

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS – IASA
“GRAD. CARLOMAGNO ANDRADE PAREDES”**

**TEMA: EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE BOCASHI
SOBRE EL NÚMERO DE PISOS Y EL NÚMERO DE FRUTOS POR RACIMO EN
EL CULTIVO DE TOMATE DE RIÑÓN Lycopersicum esculentum**

SANTIAGO PAÚL MATHEUS MEDINA

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO

SANGOLQUÍ-ECUADOR
2005

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE BOCASHI SOBRE EL
NÚMERO DE PISOS Y EL NÚMERO DE FRUTOS POR RACIMO EN EL
CULTIVO DE TOMATE DE RIÑÓN *Lycopersicum esculentum***

SANTIAGO PAÚL MATHEUS MEDINA

REVISADO Y APROBADO:

Crn. Esp. Dr Giovanni Granda
DECANO - FAC. C. AGROPECUARIAS

Ing. Jaime Guevara
DIRECTOR INVESTIGACIÓN

Ing. Adriana Racines
CODIRECTOR INVESTIGACIÓN

Ing. Msc. Gabriel Suarez
BIOMETRISTA

CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL
(ELECTROMAGNETICAMENTE) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES

Dr. Marco Peñaherrera
SECRETARIO ACADEMICO

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE BOKASHI SOBRE EL
NÚMERO DE PISOS Y EL NÚMERO DE FRUTOS POR RACIMO EN EL
CULTIVO DE TOMATE DE RIÑÓN Lycopersicum esculentum**

SANTIAGO PAÚL MATHEUS MEDINA

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN
DEL INFORME TÉCNICO

	CALIFICACIÓN	FECHA
Ing. Jaime Guevara DIRECTOR INVESTIGACIÓN	_____	_____
Ing. Adriana Racines CODIRECTOR INVESTIGACIÓN	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN ESTA
SECRETARIA

Dr. Marco Peñaherrera
SECRETARIO ACADEMICO

DEDICATORIA

A Dios. A mis padres Edgar y Blanca por su apoyo incondicional y comprensión en todo momento , a mi hermano Andrés, a mis tíos Ana, Jacinto a quienes debo gran parte de este trabajo, a ti Gaby por tu amor y dedicación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis profesores y a mi facultad por darme la oportunidad de crecer como persona y profesional.

Al Ing. Jaime Guevara y al Ing. Msc. Jaime Suárez por su ayuda y apoyo.

A mis compañeros y amigos con quienes, juntos convivimos y superamos los problemas que se presentaban

CONTENIDO

I.	Introducción.....	1
II.	Revisión de literatura.....	4
A.	Generalidades sobre el cultivo de tomate.....	4
1.	Origen e historia del cultivo.....	4
2.	Descripción taxonómica.....	6
3.	Caracteres botánicos.....	7
4.	Condiciones de cultivo.....	10
5.	Manejo del cultivo.....	14
6.	Elementos nutricionales.....	18
7.	Plagas.....	22
8.	Enfermedades.....	24
B.	Agricultura Orgánica.....	28
1.	Materia Orgánica.....	29
2.	Bocashi.....	30
III.	Materiales y métodos.....	33
A.	Ubicación.....	33
B.	Materiales.....	34
C.	Factores en estudio.....	35
D.	Interacciones.....	37
E.	Diseño experimental.....	38
F.	Variables y métodos de valuación.....	41

G.	Métodos de manejo del ensayo.....	43
IV.	Resultados y discusión.....	47
A.	Duración de poscosecha.....	47
B.	Peso normal y seco del fruto.....	51
C.	Número de frutos.....	55
D.	Peso de los frutos.....	62
E.	Análisis económico.....	69
V.	Conclusiones.....	73
VI.	Recomendaciones.....	78
VII.	Resumen.....	79
VIII.	Summary.....	83
IX.	Bibliografía.....	86

INDICE DE CUADROS

Cuadro n		pag
1.	Análisis de variancia para el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón bajo el efecto de los niveles de Bocashi y 10 pisos. Tingo, Alangasi, Pichincha 2005	47
2.	Efecto de los niveles de Bocashi sobre el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón .	48
3.	Efecto del número de pisos sobre el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón.	49
4.	Efecto de los tratamientos (número de pisos y número de pisos) sobre el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón.	50
5.	Análisis de variancia para el peso normal y peso seco de frutos de tomate riñón., Tingo, Alangasi, Pichincha 2005.	52
6.	Efecto del abonamiento con Bocashi sobre el peso normal y peso seco de los frutos de tomate riñón .	52
7.	Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el peso normal y peso seco del tomate riñón.	53
8.	Efecto de niveles de Bocashi por pisos sobre los pesos normal y seco en tomate riñón.	54
9.	Análisis de variancia para el número de frutos por categoría de tomate riñón bajo el efecto de niveles de Bocashi, tamaños de racimos y pisos, Tingo, Alangasi, Pichincha 2005.	56
10.	Efecto de niveles de Bocashi sobre el número de frutos por categoría en tomate riñón	57
11.	Efecto del número de flores en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%	58
12.	Efecto conjunto niveles de bocashi por tamaño del racimo sobre el número de frutos por categoría de tomate riñón. Duncan 5%	59

13.	Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. DMS al 5%	59
14.	Efecto conjunto niveles de Bocashi por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%	60
15.	Efecto conjunto tamaño del racimo por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%	61
16.	Efecto de los tratamientos el número de frutos por categoría de tomate riñón	62
17.	Análisis de variancia para el peso de frutos por categoría de tomate riñón bajo el efecto de niveles de Bocashi, tamaños de racimos y pisos, Tingo, Alangasí, Pichincha 2005.	63
18.	Efecto de tres niveles de Bocashi sobre el peso de frutos por categoría en tomate riñón	64
19.	Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%	65
20.	Efecto conjunto niveles de bocashi por tamaño del racimo sobre el número de frutos por categoría de tomate riñón. Duncan 5%	66
21.	Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. DMS al 5%	66
22.	Efecto conjunto niveles de Bocashi por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría.	67
23.	Efecto conjunto tamaño del racimo por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría.	68
24.	Efecto de los tratamientos en el peso de los frutos de frutos por categoría de tomate riñón	69
25.	Beneficio bruto, costos variables y beneficios netos de los tratamientos en estudio	70

26.	Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio	71
27.	Análisis marginal de los tratamientos no dominados	72

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las estadísticas de la FAO, el tomate ocupa el tercer lugar, en cuanto al volumen de producción mundial entre las hortalizas, superado solamente por la papa y la batata, las que curiosamente son de origen americano, dicha situación y las modalidades de su cultivo explican el gran interés demostrado en todos los países por los trabajos realizados con esta planta. (TAMAYO, 1987)

La producción de cereales y otros granos en la actualidad no es una actividad rentable, por esto la producción de hortalizas dará a los agricultores una nueva alternativa para aumentar sus ingresos y por ende mejorar su alimentación. (BARAHONA, 2000)

El tomate de riñón es una de las especies de mayor interés dentro del grupo de las hortalizas de fruto, es cultivada en países tropicales y subtropicales, como también bajo invernaderos. Sus sistemas de producción no son sencillos, se puede producir en cualquier época del año, siempre y cuando se disponga de agua de riego y la infraestructura necesaria. Este cultivo es consumido por todo tipo de estrato social por lo cual existe una elevada demanda (BARAHONA, 2000).

Cabe resaltar, que la ubicación geográfica de la producción es estratégica; debido a que el centro de consumo más cercano e importante es Quito, el cual tiene una importante y cada vez creciente demanda por productos orgánicos.

La palabra japonesa "Bocashi", traducido libremente, significa "materia orgánica fermentada" y fue utilizada tradicionalmente como fertilizante. La práctica de hacer Bocashi es muy vieja en Japón, entre muchos otros métodos de la fermentación.

También se ha difundido el nombre de "EM Bocashi". EM (microorganismos eficaces) sirve para asegurarnos de que es un proceso de fermentación beneficioso en el cual, se ayuda a la ecología microbiana de los alimentos del suelo y de la fuente directamente a la plantación.

Las características más importantes que el bocashi aporta son entre otras: aportan nutrientes al suelo, propician la retención de humedad, tienen alto contenido en materia orgánica, mejoran la estructura; lo hacen más poroso para facilitar la filtración de agua, incrementan la flora microbiana y minerales.

Sánchez García detalló que el bocashi tiene ventajas importantes sobre otros abonos; "además de brindar nutrientes y micronutrientes como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, cobre, hierro y manganeso, aporta reguladores para el crecimiento de las plantas y antibióticos auxiliares en el combate de plagas y agentes patógenos", apuntó.

Los objetivos planteados dentro de esta investigación fueron:

General:

Determinar el efecto de los niveles de bocashi sobre la producción de tomate de riñón

Específicos:

1. Establecer cual es el nivel óptimo de bocashi que permite obtener la mayor cantidad de frutos de primera
2. Determinar el piso más adecuado entre el séptimo y décimo para la producción de frutos de primera
3. Determinar que nivel de bocashi presenta mejores resultados en función de productos de primera.
4. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE TOMATE.

1. Origen e historia del cultivo

El tomate es una planta perteneciente a la familia de las Solanaceas y su nombre botánico es *Solanum lycopersicum*.

Su origen es americano, el centro primario de origen del tomate y las especies emparentadas es el Geocentro Sudamericano, que comprende las regiones situadas a lo largo de la cordillera de los andes. Desde el sur de Ecuador hasta el norte de Chile, esta es la zona considerada como el punto de partida de la historia del tomate.

(*Lycopersicum esculentum*) var ceraciforme, es considerado como el antepasado silvestre de las variedades cultivada, y es la única especie silvestre encontrada fuera de la zona sudamericana de origen del género.

Siendo el tomate de origen americano, fueron los españoles quienes lo introdujeron a Europa en el siglo XVI como especie ornamental, conservándose con el mismo nombre con que era conocido en la lengua nahuatl por los aztecas: tomatl, y no se empezó a cultivar con fines alimenticios hasta el siglo XVIII. (ANDERLINI,1989)

Pero no es sino hasta el año 1900 cuando el cultivo del tomate adquirió importancia considerable, cuando la industria conservera empezó su actividad principalmente en Italia.

En la actualidad, su cultivo ocupa en todo el mundo unos tres millones de hectáreas, que suponen una producción de casi 85 millones de toneladas. Los principales cultivadores son Europa y América Central y del Sur, con producciones de 400.000 y 330.000 t. (1)

El tomate es considerado como un activador de la movilidad de la secreción gástrica, su aroma estimula el apetito, aumenta la salivación, y hace más apetecibles los alimentos insípidos pero con alto valor nutritivo. (ANDERLINI, 1989)

Contiene importantes cantidades de vitamina C, y un poco menos de vitamina B y D. Sus sales de magnesio, hierro, potasio y sodio, se encuentran en una relación cuantitativa perfectamente equilibrada para una buena alimentación (NUEZ. 1996)

Los valores nutricionales en 100 g de tomate según USDA son :

COMPONENTE	CONTENIDO (g)	CONTENIDO (mg)
Agua	94	
Proteínas	1	
Grasas	0.0	
H de Carbono	4	
Cenizas	0.7	
Calcio		13
Fósforo		27
Potasio		244
Vitamina B1		0.1
Vitamina B2		0.02
Niacina		0.60

Ácido ascórbico
Vitamina A

21
1700

Valor energético

23 cal

Tabla 1.

Fuente: Enciclopedia Agricultura y Ganadería

Elaborado por: Matheus S.

2. Descripción taxonómica

La clasificación taxonómica del tomate es:

REINO Vegetal

DIVISIÓN Antofitas

CLASE Dicotiledóneas

SUBCLASE Metaclamidea

ORDEN Solanales

FAMILIA Solanaceae

GÉNERO *Lycopersicum*

ESPECIE *Lycopersicum esculentum.*

3. Caracteres botánicos

a. Raíz.

El sistema radical es modificado notablemente por el tipo de cultivo; cuando se deriva de una semilla plantada directamente en el suelo, es una raíz muy frondosa y puede alcanzar pronto la profundidad de 60 cm, alargándose hasta 2 a 3 cm al día. Cuando pertenece a plantas transplantadas, como consecuencia de las lesiones recibidas, aparece un denso sistema de raíces adventicias y extendidas lateralmente; en tal caso el aparato radical se desarrolla más en anchura que en profundidad.

El sistema radicular de la planta presenta una raíz principal, pivotante que crece unos 3 cm al día hasta que alcanza los 60 cm de profundidad, simultáneamente se producen raíces adventicias y ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen.

Aunque el sistema radicular puede alcanzar hasta 1.5 metros de profundidad, puede estimarse que un 75 % del mismo se encuentra en los 45 cm superiores del terreno. (RODRIGUEZ, 1996).

b. Tallo.

Mientras pasa por el primer período de desarrollo se mantiene erguido, es cilíndrico cuando joven y anguloso cuando maduro, se vuelve decumbente debido a su propio peso, es ramificado de color verde de crecimiento simpódico con un tamaño que va de 0,6 a 2,5 m y

un diámetro entre 0.5 a 3.0 cm .La superficie presenta pelos y glándulas, con un olor muy característico.

Existen dos tipos de cultivares de tipo determinado y de tipo indeterminado, los determinados producen una inflorescencia junto con cada hoja o cada dos hojas, suelen ser más precoces y de porte bajo, terminando el tallo en un racimo floral. Los de tipo indeterminado presentan inflorescencias más espaciadas. El tallo termina en una yema vegetativa, lo cual determina que la planta continúe creciendo de manera indefinida. (DEVLIN R, 1989).

c. Hojas.

Las hojas se disponen en forma alterna en el tallo, son pubescentes, son compuestas, esto es; que constan de entre siete y once folíolos lobulados o dentados, poseen glándulas olorosas similares a las del tallo, que segregan al contacto, una sustancia de olor ocre.

d. Inflorescencia.

Se produce en forma de racimos simples o ramificados en diferentes pisos o estratos; siendo normal la existencia de entre 3 y 10 flores. Las flores se disponen en corimbo, que surgen de las axilas de las hojas. Se considera que las plantas de tomate son de crecimiento indeterminado cuando el tallo crece regularmente y la planta emite una inflorescencia cada tres hojas. Las de crecimiento determinado por el contrario, detienen el desarrollo del tallo

cuando han aparecido entre dos y seis inflorescencias, y desarrollan una última a partir de la yema apical.(ENCICLOPEDIA AGRICULTURA Y GANADERÍA,1999).

Desde la fecundación de la flor, hasta que madura el fruto suele transcurrir entre 30 a 40 días dependiendo de la temperatura.(ANDERLINI R, 1989)

Desde la plantación hasta la recolección de frutos, y en función de las variedades y el clima, suelen transcurrir:

Variedades de ciclo corto	90 a 110 días
Variedades de ciclo medio	100 a 120 días
Variedades de ciclo largo	110 a 125 días

Las flores son perfectas, cada flor está compuesta por cinco sépalos y cinco pétalos de color amarillo brillante, con cinco estambres y dos pistilos. Presenta un pedúnculo corto, cáliz gamosépalo, con 5 a 10 lóbulos profundos y corona gamopétala, rotácea. El gineceo que presenta de 2 a 30 carpelos que originan a los lóbulos del fruto, está constituido por un pistilo de ovario supero con estilo liso y estigma attached, que se desplaza a través del tubo formado por las anteras (FOLQUER F, 1990).

d. Fruto.

