

UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

Presentada al H. Consejo Directivo, previo a la obtención del
título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE
REMOLACHA (*Beta vulgaris* L.), VARIEDAD "TALL TOP EARLY
WONDER AGF" SEMBRADA EN DIFERENTES
DISTANCIAMIENTOS, EN LA ZONA DE BABAHOYO.

AUTOR:

Duval Patricio Terranova Rocha

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Agr. Luis Antonio Alcívar Torres, MSc.

BABAHOYO - LOS RÍOS – ECUADOR

2014

UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TEMA:

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE REMOLACHA
(*Beta vulgaris* L.), VARIEDAD "TALL TOP EARLY WONDER AGF"
SEMBRADA EN DIFERENTES DENSIDADES EN LA ZONA DE
BABAHOYO

AUTOR:

Duval Patricio Terranova Rocha

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADO

Ing. Agr. Jorge Guerrero Noboa
PRESIDENTE

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros
VOCAL

Ing. Agr. Oscar Caicedo Campusano
VOCAL

DEDICATORIA

Al supremo Dios creador de los cielos y la tierra, y todos los moradores que en ella habitamos, por fundar la naturaleza, permitirme estudiarla y llegar a comprender las cualidades muy importantes que ella posee, por medio de esta maravillosa carrera.

También de manera muy especial a mi madre Sonia Rocha Rivas y a mi padre Alfonso Terranova Pozo, quienes han sabido guiar mis pasos a favor de mi superación.

De igual forma a mí esposa Adriana Anchundia Reyes, por estar allí en momentos de soledad y desesperación, por ser consejera en mi vida, además saber apoyarme en todo momento.

A todos mis hermanos (as), por todo su apoyo muy incondicional que me han dado para que mi carrera sea un éxito, para ellos con mucho amor.

También a mis amigos de aula y tesis: Yomaira Vera Macías, Mayito Villegas Lamilla, Livingston Villasagua Murillo, Gabriela Intriago Palacios, Yois Cotto Aguilar Y Fabricio Huilcapi Villacis; quienes han sabido comprenderme y darme su apoyo en los momentos difíciles de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACIAG) por cederme sus instalaciones para poder realizar mi trabajo de tesis de grado, y por haberme atendido durante cinco años como estudiante de dicha carrera.

Al Ing. Agr. Luis Antonio Alcívar Torres, Director del Departamento de Investigación y director de mi tesis, por haberme guiado con sus valiosos conocimientos y experiencias brindadas para culminar el presente trabajo de tesis.

A la Escuela De Ingeniería Agropecuaria, decano, Ing. Agr. Juan Ortiz y a todo su personal académico por haberme formado como profesional.

A todas aquellas persona que me supieron guiar en los momento difíciles de mi carrera y de mi tesis, por haberme brindado su a poyo y comprensión.

Al Tribunal de tesis de la Facultad De Ciencias Agropecuarias, Ing. Jorge Guerrero Noboa, Ing. Tito Bohórquez Barros, Ing. Oscar Caicedo Camposano e Ing. Dalton Cadena Piedrahita

A la Ing. Agr. Maribel Vera, por haberme sugerido algunas consideraciones en la utilización de Programas estadísticos y en el manejo y desarrollo tecnológico de mi cultivo de remolacha.

INDICE

CAPÍTULOS	Pag.
INTRODUCCIÓN	11
REVISIÓN DE LITERATURA	14
MATERIALES Y MÉTODOS	22
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
RESUMEN	41
LITERATURA CITADA	43
ANEXOS	45

INDICE DE CUADROS

CUADROS	Pag
1. Tratamientos estudiados, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.	23
2. Días a la germinación, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.	28
3. Altura de planta (m), del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.	30
4. Número de hojas del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.	31
5. Longitud y diámetro del fruto (cm), en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.	32
6. Peso del fruto y rendimiento del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.	34

