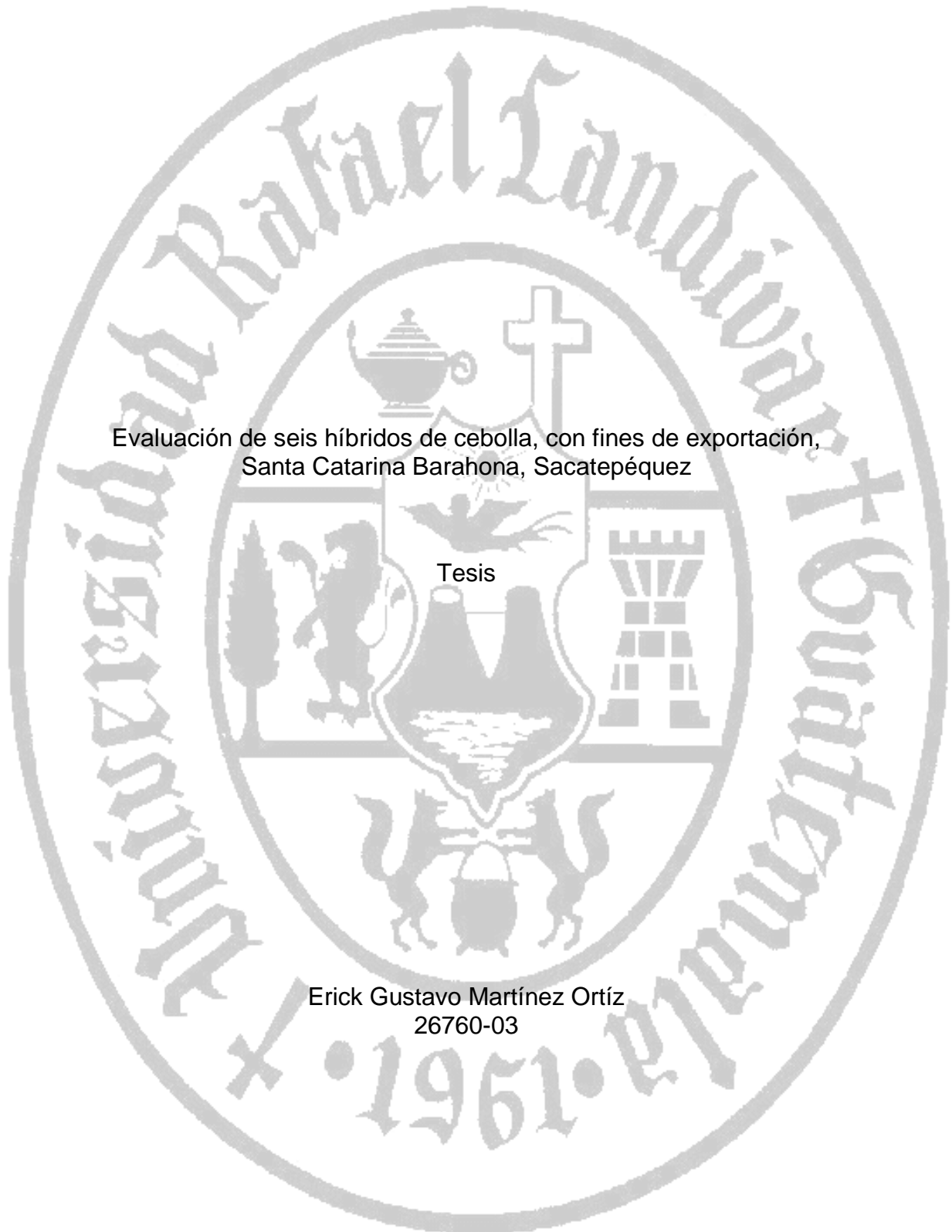


Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Licenciatura en Ciencias Agrícolas
con énfasis en Cultivos Tropicales



Evaluación de seis híbridos de cebolla, con fines de exportación,
Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez

Tesis

Erick Gustavo Martínez Ortiz
26760-03

Escuintla, Agosto de 2012
Sede Regional de Escuintla

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Licenciatura en Ciencias Agrícolas
con énfasis en Cultivos Tropicales

Evaluación de seis híbridos de cebolla, con fines de exportación,
Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez

Tesis

Presentada al Consejo de la Facultad de
Ciencias Ambientales y Agrícolas

Por

Erick Gustavo Martínez Ortíz

Previo a conferírsele, en el Grado Académico de

Licenciado

El Título de

Ingeniero Agrónomo con énfasis en Cultivos Tropicales

Escuintla, Agosto de 2012
Sede Regional de Escuintla

Autoridades de la Universidad Rafael Landívar

Rector:	P. Rolando Enrique Alvarado López, S.J.
Vicerrectora Académica:	Dra. Marta Lucrecia Méndez González de Penedo
Vicerrector de Investigación y Proyección:	P. Carlos Rafael Cabarrús Pellecer, S.J.
Vicerrector de Integración Universitaria:	P. Eduardo Valdés Barría, S.J.
Vicerrector Administrativo:	Lic. Ariel Rivera Irías
Secretaria General:	Licda. Fabiola Padilla Beltranena

Autoridades de la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas

Decano:	Dr. Marco Antonio Arévalo Guerra
Vicedecano:	Ing. Miguel Eduardo García Turnil, MSc.
Secretaria:	Inga. Maria Regina Castañeda Fuentes
Director de Carrera:	Ing. Luis Felipe Calderón Bran

Nombre del Asesor

Ing. Jorge Luis Sandoval Sandoval

Tribunal que practicó la Defensa Privada

Ing. Luis Felipe Calderón Bran
Ing. Luis Roberto Aguirre Ruano
Ing. Edwin Leonel Argueta Ventura

Guatemala, 18 de agosto de 2012

Honorable Concejo
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente.

Distinguidos miembros del consejo

Por éste medio hago constar que he procedido a revisar el informe Final de Tesis del estudiando Erick Gustavo Martínez Ortiz, que se identifica con camé 26760-03, titulado: "Evaluación de seis híbridos de cebolla, para fines de exportación, Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez", el cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad para ser aprobado, por lo cual solicito sea revisado por la terna que designe el Honorable Consejo de la Facultad previo a su autorización de impresión.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a small number '2' at the end.

Ing. Agr. Jorge Luis Sandoval
Colegiado No. 2721

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud, principalmente está dirigida al Dios, por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de la carrera.

A la Universidad Rafael Landívar por haberme dado la oportunidad de ingresar al sistema de Educación Superior.

A la Facultad Ciencias Agrícolas y Ambientales que me permitió especializarme como Ingeniero Agrónomo con énfasis en Cultivos Tropicales.

A todas y todos quienes de una u otra forma han colocado un granito de arena para el logro de éste estudio, agradezco de forma sincera su valiosa colaboración.

DEDICATORIA

A:

Dios: Por darme la dicha de vivir y estar siempre a mi lado.

Mis Padres: Gustavo Adolfo Martínez Castellanos y Marta Magdalena Ortíz Landaverde, por darme la vida, mostrarme siempre su apoyo incondicional, formarme de la mejor manera posible y ejemplos a seguir.

Mis hermanos: Brenda, Walter, Nanci, Luis, Patrick, Jairo y Osman Martínez Ortíz, por el apoyo que siempre me han mostrado, los quiero mucho.

Abuelos y tíos: Por estar siempre conmigo y apoyarme en los momentos difíciles.

Mis amigos: Por su apoyo, consejos y gratos recuerdos que compartí con todos.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Descripción general del cultivo de la cebolla	2
2.2 Ecología del cultivo	2
2.3 Requerimiento edáfico	3
2.4 Época de siembra	3
2.5 Aspectos agronómicos del cultivo	3
2.6 Requerimiento nutricional del cultivo	4
2.7 Riego	4
2.8 Plagas	4
2.9 Enfermedades provocadas por hongos	5
2.10 Enfermedades provocadas por virus	5
2.11 Recolección y conservación	6
2.12 Composición química de la cebolla	6
2.13 Usos medicinales y curativos de la cebolla	6
2.14 Procesos de hibridación de la cebolla	7
2.15 Tipo de hibridación	7
2.16 Nombramiento de los híbridos	8
2.17 Producción y limpieza en la producción de semillas híbridos	8
2.18 Beneficios de los híbridos	8
2.19 Algunas definiciones en la producción de híbridos	9
2.20 Niveles de resistencia en la producción de híbridos	9
2.21 Control y calidad de los híbridos	10
2.22 Tipos de híbridos a evaluar en el presente estudio	11
2.22.1 Híbrido XP.Red	11
2.22.2 Híbrido Matha hary	11
2.22.3 Híbrido Victoria mejorada	11
2.22.4 Híbrido Sierra blanca	11
2.22.5 Híbrido Don Víctor	11
2.22.6 Híbrido Yellow granex 1,380	12
2.22.7 Híbrido White max (testigo a usar en ésta investigación)	12
2.22.8 Híbrido Candy (testigo a usar en ésta investigación)	12
2.22.9 Híbrido Jaguar (testigo a usar en ésta investigación)	12
2.23 Estándares de calidad para el mercado de exportación	13
2.24 Control fitosanitario del cultivo de cebolla (<i>Allium cepa Liliaceae</i>)	13
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
3.1 Definición del Problema	14
3.2 Justificación de la investigación	14

IV. OBJETIVOS	15
4.1 General	15
4.2 Específicos	15
V. HIPOTESIS	16
VI. MATERIALES Y METODOS	17
6.1 Localización del trabajo	17
6.2 Materiales experimentales y equipo	17
6.3 Factores estudiados	18
6.4 Condiciones climáticas	18
6.5 Condiciones edáficas	18
6.6 Material genético	19
6.7 Descripción de los tratamientos	19
6.8 Diseño experimental	19
6.9 Modelo estadístico	19
6.10 Unidad experimental	20
6.11 Croquis y distribución de los tratamientos en el sitio experimental	20
6.12 Manejo del experimento	21
6.12.1 Preparación del semillero	21
6.12.2 Trasplante	21
6.12.3 Limpias	21
6.12.4 Fertilización	21
6.12.5 Cosecha	22
6.13 Variables de respuesta	22
6.14 Análisis de la información	23
6.14.1 Análisis estadístico	23
6.14.2 Análisis financiero	23
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
7.1 Análisis de Varianza para la variable de rendimiento	24
7.2 Análisis de Rentabilidad	26
7.3 Análisis de Varianza para la variable Peso de Bulbo	27
7.4 Análisis de Varianza para Diámetro del bulbo	28
7.5 Análisis de Varianza para Días a Cosecha	30
7.6 Variable uniformidad de la cosecha	31
VIII. CONCLUSIONES	34
IX. RECOMENDACIONES	35
X. BIBLIOGRAFIA	38
ANEXOS	39

EVALUACIÓN DE SEIS HÍBRIDOS DE CEBOLLA, CON FINES DE EXPORTACIÓN, SANTA CATARINA BARAHONA, SACATEPÉQUEZ

R E S U M E N

El objetivo de ésta investigación fue evaluar rendimiento y rentabilidad de seis híbridos de Cebolla, para fines de exportación en el municipio de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez. Se utilizó un diseño bloques completos al azar, con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables de repuestas fueron: Rendimiento, días a cosecha, peso por bulbo, diámetro del bulbo, uniformidad en la cosecha. Los resultados mostraron que Yellow granex y Sierra blanca, obtuvieron el más alto rendimiento; se obtuvo tres tipos de pesos (pesado, intermedio y liviano) los más pesados fueron Yellow granex 1,380 y Sierra blanca, peso intermedio los tratamientos Sierra blanca, Don Víctor y testigo Jaguar, los de menor peso fueron los tratamientos Matha hary y Victoria mejorada, testigo White max y testigo Candy; en diámetro del bulbo se obtuvo tres tipos de tamaño grande, medio y pequeño, entre los grandes se menciona Yellow granex 1,380 con 12 cms, entre los medianos está Xp red con nueve cms y entre los pequeños esta Matha hary con ocho cms. Los días a cosecha el tratamiento con ciclo tardío fue Yellow granex 1,380 con 120 días, el precoz fue el tratamiento Victoria Mejorada con 70 días, los demás tratamiento fueron de ciclo intermedio de 85 a 95 días. Se concluye: los mejores tratamientos fueron Yellow granex y Sierra blanca debido a que superaron a los testigo usados en ésta investigación. Se recomienda: sustituir los tratamientos que se usaron como testigos por los nuevos tratamientos debido a que presentaron resultados positivos.