El fruto consiste en una baya de colores variables, de forma globular, atachada o piriforme, superficie lisa, esta compuesta por varios lóculos pudiendo constar de dos (Bilocular) hasta más de tres (Multilocular). Suele necesitar entre 45 y 60 días para llegar desde el cuajado hasta la madurez. (ENCICLOPEDIA AGRICULTURA Y GANADERIA,1999)

La coloración del fruto se debe a la presencia de dos pigmentos licopeno (rojo) y caroteno (amarillo), y la proporción en que estos intervienen determina la diversa intensidad del color de los frutos. El fruto se compone de piel, pulpa, placenta y semilla. El grosor de la piel aumenta en el primer estado, mientras que adelgaza cuando madura. (ANDERLINI. R, 1989)

Existen tres estadios del tomate: en madurez fisiológica verde, rosado y rojo (90 % de la superficie color rojo). (ZAMBRANO. J,1996).

e. Semilla.

Son pequeñas de color crema o blanco de 2 a 5 mm de diámetro, es discoidal, su superficie está cubierta por vellosidades y pequeñas escamas, parcialmente gelificadas, se encuentran en el seno de la fruta. Posee un poder germinativo de 4 a 5 años y un gramo de semilla puede contener aproximadamente 300 granos.

4. Condiciones de cultivo

a. Temperatura.

El tomate puede resistir durante la fase vegetativa temperaturas elevadas, siempre que la humedad relativa del aire no sea demasiado baja. Estas condiciones sin embargo son desfavorables para el cuajado del fruto, en este momento la humedad relativa debe mantenerse entre el 55 y 60 por ciento.

Requiere una temperatura diurna de 23 a 24 C, y una temperatura nocturna de 14 C, a temperaturas superiores a 34 grados el crecimiento de las plantas puede detenerse. No resiste heladas, y las bajas temperaturas provocan retrasos en su desarrollo. La alternancia entre el día y la noche (termoperiodismo) también influye en el desarrollo vegetativo de la planta y la maduración de los frutos

TEMPERATURAS CRÍTICAS

Se hiela la planta		2 C
Detiene su desarrollo		10 a 12 C
Mayor desarrollo de la planta		20 a 24 C
Desarrollo normal		16 a 27 C
Nacencia		18 C
Desarrollo	día	18 a 21 C
	Noche	13 a 16 C
Floración	día	23 a 16 C
	Noche	15 a 18 C
Maduración del fruto		15 a 22 C
Temperatura del suelo	mínima	12 C
	Óptima	20 a 24 C
	Máxima	34 C

Tabla 2.

Fuente: Enciclopedia Agricultura y Ganaderia

Elaborado por: Matheus S.

b. Humedad

La humedad atmosférica juega un papel importante en la calidad de frutos del tomate, influye sobre el crecimiento de los tejidos, transpiración, fecundación de las flores. El óptimo de humedad relativa para el tomate se encuentra entre el 55 y 60 %. Esto influye a su vez en la presencia de enfermedades fúngicas.

c. Luminosidad

La temperatura ha de ser proporcional a la luz recibida, porque si la primera es excesiva y la segunda insuficiente hay un retraso en la fotosíntesis. En el tomate la influencia de la duración del día es menor que en otros cultivos, debiéndose tener en cuenta solamente para la maduración homogénea de los cultivos. La relación ideal entre luminosidad y temperatura es, según Pelsez, la siguiente:

5.000	lux	-	18 C
25.000	lux	-	23.5 C
50.000	lux	-	29 C.

Tomándose en consideración que en un día de pleno sol pueden tenerse de 40.000 a 80.000 lux, en uno con cielo parcialmente cubierto de 10.000 a 30.000 lux, y en uno cubierto de 500 a 5.000 lux

d. Suelos

Es poco exigente en cuestión suelos, se adapta a los superficiales, debido a las características de su sistema radicular, siempre que no existan problemas de encharcamiento.

Los terrenos sueltos (poco arcillosos), en cambio, son más ingratos y menos receptivos, sobre todo para los cultivos de carácter industrial. Las plantas cultivadas en ellos suelen tener un aparato foliar muy reducido, por lo que las bayas son fácilmente dañadas por los rayos solares.

En cuanto al pH el más favorable es el neutro, se ajusta a un rango de pH entre 5.0 a 6.8 aunque resiste la acidez y la basicidad en el intervalo de pH entre 4 y 9. En lo que respecta a la salinidad, está catalogada como medianamente tolerante, con valores de 4 a 10 mmho.

El contenido en caliza más adecuado para el cultivo, se sitúa entre el 2 y 5 %, y el de materia orgánica, entre el 1,5 y el 2 %.

e. Riegos

El tomate en cuanto a riegos es sumamente exigente en su regulación, en función de la etapa de desarrollo fenológico.

El suministro de agua, tanto si es por infiltración como si es por aspersión, debe evitarse en las horas de mayor insolación, pero sobre todo en el segundo caso para no provocar quemaduras en las hojas por el efecto del lente causado por las gotitas de agua. El riego por aspersión presenta un inconveniente, al bañar toda la planta, éste favorece las infecciones criptogámicas, las cuales han de ser prevenidas en este caso con un mayor número de tratamientos (ANDERLINI. R, 1989)

5. Manejo del cultivo

a. Siembra

Su sistema de propagación es asexual (semilla), es una hortaliza eminentemente de siembra indirecta; aunque puede ser practicado en forma directa.

En la actualidad podemos encontrar diferentes tipos de siembra, al inicio se emplean bandejas con diferentes sustratos, pero se debe tener en cuenta que luego serán ser transplantados a macetas individuales. Otro y muy empleado es que se siembran en un semillero de suelo común, para luego ser transplantados al lugar definitivo del cultivo, sea al suelo, fundas o sustratos. (RESH, 1997)

b. Transplante

El terreno debe estar previamente preparado, así como marcado el lugar que va a ocupar la planta. Debe dejarse el cuello de la planta a nivel con el suelo e inicialmente no conviene aplicarle tierra. El transplante de las plantas se lo debe realizar cuando las plantas alcanzan

entre 10 y 15 cm. Esto ocurre alrededor de la quinta o sexta semana después de la emergencia de las plántulas, el transplante se realiza en surcos con una separación de 80 a 120 cm.

c. Poda

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible. Para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas. Los cortes deben de ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades. De igual forma se determinará el número de brazos a dejar por planta; pero el más común empleado en nuestra zona consiste en dejar un solo tallo principal manteniéndolo libre de brotes secundarios durante todo el periodo de crecimiento y producción.

Es una práctica que necesariamente se debe realizar cuando se tiene un cultivo bajo invernadero. Los factores a tomarse en cuenta son: marco de plantación, mientras más amplio mayor posibilidad de dejar más brazos. Mayor o menor precocidad que se persiga, mientras menos brazos mayor precocidad.

En épocas de riesgo es aconsejable realizar un tratamiento fitosanitario con algún fungicida-bactericida cicatrizante, como pueden ser los derivados del cobre.

d. Pinzamiento

Se cortan las yemas o brotes terminales de los tallos guías, cuando la planta ha llegado al límite de la altura deseada (variedades indeterminadas). Con esta práctica y una poda metódica y racional se limita la cantidad de fruto que se desea recolectar, pero al mismo tiempo se disminuye el ciclo vegetativo, se obtiene una cosecha más precoz y se aumenta el tamaño de los frutos al disminuir su número.

e. Poda de hojas

Consiste en eliminar todas las hojas a partir del suelo, que se encuentren por debajo del racimo que se encuentre sin cosechar. Esta operación debe continuarse hasta llegar a una altura de 40 a 50 cm de la planta.

Esta poda también sirve para eliminar hojas enfermas, y para eliminar posibles brotes bajos, con ello se logra que la planta cuando entre en periodo de cosecha se encuentre en perfectas condiciones sanitarias.

f. Entutorado

En los cultivos de tomate bajo invernadero, es imprescindible colocar guías o tutores en cada planta, en posición vertical y sujetas en el suelo o en las estructuras del invernadero con el fin de apoyar las plantas.

Al presentarse un retraso en la colocación de los tutores a las tomateras, las plantas inician la lignificación del tallo, cuando éste se encuentra todavía en posición postrada. Si se interviene enseguida, la planta aún puede ser enderezada, aunque se notará siempre la curva al pie.

g. Desbrote

Los racimos florales también están sujetos a la eliminación de frutos, para lo cual se selecciona los 4 o 5 frutos más uniformes y cuajados, con la finalidad de tener frutos de un tamaño, color y forma más uniformes.

Los brotes no deberían ser más largos de 2 ó 3 cm; si no es así la planta podría sufrir; cuando los brotes axilares se han desarrollado en exceso hasta el punto de desarrollar ya un tallo secundario

Consiste en la poda de todas las yemas axilares, una vez que se ha determinado el número de brazos que se van a dejar, con esto se limita el crecimiento de la planta en sentido horizontal, con el fin de que se acumulen los carbohidratos en los brazos que se han dejado, lo cual influye en una producción más temprana y abundante.

h. Cosecha

El fruto se recolectará cuando éste alcance la madurez fisiológica. En éste momento puede presentar 3 tonos de color distintos:

- El verde maduro, es decir color verde claro.
- El pintón cuando está variando a rojo.
- El rojo maduro, cuando es un rojo intenso.

Para una mejor resistencia del fruto, a la manipulación y transporte se recomienda cosechar cuando el 60% del fruto ha tomado color, la recolección se realiza manualmente, retirando el cáliz con una media vuelta con los dedos pulgar e índice.

i. Polinización

Ya que los tomates dentro del invernadero carecen de polinizantes, se debe golpear los tutores o utilizar vibradores para asegurar una polinización efectiva, esto a pesar de que el tomate se autopoliniza, debido a que muchas veces se producen deformidades por una polinización poco eficiente.

El tubo polínico es un importante portador de auxinas que incentivan el crecimiento del fruto.

6. Elementos nutricionales

Es de suma importancia para obtener cosechas buenas el mantener un nivel nutricional óptimo en las plantas así en el tomate encontramos los siguientes desórdenes nutricionales, entendiéndose por desorden nutricional el mal funcionamiento de la fisiología de la planta,

causando un crecimiento anormal, cuya esencia es una deficiencia o un exceso de uno o varios nutrientes.

a. Elementos móviles

1) Nitrógeno

Plantas alargadas, hojas inferiores verde amarillentas, en casos severos, toda la planta de color verde pálido; nervadura principal de color púrpura; fruto pequeño.

Un exceso de nitrógeno hace más sensible a la planta al ataque de enfermedades, debido a que reduce la producción de fenoles.

2) Fósforo

Es un importante elemento nutriente, forma parte estructural de compuestos fundamentales para su fisiología. La deficiencia en fósforo afecta al metabolismo vegetal en general, sus síntomas en el cultivo de tomate son la reducción del crecimiento de las ramas laterales, tallos finos; en casos severos hojas pequeñas, duras y dobladas hacia abajo; haz verde azulado; envés con nervaduras púrpura; hojas viejas amarillas con zonas púrpuras y moteados de puntos secos, prematura caída de éstas.

Una correcta nutrición fosforada tiene efectos muy positivos en el buen desarrollo radicular y general de la planta, la aceleración de la floración y la fructificación y la mejora de la resistencia a plagas, enfermedades y accidentes.

3) Potasio

Es uno de los nutrientes que en mayores cantidades requieren las plantas, su presencia es indispensable para procesos fundamentales como la respiración y el metabolismo de los azúcares, que prácticamente quedarían interrumpidos sin él.

Los síntomas en hojas viejas son: acorchamiento de las hojas; márgenes rizados; clorosis entre las nervaduras, moteado pequeño y seco. En hojas medias: clorosis entre las nervaduras, con pequeños puntos de secado. El desarrollo de la planta se reduce y las hojas permanecen pequeñas, en los últimos estados de desarrollo la clorosis y necrosis se extiende por gran parte de la superficie de la planta. Los frutos presentan manchas, maduran de forma irregular y presentan áreas verduscas.

4) Magnesio

El magnesio forma parte de la molécula de clorofila, por lo tanto es esencial para la función fotosintética de las plantas, su deficiencia presenta clorosis marginal, que va progresando hacia el centro como una clorosis intervenal, aparece un moteado necrótico en las hojas cloróticas. En condiciones severas, muerte de las hojas viejas, toda la planta se vuelve amarilla y se reduce la producción.

b. Elementos inmóviles

1) Calcio

Clorosis en los bordes del envés, volviéndose pardo oscuro, las hojas en formación permanecen finas, deformes y sus bordes se doblan hacia arriba, en estados posteriores los bordes y ápices se blanquean y los pecíolos se rizan y mueren. Mueren las yemas vegetativas; en el fruto se produce una pudrición basal.

2) Hierro

Es el oligoelemento que las plantas absorben en mayor cantidad, desempeña un importante papel en la fotosíntesis y en la formación de la clorofila; sus síntomas comienzan con la clorosis en los márgenes y se extiende por toda la hoja, al principio las nervaduras secundarias permanecen verdes dando la apariencia de una retícula de nervios sobre el fondo de tejido amarillo, las hojas toman un amarillo pálido, no hay clorosis.

3) Boro

Es un elemento esencial, relacionado con la fisiología del crecimiento vegetal. Los síntomas de deficiencia más conocidos son: engrosamiento y oscurecimiento de hojas, aborto de flores y alteraciones de los frutos.

7. **Plagas**

a. **Ácaros** (*Tetranychus urticae*.)

Los adultos miden 1 cm de largo y suelen tejer una fina telaraña sobre las hojas y los tallos, no afectando los frutos.

Los encontramos en el envés de las hojas jóvenes, donde se alimentan lesionando, con sus estiletes bucales los tejidos y vaciando las células; cuando el ataque es temprano se sitúan en las hojas bajas. En los primeros ataques se observan puntuaciones amarillas en el envés, en ataques severos se observa clorosis en las hojas. Su ataque se relaciona con temporadas de sequía, pues en épocas lluviosas no aparecen (SERRANO. Z, 1982)

b. **Gusano verde** (*Heliothis armigera*.)

Es una larva de mariposa nocturna que penetra dentro de los frutos cuando éstos son pequeños y se desarrolla dentro del fruto deteriorándolo por completo.

c. **Minador** (*Scrobipalpa absoluta*.)

Es un pequeño lepidóptero cuyas larvas minan las hojas y los tallos, y provocan la caída de las flores y de los frutos jóvenes, hacen galerías en el mesófilo de las hojas, el ataque severo disminuye el crecimiento de las plantas y daña el aspecto de los frutos.

Para el control de minadores se debe establecer el inicio de aplicaciones, cuando en la planta se encuentren 4 o más huevos o larvas, o cuando en un fruto de una planta se presenten daños recientes.

Existe otra minador cuyo ataque consiste en realizar galerías en el mesófilo de las hojas, el adulto es un díptero (*Lyriomiza bryoniae.*) de unos 2 mm de longitud, que oviposita sus huevos en el tejido parenquimal de las hojas, las larvas se alimentan de éste tejido labrando galerías, su ciclo de vida es de 3 a 5 semanas. (SERRANO. Z, 1982)

d. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum.*)

Es un homóptero con apariencia a un pequeño lepidóptero debido a las escamas que posee sobre su cuerpo, los adultos se dedican a chupar el material citoplasmático de las hojas. El principal problema que presentan es que en altas poblaciones sus excrementos sirven de fuente de cultivo para la fumagina (*Camponodium sp.*), que es un hongo que disminuye el área fotosintética de la planta y mancha la epidermis del fruto (SERRANO. Z, 1982).