7. Costos fijos/ha del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **35**

8. Costos variables/ha en cada tratamiento, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **36**

9. Análisis económico/ha en cada tratamiento del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **37**

10. Días a la germinación, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **49**

11. Análisis de varianza de días a la germinación, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **49**

12. Altura de planta a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **50**

- 13.** Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **50**
- 14.** Altura de planta a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **50**
- 15.** Análisis de varianza de altura de planta a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **51**
- 16.** Altura de planta a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **51**
- 17.** Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **51**
- 18.** Altura de planta a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **52**

- 19.**Análisis de varianza de altura de planta a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **52**
- 20.**Numero de hojas a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **52**
- 21.**Análisis de varianza de número de hojas a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **53**
- 22.**Numero de hojas a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **53**
- 23.**Análisis de varianza de número de hojas a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **53**
- 24.**Numero de hojas a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **54**

- 25.** Análisis de varianza de número de hojas a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **54**
- 26.** Numero de hojas a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **54**
- 27.** Análisis de varianza de número de hojas a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **55**
- 28.** Longitud de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **55**
- 29.** Análisis de varianza de longitud de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **55**
- 30.** Diámetro de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **56**

- 31.**Análisis de varianza de diámetro de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012 **56**
- 32.**Peso de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **56**
- 33.**Análisis de varianza de peso de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **57**
- 34.**Rendimiento, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **57**
- 35.**Análisis de varianza de rendimiento, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012. **57**

I. INTRODUCCIÓN

La remolacha (*Beta vulgaris* L.) originaria del Norte de África, es un vegetal cultivado en casi todo el mundo para el consumo en fresco como ensalada, por su contenido de azúcares, minerales o beta caroteno, sustancias de suma importancia para la vitalidad del organismo humano en general. El consumo de la variedad de mesa está muy implantado en países de la franja templada del planeta, especialmente en Europa, con Francia e Italia como principales productores.

En la actualidad, la superficie cosechada de remolacha en el Ecuador es de 4.800 hectáreas, alcanzando una producción total de 65 mil toneladas, aproximadamente, con un rendimiento promedio de 15,8 t/ha. Se estima que debido al crecimiento del sector y de la población, la superficie sembrada ascendería a 6.500 hectáreas.¹

Las hojas tienen gran valor nutritivo, mayor que el de las grandes y suculentas raíces; las que se emplean en la alimentación humana, como forrajes y para la extracción de azúcar según las características de las distintas variedades y especies.

En varios países la remolacha representa el cultivo que más valor nutritivo produce en relación a la unidad de superficie, pues las hojas y cabezas o topes de la remolacha son un alimento muy rico en nutrientes para el ganado vacuno.

La remolacha es particularmente rica en folate, se ha encontrado que el ácido folate y ácido fólico previenen defectos de nacimiento del tubo neural (nervioso) y ayudan contra enfermedades cardíacas y anemia. Las remolachas también tienen alto contenido de fibra, soluble e insoluble, la fibra insoluble ayuda a mantener su tracto intestinal trabajando bien, mientras que la soluble mantiene sus niveles de azúcar en la sangre y colesterol controlados.

¹ Fuente: VI Censo Agropecuario 2011. MAGAP- Ecuador

La raíz de la remolacha es usada como defatigante, digestiva, antiparasitaria, vulneraria, las hojas se usan en infusión como laxante y en uso externo como antimicótico, el zumo sirve como expectorante y a la vez es anticancerígeno.² Esta verdura es muy útil en la alimentación, sobre todo por su contenido en vitaminas (especialmente las hojas), y azúcar (sacarosa), su jugo rojo es considerado como un antianemico.

El Ecuador por su ventajosa ubicación geográfica goza de una gama climática que permite producir productos agropecuarios que aseguren la alimentación de la población y de los animales creando fuentes de trabajo, mitigando problemas de mala alimentación y abandono de los campos productivos, por lo que fue importante investigar el comportamiento de esta especie como la remolacha en la zona de la provincia de Los Ríos.