EVALUATION OF SIX ONION HYBRIDS, FOR EXPORT, SANTA CATARINA BARAHONA, SACATEPÉQUEZ

SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the yield and profitability of six onion hybrids for export in the municipality of Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez. A complete randomized block design with nine treatments and four replicates was used. The response variables were: yield, days to harvest, bulb weight, bulb diameter, and uniformity during the harvest. The results showed that Yellow granex and Sierra blanca obtained the highest yield. Three types of weights were obtained (heavy, intermediate and light); the heaviest were Yellow granex 1,380 and Sierra blanca; Sierra blanca, Don Víctor and the Jaguar check had an intermediate weight, while Matha hary and Victoria Mejorada, White max check and Candy check were the lighter. Regarding bulb diameter, three types of sizes were obtained: large, medium and small. Yellow granex 1,380 with 12 cms was among the larger ones, Xp red with 9 cms was among the medium ones and Matha hary with 8 cms among the smaller ones. Regarding days to harvest, the treatment with a late cycle was Yellow granex 1,380 with 120 days, Victoria Mejorada was the treatment with an early cycle of 70 days, and the other treatments showed an intermediate cycle from 85 to 95 days. It is concluded that the best treatments were: Yellow granex and Sierra blanca because they surpassed the checks used in this research. It is recommended to substitute the treatments used as checks with the new treatments because they showed positive results.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L. *Liliaceae*) de diferentes colores como rojo, amarillo y blanco ha resaltado su importancia en los mercados de exportación.

Actualmente en Guatemala se están sembrando cultivares de cebolla morfológicamente distintos, adaptables a diferentes zonas agroecológicas y formas de cultivo. La cebolla ha adquirido importancia a través de los tiempos, ya que en los años ochenta se sembraban 0.5 ha, con capacidad para producir 2.5 ton. A partir del año 2005, se cultiva en una gran parte del occidente y oriente del país en un área de 250 ha anuales para exportación y 100 ha para consumo nacional, con la participación de pequeños y medianos productores.

La cebolla ha generado impactos positivos en los agricultores, por lo que en enero del 2002, en la feria del comercio Centro Americano y del Caribe se presentaron cebollas de diferentes colores: rojo, amarillo y blanco como estrategia en la diversificación de éste cultivo, por lo que hoy la Asociación de cebolleros de Guatemala (Asocegua) destina sus inversiones a la producción de cebollas de diferentes colores, aunque en porcentajes pequeños, pero con tendencia a crecimiento.

De acuerdo a un estudio de mercado se estableció que el volumen total para el mercado de exportación en la cebolla color blanco fue del 70 %, color amarillo 20 % y color rojo 10 %. Al estar Guatemala inmersa dentro del tratado de libre comercio, surge la necesidad de producir con calidad y cantidad, además de diversificar la producción del agro-nacional. Por lo anterior, éste estudio centrará sus objetivos en evaluar los rendimientos de híbridos de cebolla de diferentes colores, para apoyar de esta manera la diversificación del cultivo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Descripción general del cultivo de la cebolla

La cebolla es una hortaliza perteneciente a la familia de las Liliáceas, posee importancia entre las hortalizas consumidas en fresco para ensaladas o condimentos en restaurantes, hoteles y hogares de los países consumidores (Ecumvegua, 2002).

Es una planta bianual, originaria de Asia, hoy se cultiva ampliamente en todo el mundo, como especie anual, para el consumo de sus bulbos frescos, en conserva o deshidratados. Se le atribuyen propiedades medicinales. (Ruano, 2000).

Es una hortaliza con periodos vegetativos de 90 a 150 días; el fruto consiste en un bulbo que va de 1 a 6 pulgadas de diámetro y un tamaño de planta de 30 a 50 centímetros de altura. (Ruano, 2000).

Cuadro 1. Taxonomía del cultivo de la cebolla.

Taxonomía	Nombre
REINO	Plantae
DIVISIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Liliopsida
ORDEN	Asparagales
FAMILIA	Alliaceae
GÉNERO	Allium
ESPECIE	A. cepa

Fuente: Ecumvegua, departamento de investigación agrícola, cultivos de exportación año 2002, Guatemala, no publicada.

2.2 Ecología del cultivo

La cebolla se adapta muy bien a alturas entre 1,000 a 3000 msnm. Aunque su desarrollo es mejor entre 1500 a 2500 msnm. (Ecumvegua, 2002).

La temperatura óptima que requiere el cultivo está entre 12 a 23 °C, temperaturas mayores aceleran el tallo floral. (Saravia, 1994).

Requiere buena humedad en el suelo, suelos profundos francos y arenosos, con capacidad de campo durante todo su ciclo, es adaptable a los climas fríos con humedad relativa de 70 %. (Ecumvegua, 2002).

2.3 Requerimiento edáfico

El cultivo de la cebolla se adapta muy bien a suelos francos y franco arenosos, no prefiere suelos arcillosos, los suelos profundos ricos en materia orgánica son los que producen mejores resultados, con un pH de 6 a 7, soporta ligeramente la salinidad, por lo que ésta tiene que ser menor de 0.7 (Maas, 1984).

El suelo arenoso, en un 60 a 80 % da soltura al terreno y facilita el drenaje, la lixiviación, no son buenos retenedores de humedad, el suelo arcilloso con un porcentaje arriba del 35 % tiende a compactarse y esto impide el paso del aire y por ende el crecimiento de la raíz o bulbo; en un suelo franco con alto contenido de humus se conserva la humedad, pero en cantidades excesivas se vuelven peligrosos en la época de lluvia porque se vuelve frío (Elnor, 2002).

2. 4 Época de siembra

La época de siembra para el cultivo de la cebolla va de acuerdo a la ventana de mercado por parte de los países consumidores. En Guatemala es en los meses de septiembre a mayo (Asocegua 2004).

Es importante recalcar que se deben de tomar precauciones necesarias en regiones donde ocurren heladas, tal como sucede en los departamentos de Sololá, Quiché, Quetzaltenango y Huehuetenango, no así, en los departamentos de Jutiapa, Progreso y Chiquimula donde no son muy vulnerables a las heladas.

2. 5 Aspectos agronómicos del cultivo

El terreno se prepara con ocho días de anticipación, utilizando un arado que profundice de 25 a 30 cm. Para la siembra indirecta se utiliza un semillero que va de los 0 días a los 50 días para poder trasplantarlos. Al momento del trasplante se necesitan 250,000 – 300,000 plantas por hectárea, esto significa de 6 a 9 kilogramos de semilla por hectárea.

La semilla de cebolla tiene un poder germinativo de dos años y las plántulas emergen entre 6 a 10 días después de la siembra. La semilla germina mejor en

suelos con temperaturas entre 20 a 26 °C, con óptimas de 24 °C. (Ecumvegua, 2002).

Las distancias de siembra utilizadas en el país son de 20 cm entre plantas y 50 cm entre surcos, en siembra directa. Las prácticas muy utilizadas en el cultivo son las limpias manuales de maleza y químicas como: Forater, diazinon, karate, mancozeb, dimethoato, bellis, rovrál, Spinosae; que se realizan en los periodos de 25 y 60 días después de la siembra respectivamente. (Asocegua, 2004).

2. 6 Requerimiento nutricional del cultivo

La principal aportación de nutrientes debe concentrarse en el abonado de fondo. Dosis indicativas suelen ser de 50 a 100 kg/ha de N, de 70 a 150 kg/ha de fósforo, y de 120 a 200 kg/ha de potasio, con una aportación de 15 a 20 ton/ha de materia orgánica. En ocasiones también resulta conveniente la aplicación de azufre. (Duran J. Altisent, 2002).

2.7 Riego

Se aplica durante la plantación o justo después, para favorecer el arraigo, a partir de entonces, la secuencia de riegos dependerá del cultivar y de la zona, procurando que haya una humedad constante, sin llegar al encharcamiento. Tiene especial importancia que no se produzcan cambios bruscos en el contenido de agua del suelo, porque ello podría ocasionar el agrietamiento de los bulbos. Los riegos deben darse por terminados entre 20 y 25 días antes de la cosecha. (Martinez, 2002).

2. 8 Plagas

Las principales plagas de la cebolla son las siguientes:

Trips de la cebolla (*Thrips tabaci Lind*), pican las hojas, originando decoloración y deformaciones. (Del Monte, 2000).

Mosca de la Cebolla (*Chortophylla antiqua Meig.*), la larva penetra en el bulbo produciendo la putrefacción de las partes afectadas. (Del Monte, 2000)

Polilla de la cebolla (*Acrolepia assectella* Zell), las orugas penetran en el interior de las hojas formando galerías. Se debe tratar el cultivo en cuanto se observen los primeros síntomas. (Del Monte, 2000).

Mosca de la Cebolla (*Chortophylla antiqua* Meig.), la larva penetra en el bulbo produciendo la putrefacción de las partes afectadas. (Del Monte, 2000).

Nocheros (*Agrotis* sp.) y gallina ciega (*Phyllophaga* sp.), éstas plagas ocasionan daños a las raíces y por ende la mortalidad de plantas. (Del Monte, 2000).

Existen algunos hemípteros como los pulgones y cochinillas, que son los principales transmisores de enfermedades viroticas en este cultivo.

Estas plagas se controlan con insecticidas a base de dimethoato, pirimifos u otros similares.

2. 9 Enfermedades provocadas por hongos

La cebolla se ve atacada por hongos de los géneros *Peronospora*, *Botritis* y *Sclerotinia*. Los dos últimos originan podredumbres que pueden ser tratadas espolvoreando con vinclozolina los bulbos almacenados (Martinez, 2002).

El mildiu producido por el hongo *Peronospora scheleideni* Ung se controla con formulaciones de cobre, a las que conviene añadir un adherente para que el producto no se escurra por la superficie cerosa de las hojas. (Martinez, 2002).