La mosca blanca tiene un ciclo de vida de 4 a 5 semanas durante el cual sufre varias mudas, se encuentra en el envés de las hojas, y es una de las plagas más comunes del cultivo.

e. Nemátodos (*Meloidogyne incógnita.*)

Son los más peligrosos de todos los enemigos del suelo, en los invernaderos se produce las condiciones óptimas para su desarrollo: humedad alta y temperaturas con pocas oscilaciones, así como una gran oxigenación del suelo.

Los nematodos tienen aspecto de lombrices, pero con dimensiones muy reducidas entre los 0.2 y los 5 mm. Producen abultamientos y deformaciones en las raíces, la parte aérea de la planta presenta en general un aspecto reducido y amarillento. El ataque de los nematodos presenta un segundo problema, ya que sus lesiones permiten la entrada de hongos, bacterias y virus.

8. Enfermedades

a. Ataque de micoplasmas

Conocido también como stulbur, se presenta como un crecimiento muy deforme y reducido a un área muy pequeña de hojas y tallos, dando la apariencia de un amontonamiento; se produce además un cambio en la coloración del tejido volviéndose éste de color púrpura, la planta no produce. No es una enfermedad muy difundida que carece de control (ZHUBERT. F, 1990).

b. Cladosporiosis (*Cladosporium fulvum.*)

Se presenta en la hojas con manchas oscuras e irregulares; en la cara inferior éstas manchas brillan con reflejos plateados, en las cuales se puede apreciar los órganos reproductivos, con una especie de polvillo café que se van extendiendo hasta aparecer también una zona decolorada en la superficie superior. La diagnosis a simple vista de ésta enfermedad no es fácil.

Las medidas básicas para su control son: una adecuada higiene y un correcto manejo de humedad y temperatura, en ataques severos se puede utilizar fungicidas.

c. Chancro bacteriano (*Corynebacterium michiganense*.)

La planta se marchita, los folíolos se acartuchan y secan. En tallos y pecíolos aparecen líneas de color amarillo o marrón que pueden abrirse dejando salir una masa mucilaginosa de bacterias, que es la manera de la propagación de la enfermedad. La única práctica de control es la rotación de cultivos. (FOLQUER. F, 1990).

d. Lancha tardía (*Phytophthora infestans*.)

En un inicio afecta las hojas jóvenes, la penetración se realiza por los estomas, tomando rápidamente un color negro y un aspecto húmedo, se presenta como manchas en el haz de la hoja, mientras que en el envés se observan los órganos reproductivos en forma de un polvillo blanco. Con temperatura y humedad elevadas la enfermedad se difunde a toda la planta, afectando también a tallos y frutos.

e. Marchitamiento bacteriano (*Pseudomonas solanacearum*.)

Provoca un rápido marchitamiento y muerte de la planta sin que aparezcan síntomas en las hojas de la planta, la médula aparece oscura con un exudado mucilaginoso, se produce especialmente en suelos muy húmedos y con temperaturas moderadas.

f. Oidiopsis (*Erysiphe cichoracearum*)

Es un parásito de desarrollo semi-interno y los conidióforos salen al exterior a través de los estomas. Los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende incluso llega a infestar al fruto. Las solanáceas silvestres actúan como fuente de inóculo. Se desarrolla a 10-35 C con un óptimo de 26 C y una humedad relativa del 70 por ciento.

g. Podredumbre blanda (*Pectobacterium caratovorum.*)

Los tejidos se transforman en una masa viscosa, a menudo mal oliente. Ataca a los frutos en la planta o durante el transporte, el fruto aparece como una bolsa llena de agua.

h. Tizón temprano (*Alternaria* sp.)

Provoca manchas pardas, rodeadas de una zona amarillenta, en hojas tallos y frutos; causan la decoloración y muerte de los tejidos de las hojas donde van apareciendo.

Higrometrías elevadas y temperaturas comprendidas entre 18 y 25 grados favorecen su propagación. Los rocíos débiles son suficientes para su extensión pero es necesario que sean frecuentes, las plantas mal fertilizadas o muy cargadas de frutos son las más susceptibles.

La presencia de alternaria se puede detectar en el cáliz de las flores quedando totalmente necrótico. De allí la enfermedad pasa a los frutos, quedando con manchas oscuras de 1 a 2 cm de ancho que luego quedan deprimidas y cubiertas por un moho negro.

i. Desórdenes fisiológicos

1) Agrietado

También llamado grietas de crecimiento se producen en la zona próxima al pedúnculo del tomate, se pueden presentar en forma radial o formando arcos alrededor de la base del fruto. Cuando la grieta se forma lentamente va cicatrizando y es protegida por una capa suberosa, pero cuando la dilatación es rápida quedan al descubierto los tejidos internos, lo cual favorece a las infecciones fúngicas. (FOLQUER. F, 1990).

El agrietamiento, mecánicamente, sucede porque la piel no secunda el crecimiento volumétrico del fruto. Normalmente este problema suele presentarse por factores tanto hídricos como climáticos, seguidos por un cambio rápido de humedad suministrada a las plantas.

2) Tomate florón o fasciado

Son frutos con malformación, con surcos y cavidades profundas que son resultado de una interacción genético ambiental. (ANDERLINI. A, 1989)

3) Enrulamiento de hojas

Se presenta como un abarquillamiento hacia arriba de los folíolos, que toman consistencia coriásera, el enrulamiento continúa hasta que se tocan los bordes opuestos de los folíolos. A pesar de la apariencia virótica la planta logra un desarrollo y producción

4) Manchado del fruto

Consiste en una coloración anormal de las paredes del fruto, en zonas de forma irregular que varía del verde pálido a la carencia del color. Suele estar asociada con la baja intensidad de luz, temperaturas frías, alta humedad del suelo, exceso de nitrógeno y carencia de potasio.

B. AGRICULTURA ORGANICA

La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agro ecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión prefiriéndolas respecto al empleo de insumos externos a la finca, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requerirán sistemas adaptados localmente. Esto se consigue empleando, siempre que sea posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos, para cumplir cada función específica dentro del sistema. (Comisión del Codex Alimentarius, 1999)

Dentro de la globalización va tomando fuerza la producción de alimentos bajo una certificación y etiquetado que verifique la correcta manipulación y origen del producto desde su siembra hasta el momento de llegar al consumidor final.

Los productos orgánicos certificados suelen ser más costosos que sus equivalentes comunes debido en gran parte a que la cadena de comercialización y distribución va enfocada a un selecto sector consciente de la necesidad de consumir productos que en su crecimiento no hayan tenido la participación de elementos químicos que a largo plazo puedan causar daños en la salud.

La elaboración de estos productos a su vez favorecen también a otros importantes elementos como son la protección y promoción del medio ambiente, eliminación del riesgo para los agricultores por la manipulación inadecuada de plaguicidas, desarrollo a través de la creación de más empleos agrícolas y al asegurar un ingreso justo y suficiente para los productores.

1. Materia orgánica

El manejo de la materia orgánica es de vital importancia en los métodos de producción de cultivos. Cuando se añade fertilizantes al suelo sin la adición de componentes carbonados orgánicos, frecuentemente la tierra se deteriora.(SUQUILANDA, 1996)

La materia orgánica dentro del suelo agrícola trabaja de la siguiente manera:

- Mejora la estructura del suelo y su capa de cultivo.
- Mejora la aireación y penetración del agua, mejora la capacidad de retención de la humedad.
- Suministra partículas con carga negativa de tamaño coloidal, capaces de retener e intercambiar cationes.
- Actúa como agente regulador para evitar cambios fuertes de pH en los suelos.
- Interviene en el suministro de carbono.
- Suministra de elementos tales como el nitrógeno y fósforo.

2. **Bocashi**

El Bocashi es un material orgánico fermentado que se basa en procesos de descomposición aeróbica de los residuos orgánicos y temperaturas controladas a través de poblaciones de microorganismos existentes en los propios residuos, que en condiciones favorables producen un material parcialmente estable de lenta descomposición. Esta formado por una mezcla de residuos vegetales, minerales, abonos animales y tierra negra. La fermentación producida permite la proliferación de los microorganismos que se encargan de la descomposición , con lo cual al aplicar bocashi en los cultivos se estimula a los microorganismos existentes en el suelo.. El bocashi es una receta japonesa que transforma residuos orgánicos a un material parcialmente descompuesto.

En el proceso de elaboración del Bocashi hay dos etapas bien definidas: La primera etapa es la fermentación de los componentes del abono cuando la temperatura puede alcanzar hasta 70-75° C por el incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del

abono empieza a bajar por agotamiento o disminución de la fuente energética. La segunda etapa es el momento cuando el abono pasa a un proceso de estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan mayor dificultad para degradarse a corto plazo para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.

a. Ventajas

Se pueden considerar las siguientes:

1) Aporte de nutrientes.

Al ser un compuesto formado por materia vegetal es una importante fuente de micro elementos y macro elementos que pueden ayudar en la fertilización de los suelos.

Principalmente tiene un gran aporte de Nitrógeno y Fósforo.

2) Retención de humedad.

Debido a su alto contenido de materia orgánica permite mejorar la retención de humedad en los suelos pobres.

3) Mejoran la estructura.

Mejora la estructura del suelo, haciéndolo más poroso para facilitar la filtración del agua.

4) Flora bacteriana.

Debido a que su formación se hace por abonos y compost, incrementa la población bacteriana del suelo que es la encargada de ayudar a asimilar los elementos que se encuentran en el suelo.

5) Aporte de carbono.

Suministra carbono que es una fuente de energía para los micro-organismos del suelo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. UBICACIÓN

1. Situación geográfica

La presente investigación se realizó en la siguiente ubicación:

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Rumiñahui
Parroquia:	Alangasí
Sector:	El tingo
Altitud:	2480 m.s.n.m.
Latitud:	00 17 33
Longitud:	78 26 01

2. Características meteorológicas

Temperatura media: 16 C.

Precipitación anual: 1000mm

Humedad relativa: 80%

B. MATERIALES

1. Terreno

Se utilizaron 9 camas con 1 m. de ancho por 21 m. de largo.

2. Material vegetal

Se utilizaron 1.000 plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum*.) en edad de transplante .

Sembradas a 0.40 m. entre hileras y 0.35 m. entre plantas.

3. Productos

Se utilizo un tipo de material orgánico

a) Bocashi

Antiguamente utilizado como fertilizante, el bocashi no es más que materia orgánica fermentada cuyos componentes permiten una mejor absorción de nutrientes debido a que su alta carga bacteriana ayuda a su degradación y facilita la tarea de absorción de las plantas.

Emplea varios productos naturales que ayudan a su fermentación:

Compost

Estiércol de ganado

Melaza

Carbón molido

Desechos de hortalizas

Alfalfa

Tierra negra

b) Productos para controles fitosanitarios

Phyton , Kocide, Terraclor, Evisect,s, Ridomil, Topás.

c) Fertilizantes

Nitrato de Calcio, Nitrato de potasio, Master 20-20-20, Kristalon (Inicio, Producción), Quelato de hierro y boro, Ultrasol (crecimiento, desarrollo, producción).

d) Materiales

Bomba de fumigación, mascarillas, calibrador, libretas, balanza, etiquetas, guantes.

C. FACTORES EN ESTUDIO

En está investigación se probaran tres niveles de bocashi empleando tres sistemas de podas de racimos en conjunto con 2 sistemas de manejo de pisos, con 6 testigos aleatorizando los sistemas de podas con los sistemas de manejo.

1. Niveles

Se emplearon 3 niveles de Bocashi cuyas dosis fueron probadas en cultivos hortícolas.

N0: 0 gramos de bocashi por metro cuadrado de superficie a ser cultivada

N1: 2500 gramos de bocashi por metro cuadrado de superficie a ser cultivada.

N2: 5000 gramos de bocashi por metro cuadrado de superficie a ser cultivada

N3: 7500 gramos de bocashi por metro cuadrado de superficie a ser cultivada

2. Racimos

Se probaron 3 tipos de poda floral por racimo:

F1: Poda floral por racimo dejando 5 flores en cada racimo

F2: Poda floral por racimo dejando 6 flores en cada racimo

F3: Poda floral por racimo dejando 7 flores en cada racimo

3. Pisos

Se utilizaron 2 sistemas de podas apicales, dejando un intervalo de entre 7 y 10 pisos:

P1: Despunte de la planta de tomate al alcanzar 7 pisos de producción

P2: Despunte de la planta de tomate al alcanzar 10 pisos de producción

D. INTERACCIONES

Como resultado de la relación de los factores en estudio se tiene las siguientes interacciones:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
N1F1R1	2500 gr de bocashi con 5 flores x racimo y 7 pisos
N1F1R2	2500 gr de bocashi con 5 flores x racimo y 10 pisos
N1F2R1	2500 gr de bocashi con 6 flores x racimo y 7 pisos
N1F2R2	2500 gr de bocashi con 6 flores x racimo y 10 pisos
N1F3R1	2500 gr de bocashi con 7 flores x racimo y 7 pisos
N1F3R2	2500 gr de bocashi con 7 flores x racimo y 10 pisos
N2F1R1	5000 gr de bocashi con 5 flores x racimo y 7 pisos
N2F1R2	5000 gr de bocashi con 5 flores x racimo y 10 pisos
N2F2R1	5000 gr de bocashi con 6 flores x racimo y 7 pisos
N2F2R2	5000 gr de bocashi con 6 flores x racimo y 10 pisos
N2F3R1	5000 gr de bocashi con 7 flores x racimo y 7 pisos
N2F3R2	5000 gr de bocashi con 7 flores x racimo y 10 pisos
N3F1R1	7500 gr de bocashi con 5 flores x racimo y 7 pisos
N3F1R2	7500 gr de bocashi con 5 flores x racimo y 10 pisos
N3F2R1	7500 gr de bocashi con 6 flores x racimo y 7 pisos
N3F2R2	7500 gr de bocashi con 6 flores x racimo y 10 pisos
N3F3R1	7500 gr de bocashi con 7 flores x racimo y 7 pisos
N3F3R2	7500 gr de bocashi con 7 flores x racimo y 10 pisos
N0F1R1	Testigo con 5 flores x racimo y 7 pisos
N0F1R2	Testigo con 5 flores x racimo y 10 pisos
N0F2R1	Testigo con 6 flores x racimo y 7 pisos
N0F2R2	Testigo con 6 flores x racimo y 10 pisos
N0F3R1	Testigo con 7 flores x racimo y 7 pisos
N0F3R2	Testigo con 7 flores x racimo y 10 pisos

E. DISEÑO EXPERIMENTAL

1. Tipo de diseño

En esta investigación se empleará un diseño de bloques al azar (DBA) en arreglo factorial $(3 \times 3 \times 2) + (3 \times 2)$, (niveles por podas por pisos) más (podas por pisos), como testigos.

2. Número de repeticiones

Se evaluaron 3 repeticiones

3. Área total de ensayo

- Área Neta: 349 metros cuadrados
- Área total de ensayo: 152 metros cuadrados

4. Número de camas

Se emplearon 9 camas

Longitud de camas.- 21 metros, ancho camas.- 1 metro

5. Número de parcelas experimentales

Se dispusieron 72 unidades experimentales que se constituyeron en subparcelas

Tamaño de la parcela experimental.- (2 metros cuadrados)

Ancho de la parcela experimental.- (1 metro)

Largo de la parcela experimental.- (2.5 metros)

Tamaño de la parcela neta- (2.5 metros cuadrados)

Las parcelas grandes estuvieron constituidas por 9 camas de 21 metros de largo por 1 metro de ancho.