Las distancias de siembra son muy variables, dependiendo del sistema de riego utilizado, del nivel de mecanización del cultivo, de la fertilidad del suelo y del crecimiento esperado del cultivar. Se ha establecido que una planta necesita aproximadamente 400 centímetros cuadrados de terreno para crecer óptimamente.

Algunos productores preparan camellones (surcos) estrechos para sembrar hileras simples, surqueando a distancias de 40 a 60 cm; la mayoría prefiere preparar camellones (surcos) anchos que les permitan establecer 2 o 3 hileras por camellón (surco), surqueando a distancias de 65 a 90 cm. Sobre el camellón (surco), las plantas deberían quedar separadas por 10 a 15 cm, en el caso de utilizar hileras dobles o triples, la distancia entre estas hileras debe ser de unos 20 cm, dejando 10 a 15 cm entre plantas de la misma hilera.

²Fuente: Nutrición y Alimentación General 2006 - Cuba.

Objetivo General.

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha en relación a diferentes distanciamientos de siembra en la zona de Babahoyo.

Objetivos Específicos.

- Estudiar el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha en la zona de Babahoyo.
- Identificar el distanciamiento de siembra óptimo del cultivo de remolacha, para lograr una mayor producción.
- Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Alcázar (2010), deduce que para todo ser humano, los vegetales representan la única fuente de subsistencia nutritiva para reconstruir sus tejidos, producir energías, regular funciones corporales, nutrirse y vivir. De esto surge la importancia vital de los vegetales para el hombre, por ello se analiza desde el punto de vista económico, social y alimenticio.

La hortaliza se define como la planta herbácea cultivada en las huertas de traspatio para autoconsumo, semicomercial y comercial, destinada a la alimentación del hombre.

Según Romario(2011), indica que la remolacha de mesa roja es una hortaliza de raíz de la cual se aprovecha el tubérculo hipocotilo. Su cultivo, en pequeñas huertas, está muy extendido en varias provincias. Está dirigido tanto a los mercado de productos frescos en manojos pero sobre todo cocida y envasada al vacío en industria de hortalizas cortadas y envasadas también tiene cierta presencia y en conserva de vidrio. El valor energético de las raíces es alrededor de 34 calorías por 100 gramos, el contenido de azúcar de 5.6 %, el bajo contenido de vitaminas, y es apreciable en fibra y minerales.

La remolacha es apropiada para las regiones templadas húmedas, pero se adapta bien a veranos continentales tiene una buena resistencia al frío, pero su crecimiento se detiene a temperaturas inferiores a 5 °C. Casi adaptable a todo tipo de terrenos, fresco, bien drenado y con materia orgánica, pH neutro o alcalino-sub, tolera altos niveles de salinidad.

La densidad de siembra variará dependiendo del tamaño que desee:

- tamaño de 30 a 50 (remolacha bebé): 1.5 Mil semillas /ha (120 plantas /m²).
- 50 a 100 g Tamaño: 1 Mil semillas / ha (90 plantas /m²).
- 100 a 300 g Tamaño: 650 a 750 000 semillas /ha (55 a 65 plantas /m²).

- 300 a 500 g Tamaño: 400 a 450 000 semillas /ha (36 a 40 plantas /m²).

James (2008), considera a la remolacha una hortaliza de clima fresco, pero crece satisfactoriamente en climas calientes sembrándose por encima de 500 msnm. Resiste medianamente a las heladas y requiere de una temperatura alrededor de 21° C durante la época de crecimiento. Se puede sembrar en suelos que varían desde el franco arenoso hasta el franco arcilloso, pero deben tener un buen contenido de materia orgánica. Existe gran cantidad de variedades pero la mejor manera de dividir las es según su uso. Entre estas tenemos las remolachas forrajeras, las remolachas silvestres o de jardín y las remolachas azucareras, las cuales son las más ampliamente cultivadas.