2.10 Enfermedades provocadas por virus

Ésta hortaliza resulta sensible al virus del abigarrado de la cebolla, que produce mosaico en la planta, acompañados de un enrollamiento de las hojas. Se transmite por las picaduras de los pulgones, que pueden controlarse aplicando insecticidas sistémicos o de contacto, además extracto vegetal y aceites minerales agrícolas. (Buxade C. 2,004).

2.11 Recolección y conservación

La recolección se realiza al momento en que las hojas exteriores se sequen, ya que ello indica que el bulbo está completamente maduro. La operación puede llevarse a cabo de forma manual o con ayuda de aperos arrancadores. Normalmente una vez extraídos, los bulbos se dejan unos días sobre el terreno para que acaben de secarse. Los rendimientos pueden variar en función del cultivar, entre las 25 a 50 ton/ha. La conservación precisa locales aireados y secos.

2.12 Composición química de la cebolla

Agua 92%
Hidratos de carbono 5% (fibra 1, 3%)
Proteínas 1, 4%
Lípidos 0, 2%
Potasio 140 mg/100 g
Sodio 8 mg/100 g
Fósforo 42 mg/100 g
Hierro 1 mg/100 g
Vitamina C 19 mg/100 g

2.13 Usos medicinales y curativos de la cebolla

La cebolla es un alimento de importancia en la alimentación humana, debido a que, contiene vitaminas A, B, y C, sustancias antibióticas, sales minerales, ácidos fosfórico y acético.

Se recomienda su consumo contra la fatiga, la celulitis, dolencias reumáticas, dolencias cardiovasculares, artritis, arteriosclerosis, gripe, infecciones respiratorias, diarrea, infecciones urinarias, cálculos renales, anemia, tensión ocular y contra las bacterias y parásitos intestinales; también para uso externo sirve para curar abscesos, forúnculos, picaduras de insectos o verrugas.

La cebolla es un excelente depurador del organismo, además, es un excelente anticancerígeno y en especial inhibe el cáncer de estómago. También resulta muy eficaz para prevenir el catarro, el asma, la bronquitis. Se recomienda tomarla cruda porque es más efectiva.

La cebolla cruda ejerce un efecto beneficioso sobre la circulación sanguínea, reduce el riesgo de enfermedades cardíacas, ayuda a bajar el nivel de colesterol en sangre. Esto se debe a una sustancia llamada allicina que se encuentra en grandes cantidades tanto en la cebolla como en el ajo.

La allicina es un fluidificante del plasma que evita el agrupamiento del colesterol malo y otras sustancias tóxicas en los vasos sanguíneos y, por consiguiente, el padecimiento de la temida arterioesclerosis, de ésta forma, se protege el corazón, pues impide la formación de ateromas (depósitos de colesterol y sales de calcio) permitiendo que su ritmo de bombeo sea el adecuado. (Elnor F. 2002).

2.14 Procesos de hibridación de la cebolla

Un híbrido es el organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de razas, especies o subespecies distintas, o de alguna, o más, cualidades diferentes.

En la mayoría de los híbridos obtenidos en vegetales diferentes, nacen estériles. La utilidad para el hombre, de éste tipo de híbridos radica en que son más fuertes, productivos (por la combinación de cualidades ofrecidas de sus padres), por tanto, más aptos para su explotación.

Genéticamente, los híbridos son organismos heterocigotos por poseer genes para rasgos distintos, que pueden ser recesivos como dominantes, heredados de sus padres. Cuando hay falta de genes dominantes entre sus alelos, se manifiestan en ellos los caracteres recesivos. (Bejo 2006).

2.15 Tipo de hibridación

Hibridación natural: Cuando el híbrido se cruza en ambientes naturales, sin intervención humana.

Hibridación artificial: Cuando el híbrido se logra por un mecanismo como puede ser un inseminador artificial, en el caso de vegetales se utiliza el procedimiento de polinización artificial. (Polci, P. friedrich 2004).

2.16 Nombramiento de los híbridos

A los híbridos de plantas se les da un nombre botánico acorde con el Código Internacional de nomenclatura para plantas cultivadas, que complementa al Código Internacional de Nomenclatura Botánica, en lo que respecta a híbridos y cultivares. (Polci, P. friedrich 2004).

2.17 Producción y limpieza en la producción de semillas híbridos

Con el propósito de controlar todo proceso de producción de semillas, en cuanto a la pureza de sus híbridos, todo se cultiva bajo la supervisión de técnicos especializados y con agricultores expertos en la producción de semillas. Después de la cosecha todos los lotes de semillas se someten a un largo proceso de limpieza y control de calidad. Primero se quitan las partículas de tierra, restos de malas plantas y las impurezas de semillas malas hierbas. Después los clasificadores de peso y tamaño, dividen el lote en fracciones, pues cada comprador quiere disponer de semillas uniformes con el deseado poder germinativo. (Bejo 2006).

2.18 Beneficios de los híbridos

Las consecuencias directas de los híbridos se reflejan en la etapa de producción primaria, (reducción de costos, mejoras en los rendimientos). Es la llamada primera generación, que son resistentes a insectos, virus, hongos y tolerantes a herbicidas; esto ofrece ventajas a los productores agrícolas, sin que sufra modificaciones el producto final que compra el consumidor o la industria procesadora.

La segunda generación apunta a cambiar el producto, donde se beneficia en especial al comprador. Se busca mejorar las cualidades nutritivas o incluir atributos medicinales para el consumidor. Si el comprador es la industria, se apunta a

ofrecerle una materia prima útil tanto para elaborar nuevos productos como para reducir los costos de procesamiento.

Menores costos de producción al requerir un menor empleo de agroquímicos.

Mayores rendimientos potenciales por ha respecto a las variedades, mas no por la semilla en sí, sino, porque se reducen las pérdidas ocasionadas por la acción de insectos y se incrementa la capacidad de los cultivos para competir con las malezas.

Mejora el manejo de los cultivos, al simplificar el uso de herbicidas y pesticidas, disminuyendo las tareas de detección de plagas.

Aún no varían los ingresos absolutos por ventas en relación a las semillas convencionales, pues como los productos son iguales, los precios que se obtienen por la producción son los mismos. Esto no es así si mejora la calidad del producto, o brindan mayores beneficios al consumidor, como por ejemplo el tiempo de conservación en condiciones aptas, mejoras en el gusto. (Polci, Friedrich 2004).

2.19 Algunas definiciones en la producción de híbridos

Inmunidad: no sujeta al ataque o infección de una plaga o enfermedad específica.

Resistencia: la capacidad de un híbrido para restringir el crecimiento y desarrollo de una plaga o enfermedad específica y el daño que estas causan cuando se comparan con variedades sensibles, bajo las mismas condiciones medioambientales y presiones similares de plaga o enfermedad. Los híbridos resistentes pueden mostrar algunos síntomas o daños de la enfermedad bajo una fuerte presión de la plaga o enfermedad. (Bejo 2006).

2.20 Niveles de resistencia en la producción de híbridos

Resistencia alta (HR): Los híbridos limitan el crecimiento y desarrollo de la plaga o enfermedad específica, bajo una presión normal de la enfermedad o plaga, cuando se compara con variedades sensibles.

Resistencia intermedia (IR): Los híbridos limitan el crecimiento y desarrollo de la plaga o enfermedad específica, pero pueden mostrar una mayor cantidad de síntomas en comparación con variedades altamente resistentes.

Los híbridos con resistencias intermedia mostrarán, de todas formas, unos síntomas o daños de la enfermedad menores que las variedades sensibles, cuando se cultivan bajo condiciones medioambientales y/o presión similares de la plaga o enfermedad.

Sensibilidad: La incapacidad de un híbrido de limitar el crecimiento y desarrollo de una plaga o enfermedad específica. (Bejo 2006).

2.21 Control y calidad de los híbridos

Los investigadores han realizado una gran inversión para disponer de un laboratorio tecnológico de semilla y de los procedimientos de control. Estos deben cumplir con las normas del NAKTUINBOUW, (Servicio de inspección de la horticultura), certificado por el NAL, para realizar los análisis del poder germinativo, la pureza y la sanidad de la semilla de los híbridos.

Funcionarios especializados trabajan en cuatro áreas para la inspección de las semillas de los híbridos: germinación, pureza, sanidad y la investigación verifica la semilla después de cada fase del proceso en cuanto al poder germinativo. El departamento de pureza controla si las partidas están libres de impurezas de malas hierbas. Los especialistas de sanidad controlan las partidas en cuanto a enfermedades transmitidas por semillas. Muchas enfermedades pueden curarse realizando a las semillas un tratamiento químico, biológico o con agua caliente. (Bejo 2006).

Anualmente se realizan varias decenas de miles de test de control de calidad. La investigación de híbridos concierne a la identificación y cura de enfermedades, aspectos fisiológicos de la germinación y los procesos iniciales de crecimiento de las plantas.

2.22 Tipos de híbridos a evaluar en el presente estudio

2.22.1 Híbrido XP.Red

Cebolla de color rojo de tipo grano de ciclo intermedio tardío, de follaje muy vigoroso y fuerte contra enfermedades. Forma globo redondo, de color rojo profundo, buena presentación en manojo o seca, ciclo promedio de 95 a 100 días, adaptables en lugares con una altura de 1,000 a 1,500 msnm. (Catálogo Cal seed 2007).

2.22.2 Híbrido Matha hary

Cebolla de color rojo muy uniforme precoz, de follaje vigoroso, bulbo redondo, tolerante a enfermedades, recomendadas para áreas cálidas y en época de días cortos ciclo promedio de 80 a 85 días, adaptables en lugares con alturas comprendidas entre 1,000 a 1,400 msnm. (Catálogo Clouse 2007).

2.22.3 Híbrido Victoria mejorada

Cebolla color blanco tipo grano con follaje de color verde oscuro, vigoroso y de buena estructura, bulbos redondos-globosos muy firmes y con buena capacidad para almacenar. Ciclo promedio de 90 a 100 días, adaptables en lugares con alturas comprendidas entre 1,200 a 1600 msnm. (Catálogo Seminis 2007).

2.22.4 Híbrido Sierra blanca

Cebolla de color blanco ideal para siembras en época de lluvia, tolerante a enfermedades buena estructura de los bulbos, aptos para almacenar, ciclo promedio de 110 a 120 días, adaptables en lugares con alturas comprendidas entre 1,600 a 2,200 msnm. (Catálogo cal seed 2007).

2.22.5 Híbrido Don Víctor

Cebolla de color amarillo excelente vigor, buen sistema radicular con tolerancia a hongos del suelo, bulbo de buen tamaño, redondo globo, firme y buena piel

protectora, muy uniforme a la cosecha y de ciclo intermedio tardío, ciclo promedio de 95 a 100 días, adaptable a alturas comprendidas entre 1,200 a 1,850 msnm. (Catálogo seminis 2007).

2.22.6 Híbrido Yellow granex 1,380

Cebolla de color amarillo, de alto potencial de rendimiento, recomendadas en Centro América, con buena piel y firmeza, muy uniforme y tolerante a enfermedades, ciclo promedio de 80 a 85 días, adaptables a alturas comprendidas entre 1,600 a 2,200 msnm. (Catálogo cal seed 2007).

