,40	5,61
Entre grupos	1	122,15	122,148214	29,357049 ^{N.S.}	4,26	7,82
Error exp.	24	99,86	4,1607798			
Total	34	412,45				
C.V (%)	6,73					

N.S. No significativo.

Cuadro 9A. Datos de la variable longitud del fruto por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Promedio
	1	2	3	4	5		
T 1	14,92	15,2	16,46	16,86	15,78	79	16
T 2	14,80	12,90	17,10	17,20	17,18	79	16
T 3	15,06	16,54	16,80	12,90	16,48	78	16
T 4	13,86	16,00	18,40	18,80	14,82	82	16
T 5	17,18	15,8	15,64	14,18	16,08	79	16
T 6	13,70	17,16	16,46	14,00	15,50	77	15
T 7	13,88	14,16	17,40	15,90	16,44	78	16
Suma	103,4	107,76	118,26	109,84	112,28	552	110
Promedio	14,77	15,39	16,89	15,69	16,04	79	16

Cuadro 10A. Estudio de la varianza longitud del fruto por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

F.de V.	G.L	S.C	C.M.	F "C "	F "T "	
					5 %	1 %
Repeticiones	4	17,36	4,34124571	1,9817438 ^{N.S}	2,78	4,22
Tratamientos	6	3,16	0,52714286	0,240635 ^{N.S}	2,51	3,67
G. nitrofoska	3	1,80	0,58684667	0,2678908 ^{N.S}	3,01	4,72
G. testigos	2	0,40	0,21250667	0,0970076 ^{N.S}	3,40	5,61
Entre grupos	1	0,98	0,97730381	0,4461313 ^{N.S}	4,26	7,82
Error exp.	24	52,57	2,190619			
Total	34	73,10	2,1500793			
C.V (%)	0,27					

N.S. No significativo.

Cuadro 11A. Datos de la variable diámetro del fruto por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Repeticiones					suma	promedio
	1	2	3	4	5		
T 1	4,90	4,92	4,72	4,62	4,80	23,96	4,792
T 2	4,66	3,96	4,94	4,48	4,48	22,52	4,504
T 3	5,18	4,76	4,46	4,64	4,80	23,84	4,768
T 4	4,12	4,00	4,56	4,40	4,80	21,88	4,376
T 5	4,98	4,46	4,62	4,90	4,30	23,26	4,652
T 6	3,96	4,2	4,28	4,28	4,76	21,48	4,296
T 7	5,00	4,36	4,42	4,38	4,1	22,26	4,452
Suma	32,8	30,66	32	31,7	32,04	159,2	31,84
promedio	4,69	4,38	4,57	4,53	4,58	22,74	4,55

Cuadro 12A. Estudio de la varianza diámetro del fruto por planta en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

F. de V.	G.L	S.C	C.M.	F "C"	F "T"	
					5 %	1 %
Repeticiones	4	0,34	0,08568571	1,00681505 ^{N.S}	2,78	4,22
Tratamientos	6	1,11494857	0,18582476	2,18345811 ^{N.S}	2,51	3,67
G. nitrofoska	3	0,6204	0,2068	2,42991909 ^{N.S}	3,01	4,72
G. testigos	2	0,3	0,15922667	1,87092803 ^{N.S}	3,4	5,61
Entre grupos	1	0,18	0,17609524	2,06913531 ^{N.S}	4,26	7,82
Error exp.	24	2,04	0,08510571			
Total	34	3,50	0,1029479			
C.V (%)	6,41					

N.S. No significativo.

Cuadro 13A. Datos de la variable rendimiento en T/ha en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

Tratamientos	Repeticiones					Suma	Promedio
	1	2	3	4	5		
T 1	22,99	18,74	23,78	21,72	20	107	21
T 2	21,45	21,72	24,4	19,05	17,99	105	21
T 3	23,89	26,25	25,75	23,05	23,13	122	24
T 4	19,13	19,66	27,02	24,38	23,95	114	23
T 5	21,88	18,27	20,52	25,85	21,94	108	24
T 6	29,27	19,43	24,81	29,69	20,16	123	25
T 7	18,28	17,23	20,35	17,35	18,89	92	18
Suma	156,9	141,3	166,6	161,1	146,1	772	154

Cuadro 14A. Estudio de la varianza rendimiento en T/ha en el experimento sobre “Estudio de cuatro dosis de fertilizante con base a N, P, K, Mg y micro-elementos en pimiento (*Capsicum annum* L.), recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.