Jorge (2006), expresa que la remolacha es una planta bimensual, es decir, que en el primer mes se forma la parte comestible y en el segundo ocurre la emisión de tallos florales y la consiguiente formación de frutos y semillas. El tallo es corto durante el primer mes y forma la corona de la planta; de ésta nacen numerosas hojas anchas, que tienden a tener una coloración violácea cuando la planta está próxima a madurar.

Las flores están situadas en las axilas de las brácteas. La semilla comercial, botánicamente, es un fruto. En 30 g de semilla hay aproximadamente 1600 plantas.

Se debe preparar bien el suelo para evitar encharcamientos, incorporando buena cantidad de materia orgánica para suministrarle a la planta los nutrientes que requiere. La remolacha prefiere para su desarrollo, suelos de textura mediana a liviana, buena profundidad efectiva, buena retención de humedad y un buen drenaje interno, con un pH entre 5.5 y 6.5. La temperatura óptima para su desarrollo está entre 13 °C y 16 °C, en promedio; las bajas temperaturas durante los primeros estados de desarrollo pueden inducir floración prematura.

Higuera (2006), expresa que la remolacha es una planta bimensual cuyo nombre botánico es *Beta vulgaris* L.

Durante el primer mes la remolacha desarrolla una gruesa raíz napiforme y una roseta de hojas, durante el segundo, emite una inflorescencia ramificada en panícula, pudiendo alcanzar ésta hasta un metro de altura.

- Flores: poco llamativas y hermafroditas. La fecundación es generalmente cruzada, porque sus órganos masculinos y femeninos maduran en épocas diferentes.
- Raíz: es pivotante, casi totalmente enterrada, de piel-amarillo verdosa y rugosa al tacto, constituyendo la parte más importante del órgano acumulador de reservas.
- Semillas: estas adheridas al cáliz y son algo leñosas.

El VI Censo Agropecuario MAGAP- Ecuador (2011), difunde que la remolacha se cultiva en una amplia variedad de suelos y climas. Dado que dicho tubérculo produce mejor su color y calidad en clima templado. Se encuentra en la Región Sierra una altitud aproximadamente entre 2200 y 2800 msnm.

En la actualidad, la superficie cosechada de remolacha en el Ecuador es de 4.800 hectáreas, alcanzando una producción total de 65 mil toneladas, aproximadamente, con un rendimiento promedio de 15,8 t/ha. Se estima que debido al crecimiento del sector y de la población, la superficie sembrada ascendería a 6.500 hectáreas.

SICA (2008), apunta que la producción de remolacha se concentra en toda la región sierra del Ecuador. Para el 2004 se estimó una producción nacional de 3177 t, encontrándose la mayor producción de esta hortaliza en la provincia de Chimborazo, llegando a producir en el 2004 un total de 1057 t.

De acuerdo a Sakata (2007), el “Early wonder tall top AGF” es una betarraga de forma redonda y achatada, interior de color rojo, hojas de color verde ligeramente brillantes. Baja tolerancia a la sequía.

Heike (2005), relata que la diversidad existente en betarraga es menor que la encontrada en muchas otras hortalizas y se centra en características de forma y color de las raíces, lo que resulta en un número restringido de cultivares. En cuanto a color, la casi totalidad de los cultivares es púrpura pero existen unos pocos que basan su atracción en distintos colores como amarillo (Burpee’s Golden), blanco (Albina Vereduna), o de anillos concéntricos blancos y rojos (Chioggia).