2.22.7 Híbrido White max (testigo a usar en ésta investigación)

Cebolla de color blanco, de alto potencial de rendimiento, recomendadas en Centro América para alturas mayores de 1,800 msnm, follaje muy vigoroso y con buena sanidad, bulbos en forma de globo y muy pesados, ciclo promedio de 125 a 130 días. (Catálogo cal seed 2007).

2.22.8 Híbrido Candy (testigo a usar en ésta investigación)

Cebolla de color amarillo, de alto potencial de rendimiento, recomendadas en Centro América para alturas mayores de 1,500 msnm, follaje muy vigoroso y con buena sanidad, bulbos en forma de globo y muy pesados, ciclo promedio de 110 a 120 días. (Catálogo de seminis 2007).

2.22.9 Híbrido Jaguar (testigo a usar en ésta investigación)

Cebolla de color rojo, con buen potencial de rendimiento, recomendadas en Centro América para alturas mayores de 1,800 msnm y trasplante de mayo, follaje muy vigoroso y con buena sanidad, bulbos en forma de globo y muy pesados, ciclo promedio de 125 a 135 días. (Catálogo de clouse 2007).

2.23 Estándares de calidad para el mercado de exportación

Para el cultivo de cebolla los estándares requeridos de calidad para el mercado de exportación, dependerá al mercado que va dirigido, como por ejemplo: algunos lugares de Salvador prefieren una cebolla grande de buen peso, así mismo, en los restaurantes muchos clientes prefieren una cebolla mediana, es decir, dependiendo del gusto del cliente.

2.24 Control fitosanitario del cultivo de cebolla (*Allium cepa* Liliaceae)

Cuadro 2. Control fitosanitario que se utilizó en el cultivo de la cebolla.

Días	Producto (ingrediente activo)	Dosis	Plaga a controlar
Al momento de la siembra	Terbufos	20 kg/ha	Gallina ciega y gusano Alambre.
15	Diazinon	1 L/ha	Gusano nochero o cuerudo.
25	Lambda Cihalotrina, Mancozeb	1 L/ha 2.5 kg/ha	Mosca blanca y mancha de hoja.
30	Trampas Ecológicas	200 Trampas	Minadores y mosca blanca
50	Dimetoato	1 L/ha	Minadores y barrenadores
50	Boscalid + Pyraclostrobin	1 kg/ha	Mildius y rhizoctonia
80	Lambda Cihalotrina	1 L/ha	Gusanos del follaje
80	Mancozeb	2.5 kg/ha	Mancha de la hoja
90	Cab.	4 L/ha	Foliar para desarrollo
90	Iprodione	1.5 kg/ha	Rhizoctonia
110	Dimetoato	1 L/ha	Minadores y barrenadores
110	Mancozeb	2.5 kg/ha	Manchas de la hoja.
125	Spinosae	1 L/ha	Minadores y barrenadores
125	Iprodione	1.5 kg/ha	Rhizoctonia.

Este plan fitosanitario puede variarse según el lugar y época de producción.

Fuente: Boletín informativo Exportadora Ecumvegua 2002

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Definición del Problema

En Guatemala debido a la escasa información y trabajos de investigación sobre el cultivo de la cebolla, no es posible generar conclusiones y recomendaciones que permitan al agricultor asegurar sus inversiones y disponer de productos competitivos y de calidad.

En nuestro medio existen algunos materiales adaptables a las condiciones ambientales por ejemplo: *White Max*, *Candy* y *Jaguar*, pero por el tiempo en que estas variedades han sido producidas en Guatemala, ya presentan bajo rendimiento y poca rentabilidad para el agricultor, lo que obliga a evaluar nuevos materiales en busca de aumentar la calidad del producto cosechado.

Existe literatura que cita algunas variedades e híbridos que presentan un buen rendimiento y rentabilidad, pero son estudios elaborados en otros países fuera del área de Centro América, bajo condiciones no similares a las de Guatemala.

3.2 Justificación de la investigación

Esta investigación persigue evaluar el potencial de híbridos de cebolla de diversos colores, con el fin de proporcionarle al productor una alternativa para producir este cultivo en el país. Por otra parte, se pretende contribuir para que en un futuro inmediato se generen más empleos y se mejore la calidad de vida de los productores económicamente y de otros sectores involucrados como la banca, aduanas, transportes, casa de agroquímicos y casas semilleristas.

IV. OBJETIVOS

4.1 General

Evaluar el potencial de seis híbridos de cebolla, para fines de exportación, como estrategia de diversificación de la producción del cultivo de la cebolla en Guatemala.

4.2 Específicos

Evaluar el rendimiento de seis híbridos de cebolla, bajo las condiciones edafoclimáticas del municipio de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez.

Determinar las características de los materiales aptos para fines de exportación, según los estándares de calidad.

Determinar los costos de producción y la rentabilidad de seis híbridos de cebolla, bajo las condiciones edafoclimáticas del municipio de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez.

Establecer los días a cosecha de los híbridos a evaluar.

V. HIPOTESIS

Por lo menos uno de los híbridos de cebolla a evaluar presenta rendimiento apropiados para fines de exportación.

Al menos uno de los híbridos a evaluar presenta características aptas para el mercado de exportación.

Al menos uno de los híbridos de cebolla a evaluar presenta mejor rentabilidad en comparación con el cultivares White Max, Candy y Jaguar, utilizados como testigos.

Por lo menos uno de los híbridos de cebolla presenta un ciclo tardío.

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1 Localización del trabajo

El estudio se realizó en el municipio de Santa Catarina Barahona, del departamento de Sacatepéquez, en la finca denominada Los Ordóñez, propiedad de la empresa Verdurafresca. El sitio se ubica a una distancia de dos kilómetros de la cabecera municipal, y 68 kilómetros de la ciudad capital, con alturas de 1200 a 1300 msnm; temperaturas promedio de 22 grados centígrados, buena humedad residual en los meses de noviembre a abril. La finca Los Ordóñez cuenta con suelo franco, rico en materia orgánica, pH 6.5. El municipio tiene una latitud de 14°32'59" y longitud de 90°47'08".

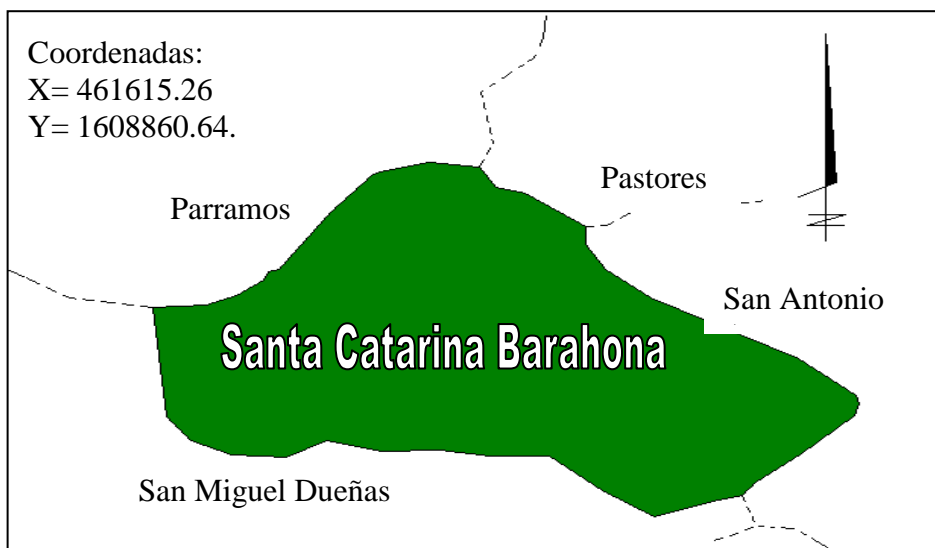


Figura 1. Municipio de Santa Catarina Barahona, del departamento de Sacatepéquez y sus municipios colindantes. Fuente: Elaboración propia, con base a datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

6.2 Materiales experimentales y equipo

El material y equipo que se utilizó para el establecimiento de las parcelas experimentales y sus diferentes análisis se detallan a continuación:

- Semilla de los nueve híbridos.
- Plaguicidas.
- Bombas de aspersión.
- Azadones.

- Fertilizantes.
- Abono orgánico procesado.
- Escalímetro de colores
- Cinta métrica.
- Balanza de 11.34 kg.
- Cajas de empaques para exportación.
- Pitas rafias.
- Cuchillas.
- Tambos de 5 galones.

6.3 Factor estudiado

Híbridos de cebolla.

6.4 Condiciones climáticas

El clima en Sacatepéquez y para el municipio de Santa Catarina Barahona en particular, es templado, con invierno benigno húmedo y verano seco. Su precipitación total anual es de 1,187 - 1,300 mm, siendo los meses de junio a septiembre los más lluviosos y los restantes meses de transición entre la estación seca y lluviosa.

La temperatura máxima promedio anual es de 18 grados centígrados y la temperatura mínima promedio anual es de 9.7 grados centígrados; siendo los meses más fríos diciembre y enero, y los meses más cálidos marzo y abril (Thornwhite, 1981).

La zona de vida de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge (1968), es bosque húmedo montano bajo subtropical, la vegetación predominante es de bosque mixto de pino y roble con algunos cipreses y *Abies guatemalensis* (pinabete).

6.5 Condiciones edáficas

De acuerdo a la clasificación de suelos realizados por Simmons *et al.* (1959), en el municipio predomina la clase edafológica Santa Maria, las que ocupan relieves que van desde planos a muy ligeramente ondulados, son suelos sueltos y profundos de color café, con un pH alrededor de 5.5 a 6.8, con contenido moderado de materia orgánica, con texturas variables que va de franco, franco arenoso a franco arcilloso.

6.6 Material genético

Se utilizaron seis híbridos de cebolla: Xp red, Matha hary, Victoria mejorada, Sierra Blanca, Don Victor, Yellow granex 1,380 y los Testigos: White max, Candy, Jaguar (cuadro 3).

6.7 Descripción de los tratamientos

Se evaluaron 9 híbridos de cebolla diferentes colores, incluyendo a los testigos.

Cuadro 3. Nombre de los tratamientos de los 9 híbridos de cebolla.

No.	Tratamiento	Color
1	XP.Red	Roja
2	Matha hary	Roja
3	Victoria mejorada	Blanca
4	Sierra blanca	Blanca
5	Don Victor	Amarilla
6	Yellow granex 1,380	Amarilla
7	White Max (testigo)	Blanca
8	Candy (testigo)	Amarilla
9	Jaguar(testigo)	Roja

Fuente: Catálogos de semillas Cal seed, 2007 pag. 10, Nunhems, 2007 Pág., 12. Seminis 2007 Pág. 41.

6.8 Diseño experimental

Para la evaluación se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, se utilizaron nueve tratamientos con cuatro repeticiones cada uno.

6.9 Modelo estadístico

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

U = efecto de la media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

B_j = Efecto del j-ésimo bloque por su posición a nivel de campo.

E_{ij} = Error experimental.