6. Análisis estadístico

a. Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	71
Repeticiones	2
Tratamientos	23
N	3
F	2
P	1
N x F	6
N x P	3
R x P	2
N x R x P	6
Error	46

b. Coeficiente de variación:

Será calculado mediante la siguiente fórmula. Se expresa en porcentaje.

$$CV = \frac{CM_{error}}{X} \times 100$$

X

c. Análisis Funcional:

La prueba de significación a usar será Duncan al 5 % para niveles, racimos e interacciones, mientras que para pisos será empleado DMS al 5 % para pisos.

Regresión y correlación de los Niveles y del número de frutos con las diferentes variables en estudio dentro de cada piso.

d. Análisis económico

Se utilizara el análisis de presupuesto parcial según Perrín *et. al*, 1976, para lo cual se registrarán todos los costos variables que corresponden a cada uno de los tratamientos, así como la mano de obra requerida para su ejecución ; este costo servirá para obtener el Beneficio Neto restándolo del beneficio Bruto.

F. VARIABLES Y METODOS DE EVALUACIÓN

La aplicación del bocashi se realiza previo el transplante definitivo de las plántulas de tomate.

A partir del 3er mes se inicio la cosecha de los tomates de cada unidad experimental y se procedió a evaluar las siguientes variables:

1. Número de frutos de primera por planta.

Se contaron los frutos mayores a 181 gramos de cada tratamiento y se los dividió para el número de plantas muestreadas

2. Número de frutos de segunda por planta.

Se contaron los frutos comprendidos entre 141 y 180 gramos, y se los dividió para el número de plantas de la muestra.

3. Número de frutos de tercera por planta.

Se contaron todos los frutos comprendidos entre 91 y 140 gramos, y se los dividió para el número de plantas de la muestra.

4. Número de frutos de cuarta por planta.

Se sumaron todos los frutos con pesos menores a 90 gramos y se dividió para el número de plantas por muestra.

5. Peso promedio de frutos de primera.

Se sumaron todos los pesos de los frutos de primera y se dividió este valor para el número de ellos. Se expresa en gramos.

6. Rendimiento por planta

Se registro los pesos de cada uno de los tomates de cada tratamiento, se sumaron estos pesos, se expresa en Kg. por planta

7. Duración de fruto

Se registro el tiempo de duración de tomates escogidos de cada tratamiento, hasta que pierdan su consistencia.

8. Porcentaje de humedad

Se escogieron frutos de cada tratamiento y se los seco en una estufa durante tres días a 125 C. Se registró el peso de cada fruto al inicio y al termino de los tres días y se obtuvo el porcentaje de humedad.

G. METODOS DE MANEJO DEL ENSAYO.

1. Semillero

Se utilizaron piloneras y turba para realizar la germinación de las semillas.

2. Bocashi

Se procedió a la fabricación del bocashi 15 días antes de la siembra, debido a que este es el tiempo óptimo para lograr una correcta maceración

3. Siembra

Se empleo un sobre de semilla certificada, aproximadamente 1000 semillas.

Se realizaron dos riegos diarios , hasta cuando las plantas emergieron, lo cual inicio a los 7 días después de la siembra.

A partir de la germinación se realizo un riego diario, cada dos días se procedió a regar con kristalon inicial, en una dosis de un gramo por litro.

4. Transplante

Después de realizado el sorteo al azar de los tratamientos, se procedió a la incorporación al suelo del bocashi en las cantidades designadas para posteriormente transplantar las plantas en las parcelas cuando estas tenían alrededor de 10 cm de altura.

5. Tutoreo

Alrededor de la cuarta semana, se procedió a tutorar las plantas, para lo cual se emplearon tres rollos de cinta plástica para este fin.

6. Desbrote

Después de tutoradas las plantas, se inició con la labor de desbrote, la cual se realizo semanalmente.

7. Podas

A partir de la aparición de los primeros racimos florales se inicio con el proceso de corte de flores, dejando de 5 a 7 como el tratamiento lo amerite.

También se realizaron podas de sanidad, eliminando hojas enfermas después del tercer mes desde el transplante.

8. Pinzamiento

Al momento que las plantas alcanzaban el séptimo piso y décimo piso respectivamente, si era el caso del tratamiento se procedía al corte del brote apical.

9. Fertiriego

Se emplearon tres soluciones.

Ultrasol Crecimiento : desde el transplante hasta el primer mes

Ultrasol Desarrollo : desde el primer mes hasta el tercer mes

Ultrasol Producción: desde el tercer mes hasta el termino de la producción.

10. Aplicaciones foliares

Se realizaron las siguientes aplicaciones foliares:

PRODUCTO	DOSIS	USO
Kocide	2-2.5 g/ l	Prevención <i>Phytophthora infestans</i>
Ridomil	2-2.5 g/ l	Control <i>Phytophthora infestans</i>
Topas	1 g/ l	Control Cenicilla
Terraclor	2 g/ l	Control <i>Rizoctonia</i>
Evisect s	1.5 g/ l	Control <i>Trialeurodes sp.</i>
Phyton	1 g / l	Control <i>Pseudomonas sp</i>

11. Cosecha

Se procedió a cosechar los frutos alrededor del tercer mes, se recolectaron en estado pintón (60 % de coloración roja en la superficie del fruto) y a su respectivo pesaje.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. DURACIÓN DE POSCOSECHA

Al establecer el análisis de variancia para la duración de la poscosecha en días, correspondiente a cada uno de los diez pisos bajo el efecto de niveles de Bocashi, no se detecto diferencias estadísticas para repeticiones, mientras que los tratamientos se diferenciaron estadísticamente a nivel del 5%. Al desglosar los grados de libertad para tratamientos estos se encontró diferencias estadísticas en los niveles de Bocashi al 1%, mientras que los pisos se diferenciaron al nivel del 1%, la interacción niveles de Bocashi por pisos no presento significación estadística por lo tanto los dos factores en estudio actuaron independientemente (cuadro 1).

CUADRO 1 Análisis de variancia para el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón bajo el efecto de los niveles de Bocashi y 10 pisos. Tingo, Alangasi, Pichincha 2005

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
TOTAL	119	819.39		
REPETICIONES	3	0.57	0.287	0.54 ns
TRATAMIENTOS	(39)	777.79	19.943	37.92 *
NIVELES BOCASHI(N)	3	164.312	54.771	104.15 **
PISOS (P)	9	595.787	66.199	125.88 **
N x P	27	17.694	0.655	1.24 ns
ERROR	78	41.15	0.526	
\bar{X} (DÍAS)			9.21	
CV(%)			7.87	

El promedio general del tiempo de poscosecha por pisos fue de 9.21 días, con un coeficiente de variación de 7.87%.

En el cuadro 2 y grafico 1 se puede apreciar claramente el efecto de los niveles de Bocashi sobre el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón / piso, encontrando que todos los tratamientos con Bocashi superaron al testigo el cual con un promedio de 7.50 días se encuentra ocupando el ultimo rango mediante la prueba de Duncan al 5%. Con la aplicación de 2500 g/m² de Bocashi se obtuvo la mayor duración de las poscosecha / piso con un promedio de 10.8 días.

CUADRO 2 Efecto de los niveles de Bocashi sobre el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón.

NIVELES BOCASHI	PROMEDIO DURACIÓN DE DÍAS /PISO	
N0 0 g/m ²	7.50	c
N1 2500 g/m ²	10.80	a
N2 5000 g/m ²	9.19	b
N3 7500 g/m ²	9.37	b

Del análisis anterior se desprende que la aplicación del Bocashi provoca el alargamiento de la poscosecha y por lo tanto se mejora el desarrollo de los frutos.

En términos generales a medida que se incrementa el número de pisos disminuye el número de días a la poscosecha y es así, que los tres primeros pisos presentan los mayores promedios de días a la poscosecha superiores a 11.6 y se encuentran ocupando el primer rango mediante la prueba de Duncan al 5%, los menores promedios de días a la poscosecha

correspondieron al los pisos noveno y décimo con promedios de 5.73 y 6.00 días (cuadro 3).

CUADRO 3 Efecto del número de pisos sobre el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón.

PISOS		PROMEDIO DURACIÓN DE DÍAS	
P1	PRIMER PISO	11.92	a
P2	SEGUNDO PISO	12.08	a
P3	TERCER PISO	11.67	a
P4	CUARTO PISO	10.33	b
P5	QUINTO PISO	9.67	c
P6	SEXTO PISO	8.92	d
P7	SÉPTIMO PISO	8.50	d
P8	OCTAVO PISO	7.33	e
P9	NOVENO PISO	5.73	f
P10	DÉCIMO PISO	6.00	f

Dentro de cada uno de los niveles de Bocashi se puede apreciar que a medida que se incrementan los pisos de cosecha de tomate riñón se decremento el número de días de la poscosecha. Los mayores promedios del número de días de poscosecha se presento con los tratamientos N1P1 y N1P2 que corresponden al suministro de Bocashi al nivel de 2500 g/m² en el primer y segundo piso con promedios de 13.67 y 14.00 días (cuadro 4).

Además, en el grafico 1 se presentan el número de días acumulado de poscosecha a medida que se incrementa el número de pisos, notándose en los primeros pisos un mayor número de días de poscosecha y al final disminuyen el número de días de poscosecha. Los menores números de días de poscosecha se presentaron con el testigo a lo largo de todos los pisos, mientras que los mayores promedios correspondieron al suministro de Bocashi de 2500g/m².

CUADRO 4 Efecto de los tratamientos (niveles de bocashi y número de pisos) sobre el tiempo de duración de la poscosecha en tomate riñón.

NIVELES DE BOCASHI x PISOS	PROMEDIO DURACIÓN DE DÍAS	
N0P1	10.00	def
N0P2	10.00	def
N0P3	9.67	defg
N0P4	8.67	fghi
N0P5	8.00	hij
N0P6	7.67	hijk
N0P7	7.00	jkl
N0P8	5.67	lm
N0P9	4.33	n
N0P10	4.00	n
N1P1	13.67	a
N1P2	14.00	a
N1P3	13.00	ab
N1P4	12.33	bc
N1P5	11.00	cd
N1P6	10.00	def
N1P7	10.00	def
N1P8	9.67	defg
N1P9	7.33	ljk
N1P10	7.00	jkl
N2P1	12.00	bc
N2P2	12.00	bc
N2P3	11.67	bc
N2P4	10.33	de
N2P5	10.00	def
N2P6	9.00	efgh
N2P7	8.67	fghi
N2P8	7.00	jkl
N2P9	4.57	mn
N2P10	6.67	jkl
N3P1	12.00	bc
N3P2	12.33	bc
N3P3	12.33	bc
N3P4	10.00	def
N3P5	9.67	defg
N3P6	9.00	efgh
N3P7	8.33	ghi
N3P8	7.00	jkl
N3P9	6.67	jkl
N3P10	6.33	kl

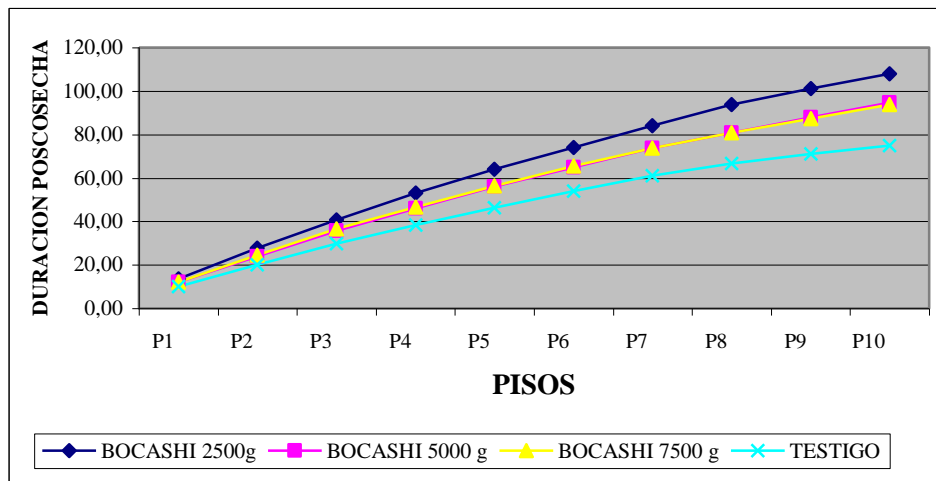


GRAFICO 1 Número de días a la poscosecha acumulados para los niveles de Bocashi a lo largo de cada piso.

B. PESO NORMAL Y SECO DEL FRUTO

En los análisis de variancia del peso normal de los frutos de tomate riñón no se encontró diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos, pero al desglosar los grados de libertad para tratamientos se detecto diferencias estadísticas para los niveles de Bocashi y número de pisos en estudio, la interacción de estos dos factores no presento significación estadística. Mientras que en el peso seco de los frutos de tomate riñón se encontró diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos al nivel del 1%, y al desglosar los grados de libertad para tratamientos se encontró diferencias estadísticas en los niveles de Bocashi y el número de pisos al nivel del 1%, pero su interacción no presento significación estadística por lo tanto dos factores actuaron independientemente (cuadro 5).

Los promedios generales del peso normal y peso seco de los frutos de tomate riñón fueron de 110.25 y 4.51 g, respectivamente, con coeficientes de variación de 3.64 y 3.45%.

CUADRO 5 Análisis de variancia para el peso normal y peso seco de frutos de tomate riñón., Tingo, Alangasi, Pichincha 2005

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	PESOS	
		NORMAL	SECO
TOTAL	35		
REPETICIONES	2	8.0.83 ns	0.143 **
TRATAMIENTOS	(11)	33.159 ns	0.666 **
ABONAMIENTO(A)	3	58.472 *	0.555 **
PISOS (P)	2	56.250 *	2.667 **
A x P	6	12.806 ns	0.046 ns
ERROR	22	16.083	0.024
X(g)		110.25	4.51
CV(%)		3.64	3.45

Tanto en los pesos normales como en el peso seco los mayores promedios se presentaron con el tratamiento testigo con 113.00 y 4.79 g respectivamente, y se encuentran ocupando el primer lugar del primer rango mediante la prueba de Duncan al 5% (cuadro 6).

CUADRO 6 Efecto del abonamiento con Bocashi sobre el peso normal y peso seco de los frutos de tomate riñón

NIVELES DE BOCASHI	PESOS			
	NORMAL		SECO	
N0 0 g/m ²	113.00	a	4.79	a
N1 2500 g/m ²	107.11	b	4.63	b
N2 5000 g/m ²	109.44	ab	4.25	c
N3 7500 g/m ²	111.44	a	4.36	c

Al evaluar los pisos con respecto al peso de los frutos normales se encontró que los mayores promedios se encontraron en el primer y segundo piso con promedios de 11.50g,

mientras que el mayor peso seco se presento en el primer piso, además se puede manifestar que ha medida que se incrementa el número de los pisos de cosecha disminuye el peso normal y seco de los frutos de tomate riñón. (cuadro 7).

CUADRO 7 Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el peso normal y peso seco del tomate riñón.

PISOS	PESOS			
	NORMAL		SECO	
P1 PRIMER PISO	111.50	a	4.92	a
P2 QUINTO PISO	111.50	a	4.60	b
P3 DÉCIMO PISO	107.75	b	3.99	c

Al analizar todos los tratamientos se determino que los mayores pesos de los frutos normales se obtuvieron con N0P2 (testigo en el quinto piso) y N3P1 (Bocashi 7500 g/m², primer piso) con 113.67 g, mientras que en peso seco sobresalieron N0P1 (testigo primer piso) y N1P1(Bocashi 2500 g/m², primer piso) con promedios que superaron los 5.10 g (cuadro 8).