Fuertes (2009), hace referencia de algunas labores culturales, tales como:

- Preparación del terreno: La preparación del suelo se recomienda realizarla, con 30 días de anticipación, a una profundidad de 25 a 30 cm. Picar o arar con cincel o arado de cincel vibratorio. Los pases de rastrillo dependerán de la presencia de terrones en el suelo. Antes de la preparación del suelo conviene hacer el respectivo análisis de suelo para detectar los elementos nutricionales mayores y menores que contiene el suelo.
- Siembra: Para el trasplante, se debe tener en cuenta que las plantas estén vigorosas sin indicios de plagas o enfermedades, que presenten las dos hojas bien formadas y el segundo par en formación. Para evitar volcamiento durante la siembra se coloca la planta hasta la mitad del tallo.
- Distancia de siembra: Se recomienda distancias que van desde 0,50 m entre surcos y de 0,30 a 0,40 m entre plantas, esta diferencia depende del tipo de suelo, de la variedad a sembrar, de la fuerte presencia de malezas.
- Desyerba: Se realiza en forma manual, una vez que los arvenses han iniciado la puya. Otro desyerbe se aprovecha al aporque.
- Aporque: Es indispensable realizarlo aproximadamente al mes y medio después del trasplante.
- Riego: Durante todo el ciclo la planta, debe tener un adecuado suministro de agua. El suelo se recomienda dejarlo a capacidad de campo, las primeras

cuatro semanas, luego se puede regar mandando un día. En la época de inicio de engrose, es de vital importancia el riego. En las últimas tres semanas el riego debe ser continuo.

- Control de Malezas: el control manual debe efectuarse de una a dos limpiezas de malezas, es necesario realizarlo con azadón o cultivadora para remolacha forrajera.
- Cosecha: El tamaño de la raíz y el color es lo que da el índice de cosecha. Este no debe ser menor a 10 cm de diámetro, dependiendo de la variedad. Cuando la raíz tiende a tomar una coloración se ha iniciado la apertura de engrose y está pasado de ser cosechado. Una forma de determinar el momento de la cosecha es ejerciendo una leve presión con los dedos sobre la raíz, tomando en cuenta una resistencia media.

Rodríguez (2007), narra que en caso de trasplantar la remolacha, ésta técnica consiste en la obtención en invernadero de plantas sanas y fuertes, para ser trasplantadas en campo.

La técnica de trasplante se realiza mediante el siguiente proceso:

- Las semillas son colocadas en una bandeja, permaneciendo 45 días en el invernadero. Durante este periodo se aplican los cuidados necesarios para que las plántulas alcancen su desarrollo para poder ser trasplantadas.
- Mediante el trasplante se adelanta el ciclo de cultivo, adelantando así la campaña de la recolección de la remolacha para la obtención de azúcar. Con el trasplante, además se consigue alcanzar grandes ventajas agronómicas, como por ejemplo:

Aumento del rendimiento del cultivo hasta un 25%.

Reducción del coste de la semilla hasta un 58%.

Se evita el problema de nascencia, así como el de la resiembra.

Facilita la lucha contra malas hierbas y ahorro en el empleo de tratamientos herbicidas.

Ahorro en el suministro de insecticidas para posibles plagas en el cultivo, pues el trasplante facilita la lucha contra ciertas plagas.

F.A.O. (2011), señala los requerimientos edafoclimáticos:

- Clima: es uno de los principales factores que inciden directamente sobre el rendimiento. Un clima templado, soleado y húmedo contribuye a la producción de un elevado porcentaje de azúcar en la remolacha.

En este cultivo es muy importante la intensidad de iluminación, ya que permite el buen ejercicio de la fotosíntesis y condiciona la importancia de la elaboración del azúcar.

- Suelo: los suelos profundos con un pH alrededor de 7, con elevada capacidad de retención de agua, poca tendencia a formar costras y buena aireación son los más convenientes para la remolacha. Los suelos arcillosos, arenosos, calizos y secos no son propicios para este cultivo.

Gómez (2005), expresa que la remolacha no es un cultivo exigente en agua, pero un riego frecuente y moderado asegura que las raíces se desarrollen de forma regular y no presenten quiebres que dan mal aspecto y mala textura al producto.

Si las remolachas no van a ser consumidas en el día o días siguientes, es conveniente suspender los riegos o disminuir su frecuencia en los días cercanos a la cosecha para ayudar a la conservación de las raíces.