Y_{ij} = Variable de respuesta.

(Little M. y Hills F. 1,979).

6.10 Unidad experimental

Para éste estudio se establecieron 36 unidades experimentales, incluyendo a los testigos, con cuatro repeticiones cada tratamiento; se utilizó 24 plantas como parcela bruta y 12 como parcela neta.

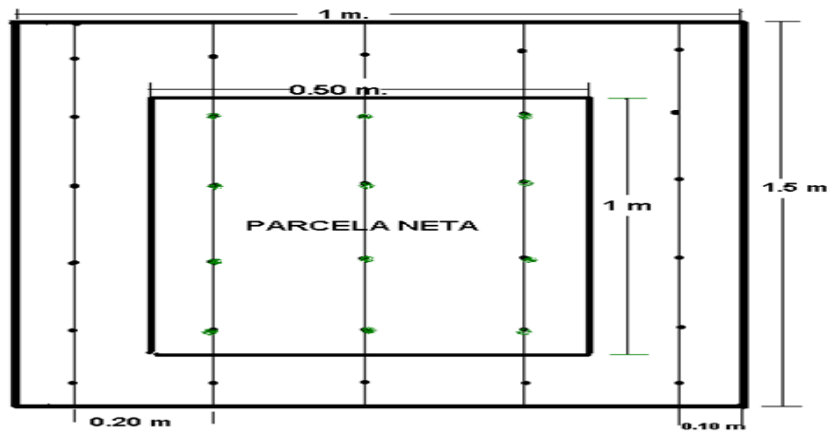


Figura 2. Unidad experimental con el tamaño de la parcela neta y de la parcela bruta.

6.11 Croquis y distribución de los tratamientos en el sitio experimental

Para la aleatorización de los tratamientos se realizó un sorteo dentro de los bloques, quedando distribuidos como se observa en la figura 3.

El área total del experimento es de: 74.25 m² y el área total de la unidad experimental es de: 1.5 m².

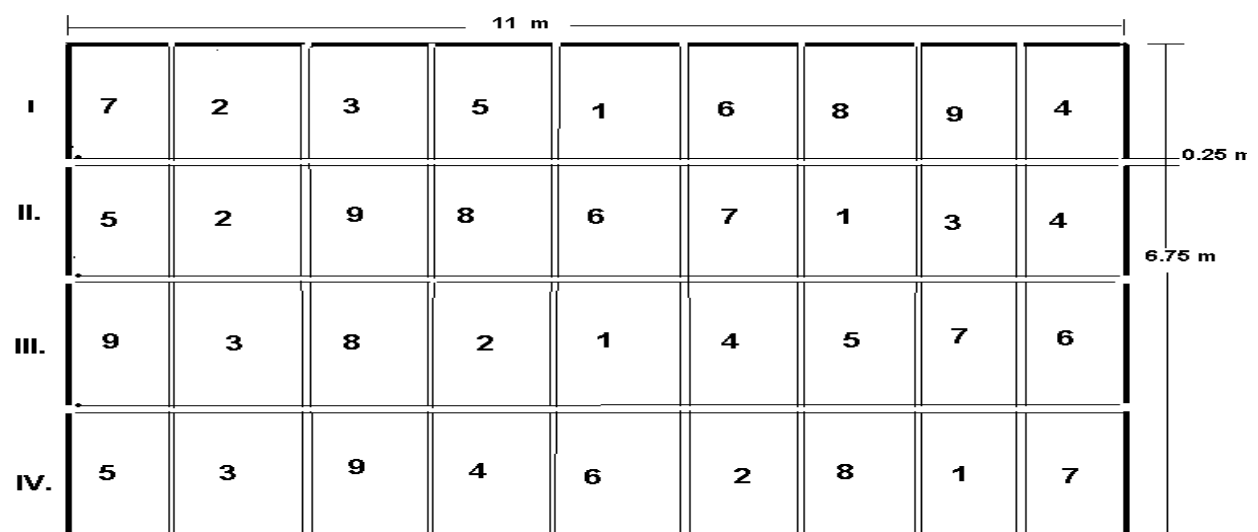


Figura 3. Distribución de los tratamientos y sus repeticiones, en el sitio experimental.

6.12 Manejo del experimento

La preparación del terreno se realizó en forma manual, consistió en una picada con azadón, rastra con rastrillo, nivelado y trazo de surcos.

En el manejo agronómico, descrito en el numeral 2.5, se utilizó el mismo para todas las parcelas desde la preparación del terreno, hasta la cosecha.

Se aplicaron plaguicidas según el control fitosanitario presentado en ésta investigación.

6.12.1 Preparación del semillero

Cada compañía importadora de la semilla se encargó de preparar sus semilleros y entregar plantillas ya logradas.

6.12.2 Trasplante

El trasplante se realizó el mismo día, a dos días después del mismo, se volvió a trasplantar en los espacios, donde existían plantas con deficiencias, o tenían muchas probabilidades de morir.

6.12.3 Limpias

Se realizaron tres limpiezas manuales y mecánicas durante el ciclo del cultivo, la primera a los 30 días después del trasplante, la segunda a los 60 días después del trasplante y la tercera a los 75 días después del trasplante.

6.12.4 Fertilización

La fertilización se realizó en la forma tradicional de producir cebolla, al momento de la siembra se incorporó abono orgánico en dosis de 4,000 kg/ha. De fórmula 10-50-0 se aplicó 200 kg/ha, a los 30 días se aplicó la segunda fertilización con Nitrato de Calcio, con dosis de 227 kg/ha. Luego a los 50 días después del trasplante se aplicó Nitrato de Potasio con dosis de 454 kg/ha.

Así mismo se aplicó un fertilizante vía foliar Extra Fortam al follaje para el crecimiento y desarrollo de la planta en sus primeros días, rotando con Metalozatos multimineral, por último a los 75 días en adelante se hicieron aplicaciones de Calcio y Boro con frecuencias de aplicaciones de 8 días.

6.12.5 Cosecha

La cosecha se inició a partir de los 70 días después del trasplante hasta los 120 días que fue el ciclo de uno de los híbridos más tardíos en esta investigación.

6.13 Variables de respuesta

Días a la cosecha: Se llevó a cabo a través de un control sobre los días desde el trasplante hasta la cosecha de cada material.

Peso por bulbo (fruto): Se tomó una muestra representativa de los materiales al momento de la cosecha, para ser pesadas y luego establecer una media del peso por unidad para cada material, será expresada en kg/fruto.

Rendimiento: El rendimiento se calculó a través del rendimiento obtenido por cada área experimental de cada material, para luego hacer las conversiones y fueron expresadas en kg/ha.

Diámetro del bulbo: El diámetro se determinó por medio de un calibrador vernier expresado en cm, y tomando una muestra representativa del material para luego establecer el diámetro promedio de cada material.

Uniformidad en la cosecha: Esta variable se determinó al momento de la cosecha al evaluar el porcentaje de plantas en condición de cosecha y las que no están aun en condición de la misma.

6.14 Análisis de la información

6.14.1 Análisis estadístico:

Para efectuar el análisis estadístico de las variables en estudio se utilizó el análisis de Varianza ($P = 0.05$ y 0.01), cuando se encontraron diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos se hizo una prueba de medias utilizando Tukey (0.05).

6.14.2 Análisis financiero:

Se realizó un análisis de rentabilidad a los tratamientos evaluados, en función de los costos de producción.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos a nivel de campo se elaboraron los siguientes cuadros de análisis de varianza y prueba múltiple de medias según Tukey al 5 %, en las cuales se describen las variables cuantitativas que presentaron los tratamientos evaluados.

7.1 Análisis de Varianza para la variable de rendimiento

De acuerdo en el cuadro 13 de anexos, se presentan los rendimientos obtenidos por tratamiento y bloques en la localidad de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez, del cual se utilizó la información para someter dichos datos a un análisis de varianza.

Cuadro 4. Análisis de Varianza para la variable de rendimiento

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Pr > F
Bloques	3	0.267335	0.089111	1.04	0.3924(NS)
Tratamientos	8	4,631.38	578.9228	6761.83	0.0001 **
Error	24	2.05479	0.08562		
Total	35	4,633.70			

No Significativo = (NS)

Altamente significativo = **

De acuerdo con los resultados visibles en el análisis de varianza, existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, no así entre los bloques, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias según Tukey al 5 %, para definir con exactitud las diferencias entre los tratamientos.

Cuadro 5. Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en rendimiento obtenido por los tratamientos de cebolla expresados en ton/ha.

No. De tratamientos	Tratamientos	Rendimiento de cebolla ton/ha	Rango Tukey
6	Yellow Granex 1380	57.98	A
4	Sierra Blanca	48.24	B
5	Don Victor	28.74	C
8	Testigo Candy	28.58	C
7	Testigo White Max	26.69	D
1	Xp Red	26.00	D
9	Testigo Jaguar	26.00	D
2	Matha Hary	25.26	E
3	Victoria Mejorada	24.74	E

De acuerdo al análisis del cuadro anterior se puede observar que existe diferencia estadística entre los tratamientos. El mejor tratamiento y de mayor rendimiento es el tratamiento número seis, (Yellow granex 1380 de color amarillo) que por su tamaño de bulbo y peso, supero los índices de rendimientos obtenidos actualmente entre los productores de cebolla, el otro tratamiento es el número cuatro (Sierra blanca, color blanco) es otro de los tratamientos que mostro buenos rendimientos, superando los rendimientos requeridos en la comercialización de la cebolla, entre los de rendimientos regulares aceptables actualmente en la industria de la cebolla podemos mencionar a los tratamientos cinco (Don Víctor, color amarillo) y el testigo (Candy también amarillo), que estadísticamente son iguales.

El resto de los tratamientos presentaron rendimientos bajos comparados con los índices establecidos por las compañías productoras de este cultivo.

Si comparamos los tratamientos por color, el híbrido de color blanco que obtuvo mejor rendimiento fue el tratamiento cuatro (Sierra blanca) para esta zona del país fue una novedad ya que sus resultados en cuanto a rendimiento superan las expectativas del actual testigo por lo que se puede concluir definiéndolo como una alternativa futura para los productores de este cultivo, el otro tratamiento evaluado el número 3 (Victoria mejorada) no fue la novedad, porque presentó rendimientos por debajo de los índices de rendimientos requeridos por las compañías productoras.

Los tratamientos de color amarillo, el mejor rendimiento lo obtuvo el tratamiento seis (Yellow granex 1380) fue superior al testigo tradicional, por lo que es recomendable

a corto plazo la sustitución del testigo Candy para el área de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez.

Para los tratamientos de color rojo, estadísticamente son iguales en rendimiento y que en un futuro se pueda utilizar los otros materiales como sustitutos del actual híbrido utilizado como testigo.

7.2 Análisis de Rentabilidad

El precio esperado de la venta de la cebolla tomado como base fue de Q 4.00/kg.