En el grafico 2 se puede apreciar claramente que con raleo a 6 flores / racimo se obtuvo un mayor peso de los frutos hasta el suministro de Bocashi de 5000 g/m² pero con el suministro de 7500 g/m² fue superado en el peso cuando se dejo únicamente 5 flores / racimo. Por otro lado vale manifestar que los menores pesos dentro de cada nivel se Bocashi se presento en la poda donde se dejo 7 flores / racimo es decir donde se manifestó una mayor competencia. Mientras que en el grafico 3 se puede observar claramente que los mayores pesos secos se logro cuando se dejo 5 flores / racimo dentro de cada uno de los

niveles de Bocashi debido a la menor competencia entre los frutos, mientras que los menores pesos secos se presentaron cuando se dejó mayor número de flores / racimo donde se produjo una mayor competencia.

CUADRO 8 Efecto de niveles de Bocashi por pisos sobre los pesos normal y seco en tomate riñón

NIVELES x PISOS	PESOS	
	NORMAL	SECO
N0P1	111.33 a	5.13 a
N0P2	113.67 a	4.97 ab
N0P3	112.00 a	4.27 d
N1P1	108.67 ab	5.17 a
N1P2	111.00 a	4.63 c
N1P3	101.67 b	4.10 de
N2P1	110.33 a	4.61 c
N2P2	110.67 a	4.26 d
N2P3	107.33 ab	3.88 ef
N3P1	113.67 a	4.78 bc
N3P2	110.67 a	4.55 c
N3P3	110.00 a	3.73 f

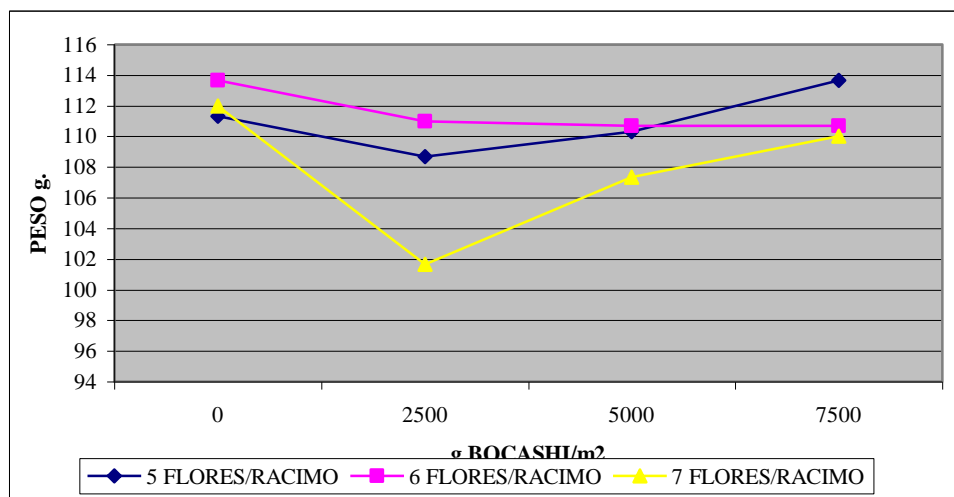


GRAFICO 2 Efecto conjunto niveles de Bocashi por número de flores / racimo en el peso normal del tomate riñón

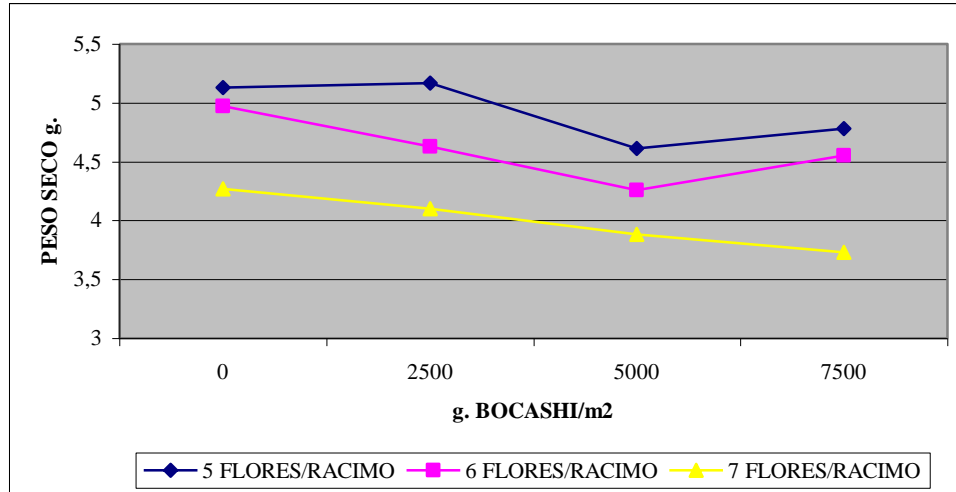


GRAFICO 3 Efecto conjunto niveles de Bocashi por número de flores / racimo en el peso seco del tomate riñón

C. NÚMERO DE FRUTOS

En los análisis de variancia para el número de frutos de tomate riñón se detectó diferencias estadísticas al nivel del 1% para repeticiones y tratamientos en cada una de las categorías en estudio. Al desglosar los grados de libertad para tratamientos se encontró diferencias estadísticas al 1% para los niveles de Bocashi, racimos y pisos en cada una de las categorías de los frutos de tomate riñón, a excepción de pisos en la categoría primera que únicamente presento diferencias estadísticas a nivel del 5%; En la interacción Niveles de Bocashi por racimos se encontró significación estadística a nivel del 5% en la primera categoría y al 1% en la tercera categoría; en la interacción niveles de Bocashi por pisos únicamente se detecto significación estadística en la primera y cuarta categoría a nivel del 5%; en la interacción racimos por pisos únicamente se detecto significación estadística en las categorías primera y cuarta al nivel del 5% y 1% respectivamente; y, finalmente en la interacción Niveles de

Bocashi, por racimos por pisos se encontró significación estadística en las categorías primera, tercera y cuarta al nivel del 5% (cuadro 9).

CUADRO 9 Análisis de variancia para el número de frutos por categoría de tomate riñón bajo el efecto de niveles de Bocashi, tamaños de racimos y pisos, Tingo, Alangasí, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACION	GL	CATEGORIAS			
		PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
TOTAL	71				
REPETICIONES	2	2309.764 **	885.597 **	4267.681**	51.897**
TRATAMIENTOS	(23)	480.425 **	460.449 **	4998.217 **	357.951 **
NIVELES BOCASHI (N)	3	1574.148 **	535.162 **	1907.088 **	339.081**
RACIMOS (F)	2	415.056 *	898.722 **	22742.597**	970.737 **
N x F	6	221.093 *	120.481 ns	669.838**	86.722 ns
PISOS (P)	1	430.222 *	5425.347 **	54175.347**	2698.308 **
N x P	3	346.889 *	151.829 ns	292.829 ns	183.540 *
F x P	2	142.889 *	49.056 ns	329.014 ns	264.248 **
N x F x P	6	142.333 **	80.926 ns	669.773 **	162.734 **
ERROR	46	87.425	86.902	204.825	45.889
$\bar{X}(N^{\circ})$		57.44	77.76	110.10	9.46
CV(%)		16.27	11.99	13.00	71.60

Los promedios generales del número de frutos para las categorías primera, segunda, tercera y cuarta fueron de 57.44, 77.76, 110.10 y 9.46, respectivamente con coeficientes de variación de 16.27, 11.99, 13.00 y 71.60%, nótese que en la categoría cuarta el coeficiente de variación fue alto debido a la gran variabilidad de frutos de esta categoría que en algunas unidades experimentales fue cero.

En el cuadro 10 se manifiesta el efecto del abonamiento con Bocashi sobre el número frutos por categorías de tomate riñón. En donde se puede observar en términos generales que el número de frutos de las categorías primera y segunda se van incrementando a

medida que se incrementa la aplicación de Bocashi hasta 5000g/m^2 , para disminuir levemente al aplicar 7500 g/m^2 , mientras que el número de frutos de las categorías tercera y cuarta van disminuyendo a medida que aumenta el suministro de Bocashi en el suelo.

CUADRO 10 Efecto de niveles de Bocashi sobre el número de frutos por categoría en tomate riñón

NIVELES DE BOCASHI POR m^2	CATEGORÍAS			
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
N0 0	44.50 c	70.28 b	124.61 a	15.46 a
N1 2500	56.94 b	77.17 a	110.00 b	9.83 b
N2 5000	65.61 a	82.06 a	101.61 b	6.00 b
N3 7500	62.72 ab	81.56 a	104.17 b	6.56 b

En el grafico 4 se puede apreciar claramente que los niveles de Bocashi produjeron un incremento del peso de los frutos de primera y segunda categorías, hasta el nivel de 5000 g/m^2 , mientras que en la tercera y cuarta categorías se manifiestan decrementos.

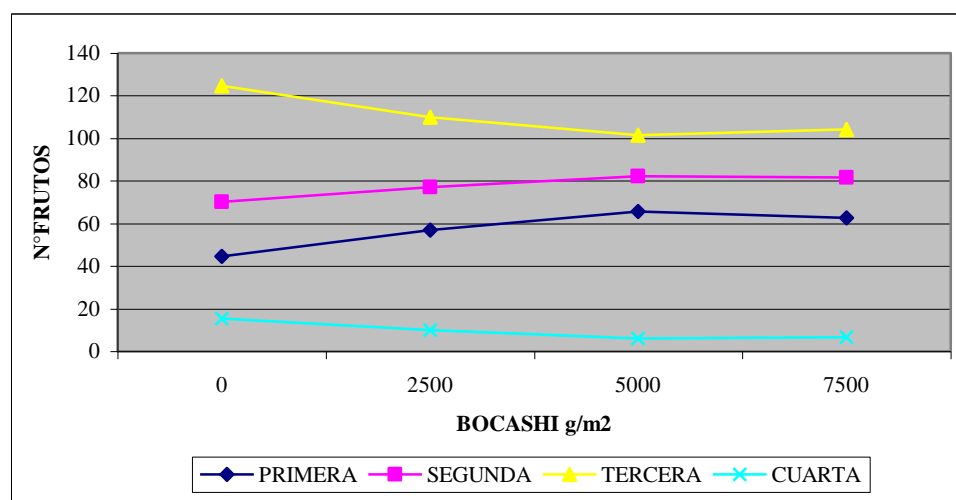


GRAFICO 4 Efecto de los niveles de Bocashi sobre el número de frutos por categorías de tomate riñón

El efecto de flores / racimo sobre el número frutos por categoría de tomate riñón fue notorio, encontrando que con la poda floral dejando siete flores por racimo se logro el mayor número de frutos / categoría alcanzando promedios de 60.25, 84.46, 138.42 y 14.58 frutos para las categorías primera, segunda tercera y cuarta, respectivamente (cuadro 11 y grafico 5).

CUADRO 11 Efecto del número de flores en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%

RACIMOS PODA FLORAL	CATEGORÍAS			
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
F1 5 FLORES/RACIMO	59.42 a	72.46 b	77.33 c	2.34 b
F2 6 FLORES/RACIMO	42.67 b	76.38 b	114.54 b	11.46 a
F3 7 FLORES/RACIMO	60.25 a	84.46 a	138.42 a	14.58 a

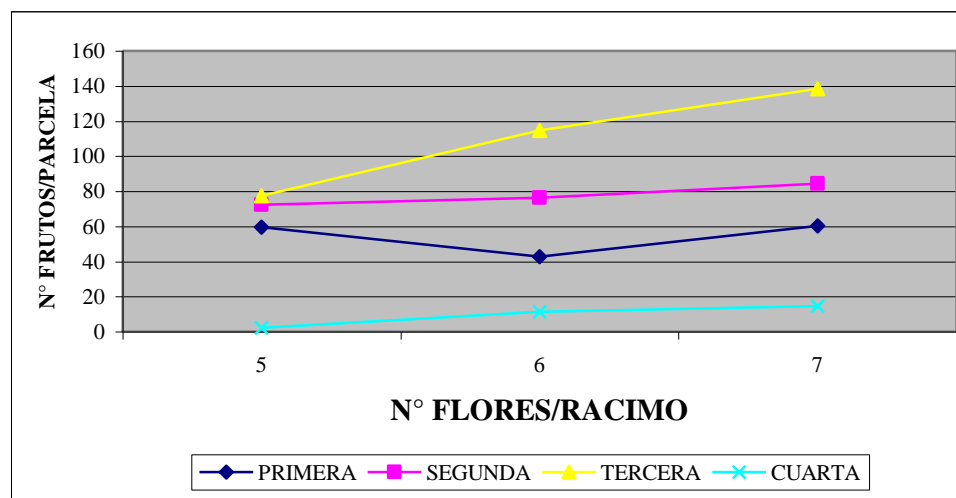


GRAFICO 5 Efecto del número de flores por racimo sobre el número de frutos por categorías de tomate riñón

Dentro de cada nivel de aplicación de Bocashi se puede apreciar el incremento del número de frutos / categoría a medida que aumenta el número de frutos por racimos. Además vale

anotar que con las interacciones N2F1 y N3F1 que corresponden al suministro de 5000 y 7500 g/m² con la poda dejando 5 flores por racimo se logro el mayor número de frutos de primera y ningún fruto de cuarta (cuadro 12).

CUADRO 12 Efecto conjunto niveles de Bocashi por tamaño del racimo sobre el número de frutos por categoría de tomate riñón. Duncan 5%

INTERACCIÓN NIVELES X RACIMOS	CATEGORÍAS			
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
N0F1	38.17 d	66.33	101.67 b	5.87
N0F2	39.50 d	64.17	134.50 a	16.83
N0F3	55.83 c	80.33	137.67 a	23.67
N1F1	58.17 bc	66.33	81.17 c	3.50
N1F2	53.83 c	81.33	110.83 b	9.17
N1F3	58.83 abc	83.83	138.00 a	16.83
N2F1	71.00 a	77.17	64.33 d	0.00
N2F2	60.33 abc	81.50	100.50 b	12.67
N2F3	65.50 abc	87.50	140.00 a	5.33
N3F1	70.33 ab	80.00	62.17 d	0.00
N3F2	57.00 c	78.50	112.33 b	7.17
N3F3	60.83 abc	86.17	138.00 a	12.50

El mayor número de frutos / categoría se obtuvo lógicamente con 10 pisos de producción en relación a la de siete pisos anotando que los mayores incrementos se dieron en las categorías segunda tercera y cuarta (cuadro 13).