Caicedo (2011), señala que las exigencias nutricionales de la remolacha son elevadas y la fertilización debe tener en cuenta el ciclo vegetativo largo. Este exige por un lado fuentes disponibles y asimilables rápidamente y por otros lados nutrientes de acciones prolongadas y persistentes. Los suelos que tienden a compactarse deben ser abonados con productos orgánicos para mejorar su estructura.

Se recomienda aplicar 2200 kg/ha de un estiércol bien curado y bien repartido por el campo en una capa regular. La relación óptima de N: P₂O₅: K₂O es 1: 0.8: 1.2. Esta relación ideal no siempre se puede lograr, pues depende del cultivo anterior, de la calidad del abonado orgánico, de la actividad del suelo y de su grado de productividad.

Enciclopedia Agropecuaria (2006), indica que para conseguir una buena producción de remolacha es necesario realizar un alzado lo más profundo posible (0,35-0,45 m.) para enterrar rastrojos del cultivo anterior, facilitar un buen desarrollo posterior de las raíces y conservar la mayor cantidad posible de agua de lluvia.

La labor de alzado se completa con uno o dos pases de grada o cultivador, según las necesidades del terreno, con el objetivo de desmenuzar los terrones formados en el alzado.

El gradeo suele tener una profundidad de 0,10-0,15 m., siendo conveniente aprovechar esta labor para enterrar el abono de fondo.

Andrade (2007), el cultivo de la remolacha, es necesario que se realicen los abonados anticipados y profundos, unos cuatro o cinco meses antes de la siembra para asegurar que la planta disponga de los nutrientes necesarios.

Una buena oxigenación, profunda, ayuda a la incorporación de nutrientes, además de asegurar una textura suelta que facilite el desarrollo de las raíces y un buen drenaje de las aguas de riego y lluvias.

Para Huerto Urbano (2011), la remolacha se planta directamente a la tierra en surcos de 2 cm de profundidad. Antes de sembrar es recomendable remojar las semillas uno o dos días en agua. Las variedades más pequeñas de remolacha necesitan entre 8 y 12 semanas para madurar y las variedades más normales entre 14 y 16. Cuando crecen en medios secos, se vuelven duras y dan flores prematuras.

Su cosecha es desde 60 a 120 días, con una distancia entre 0,30 x 0,20 m. Al momento que empiezan a crecer las primeras hojas, se debe retirar de la tierra una planta promedio para dejar espacio de crecimiento a las que queden. Cuando

están un poco más grandes se dejan plantas a 8 cm de separación si se quieren remolachas pequeñas o a 25 cm si se prefieren grandes.

La remolacha necesita semi-sombra. Su temperatura óptima es entre 15 y 18°. Toleran las heladas suaves. Necesita condiciones climáticas frescas y húmedas. Por lo que se recomienda en verano sobre todo, regarlas con abundante agua. Aunque siempre hay que tener en cuenta no ahogar sus plantas.

Para AIMCRA (2007), el rendimiento de la remolacha aumenta gradualmente hasta alcanzar las 80000 pl/ha. Para densidades mayores de plantas el rendimiento se estabiliza, sin decrecer en ningún caso. La densidad óptima se sitúa en 100000 plantas/ha en recolección, pero se obtiene el mismo rendimiento con 120000 plantas/ha. Hoy el porcentaje de nascencia en el campo suele estar entre el 70 y 80 %, por lo que para una separación entre líneas de 50 cm, la distancia entre semillas deberá oscilar entre 14 y 16 cm, que equivale sembrar entre 1,25 y 1,4 unidades de semilla por hectárea.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada a 7,5 km de la vía Babahoyo-Montalvo; con coordenadas geográficas de 79° 32´ de longitud oeste y 01°49´ de latitud sur y una altitud de 8 msnm.