Cuadro 6. Rendimientos, ingresos, costos de producción y rentabilidad de los tratamientos evaluados en ésta investigación.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Ingresos Q.	Costo de Producción Q/ha	Rentabilidad
Yellow Granex	58,000	232,000.00	71,682.00	223.65 %
Sierra Blanca	48,200	192,800.00	70,682.00	172.77 %
Don Victor	28,700	114,800.00	69,682.00	64.75 %
Testigo Candy	28,500	114,000.00	68,682.00	65.98 %
Testigo White Max	26,700	106,800.00	68,682.00	55.50 %
Testigo Jaguar	26,000	104,000.00	68,682.00	51.42 %
Xp Red	26,000	104,000.00	68,682.00	51.42 %
Matha Hary	25,200	100,800.00	68,682.00	46.76 %
Victoria Mejorada	24,700	98,800.00	68,682.00	43.85 %

Según los datos presentados en el cuadro 6, donde se pueden apreciar los rendimientos, ingresos, costos de producción y la rentabilidad de los tratamientos evaluados, muestran que todos los tratamientos son rentables.

El precio tomado como base para ésta investigación es el precio promedio anual (Q.4.00/kg), ya que las comercializadoras trabajan con fluctuaciones en los precios durante el todo el año.

Todos los tratamientos evaluados presentaron ser rentables, aunque, los que presentaron mayor rentabilidad fueron los tratamientos Yellow granex color amarillo y Sierra blanca color blanco, por lo que en el futuro o para proyectos a corto y mediano plazo pueden ser tomado en cuenta para procesos productivos y que

puedan con ello sustituir los testigos tradicional y lograr con ello mejorar el nivel de ingresos y por ende la capacidad de desarrollo de los productores de éste cultivo.

7.3 Análisis de varianza para la variable peso de bulbo

Resultados de análisis de varianza para la variable peso de bulbo, para los 9 híbridos de cebolla.

Cuadro 7. Análisis de Varianza para la variable Peso del Bulbo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Pr > F
Bloques	3	0.00008	0.00003	1.1	0.3683 (NS)
Tratamientos	8	0.15429	0.19286	792	0.0001 **
Error	24	0.00058	0.00002		
Total	35	0.15495			

Altamente significativo = **

No Significativo = (NS)

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de varianza se puede observar que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, no así entre los bloques, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias según Tukey al 5 %, para definir con exactitud las diferencias entre los tratamientos.

Cuadro 8. Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en peso del bulbo, obtenido por los tratamientos de cebolla.

No. De tratamientos	Tratamientos	Peso del Bulbo (Kg)	Rango Tukey
6	Yellow Granex	0.3635	A
4	Sierra Blanca	0.3120	B
5	Don Victor	0.2775	C
1	Xp Red	0.2273	D
9	Testigo Jaguar	0.2205	D
8	Testigo Candy	0.1983	E
3	Victoria Mejorada	0.1703	F
2	Matha Hary	0.1700	F
7	Testigo White Max	0.1695	F

De acuerdo al análisis del cuadro anterior se puede observar que existe diferencia estadística, el peso del bulbo es considerado dentro del mercado de cebollas una característica primordial para la comercialización del mismo, por lo que en ésta

investigación se logró determinar algunos tratamientos pesados, intermedios y otros ligeros.

El híbrido Yellow granex presentó el mejor peso del bulbo (0.3635 kg), en el segundo lugar el híbrido Sierra blanca (0.3120 kg) y el tercer lugar Don Victor, ubicado dentro de la categorías de pesados.

En la categoría pesos intermedios están los híbridos Xp red, testigo Jaguar y el testigo Candy, los de menor peso están el resto de los híbridos, Matha hary, Victoria mejorada, testigo White max.

Entre los tratamiento de color blanco evaluados en la presente investigación, podemos concluir que el tratamiento cuatro (Sierra blanca) es de mayor peso y los tratamientos 7 (Testigo White max) y 3 (Victoria mejorada) son de peso ligero y estadísticamente iguales.

El peso del bulbo en cebolla de color amarillo, se puede definir que el tratamiento seis (Yellow granex) fue el que obtuvo mayor peso, el tratamiento 5 (Don Victor), de peso intermedio y el tratamiento 8 (testigo Candy) de peso ligero, es decir, que los dos tratamiento superaron al testigo tradicional.

De acuerdo a los tratamientos por color de cebolla, se puede definir que entre los tratamientos de color rojo evaluados en la presente investigación, el tratamiento 1 (Xp red) y el tratamiento 9 (testigo Jaguar) son estadísticamente iguales y de peso intermedio y el tratamiento 2 (Matha hary) es de peso ligero,

7.4 Análisis de Varianza para diámetro del bulbo

Resultados de análisis de varianza para la variable diámetro del bulbo, para los 9 híbridos de cebolla.

Cuadro 9. Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en diámetro del bulbo, obtenido por los tratamientos de cebolla.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Pr > F
Bloques	3	0.02889	0.00963	0.31	0.8196 (NS)
Tratamientos	8	53.09556	6.63694	212.07	0.0001 **
Error	24	0.75111	0.03130		
Total	35	53.87556			

Altamente significativo = **

No Significativo = (NS)

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de varianza, se puede observar que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, no así entre los bloques, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias según Tukey al 5 %, para definir con exactitud las diferencias entre los tratamientos.

Cuadro 10. Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en diámetro del bulbo, obtenido por los tratamientos de cebolla.

No. De tratamientos	Tratamientos	Diámetro del Bulbo (cm)	Rango Tukey
6	Yellow Granex	12.00	A
4	Sierra Blanca	11.35	B
5	Don Victor	10.05	C
7	Testigo White Max	9.05	D
9	Testigo Jaguar	9.05	D
8	Testigo Candy	9.05	D
1	Xp Red	9.00	D
3	Victoria Mejorada	8.95	D
2	Matha Hary	8.00	E

Otra de las características requeridas en este cultivo para su comercialización es el tamaño del bulbo, de acuerdo a esta característica se obtuvieron tres tipos de tamaño los grandes, medianos y pequeños. La prueba de medias demostró que el híbrido Yellow granex presentó el mayor diámetro del bulbo (12 cm), entre los de tamaños grandes también están los tratamientos seis (Yellow granex 1,380), cuatro (Sierra blanca) y el tratamiento cinco (don Víctor), los de tamaño medianos fueron los tratamientos uno (Xp red), el tres (Victoria mejorada), siete (Testigo White max), el ocho (Testigo Candy) y el nueve (testigo Jaguar), el único tratamiento que presento ser de tamaño pequeño fue el tratamiento dos (Matha hary).

Entre los tratamientos de cebolla de color blanco, muestra dos tipos de tamaño, el tratamiento 4 (Sierra Blanca) es de tamaño grande y estadísticamente es el mayor diámetro de bulbo, los tratamientos 7 (Testigo White max) y 3 (Victoria mejorada), son de tamaño mediano y estadísticamente son iguales.

Los tratamientos de cebolla de color amarillo, muestran dos tipos de tamaño, el tratamiento 6 (Yellow granex) y tratamiento 5 (Don Victor), son de tamaño grande; sin embargo, el híbrido Yellow granex presento el mayor diámetro de bulbo y el testigo Candy, tratamiento 8, es de tamaño mediano.

Y los tratamientos de cebolla de color rojo, muestran dos tipos de tamaño, los tratamientos 9 (Testigo Jaguar) y 1 (Xp red), son de tamaño mediano y estadísticamente son iguales, el tratamiento 2 (Matha hary), es de tamaño pequeño.

7.5 Variable para Días a Cosecha

Resultados obtenidos en campo para la variable días a cosecha, para los 9 híbridos de cebollas.

Cuadro 11. Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en días a cosecha, obtenido por los tratamientos de cebolla.

No. De tratamientos	Tratamientos	Días a Cosecha	Rango Tukey
6	Yellow Granex	120	A
4	Sierra Blanca	95	B
9	Testigo Jaguar	95	B
7	Testigo White Max	95	B
5	Don Víctor	95	B
1	Xp Red	90	C
8	Testigo Candy	89	C
2	Matha Hary	85	D
3	Victoria Mejorada	70	E

De acuerdo a los datos obtenidos a nivel de campo se logró observar que existieron diferentes ciclos de cultivo, algunos tratamientos de ciclo tardío, intermedio y precoz.

Dentro del ciclo tardío podemos mencionar al tratamiento número seis (Yellow granex 1,380 de color amarillo), los de ciclo intermedios los tratamientos uno, dos, cuatro, cinco, siete, ocho y nueve, el tratamiento que presentó un ciclo corto, es

decir, ciclo precoz es el tratamiento tres (Victoria mejorada) con un ciclo de 70 días a la cosecha a partir del trasplante.

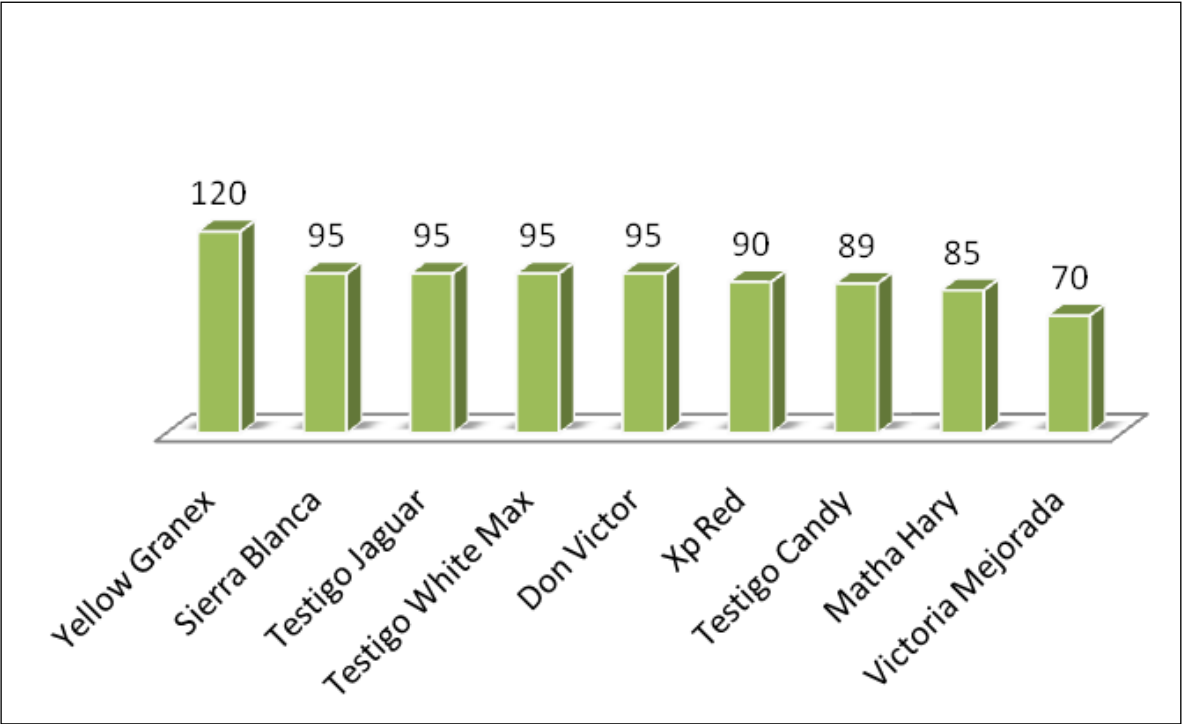


Figura 4. Días a cosecha de los 9 los tratamientos de cebolla.