F. de V.	G.L	S.C	C.M.	F "C"	F "T"	
					5 %	1 %
Repeticiones	4	63,10	15,7748043	2,30290875 ^{N.S}	2,78	4,22
Tratamientos	6	140,05	23,3422095	3,40764789 ^{**}	2,51	3,67
G. nitrofoska	3	36,7	12,2232583	1,78443092 ^{N.S}	3,01	4,72
G. testigos	2	97,8	48,8949067	7,13799716 ^{N.S}	3,4	5,61
Entre grupos	1	5,59	5,59366881	0,81660023 ^{N.S}	4,26	7,82
Error exp.	24	164,40	6,84994762			
Total	34	367,55				
C.V (%)	11,76					

N.S. No significativo.

** Significan altamente significativo

Cuadro 15 A Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por hectárea para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos

Trat.	Concentración N P ₂ O ₅ K ₂ O OMg	Nitrosal Fete 15-5-20-2% ⁺ EM (kg/ha)	UREA 46% (kg/ha)	Fosfato Diano 18-46-0% (kg/ha)	Sulfato de potasio (50%) (kg/ha)	Sulfato de Magnesio 10%Mg 13%S (kg/ha)	Lubo MX 5% N 4% Zn 2% B 2% CaO 3% (L/ha)	Ácidos húmicos y fúlvicos 1kg/50kg de fertilizante
1	3-10-4-4	20	-	-	-	-	-	-
2	6-20-8-8	40	-	-	-	-	-	-
3	9-30-12-12	60	-	-	-	-	-	-
4	12-60-16-16	80	-	-	-	-	-	-
5	12-60-16-16 (1)	-	22/	8/	30	16	1	-
6	12-60-16-16 (1)	-	22/	8/	30	16	1	1
7	0-0-0-0(1)	-	0	0	0	0	0	0

Cuadro 16 A Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por parcela (1661 m²) para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos

Trat.	Concentración N P ₂ O ₅ K ₂ O OMg	Nitrosal Fete 15-5-20-2% ⁺ EM (g/par)	UREA 46% (g/par)	Fosfato Diano 18-46-0% (g/par)	Sulfato de potasio (50%) (g/par)	Sulfato de Magnesio 10%Mg 13%S (g/par)	Lubo MX 5%N 4%Zn 2%B 3%CaO (mL/ha)	Ácidos húmicos + fúlvicos (g) para mezclar con los fertilizantes
1	3-10-4-4	28	-	-	-	-	-	-
2	6-20-8-8	56	-	-	-	-	-	-
3	9-30-12-12	84	-	-	-	-	-	-
4	12-60-16-16	112	-	-	-	-	-	-
5	12-60-16-16 (1)	-	32/	15	41	23	288	-
6	12-60-16-16 (1)	-	32/	15	41	23	288	23
7	0000(1)	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 17 A Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por hectárea para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos

Trat.	Concentración N-P-K-Ca-Mg (g)	Nº de aplicación (Días)	Nitrosalate 15-5-20-2% EM (kg/ha)	UREA 46% (kg/ha)	Fosfato mono ácido 18-46-0% (kg/ha)	Sulfato de potasio (50%) (kg/ha)	Sulfato de Magnesio 10% Mg 13% S (kg/ha)	Fundo MX5% N 4% Zn 2% B 0.5% Ca 0.5% (L/ha)	Acidos húmicos y fúlvicos (g)
1.	30-10-40-4	1ra 15	40	-	-	-	-	-	-
2.	60-20-80-8	1ra 15 2da 30	40 40	- -	- -	- -	- -	- -	- -
3.	90-30-120-12	1ra 15 2da 30 3ra 45	40 40 40	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
4.	120-60-160-16	1ra 15 2da 30 3ra 45 4ta 60	40 40 40 40	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
5.	120-60-160-16(1)	1ra 15 2da 30 3ra 45 4ta 60	- - - -	5/ 5/ 5/ 5/	125 - - -	160 160 - -	80 80 - -	0.5 - 0.5 -	- - - -
6.	120-60-160-16(1)	1ra 15 2da 30 3ra 45 4ta 60	- - - -	5/ 5/ 5/ 5/	125 - - -	160 160 - -	80 80 - -	0.5 - 0.5 -	7.68 5.92 1.14 1.14
7.	0-0-0-0(1)		-	0	0	0	0	0	0