CUADRO 13 Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. DMS al 5%

PISOS	CATEGORÍAS			
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
P1 7 PISOS DE PRODUCCIÓN	55.00 b	69.08 b	82.67 b	3.34 b
P2 10 PISOS DE PRODUCCIÓN	59.89 a	86.44 a	137.53 a	15.58 a

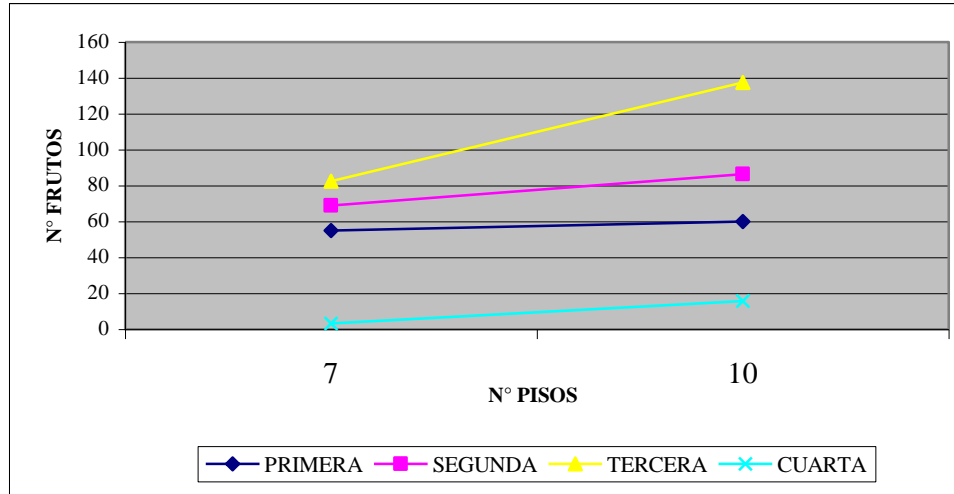


GRAFICO 6 Efecto del número de pisos sobre el número de frutos por categorías de tomate riñón

Al analizar la interacción niveles de Bocashi por número de pisos se pudo apreciar que el mayor número de frutos se logro con N3P2 que corresponde al nivel de 7500 g/m² en la producción de 10 pisos, tanto en la categoría primera y segunda con promedios de 71.56 y 93.67, mientras que el menor número de frutos se presento con N0P1 (sin Bocashi y siete pisos de producción) con promedios de 43.67 y 63.78 frutos (cuadro 14).

CUADRO 14 Efecto conjunto niveles de Bocashi por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%

INTERACCIÓN NIVELES X PISOS	CATEGORÍAS			
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
N0P1	43.67 f	63.78	96.00	6.25 cd
N0P2	45.33 ef	76.77	153.22	24.67 a
N1P1	58.11 bcd	71.11	79.44	1.44 d
N1P2	55.78 cd	83.22	140.56	18.22 b
N2P1	64.33 abc	72.00	72.56	1.67 d
N2P2	66.89 ab	92.11	130.67	10.33 c
N3P1	53.89 de	69.44	82.67	4.00 cd
N3P2	71.56 a	93.67	125.67	9.11 c

En la interacción del número de flores / racimo con el número de pisos en producción, se pudo apreciar que el mayor número de frutos se logro con F3P2 (7 flores por racimo, 10 pisos de producción), en cada uno de las categorías, con promedios de 64.92, 94.67, 168.25 y 22.17 (cuadro 15).

CUADRO 15 Efecto conjunto tamaño del racimo por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%

INTERACCIÓN RACIMOS X PISOS	CATEGORÍAS			
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
F1P1	56.58 bc	64.00	54.17	0.02 c
F1P2	62.25 ab	80.92	100.50	4.67 bc
F2P1	52.83 c	69.00	85.25	3.00 bc
F2P2	52.50 c	83.75	143.83	19.92 a
F3P1	55.58 bc	74.25	108.58	7.00 b
F3P2	64.92 a	94.67	168.25	22.17 a

Al analizar todos los tratamientos se determino que con N2F1P2 (5000 g/m², 5 flores por racimo y 10 pisos de producción) se logro el mayor número de frutos de la primera categoría alcanzando un promedio de 85.00; los mayores números de frutos de categoría segunda y tercera se logro con la aplicación de los tratamientos N2F3P2 y N3F3P2 que corresponden al suministro de Bocashi en 5000 y 7500 g/m² con una poda de 7 flores por racimo y 10 pisos, con promedios de 98 y 180.67; y , 98.33 y 164.33; los menores promedios del número de frutos de tomate riñón se presentaron especialmente cuando no se aplico al suelo el Bocashi y el número de flores / racimo dejados después de la poda fueron de 5 a 6 (cuadro 16).

CUADRO 16 Efecto de los tratamientos en el número de frutos por categoría de tomate riñón

TRATAMIENTOS	CATEGORÍAS			
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA
N0F1P1	39.33 ghi	62.33 ef	73.33 klm	0.08 g
N0F1P2	37.00 hi	71.33 def	130.00 defg	11.67 adefg
N0F2P1	36.67 i	57.67 f	105.33 ghij	10.33 efg
N0F2P2	42.33 ghi	70.67 def	163.67 ab	23.33 bcd
N0F3P1	55.00 d-h	72.33 def	109.33 fgghi	8.33 efg
N0F3P2	56.67 c-h	88.33 abcd	166.00 a	39.00 a
N1F1P1	67.67 c-g	65.67 ef	41.67 n	0.00 g
N1F1P2	48.67 bcde	67.00 ef	120.67 d-h	7.00 efg
N1F2P1	52.00 e-i	74.00 cdef	82.67 jkl	1.67 fg
N1F2P2	55.67 defg	88.67 abcd	139.00 bcd	16.67 cde
N1F3P1	54.67 d-i	73.67 cdef	114.00 d-i	2.67 fg
N1F3P2	63.00 b-f	94.00 ab	162.00 abc	31.00 ab
N2F1P1	57.00 c-g	63.00 ef	55.00 nm	0.00 g
N2F1P2	85.00 a	91.33 abc	73.67 klm	1.00 g
N2F2P1	70.67 abcd	76.00 cdef	63.33lmn	0.00 g
N2F2P2	50.00 a-i	87.00 abcd	137.67 cde	25.33 bc
N2F3P1	65.33 b-f	77.00 bcde	99.33 hijk	5.00 efg
N2F3P2	65.67 b-f	98.00 a	180.67 a	5.67 efg
N2F1P1	62.33 b-f	66.00 ef	46.67 n	0.00 g
N3F1P2	78.33 ab	94.00 ab	77.67 klm	0.00 g
N3F2P1	52.00 e-i	68.33 ef	89.67 ijkl	0.00 g
N3F2P2	62.00 b-f	88.67 abcd	135.00 def	14.33 cdef
N3F3P1	47.33 fgghi	74.00 cdef	111.67 e-i	12.00 defg
N3F3P2	74.33 abc	98.33 a	164.33 ab	13.00c-g

D. PESO DE LOS FRUTOS

Al establecer el análisis de variancia para el número de frutos por categoría se detecto diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos a nivel del 1% en cada una de las categorías y en el total, a excepción de repeticiones en la cuarta categoría que no presento significación estadística. Al desglosar los grados de libertad para tratamientos se encontró diferencias estadísticas al 1% en cada uno de los factores en estudio (niveles de Bocashi,

número de flores / racimo y número de pisos de producción) en cada una de las categorías de frutos y en el total, a excepción del número de pisos en la categoría primera que se diferencio estadísticamente a nivel del 1%.; en la interacción niveles de Bocashi por número de flores / racimo se detecto significación estadística únicamente en la primera y tercera categoría a los niveles del 5 y 1% respectivamente; la interacción niveles de Bocashi por pisos presento significación estadística a nivel del 5% en la primera categoría y en el total; La interacción número de flores / racimo por pisos presento significación estadística únicamente en la cuarta y en el total a nivel del 5 y 1% respectivamente; y, finalmente en la interacción de segundo grado se detecto significación estadística en la a primera categoría a nivel del 1% y al nivel del 5% en la tercera y cuarta categoría (cuadro 17).

CUADRO 17 Análisis de variancia para el peso de frutos por categoría de tomate riñón bajo el efecto de niveles de Bocashi, tamaños de racimos y pisos, Tingo, Alangasí, Pichincha 2005.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	CATEGORÍAS				TOTAL
		PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
TOTAL	71					
REPETICIONES	2	92.210 **	25.334 **	56.502 **	1.013 ns	47.489**
TRATAMIENTOS	(23)	19.007 **	10.212 **	57.184 **	5.55 **	142.306**
NIVELES BOCASHI (N)	3	61.147**	13.642**	17.097**	2.107**	51.682**
RACIMOS (F)	2	15.928**	16.904**	257.108**	6.860**	509.558**
N x F	6	9.562*	2.195ns	7.460**	0.671 ns	6.290ns
PISOS (P)	1	18.332*	127.148**	649.261**	20.491**	1949.11**
N x P	3	12.982*	2.937ns	3.422ns	1.178ns	11.088*
F x P	2	5.311ns	1.319ns	2.812ns	2.021*	25.264**
N x F x P	6	16.097**	1.395ns	6.637*	1.541*	4.703ns
ERROR	46	3.075	1.958	2.308	0.481	3.016
\bar{X} (kg)		11.10	11.82	12.28	0.83	35.96
CV(%)		15.79	11.83	12.37	83.77	4.83

Los promedios generales del peso de los frutos / parcela fueron de 11.10, 11.82, 12.28, 0.83 y 35.96 kg/parcela para la primera, segunda tercera, cuarta categoría y total, respectivamente, con coeficientes de variación de 15.79, 11.83, 12.37, 83.77 y 4.83%.

El incremento del suministro de Bocashi va aumentando la producción de tomate riñón hasta los 5000 g/m² tanto en la primera como segunda categoría, para luego manifestar un ligero decremento, igualmente esto sucedió en la producción total. Un efecto contrario sucedió en la tercera y cuarta categoría (cuadro 18 y grafico 7).

CUADRO 18 Efecto de tres niveles de Bocashi sobre el peso de frutos por categoría en tomate riñón

NIVELES DE BOCASHI POR m ²	CATEGORÍAS				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
N0 0	8.54 c	10.58 b	13.63 a	1.28 a	33.47 b
N1 2500	11.03 b	11.86 a	12.34 b	0.87 ab	36.26 a
N2 5000	12.66 a	12.44 a	11.42 b	0.48 b	37.05 a
N3 7500	12.19 ab	12.41 a	11.74 b	0.69 b	37.03 a

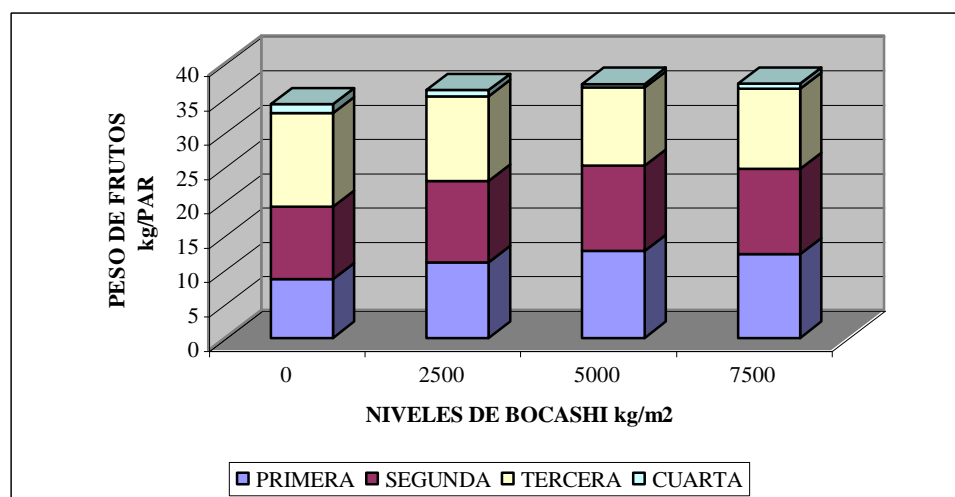


GRAFICO 7 Efecto de los niveles de Bocashi sobre el peso de frutos por categorías de tomate riñón

El efecto del número de flores / racimo sobre el peso frutos por categoría de tomate riñón fue mayor en términos generales cuando se podó a 7 flores por racimo, obteniendo promedios de 11.54, 12.77, 15.38, 1.25 y 40.94 kg/parcela para la categorías primera, segunda, tercera, cuarta y total, respectivamente (cuadro19).

CUADRO 19 Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. Duncan 5%

RACIMOS PODA FLORAL	CATEGORÍAS				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
F1 5 FLORES/RACIMO	11.61 a	11.16 b	8.86 c	0.23 b	31.85 c
F2 6 FLORES/RACIMO	10.16 b	11.55 b	12.61 b	1.00 a	35.08 b
F3 7 FLORES/RACIMO	11.54 a	12.77 a	15.38 a	1.25 a	40.94 a

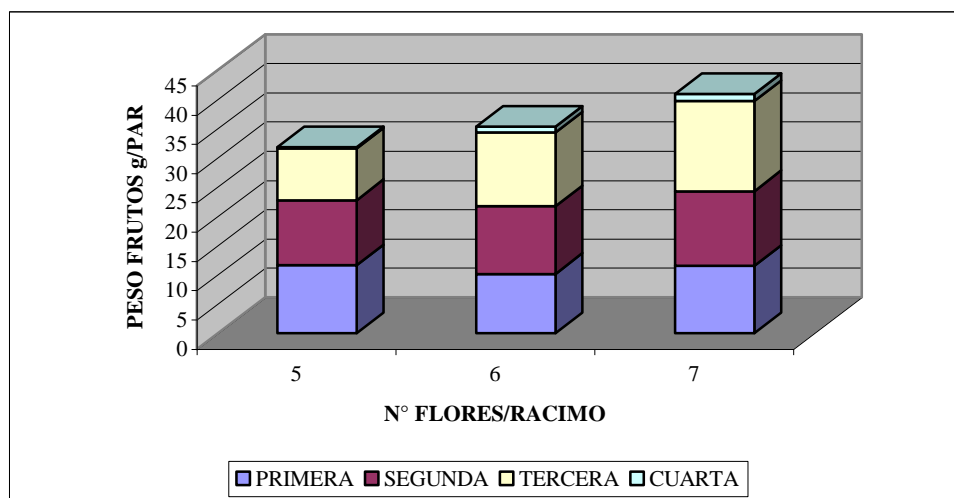


GRAFICO 8 Efecto del número de flores por racimo sobre el peso de frutos por categorías de tomate riñón

En el cuadro 20 se puede apreciar el efecto conjunto de los niveles de Bocashi por el número de flores / racimo, sobre el peso de frutos / categoría. La mayor producción o peso de los frutos de tomate riñón se presentó con N2F1 (5000 g/m² de Bocashi, 5 flores por

racimo) con un promedio de 13.95 kg/ha pero con bajos rendimientos en el resto de categorías, mientras que N2F3 que ocupó el tercer lugar en producción tomate riñón de primera alcanzando los mayores rendimientos de segunda y tercera logró la mayor producción total de 41.67 kg/parcela.

CUADRO 20 Efecto conjunto niveles de Bocashi por tamaño del racimo sobre el número de frutos por categoría de tomate riñón. Duncan 5%

INTERACCIÓN NIVELES X RACIMOS	CATEGORÍAS				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
N0F1	7.30 d	10.03	11.09 bc	0.51	28.93
N0F2	7.58 d	9.60	14.55 a	1.34	31.39
N0F3	10.73 c	12.11	15.25 a	2.00	40.10
N1F1	11.38 c	10.63	9.52 c	0.40	31.93
N1F2	10.38 c	12.32	12.19 b	0.73	36.11
N1F3	11.34 c	12.63	15.31 a	1.47	40.75
N2F1	13.95 a	11.71	7.54 d	0.00	33.18
N2F2	11.65 bc	12.40	11.08 bc	1.02	36.30
N2F3	12.38 abc	13.22	15.65 a	0.42	41.67
N3F1	13.82 ab	12.23	7.28 d	0.00	33.34
N3F2	11.06 c	11.90	12.64 b	0.93	36.53
N3F3	11.70 bc	13.10	15.29 a	1.13	41.23

Lógicamente al dejar la producción hasta el décimo piso se obtuvo un mayor rendimiento que hasta el séptimo piso en cada una de las categorías y en el total y es así que la prueba de DMS al 5% los diferenció estadísticamente (cuadro 21 y gráfico 9).