Según en el gráfico anterior muestra las características cuantitativas que presentaron los tratamientos de cebolla en la localidad de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez, observándose que todos los tratamientos evaluados muestran diferentes características respecto a días a cosecha.

7.6 Variable uniformidad de la cosecha

La uniformidad en la cosecha es otra de las variables en estudio la mayoría de los tratamientos presentaron ser uniformes es decir 20 días para el ciclo de cosecha (ciclo entre la primera cosecha y la ultima), en cuanto a esta variable la mayoría fue uniforme a excepción el tratamiento uno (Xp red) y el tres (Victoria mejorada), ambos con ciclo de cosecha de 50 días.

Cuadro 12. Resumen de las variables que se evaluaron en los tratamientos de cebolla.

No.	MATERIAL	DIAS A LA COSECHA	PESO BULBO(kg)	RENDIMIENTO (ton/ha)	DIAMETRO BULBO (cm)	UNIFORMIDAD EN LA COSECHA
1	XP RED (rojo)	90 DDT	0.2273	26.00	9	Des uniforme
2	MATHA HARY (rojo)	85 DDT	0.1700	25.26	8	Uniforme
3	VICTORIA MEJORADA (blanca)	70 DDT	0.1703	24.74	9	Des uniforme
4	SIERRA BLANCA (blanca)	95 DDT	0.3120	48.24	11	Uniforme
5	DON VICTOR (amarilla)	95 DDT	0.2775	28.74	10	Uniforme
6	YELLOW GRANEX 1,380 (Amarilla)	120 DDT	0.3635	57.98	12	Uniforme
7	TESTIGO WHITE MAX (Blanca)	95 DDT	0.1695	26.69	9	Uniforme
8	TESTIGO CANDY (Amarilla).	89 DDT	0.1983	28.58	9	Uniforme
9	TESTIGO JAGUAR (rojo)	95 DDT	0.2205	26.00	9	Uniforme

Los nueve tratamientos evaluados en ésta zona de producción presentaron tres ciclos diferentes, el de ciclo tardío el tratamiento Yellow granex con 120 días DDT., los de ciclo intermedio donde se ubicaron todos los tratamientos con 80-90 DDT. Por último el tratamiento más precoz Victoria mejorada con 70 DDT.

Se encontraron diferentes pesos y tamaños, entre los pesos se encontraron los pesados, intermedios y los ligeros, los más pesados fueron los tratamientos Sierra blanca y Yellow granex, los de pesos intermedios Xp red, Don Víctor y el testigo Jaguar, y los de peso ligeros los tratamientos Matha hary, Victoria mejorada, el testigo White max, y el testigo Candy. La relación peso y tamaño fué proporcional ya que los mismos tratamientos que mostraron ser pesados resultaron ser los de

tamaño grande y que alcanzaron entre 12 y 10 cm, los de tamaño medianos 9 cm y los de tamaño pequeño un único tratamiento Matha hary de 8 cm.

Los rendimientos se determinaron por medio de la prueba de medias según tuckey, que estadísticamente los dos primeros (Yellow granex 58,000 kg/ha y Sierra blanca 48,200 kg/ha) son diferentes aunque cabe recalcar que ambos fueron muy superiores a los híbridos tradicionales tanto en tamaño y peso.

Otro de los aspectos estudiados es la uniformidad en la cosecha, todos los tratamientos mostraron ser uniformes en la cosecha es decir que entre la primera y la última cosecha existe un tiempo de 20 días, a excepción de dos tratamiento (Xp red 48 días y Victoria mejorada 51 días), que mostraron ser de cosecha des uniforme ya que el tiempo entre la primera y la última cosecha promedia los 50 días.

De acuerdo a los resultados obtenidos por color de cebolla podemos definir que los de color rojo todos los tratamientos evaluados (Xp red y Matha hary) comparados con el testigo (Jaguar) son idénticos en rendimiento.

Los tratamientos de color blanco evaluados (sierra blanca y Victoria mejorada) presentaron ser diferentes comparados con el testigo (White max), al hablar de Sierra blanca fue la novedad ya que supero todas las expectativas por presentar un bulbo más grande 11 cm, pesado 0.31 kg por bulbo, con mayor rendimiento 48,200 kg/ha y una alta rentabilidad, por lo que a corto plazo significa una buena alternativa que pueda sustituir al tradicional y permitir con ello seguir produciendo cebolla blanca de buena calidad y cantidad.

Los tratamientos de color amarillo evaluados (Yellow granex y Don Victor) fueron tratamientos completamente diferentes en comparación con el testigo (Candy), don Víctor un material con poco rendimiento y tamaño, y Yellow granex una buena alternativa ya que su tamaño 12 cm, peso 0.36 kg por bulbo, rendimientos de 58,000 kg/ha y con una alta rentabilidad llena las expectativas para ser un material que pueda sustituir y mejorar las producciones de cebolla de color amarilla.

VIII. CONCLUSIONES

1. Al comparar los tratamientos de color amarillo podemos concluir que el tratamiento Yellow granex tiene un rendimiento de 58,000 kg/ha, con un tamaño de 12 cm y un peso de peso 0.3635 kg, superando al testigo Candy que produjo 28,500 kg/ha, con un tamaño de 9 cm y peso de 0.1983 kg, no así, días a cosecha, 120 días y 89 días, respectivamente, ambos tratamientos presentaron uniformidad en la cosecha.
2. Al comparar los tratamientos de color blanco, el híbrido Sierra Blanca fue superior que el tradicional, con un rendimiento 48,200 kg/ha, con tamaño de 11 cm y un de peso 0.3120 kg, fue totalmente superior al testigo White Max que produce actualmente 27,600 kg/ha, con un tamaño 9 cm y peso 0.17 kg, ambos tratamientos presentaron los mismos días a cosecha y uniformidad en la misma.
3. En los híbridos de cebolla de color rojo ninguno de los dos híbridos evaluados (XP red y Matha hary), superaron estadísticamente en rendimiento al testigo Jaguar.
4. Al analizar los costos de producción se concluye que los materiales evaluados poseen un alto costo de producción por el valor de la semilla, pero es compensado por los altos índices de rendimientos que presentaron principalmente los dos tratamientos Yellow granex con un costo de producción de Q. 71,682.00 por ha obteniendo con ello una rentabilidad de 223.65 %, Sierra Blanca con un costo de producción de Q. 70,682.00 y una rentabilidad de 172.77 % de rentabilidad, mientras los otros tratamientos testigos presentaron un costo promedio de Q. 68,000.00 y una rentabilidad de 50 %.

IX. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que el productor de cebolla blanca para el municipio de Santa Catarina Barahona, departamento Sacatepéquez, utilice el híbrido Sierra Blanca como una alternativa de producción, por presentar buenas características de tamaño, diámetro, peso y por ende buen rendimiento y mayor rentabilidad (%).
2. Se recomienda utilizar el híbrido de cebolla amarilla Yellow granex como una alternativa de producción para el municipio de Santa Catarina Barahona, departamento Sacatepéquez, por presentar buenas características de tamaño, diámetro, peso y por ende buen rendimiento y mayor rentabilidad (%).

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1 Municipio de Santa Catarina Barahona, del departamento de Sacatepéquez y sus municipios colindantes	17
2 Unidad experimental con el tamaño de la parcela neta y de la parcela bruta.	20
3 Distribución de los tratamientos y sus repeticiones, en el sitio experimental	20
4 Días a cosecha de los 9 los tratamientos de cebolla	31

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.	
1	Taxonomía del cultivo de la cebolla	2
2	Control fitosanitario que se utilizó en el cultivo de la cebolla	13
3	Descripción de tratamientos	19
4	Análisis de Varianza para la variable de rendimiento	24
5	Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en rendimiento obtenido por los tratamientos de cebolla expresados en ton/ha	25
6	Rendimientos, ingresos, costos de producción y rentabilidad de los tratamientos evaluados en ésta investigación	26
7	Análisis de Varianza para la variable Peso del Bulbo	27
8	Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en peso del bulbo, obtenido por los tratamientos de cebolla	27
9	Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en diámetro del bulbo, obtenido por los tratamientos de cebolla	29
10	Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en diámetro del bulbo, obtenido por los tratamientos de cebolla	29
11	Prueba múltiple de medias según Tukey al 5% de significancia, en días a cosecha, obtenido por los tratamientos de cebolla	30
12	Resumen de las variables que se evaluaron en los tratamiento de cebolla	32
13	Variable de respuesta en los nueve tratamientos de cebolla (<i>Allium cepa</i>), obtenidos por bloques en la localidad de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez	40
14	Costo de producción, para los tratamientos: Testigo Candy, testigo White max, testigo Jaguar, tratamiento Xp Red, tratamiento Matha Hary y tratamiento Victoria mejorada, obtenidos en Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez, expresados en quetzales por hectárea	41
15	Costos de producción del tratamiento don Víctor, expresados en quetzales por hectárea	42
16	Costos de producción del tratamiento Sierra blanca cebolla de color blanco expresados en quetzales por hectárea	43
17	Costo de producción del tratamiento Yellow Granex, cebolla de color amarillo, expresados en quetzales por hectárea	44
18	Control fitosanitario del cultivo de la cebolla, (<i>Allium cepa</i>), en plagas	45
19	Control fitosanitario del cultivo de la cebolla, (<i>Allium cepa</i>), en enfermedades	45

X. BIBLIOGRAFIA

- Asocegua (2004), Asociación de cebolleros de Guatemala. Informe asamblea año 2004 no publicada.
- Bejo company (2006). Seed for the Word, Waemenhuizen. Holanda p.p.23-24z-25-26-27.
- Buxade C. (2004), enfermedades causadas por virus, Almeria, España, edición II, Creando la horticultura.
- Cal seed, (2007), catalogo de semillas, united state, North American, pag. 18-24.
- Cal seed, (2007), Catálogos de semillas Pág. 10, clouse, 2007 Pág., 12. Seminis 2007 Pág. 41.
- Clouse, (2007), catalogo de semillas, franchises seminis, Pág. 25- 38.
- Del monte J-. (2000). Plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas, edición Océano. Valladolid España.
- Duran J. Altisent (2002), Técnicas para cultivos horticultura y ornamentales. Edición Océano, Valladolid España.
- Ecumvegua, departamento de investigación agrícola, cultivos de exportación año (2002), Guatemala, no publicada.
- Elnor F. (2002). Creando la horticultura, España.
- Holdridge, L. (1968). Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, ministerio de Agricultura, SCIDA.
- Maas, M. (1984). Suelos de América, México DF. Editorial Trillas.
- Martinez A. (2002). Plagas y enfermedades de los cultivos Hortalizas, México D.F.
- Polci, F.(2004). Hibridación de plantas, capítulo II, pag. 287-294.
- Ruano S. (2000). Hortalizas aprovechables por sus bulbos ediciones Océano, Valladolid España.
- SANTA CATARINA BARAHONA, municipalidad de (1985), memoria histórica del municipio, no publicada.
- Saravia, M. (1994). Oleicultura, primera edición, Universidad Rafael Landivar p.p 85-98.
- Seminnis, (2007), catalogo de semilla, Estados Unidos, bol. 14, bol. 52 -64.
- Simmons E. (1959), clasificación de suelos de Guatemala, Centro América.
- Thornwhite W. (1981). Clasificación de áreas climáticas de Guatemala, editorial de José Pineda Ibarra.