1/. Cantidad mezclada con los fertilizantes

Cuadro 18A Cantidad de fertilizantes comerciales a ser aplicados por parcela (1661 m²) para cumplir con la meta de concentración de los tratamientos

Trat.	Concentración N P ₂ O ₅ K ₂ O Mg g	Nº de aplicación (Días)	Nitrosolafe 155-202% ^o EM (g/pr)	UREA 46% (g/pr)	Fosfato mono 18-60% (g/pr)	Sulfato de potasio (50%) (g/pr)	Sulfato de Magnesio 10% Mg 13% S (g/pr)	Lubri MX 5% N 4% Zn 2% B ₂ O ₃ CaO 5% (ml/ha)	Acidos húmicos y fúlvicos (g)
1	30-10-40-4	1ra 15	488	-	-	-	-	-	-
2	60-20-80-8	1ra 15 2da 30	488 488	- -	- -	- -	- -	- -	- -
3	90-30-120-12	1ra 15 2da 30 3ra 45	488 488 488	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
4	120-60-160-16	1ra 15 2da 30 3ra 45 4ta 60	488 488 488 488	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
5	120-60-160-16(1)	1ra 15 2da 30 3ra 45 4ta 60	- - - -	82 82 82 82	87 - - -	231 231 - -	115 115 - -	0/2 - 0/2 -	- - - -
6	120-60-160-16(1)	1ra 15 2da 30 3ra 45 4ta 60	- - - -	82 82 82 82	87 - - -	231 231 - -	115 115 - -	0/2 - 0/2 -	11,1 7,6 16 16
7	0-0-0-0(1)	-	-	0	0	0	0	0	0

1/. Cantidad mezclada con los fertilizantes



Figura 1. Estaquillado y delineamiento de las parcelas. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2012.



Figura 2. Identificación de parcelas. Recinto Cruce Bueno cantón Yaguachi, 2012.



Figura 3. Transplante de las plántulas. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2012.



Figura 4. Selecciones de plantas a ser evaluadas. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura. 5 Asesoramiento en la selección de plantas. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 6. Muestras de los fertilizantes utilizados en la fertilización de los tratamientos. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 7. Autor mostrando los fertilizantes utilizados en el experimento.
Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 8. Asesoramiento en la aplicación de Turbo mix. Recinto Cruce,
Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 9. Autor efectuando la Aplicación foliar de Turbo mix en el tratamiento correspondiente. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 10. Evaluación en los primeros frutos. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 11. Vista panorámica de los frutos. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 12. Toma de muestra de planta con problemas de enfermedades, para analizar en el laboratorio. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 13. Toma de datos de altura de planta. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 14. Supervisión de la aplicación foliar del fertilizante Turbo mix. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 15. Autor con el tutor evaluando el experimento. Recinto Cruce Bueno cantón, Yaguachi, 2013.



Figura 16. Depositando los frutos cosechados, para su evaluación y venta. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 17. Toma de datos de las diversas variables. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 18. Autor mostrando frutos para evaluación. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



Figura 19. Toma de datos del diámetro y longitud del fruto. Recinto Cruce Bueno, cantón Yaguachi, 2013.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 084535163 - 099351760 e-mail: iniap_ls_lab@yahoo.es

**"Laboratorio de ensayo
acreditado por el OAE
con acreditación N° OAE LE C 11-007"**

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre :	PEDRO NAVARRETE	Nombre :	NAVARRETE	Informe No. :	0013101
Dirección :	N/E	Provincia :	GUAYAS	Responsable Muestreo :	Cliente
Ciudad :	N/E	Cantón :	YAGUACHI	Fecha Muestreo :	12/11/2012
Teléfono :	N/E	Parroquia :	YAGUACHI	Fecha Ingreso :	12/11/2012
Fax :	N/E	Ubicación :	LA INMACULADA, CONE	Condiciones Ambientales :	T°C: %H:
				Factura No. :	9443
				Fecha Análisis :	21/11/2012
				Fecha Emisión :	23/11/2012
				Fecha Impresión :	26/11/2012
				Cultivo Actual :	TABACO

Nº Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											
			* NH 4	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	*Fe	*Mn	*B	* Cl
44898	MUESTRA 1	7.4	5 B	16 M	124 M	3264 A	980 A	17 M	0.7 B	13.5 A	69 A	6.0 M	0.19 B	