CUADRO 21 Efecto del número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría. DMS al 5%

PISOS	CATEGORÍAS				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
P1 7 PISOS DE PRODUCCIÓN	10.60 b	10.50 b	9.28 b	0.29 b	30.75 b
P2 10 PISOS DE PRODUCCIÓN	11.61 a	13.15 a	15.29 a	1.36 a	41.16 a

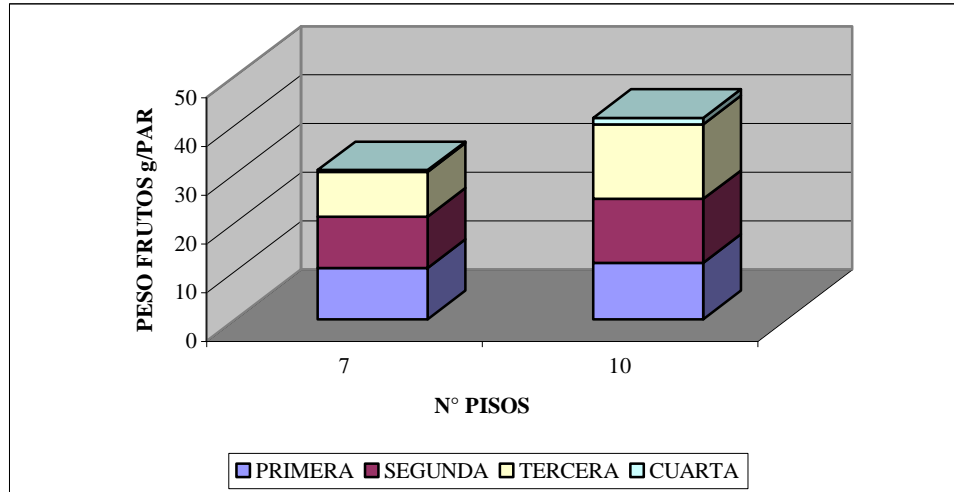


GRAFICO 9 Efecto del número de pisos sobre el peso de frutos por categorías de tomate riñón

Al analizar el efecto conjunto de los niveles de Bocashi por el número de pisos se aprecia que los mayores pesos de los frutos de primera y de segunda se logro con el suministro de 7500 g/m² de Bocashi llegando a los 10 pisos alcanzando promedios de 13.89 y 14.24 kg/parcela, dando lugar a la mayor producción total con un promedio de 43.28 kg/pa. los menores pesos se produjeron cuando no se aplico Bocashi y se cosecho únicamente hasta el séptimo piso con un promedio de 29.07 kg/pa (cuadro 22).

CUADRO 22 Efecto conjunto niveles de Bocashi por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría

INTERACCIÓN NIVELES X PISOS	CATEGORÍAS				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
N0P1	8.34 d	9.63	10.57	0.52	29.07 e
N0P2	8.73 d	11.53	16.69	2.04	37.88 c
N1P1	11.31 bc	10.80	8.84	0.12	31.41 d
N1P2	10.75 c	12.92	15.84	1.61	41.12 b
N2P1	12.25 abc	10.96	8.41	0.13	31.75 d
N2P2	13.06 ab	13.93	14.44	0.82	42.35 ab
N3P1	10.49 c	10.58	9.30	0.40	30.79 d
N3P2	13.89 a	14.24	14.18	0.97	43.28 a

En el efecto conjunto del tamaño de racimos por el número de pisos de cosecha se determino que el mayor peso de los frutos de cada una de las categorías y lógicamente del total se logro con F3P3 (7 flores por racimo, 10 pisos de producción). Los promedios obtenidos fueron de 12.46, 14.32, 18.65, 1.88 y 47.31 kg/parcela para la primera, segunda tercera, cuarta categorías y el peso total. Los menores pesos en términos generales correspondieron a F1P1 (5 flores por racimo, 7 pisos) (cuadro 23)

CUADRO 23 Efecto conjunto tamaño del racimo por número de pisos en tomate riñón sobre el número de frutos por categoría

INTERACCIÓN RACIMOS X PISOS	CATEGORÍAS				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
F1P1	11.01	9.81	6.24	0.02 b	27.07 f
F1P2	12.21	12.50	11.47	0.44 b	36.62 c
F2P1	10.17	10.46	9.50	0.24 b	30.62 e
F2P2	10.16	12.64	15.73	1.77 a	39.54 b
F3P1	10.62	11.21	12.10	0.62 b	34.56 d
F3P2	12.46	14.32	18.65	1.88 a	47.31 a

Al analizar todos los tratamientos se puede apreciar al N3F3P2 como el mas funcional para incrementar el peso de los frutos pues presento el mayor peso de frutos de segunda y tercera y se constituyo el tercero dentro de los pesos de primera dando lugar al mayor peso total con un promedio de 48.44 kg/parcela. Los tratamientos que lo superaron en el peso de primera fueron N2F1P2 (5000 g/m² de Bocashi, 5 flores por racimo y 10 pisos de cosecha), N3F1P2 (7500 g/m² de Bocashi, 5 flores por racimo y 10 pisos de cosecha), que corresponden aquellos que en la poda se dejo 5 flores por racimo, es decir donde se presenta menor competencia y lógicamente crece mas los frutos dando lugar a un mayor peso (cuadro 24)

CUADRO 24 Efecto de los tratamientos en el peso de los frutos de tomates por categoría de tomate riñón

TRATAMIENTOS	CATEGORÍAS				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
N0F1P1	7.58 hi	9.36 hi	8.12 hij	0.08 e	25.14 i
N0F1P2	7.02 i	10.72 fghi	14.05 cde	0.94 cde	32.72 def
N0F2P1	6.91 i	8.59 i	11.46 efg	0.83 cde	27.79 ghi
N0F2P2	8.24 ghi	10.60 ghi	17.63 ab	1.85 bcd	34.99 d
N0F3P1	10.53 d-h	10.95 e-i	12.12 def	0.67 de	34.26 de
N0F3P2	10.94 c-h	13.28 a-g	18.38 a	3.33 a	45.93 a
N1F1P1	13.33 bcde	10.12 hi	4.95 k	0.00 e	28.41 gh
N1F1P2	9.42 fghi	11.15 d-i	14.09 cde	0.80 cde	35.45 d
N1F2P1	10.05 e-i	11.25 d-i	9.10 ghi	0.13 e	31.53 ef
N1F2P2	10.70 d-h	13.38 a-f	15.28 bc	1.32 cde	40.69 bc
N1F3P1	10.56 d-h	11.04 e-i	12.47 cdef	0.21 e	34.28 de
N1F3P2	12.12 cde	14.22 abc	18.16 a	2.72 ab	47.22 a
N2F1P1	11.02 c-f	9.59 hi	6.33 ijk	0.00 e	26.91 hi
N2F1P2	16.87 a	13.83 abcd	8.74 ghi	0.00 e	39.45 bc
N2F2P1	13.61 bcd	11.68 b-g	7.35 hijk	0.00 e	32.64 def
N2F2P2	9.68 fghi	13.12 a-g	14.80 cd	2.03 bc	39.96 bc
N2F3P1	12.13 cdef	11.61 c-h	11.55 efg	0.40 e	35.69 d
N2F3P2	12.63 b-f	14.83 a	19.76 a	0.43 e	47.65 a
N3F1P1	12.10 cdef	10.18 hi	5.55 jk	0.00 e	27.82 ghi
N3F1P2	15.55 ab	14.30 ab	9.02 ghi	0.00 e	38.86 c
N3F2P1	10.11 e-i	10.33 hi	10.08 fgh	0.00 e	30.53 fg
N3F2P2	12.00 cdef	13.46 a-e	15.21 bc	1.87 bcd	42.53 b
N3F3P1	9.25 fghi	11.24 d-i	12.27 def	1.21 cde	34.01 de
N3F3P2	14.14 abc	14.96 a	18.30 a	1.04 cde	48.44 a

E. ANÁLISIS ECONOMICO.

Seguindo la metodología de análisis parcial según *Perrin et al* 1982 se procedió a obtener el beneficio bruto, ajustado a una superficie de 100 m², para lo cual cada una de las categorías se multiplico por el precio del mercado y cuya suma corresponde a este beneficio bruto, por otro lado se procedió a obtener los costos variables que corresponden: mano de obra por podas y mano de obra para incorporación y preparación de bocashi. De la

diferencia del beneficio bruto con los costos variables se obtuvo el beneficio neto (cuadro 25)

CUADRO 25 Beneficio bruto, costos variables y beneficios netos de los tratamientos en estudio

Tratamientos	Beneficio Bruto	Costo Variable	Beneficio Neto
N0F1P1	677.9	15	662.9
N0F1P2	815.5	25	790.5
N0F2P1	700.3	15	685.3
N0F2P2	925.7	25	900.7
N0F3P1	910.8	15	895.8
N0F3P2	1123.5	25	1098.5
N1F1P1	955.1	32	923.1
N1F1P2	1029.4	36.5	992.9
N1F2P1	952.6	32	920.6
N1F2P2	1198.7	36.5	1162.2
N1F3P1	1042	32	1010
N1F3P2	1329.1	36.5	1292.6
N2F1P1	877.2	52	825.2
N2F1P2	1295.7	56.5	1239.2
N2F2P1	1068.1	52	1016.1
N2F2P2	1119.5	56.5	1063
N2F3P1	1104.3	52	1052.3
N2F3P2	1405.3	56.5	1348.8
N3F1P1	921	72	849
N3F1P2	1263.7	76.5	1187.2
N3F2P1	946.4	72	874.4
N3F2P2	1259.8	76.5	1183.3
N3F3P1	1006	72	934
N3F3P2	1446.8	76.5	1370.3

Colocando los beneficios netos en orden decreciente acompañados de sus costos variables, se procedió a realizar el análisis de variancia donde tratamiento no dominado es aquel que a igual o menor beneficio neto presenta un mayor costo variable. Encontrando a cinco tratamientos no dominados N3 F3P2, N2F3P2, N1F3P2, N0F3P2, N0F3P1 (cuadro 26) .

CUADRO 26 Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio

Tratamientos	Beneficio Neto	Costo variable
N3F3P2	1370.3	76.5*
N2F3P2	1348.8	56.5*
N1F3P2	1292.6	36.5*
N2F1P2	1239.2	56.5
N3F1P2	1187.2	76.5
N3F2P2	1183.3	76.5
N1F2P2	1162.2	36.5
N0F3P2	1098.5	25*
N2F2P2	1063	56.5
N2F3P1	1052.3	52
N2F2P1	1016.1	52
N1F3P1	1010	32
N1F1P2	992.9	36.5
N3F3P1	934	72
N1F1P1	923.1	32
N1F2P1	920.6	32
N0F2P2	900.7	25
N0F3P1	895.8	15*
N3F2P1	874.4	72
N3F1P1	849	72
N2F1P1	825.2	52
N0F1P2	790.5	25
N0F2P1	685.3	15
N0F1P1	662.9	15

En el cuadro 27 se establece el análisis marginal de los tratamientos no dominados, determinando que al pasar del tratamiento N0F3P1 al N0F3P2 con un incremento del costo variable de S/ 10 aumenta un beneficio neto en S/ 202.7 dando una tasa interna de retorno de 20.2, notándose que los cambios constituyen pasar de 5 flores a 7 flores incrementar el número de pisos a 10, este cambio provoco la mayor tasa interna de retorno. Por lo tanto este tratamiento puede constituirse en una buena opción para aquellos agricultores que no tienen mucho capital, los tratamientos N1F3P2, N2F3P2, N3F3P2, es decir aquellos tratamientos que difieren en los niveles de bocashi, presentan tasa interna de retorno convenientes y cualquiera de estas alternativas mejora la tasa interna de retorno por lo tanto son opciones a recomendar.

CUADRO 27 Análisis marginal de los tratamientos no dominados

Tratamientos	Beneficio Neto	Costo variable	Variancia Beneficio Neto	Variancia Costo variable	TIR
N3F3P2	1370.3	76.5	21.5	20.0	1.07
N2F3P2	1348.8	56.5	56.2	20.0	2.81
N1F3P2	1292.6	36.5	194.1	11.5	16.87
N0F3P2	1098.5	25	202.7	10.0	20.2
N0F3P1	895.8	15			

V. CONCLUSIONES

- Cuando no se aplicó Bocashi el tiempo de la duración de la poscosecha en tomate riñón por piso fue menor con un promedio de 7.50 días que los obtenidos con la aplicación de Bocashi.
- Con la aplicación de 2500 g/m² de Bocashi se obtuvo la mayor duración de las poscosecha por piso con un promedio de 10.8 días.
- La aplicación del Bocashi provoca el alargamiento de la poscosecha y por lo tanto se mejora el desarrollo de los frutos.
- En términos generales a medida que se incrementa el número de pisos disminuye el número de días a la poscosecha y es así, que los tres primeros pisos presentan los mayores promedios de días a la poscosecha superiores a 11.6.
- Los mayores promedios del número de días de poscosecha se presentaron con los tratamientos N1P1 y N1P2 que corresponden al suministro de Bocashi al nivel de 2500 g/m² en el primer y segundo piso con promedios de 13.67 y 14.00 días.
- Tanto en los pesos normales como en el peso seco los mayores promedios se presentaron con el tratamiento testigo (sin aplicación de Bocashi) con 113.00 y 4.79 g. respectivamente.

- Ha medida que se incrementa el número de los pisos de cosecha disminuye el peso normal y seco de los frutos de tomate riñón.
- Los mayores pesos de los frutos normales se obtuvieron con N0P2 (testigo en el quinto piso) y N3P1 (Bocashi 7500 g/m², primer piso) con 113.67 g, mientras que en peso seco sobresalieron N0P1 (testigo primer piso) y N1P1(Bocashi 2500 g/m², primer piso) con promedios que superaron los 5.10 g.
- El número de frutos de las categorías primera y segunda se van incrementando a medida que se incrementa la aplicación de Bocashi hasta 5000g/m², para disminuir levemente al aplicar 7500 g/m², mientras que el número de frutos de las categorías tercera y cuarta van disminuyendo a medida que aumenta el suministro de Bocashi en el suelo.
- Con la poda floral dejando siete flores por racimo se logro el mayor número de frutos por categoría alcanzando promedios de 60.25, 84.46, 138.42 y 14.58 frutos para las categorías primera, segunda tercera y cuarta.
- Con las interacciones N2F1 y N3F1 que corresponden al suministro e 5000 y 7500 g/m² con la poda dejando 5 flores por racimo se logro la mayor número de frutos de primera y ningún fruto de cuarta, por la menor competencia de los frutos.

- El mayor número de frutos por categoría se obtuvo lógicamente con 10 pisos de producción en relación a la de siete pisos anotando que los mayores incrementos se dieron en las categorías segunda tercera y cuarta.
- El mayor número de frutos se logro con F3P2 (7 flores por racimo, 10 pisos de producción), en cada uno de las categorías, con promedios de 64.92, 94.67, 168.25 y 22.17.
- Al analizar todos los tratamientos se determino que con N2F1P2 (5000 g/m², 5 flores por racimo y 10 pisos de producción) se logro el mayor número de frutos de la primera categoría alcanzando un promedio de 85.00.
- El efecto del número de flores por racimo sobre el peso frutos por categoría de tomate riñón fue mayor en términos generales cuando se pudo a 7 flores por racimo obteniendo promedios de 11.54, 12.77, 15.38, 1.25 y 40.94 kg/parcela para la categorías primera, segunda, tercera, cuarta y total, respectivamente.
- La mayor producción o peso de los frutos de tomate riñón se presento con N2F1 (5000 g/m² de Bocashi, 5 flores por racimo) con un promedio de 13.95 kg/parcela pero con bajos rendimientos en el resto de categorías.
- N2F3 que ocupo el tercer lugar en producción tomate riñón de primera, alcanzo los mayores rendimientos de segunda y tercera; y, logro la mayor producción total de 41.67 kg/parcela.