ANEXOS

Cuadro 13. Variable de respuesta en los nueve tratamientos de cebolla (*Allium cepa*), obtenidos por bloques en la localidad de Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez.

Tratamiento	Bloque	Variables de Respuesta			
		Días a cosecha	Peso bulbo	Rendimiento	Diametro Bulbo
1	1	90	0.228	26.000	9.1
1	2	90	0.229	25.750	9.0
1	3	90	0.226	25.750	9.0
1	4	90	0.226	26.500	8.9
2	1	86	0.169	25.750	8.0
2	2	84	0.167	24.925	8.1
2	3	86	0.174	25.450	7.9
2	4	86	0.170	24.900	8.0
3	1	70	0.170	24.675	8.7
3	2	70	0.167	24.475	9.0
3	3	70	0.176	24.775	9.2
3	4	71	0.168	25.025	8.9
4	1	96	0.308	48.150	11.4
4	2	95	0.318	48.400	11.2
4	3	96	0.320	48.550	11.3
4	4	95	0.302	47.875	11.5
5	1	94	0.280	28.975	9.9
5	2	96	0.280	28.625	9.9
5	3	96	0.280	28.900	10.1
5	4	94	0.270	28.475	10.3
6	1	120	0.362	57.912	12.1
6	2	120	0.365	58.138	12.1
6	3	121	0.365	58.150	12.3
6	4	120	0.362	57.738	11.5
7	1	95	0.160	27.000	9.1
7	2	95	0.168	26.750	8.9
7	3	94	0.175	26.250	9.1
7	4	96	0.175	26.750	9.1
8	1	90	0.198	28.525	9.1
8	2	90	0.195	28.750	9.1
8	3	90	0.200	28.425	9.1
8	4	89	0.200	28.600	8.9
9	1	96	0.225	26.500	9.1
9	2	94	0.225	25.750	9.1
9	3	96	0.212	26.000	8.9
9	4	94	0.220	25.750	9.1

Tratamientos: XP RED (1), MATHA HARY (2), VICTORIA MEJORADA (3), SIERRA BLANCA (4), DON VICTOR (5), YELLOW GRANEX (6), TESTIGO WHITE MAX (7), TESTIGO CANDY (8), TESTIGO JAGUAR (9)

Cuadro 14. Costo de producción, para los tratamientos: Testigo Candy, testigo White max, testigo Jaguar, tratamiento Xp Red, tratamiento Matha Hary y tratamiento Victoria mejorada, obtenidos en Santa Catarina Barahona, Sacatepéquez, expresados en quetzales por hectárea.

No.	Descripción	Costo/ha en Q.	Total Q.
1.	COSTOS DIRECTOS		
1.1	Arrendamiento	2,500.00	
1.2	Mano de obra		
	Limpia	2,000.00	
	Picado	4,000.00	
	Trazo y tablonado	925.00	
	2 da. Limpia	1,575.00	
	Fertilización	2,700.00	
	Control fitosanitario 9 aplicaciones	2,000.00	
	Cosecha	5,000.00	<u>20,700.00</u>
1.3	INSUMOS Y EQUIPO.		
	Semilla/ pilones	5,000.00	
	Materia orgánica	3,700.00	
	Fertilizante de fondo	6,500.00	
	Fertilizante (2da. Fertilización).	5,500.00	
	Fertilizante (3era. Fertilización).	5,000.00	
	Aperos de labranza	1,000.00	<u>26,700.00</u>
1.4	PLAGUICIDAS		
	Insecticidas	3,000.00	
	Acaricidas	1,000.00	
	Fungicidas	2,500.00	
	Foliares	2,000.00	
	Adherentes/correctores	300.00	<u>8,800.00</u>
	TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		<u>56,200.00</u>
2.	COSTOS INDIRECTOS		
2.1	Gastos de admón. 5 % SCD.	2,810.00	
2.2	Intereses 10 % SCD.	5,620.00	
2.3	Improvistos 5 % SCD.	2,810.00	
2.4	IGSS 6 % SC.M.O.	1,242.00	
	TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		<u>12,482.00</u>
	COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS		<u>68,682.00</u>

Cuadro 15. Costos de producción del tratamiento don Víctor, expresados en quetzales por hectárea.

No.	Descripción	Costo/ha en Q.	Total Q.
1.	COSTOS DIRECTOS		
1.1	Arrendamiento	2,500.00	
1.2	Mano de obra		
	Limpia	2,000.00	
	Picado	4,000.00	
	Trazo y tablonado	925,00	
	2 da. Limpia	1,575.00	
	Fertilización	2,700.00	
	Control fitosanitario 9 aplicaciones	2,000.00	
	Cosecha	5,000.00	<u>20,700.00</u>
1.3	INSUMOS Y EQUIPO.		
	Semilla/ pilones	5,833.00	
	Materia orgánica	3,700.00	
	Fertilizante de fondo	6,500.00	
	Fertilizante (2da. Fertilización).	5,500.00	
	Fertilizante (3era. Fertilización).	5,000.00	
	Aperos de labranza	1,000.00	<u>27,533.00</u>
1.4	PLAGUICIDAS		
	Insecticidas	3,000.00	
	Acaricidas	1,000.00	
	Fungicidas	2,500.00	
	Foliares	2,000.00	
	Adherentes/correctores	300.00	<u>8,800.00</u>
	TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		<u>57,033.00</u>
2.	COSTOS INDIRECTOS		
2.1	Gastos de admón. 5 % SCD.	2,851.65	
2.2	Intereses 10 % SCD.	5,703.30	
2.3	Improvistos 5 % SCD.	2,851.65	
2.4	IGSS 6 % SC.M.O.	1,242.00	
	TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		<u>12,648.60</u>
	COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS		<u>69,681.60</u>

Cuadro 16. Costos de producción del tratamiento Sierra blanca cebolla de color blanco expresados en quetzales por hectárea.

No.	Descripción	Costo/ha En Q.	Total Q.
1.	COSTOS DIRECTOS		
1.1	Arrendamiento	2,500.00	
1.2	Mano de obra		
	Limpia	2,000.00	
	Picado	4,000.00	
	Trazo y tablonado	925,00	
	2 da. Limpia	1,575.00	
	Fertilización	2,700.00	
	Control fitosanitario 9 aplicaciones	2,000.00	
	Cosecha	5,000.00	<u>20,700.00</u>
1.3	INSUMOS Y EQUIPO.		
	Semilla/ pilones	6,666.70	
	Materia orgánica	3,700.00	
	Fertilizante de fondo	6,500.00	
	Fertilizante (2da. Fertilización).	5,500.00	
	Fertilizante (3era. Fertilización).	5,000.00	
	Aperos de labranza	1,000.00	<u>28,366.70</u>
1.4	PLAGUICIDAS		
	Insecticidas	3,000.00	
	Acaricidas	1,000.00	
	Fungicidas	2,500.00	
	Foliares	2,000.00	
	Adherentes/correctores	300,00	<u>8,800.00</u>
	TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		<u>57,866.70</u>
2.	COSTOS INDIRECTOS		
2.1	Gastos de admón. 5 % SCD.	2,893.33	
2.2	Intereses 10 % SCD.	5,786.67	
2.3	Imprevistos 5 % SCD.	2,893.33	
2.4	IGSS 6 % SC.M.O.	1,242.00	
	TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		<u>12,815.32</u>
	COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS		<u>70,682.02</u>

Cuadro 17. Costo de producción del tratamiento Yellow Granex, cebolla de color amarillo, expresados en quetzales por hectárea.

No.	Descripción	Costo/ha en Q.	Total Q.
1.	COSTOS DIRECTOS		
1.1	Arrendamiento	2,500.00	
1.2	Mano de obra		
	Limpia	2,000.00	
	Picado	4,000.00	
	Trazo y tabloreado	925,00	
	2 da. Limpia	1,575.00	
	Fertilización	2,700.00	
	Control fitosanitario 9 aplicaciones	2,000.00	
	Cosecha	5,000.00	<u>20,700.00</u>
1.3	INSUMOS Y EQUIPO.		
	Semilla/ pilones	7,500.00	
	Materia orgánica	3,700.00	
	Fertilizante de fondo	6,500.00	
	Fertilizante (2da. Fertilización).	5,500.00	
	Fertilizante (3era. Fertilización).	5,000.00	
	Aperos de labranza	1,000.00	<u>29,200.00</u>
1.4	PLAGUICIDAS		
	Insecticidas	3,000.00	
	Acaricidas	1,000.00	
	Fungicidas	2,500.00	
	Foliares	2,000.00	
	Adherentes/correctores	300,00	<u>8,800.00</u>
	TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		<u>58,700.00</u>
2.	COSTOS INDIRECTOS		
2.1	Gastos de admón. 5 % SCD.	2,935.00	
2.2	Intereses 10 % SCD.	5,870.00	
2.3	Improvistos 5 % SCD.	2,935.00	
2.4	IGSS 6 % SC.M.O.	1,242.00	
	TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		<u>12,982.00</u>
	COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS		<u>71,682.00</u>

Cuadro 18. Control fitosanitario del cultivo de la cebolla, (*Allium cepa*), en plagas.

Plagas	Producto	Dosis	Observaciones
GALLINA CIEGA (<i>Phyllophaga</i> sp)	Forater gl o Mocap	40 kg/ha. 25 kg/ha.	Se debe de aplicar al momento de la preparación de la tierra o al momento del trasplante.
Mosca de la cebolla (<i>Chorthophylla</i> antigua)	Karate Zeon	1 lts/ha	Se deberá aplicar con una frecuencia de cada 8 días, al momento de la formación del bulbo, para evitar la penetración de estos, y evitar así la putrefacción de los bulbos.
trips de la cebolla (<i>Thrips tabaci</i> Lind)	Perfethion	1 lts/ha	Se deberá aplicar con una frecuencia de cada 8 días a partir del segundo mes después del trasplante hasta la cosecha, para evitar daños a las hojas que dañan la presentación si se comercializa en fresco.

Fuente: Agexpront 2008

Cuadro 19. Control fitosanitario del cultivo de la cebolla, (*Allium cepa*), en enfermedades.

Enfermedades	Producto	Dosis	Observaciones
Botritis	ROVAL	2 Kg/ha.	Se debe utilizar a partir del segundo mes después del trasplante, para evitar la penetración del hongo hacia los bulbos.
Sclerotinia	Champion Productos a base de cobre	2.5 Kg/ha.	Su uso puede ser considerado de importancia ya que este hongo ataca principalmente en la época de lluvia, provocando Pudriciones al tallo y bulbo de la cebolla.
Mildiu (<i>Peronospora</i> sp)	Ridomil	2,5 Kg/ha.	Es recomendable utilizarlo en la época de verano, ya que es la época propicia para su aparición provocando mildiu en las hojas que luego dañan la calidad del bulbo.

Fuente: Agexpront 2008