Interpretación	pH	
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	MAc = Muy Acido	N = Neutro
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	LAI = Lig. Alcalino
B = Bajo	MeAc = Med. Acido	MeAl = Med. Alcalino
M = Medio	LAc = Lig. Acido	Al = Alcalino
A = Alto	PN = Prac. Neutro	RC = Requiere Cal

Determinación	Metodología	Extractante
NH ₄ , P	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
pH	Potenciometría	Suelo: agua (1:2.5)

Niveles de Referencia Optimos			
Medio (ug/ml)			
NH ₄	20 - 40	Mg	121.5 - 243
P	10 - 20	S	10 - 20
K	78 - 156	Zn	2.0 - 7.0
Ca	800 - 1600	Cu	1.0 - 4.0
		Cl	17 - 34

N/E = No entregado

<LC = Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE

Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE

** Ensayo subcontratado

Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

Responsable Laboratorio

Página 1 de 2

Figura 21 Analisis de suelo pH macro y micro elementos 2012



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 084535163 - 099351760 e-mail: iniap_ls_lab@yahoo.es

**"Laboratorio de ensayo
acreditado por el OAE
con acreditación N° OAE LE C 11-007"**

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			DATOS DE LA MUESTRA		
Nombre	:	PEDRO NAVARRETE	Nombre	:	NAVARRETE	Informe No.	:	0013101
Dirección	:	N/E	Provincia	:	GUAYAS	Responsable Muestreo	:	Cliente
Ciudad	:	N/E	Cantón	:	YAGUACHI	Fecha Muestreo	:	12/11/2012
Teléfono	:	N/E	Parroquia	:	YAGUACHI	Fecha Ingreso	:	12/11/2012
Fax	:	N/E	Ubicación	:	LA INMACULADA, CONE	Condiciones Ambientales	:	T°C:0.0 %H: 0.0
						Factura No.	:	9443
						Fecha Análisis	:	21/11/2012
						Fecha Emisión	:	23/11/2012
						Fecha Impresión	:	26/11/2012
						Cultivo Actual	:	TABACO

Nº Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural	meq/100ml			mS/cm	(%)	meq/100ml			Ca	Mg	Ca+Mg	
		Arena	Limo	Arcilla		* Al+H	* Al	* Na	C.E.	* M.O.	K	* Ca	* Mg	Σ Bases	Mg	K	K
44898	MUESTRA 1	22	48	30	Franco-Arcilloso					1.77 B	0.32 M	16.32 A	8.07 A	24.70	2.02 M	25.37 A	76.70 A

Interpretación		
Al+H, Al, Na		C.E.
Ade = Adecuado	NS = No Salino	
LT = Ligeram. Tóxico	LS = Lig. Salino	
T = Tóxico	S = Salino	
	MS = Muy Salino	

Abreviaturas	
C.E.	Conductividad Eléctrica
M.O.	Materia Orgánica
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico

Determinación	Metodología	Extractante
M.O.	Walkley Black	Dicromato de K
CIC		Acetato de Amonio
Na		Cloruro de Bario
C.E.	Extracto de pasta saturada	Agua

Niveles de Referencia					
		Lig. Salino (dS/m)	Medio	Medio (meq/100mL)	
Al + H	0.51 - 1.5	C.E. 2.0 - 4.0	Ca/Mg	2.0 - 8.0	K 0.2 - 0.4
Al	0.31 - 1.0	Medio (%)	Mg/K	2.5 - 10.0	Ca 4 - 8
Na	0.5 - 1.0	M.O. 3.1 - 5.0	(Ca+Mg)/K	12.5 - 50.0	Mg 1 - 2

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

Responsable Laboratorio

Página 2 de 2

Figura 21. Informe de Análisis de suelo textura y relaciones nutritivas 2012



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
CENTRO DE INVESTIGACION Y CAPACITACION AGROPECUARIA
DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL - SECCION FITOPATOLOGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PROTECCIÓN VEGETAL
LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA

Cultivo:	Pimiento (Quetzal)	Fecha de muestreo:	20 de diciembre de 2012
Propietario:	Sr. Pedro Navarrete	Fecha de ingreso:	20 de diciembre de 2013
Remitente:	Sr. Alfredo Arizala	Fecha de análisis:	28 de diciembre de 2013
Predio:	Finca: Pedro Navarrete	No. de muestras:	1
Dirección:	Cone, Yaguachi, Guayas		

DIAGNÓSTICO

Microorganismos identificados:

Ralstonia solanacearum

Recomendaciones:

- Para futuras siembras sembrar en la parte más alta del surco.
- Rotación de cultivos

Atentamente,

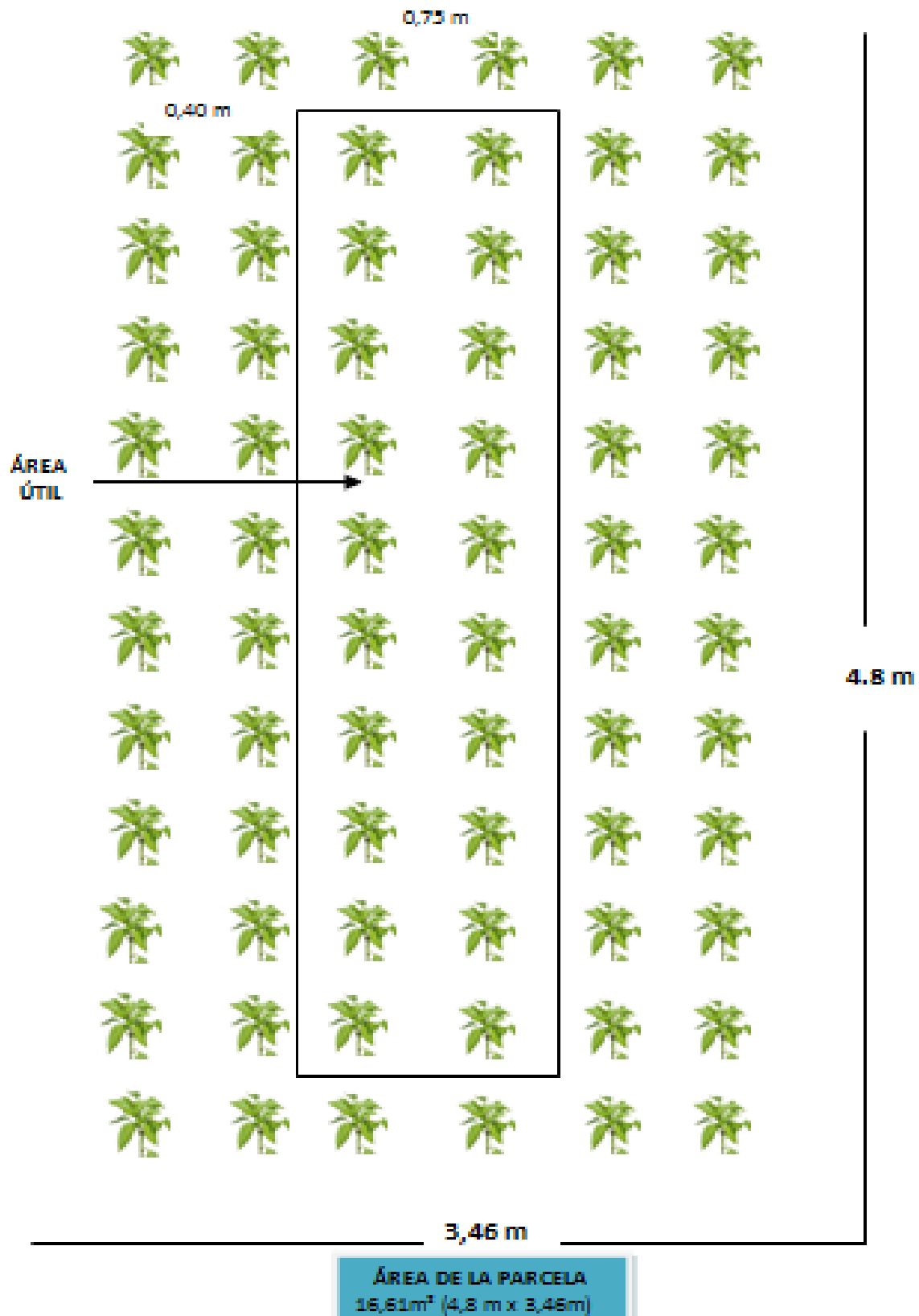
Ing. Leticia Vivas Vivas
Fitopatólogo EELS