- Lógicamente al dejar la producción hasta el décimo piso se obtuvo un mayor rendimiento que hasta el séptimo piso en cada una de las categorías y en el total.
- Al analizar el efecto conjunto de los niveles de Bocashi por el número de pisos se apreció que los mayores pesos de los frutos de primera y de segunda se logro con el suministro de 7500 g/m² de Bocashi llegando a los 10 pisos alcanzando promedios de 13.89 y 14.24 kg/parcela, dando lugar a la mayor producción total con un promedio de 43.28 kg/parcela.
- N3F3P2 e constituyo en el tratamiento más funcional para incrementar el peso de los frutos pues presento el mayor peso de frutos de segunda y tercera y se constituyo el tercero dentro de los pesos de primera dando lugar al mayor peso total de 48.44 kg/parcela.
- Los tratamientos no dominados, dentro de el análisis de presupuesto según parcial según Perrín *et. al*, 1976 fueron (N0F3P1, N0F3P2, N1F3P2, N2F3P2 y N3F3P2).
- El tratamiento N0F3P2 se constituye en la mejor alternativa económica para los agricultores que poseen menor capital que pueden dejar de 7 a 10 pisos que provoca una tasa interna de retorno de 20.2 .

- Los tratamientos (N1F3P2, N2F3P2 y N3F3P2), se constituyen en alternativas viables para aquellos agricultores que tienen mayor capital y facilidades para la producción de bocashi.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización del tratamiento N0F3P2 para aquellos agricultores con poco capital o problemas para el acceso a este, pues con el tratamiento señalado se logro una alta tasa de retorno, solamente por actividades que no involucran la compra de insumos.
2. Se recomienda los tratamientos (N1F3P2, N2F3P2 y N3F3P2) para aquellos agricultores que poseen un mayor capital , facilidades de transporte lo cual permitiría aumentar sus ganancias.
3. Se recomienda realizar esta investigación en otras variedades, empleando los mejores tratamientos tanto en producción como duración poscosecha para verificar su posible utilidad.

VII. RESUMEN

Los objetivos presentes en esta investigación fueron: Determinar el efecto de los niveles de Bocashi sobre la producción de tomate de riñón. Establecer cual es el nivel óptimo de Bocashi que permite obtener la mayor cantidad de frutos de primera. Determinar el piso más adecuado entre el séptimo y décimo para la producción de frutos de primera. Determinar que nivel de Bocashi presenta mejores resultados en función de producción de frutos de primera. Determinar el o los tratamientos más económicos.

Los factores en estudio fueron: Niveles de bocashi (**N1**: 2500 gramos de Bocashi por metro cuadrado de superficie a ser cultivada, **N2**: 5000 gramos de Bocashi por metro cuadrado de superficie a. ser cultivada, **N3**: 7500 gramos de Bocashi por metro cuadrado de superficie a ser cultivada); Tres sistemas de podas de racimos (**F1**: Poda floral por racimo dejando 5 flores en cada racimo, **F2**: Poda floral por racimo dejando 6 flores en cada racimo, **F3**: Poda floral por racimo dejando 7 flores en cada racimo); Dos sistemas de manejo de pisos (**P1**: Despunte de la planta de tomate al alcanzar 7 pisos de producción, **P2**: Despunte de la planta de tomate al alcanzar 10 pisos de producción) y seis testigos conformados de la interacción de los racimos (Sistemas de podas) por los pisos (sistemas de manejo).

Los principales resultados fueron: Cuando no se aplico Bocashi el tiempo de la duración de la poscosecha en tomate riñón por piso fue menor con un promedio de 7.50 días que los obtenidos con la aplicación de Bocashi. Con la aplicación de 2500 g/m² de Bocashi se obtuvo la mayor duración de las poscosecha por piso con un promedio de 10.8 días. La

aplicación del Bocashi provoca el alargamiento de la poscosecha y por lo tanto se mejora el desarrollo de los frutos.

- En términos generales a medida que se incrementa el número de pisos disminuye el número de días a la poscosecha y es así, que los tres primeros pisos presentan los mayores promedios de días a la poscosecha superiores a 11.6. Los mayores promedios del número de días de poscosecha se presentaron con los tratamientos N1P1 y N1P2 que corresponden al suministro de Bocashi al nivel de 2500 g/m^2 en el primer y segundo piso con promedios de 13.67 y 14.00 días. Tanto en los pesos normales como en el peso seco los mayores promedios se presentaron con el tratamiento testigo (sin aplicación de Bocashi) con 113.00 y 4.79 g. respectivamente. A medida que se incrementa el número de los pisos de cosecha disminuye el peso normal y seco de los frutos de tomate riñón. Los mayores pesos de los frutos normales se obtuvieron con N0P2 (testigo en el quinto piso) y N3P1 (Bocashi 7500 g/m^2 , primer piso) con 113.67 g, mientras que en peso seco sobresalieron N0P1 (testigo primer piso) y N1P1 (Bocashi 2500 g/m^2 , primer piso) con promedios que superaron los 5.10 g.
- El número de frutos de las categorías primera y segunda se van incrementando a medida que se incrementa la aplicación de Bocashi hasta 5000 g/m^2 , para disminuir levemente al aplicar 7500 g/m^2 , mientras que el número de frutos de las categorías tercera y cuarta van disminuyendo a medida que aumenta el suministro de Bocashi en el suelo. Con la poda floral dejando siete flores por racimo se logró el mayor número de frutos por categoría alcanzando promedios de 60.25, 84.46, 138.42 y 14.58 frutos para las categorías primera, segunda, tercera y cuarta. Con las interacciones N2F1 y

N3F1 que corresponden al suministro de 5000 y 7500 g/m² con la poda dejando 5 flores por racimo se logro la mayor número de frutos de primera y ningún fruto de cuarta, por la menor competencia de los frutos. El mayor número de frutos por categoría se obtuvo lógicamente con 10 pisos de producción en relación a la de siete pisos anotando que los mayores incrementos se dieron en las categorías segunda tercera y cuarta. El mayor número de frutos se logro con F3P2 (7 flores por racimo, 10 pisos de producción), en cada uno de las categorías, con promedios de 64.92, 94.67, 168.25 y 22.17. Al analizar todos los tratamientos se determino que con N2F1P2 (5000 g/m², 5 flores por racimo y 10 pisos de producción) se logro el mayor número de frutos de la primera categoría alcanzando un promedio de 85.00. El efecto del número de flores por racimo sobre el peso frutos por categoría de tomate riñón fue mayor en términos generales cuando se pudo a 7 flores por racimo obteniendo promedios de 11.54, 12.77, 15.38, 1.25 y 40.94 kg/parcela para la categorías primera, segunda, tercera, cuarta y total, respectivamente. La mayor producción o peso de los frutos de tomate riñón se presento con N2F1 (5000 g/m² de Bocashi, 5 flores por racimo) con un promedio de 13.95 kg/ha pero con bajos rendimientos en el resto de categorías. N2F3 que ocupo el tercer lugar en producción tomate riñón de primera, alcanzo los mayores rendimientos de segunda y tercera; y, logro la mayor producción total de 41.67 kg/parcela. Lógicamente al dejar la producción hasta el décimo piso se obtuvo un mayor rendimiento que hasta el séptimo piso en cada una de las categorías y en el total. Al analizar el efecto conjunto de los niveles de Bocashi por el número de pisos se aprecio que los mayores pesos de los frutos de primera y de segunda se logro con el suministro de 7500 g/m² de Bocashi llegando a los 10 pisos alcanzando promedios de 13.89 y 14.24 kg/parcela, dando lugar a la mayor producción total con

un promedio de 43.28 kg/ha. N3F3P2 e constituyo en el tratamiento más funcional para incrementar el peso de los frutos pues presento el mayor peso de frutos de segunda y tercera y se constituyo el tercero dentro de los pesos de primera dando lugar al mayor peso total de 48.44 kg/parcela.

VIII. SUMMARY

The present objectives in this investigation were: Determine the effect of the levels of Bocashi about the production of tomatoes. Establish which is the optimal level of bocashi which permits obtaining the majority amount of first class bearings. Determine the most adequate floor between the seventh and tenth for the first class production of bearings. Determine what level of bocashi presents the best results in the function of production of first class. Determine the treatment or treatments most economical.

The factors in study were: Levels of bocashi (N1: 2500 grams of bocashi per square meter of surface to be cultivated, N2: 5000 grams of bocashi per square meter of surface to be cultivated, N3 : 7500 grams of bocashi per square to be cultivated); three systems of pruning of racemes. (F1: Floral pruning per raceme, leaving 5 flowers in each bunch. F2 : Floral pruning per raceme leaving 6 flowers in each bunch. F3: Floral pruning per raceme, leaving 7 flowers in each bunch.); two systems of handling the floors. (P1: blunting of the tomato plant to reach 7 floors of production, P2: blunting of the tomato plant to reach 10 floors of production). And six witnesses conformed by the interaction of the raceme (Pruning systems) by the floors (handling systems).

The principal results were: when bocashi was not applied the time of duration of the after-harvest in tomato per floor. Was less with an average of 7.5 days than the ones obtains with the application of bocashi, with the application of 2500 g/m² of bocashi one obtained a major duration of the after-harvest per floor with an average of 10.8 days. The bocashi

application provides a lightening of the after-harvest in which improves the development of the bearings.

In general terms according to the increment of the number of floors, reduces the number of days to the after-harvest and in this way the three first floors present the majority of average days to the superior after-harvest to 11.6. The most averages of number of days in the after-harvest was presented with the treatments N1P1 and N1P2 which corresponds to the supply of bocashi at the level of 2500 g/m² in the first and second floors with an average of 13.67 and 14 days. So much as in the normal weights as in the dry weights the average majorities was presented with the witness treatment (without the bocashi application) with 1113.0 and 4.79 g. respectively. Which increases the number of floors of harvest, reducing the normal weight and dry of the bearings in tomato. The major weights in then normal bearing was obtained with N0P2 (witness in the fifth floor) and N3P1 (Bocashi 7500 g/m², first floor) with 113.67 g while in dry weight overwhelmed N0P1 (first floor witness) and N1P1 (Bocashi 2500 g/m², first floor) with averages that surpassed the 5.10 g.

The number of bearings of the first and second category increases in the way you increase the bocashi application up to 5000 g/m², to reduce lightly while application 7500 g/m² while the number of bearings of the third and fourth categories reduces in the manner of increasing the supply of bocashi in the floor. With the floral pruning leaving seven flowers per bunch the majority number of bearings per category was achieved reaching averages of 60.25, 84.46, 138.42, and 14.58 bearings for the first, second, third and fourth categories. With the interactions N2F1 and N3F1 which corresponds to the supply 5000 and 7500 g/m² with the pruning leaving 5 flowers per bunch the majority number was first class

bearings, was achieved and no fourth bearings because of the bearing competition. The most number of bearings was obtained logically with 10 floors of production in relation to the seventh floor signifying that the major increase was achieved in second, third, and fourth categories. The major number of bearings was achieved with F3P2 (7 flowers per bunch, 10 floors of production) in each category, with averages of 64.92, 94.67, 168.25 and 22.17. Analyzing all treatments determined that with N2F1P2 (5000 g/m², 5 flowers per bunch and 10 floors of production), we achieved the majority number of bearings of first category reaching an average of 85.00 the effect of the number of flowers per bunch over the weight of bearings per category of tomato was the most in general terms when pruning of 7 flowers per bunch, obtaining averages of 11.54, 12.77, 15.38, 1.25 and 40.94 kg/plot of land, for the first, second, third, fourth and total categories respectively. The major production or weight of tomato bearings presented with N2F1 (5000g/m² of bocashi, 5 flowers per bunch) with an average of 13.95 kg. but with low performance in the rest of categories. N2F3 which occupies the third place in production of tomato in first class, reached the best performance in second and third; and, achieved the total major production of 41.67 kg/plot of land. Logically by leaving the production up to the seventh floor in each one of the categories and in total. Analyzing the united effect of the bocashi levels by the number of floors we appreciate the most weight of the bearings of the first and second we achieved with the supply of 7500 g/m² of bocashi arriving the 10 floors reaching averages of 13.89 and 14.24 kg/plot of land, giving a place to the total major production with an average of 43.28 kg. N3F3P2 constituted in the treatment most functional to increase the weight of the bearings which presented the most weight of bearings of second and third and constituted the third inside the first weights giving a place to the total major weight of 48.44 kg/pot of land.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERLINI, R. 1989. El cultivo de tomate. Barcelona-España, Puresa, pp.1-17
2. BARAHONA, M. 2000. Manual manejo de hortalizas, Facultad de Ciencias Agropecuarias .Quito – Ecuador, pp.60-65
3. BASF, El cultivo de tomate y sus problemas en invernadero, Quito. XIP, pp. 3-6
4. DEVLIN, R. 1989. Fisiología vegetal. 4ta ed. Barcelona (España), Omega, pp. 443-445.
5. FOLQUER, F. 1990. El tomate, estudio de la planta y su producción comercial. 2da ed. Buenos aires -Argentina, Hemisferio sur,. pp. 1-10,60-69
6. GOSTINCAR, J. 1997. Biblioteca de la agricultura, Idea Books, Barcelona-España, pp. 636-640
7. GRUPO OCEANO, 2001 Enciclopedia de la Agricultura y Ganadería, Ed Océano, Barcelona-España, pp 566-570.
8. NUEZ, F. 1996. Catálogo de semillas. Madrid (España), Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria, pp. 20-30.
9. PERRIN. R, WINKELMANN, D. MOSCARDI, E. y ANDERSON, F. 1985. Formulación y recomendación a partir de datos agronómicos, un manual metodológico de evaluación económica. CIMMYT. Folleto Informativo no 27. 54p.
10. RODRIGUEZ, R. 2001. Cultivo moderno del tomate. Ed Mundi-prensa. España Madrid pp. 60-80.
11. SERRANO, Z. 1982. Cultivo de hortalizas en invernadero. Barcelona (España), Aedos, pp.277-300.
12. SUQUILANDA, M. 1996. Agricultura orgánica. Quito-Ecuador, pp. 1-17

13. TAMAYO, I. 1987. Manual de construcción de invernaderos y cultivo de tomate riñón. Quito (Ecuador). Corporación de Fomento de la pequeña y Mediana Industria, pp. 1-3.
14. TIGRERO, J. 1998. Memorias Seminario Teórico y Práctico, Introducción al cultivo hidropónico del tomate riñón bajo invernadero. Tumbaco – Ecuador. INIAP. pp. 40-60.
15. ZAMBRANO. J. 1996 Efecto del estado de madurez en la composición y calidad del tomate. (Venezuela),. pp. 66-72.
16. Comisión del Codex Alimentarius, 1999. <http://www.fao.org/organicag/fram11-s.htm>
17. <http://colprocah.com/docsPDF/Secciones/ProduccionAbonoOrg.pdf>