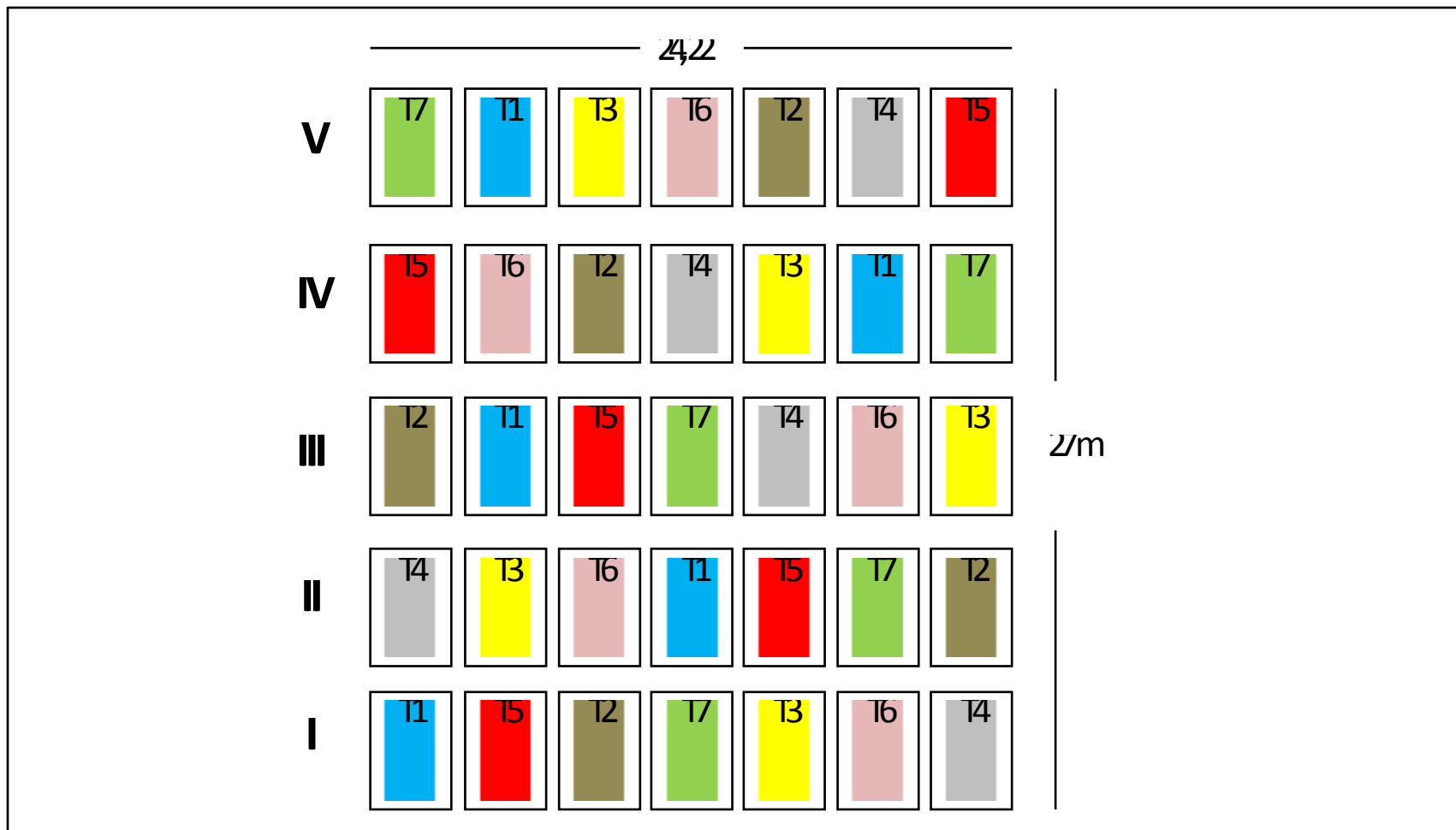
Km. 26 Vía Durán-Tambo, Parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, Provincia del Guayas
Página web: www.iniap.gob.ec Correo Electrónico DNPV-Sección Fitopatología: leticia.vivas@iniap.gob.ec
Apartado postal: 09 01 7069, Fax (593 4) 2683854, Telf. 04 2724-260, 2724-261



Figura 22. Diagnóstico de Laboratorio de Fitopatología, 2013.

DIAGRAMA EXPERIMENTAL DE LA PARCELA





Universidad Estatal de Guayaquil	Alfredo Arizala Pino	Recinto Cruz Bueno
Facultad de Ciencias Agrarias	Avenida 394 m	Croquis de Campo para apuramiento