El lugar presenta un clima tropical, con una temperatura media anual de 25.5°C, una precipitación media anual de 2791.4 mm/año, humedad relativa de 76% y 1006,1 horas de heliofanía de promedio anual.³

3.2. Material genético.

Se utilizó la variedad de remolacha certificada “Tall top early wonder AGF”, obtenida en la zona de Riobamba. La remolacha pertenece a la familia botánica de las *Chenopodiaceae*, que presenta las siguientes características:

- Follaje alto.
- Raíz globosa-achatada color rojo oscuro.
- Cosecha: 60-90 días.
- Flores hermafroditas.
- Alto porcentaje de azúcar 60-90%.
- periodo de crecimiento vegetativo es muy corto (1 a 3cm de alto).
- Hojas con lámina es ovalada y de color verde intenso a morado.
- Normalmente germina un 70% de las semillas.

3.3. Métodos.

Deductivo – inductivo, inductivo - deductivo y experimental.

³ Datos tomados de la estación experimental meteorológica de la UTB-2011

3.4. Factores estudiados

- Variable Dependiente: Diferentes distanciamientos de siembra.
- Variable Independiente: comportamiento agronómico del cultivo de remolacha.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos están constituidos por los diferentes distanciamientos de siembra, los mismos que se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos	
Distanciamientos de siembra	
T1	0,15 m x 0,20m (testigo)
T2	0,20m x 0,20m
T3	0,25m x 0,20m
T4	0,30m x 0,20m
T5	0,40mx 0,20m

3.6. Diseño Experimental

Para el análisis de los tratamientos se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar” con 5 tratamientos y 3 repeticiones.

Para la evaluación y comparación de las medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia, en función de los promedios encontrados.

3.6.1. Andeva.

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	4
Repeticiones	2
Error experimental	8
Total	14

3.6.2. Dimensiones de la unidad experimental.

Longitud de la unidad experimental	: 5 m
Ancho de la unidad experimental	: 5 m
Área de la unidad experimental	: 25 m ²
Área de bloque	: 29 m ²
Ancho de parcela	: 17 m
Área total	: 493m ²

3.7. Manejo del ensayo.

Se efectuaron todas las labores necesarias que requiere el cultivo para su normal desarrollo, tales como:

3.7.1. Análisis del suelo.

Se recogieron submuestras antes de realizar la preparación del terreno, de varios puntos del terreno del ensayo siguiendo el método de zig-zag a una profundidad de 0,25m, y luego se procedió a mezclar las submuestras de las cuales se escogió una muestra representativa (1kg), y se lo llevó al laboratorio de la Estación Experimental Litoral Sur "INIAP" para obtener los resultados físico-químicos.

3.7.2. Análisis de agua.

En el análisis de agua se tomó una muestra de 2L de la fuente del pozo profundo que se implementó con motivo de dar riego al cultivo, luego se procedió a llevarlo al laboratorio de la Estación Experimental Litoral Sur "INIAP", con el propósito de conocer los estados físicos y químicos del agua, y si es apta o no para el cultivo de remolacha.

3.7.3. Preparación del terreno.

Se realizó la preparación del terreno con dos pases de rom-plow y uno de rastra cruzada a 0,20m. de profundidad. Posteriormente se procedió a las divisiones de las platabandas por tratamientos y repeticiones.

3.7.4. Siembra.

Se lo efectuó manualmente a siembra directa cuando las platabandas estuvieron establecidas. Los distanciamientos que se utilizaron fueron los establecidos en los tratamientos (Cuadro 1).

3.7.5. Riego.

Las frecuencias de riego que se utilizó fue de la germinación hasta los 30 días un promedio de 0.30 mm, y de los 30 días en adelante se utilizó 0.6 mm. de agua hasta la cosecha h.

3.7.6. Fertilización.

Las dosis de fertilización se realizaron de acuerdo a los requerimientos del cultivo y en función del análisis de suelo, los productos utilizados fueron; Fertizol (5 kg/ha) aplicado a los 20 días después de la siembra; Best K (1,0 L/ha) y Metalozato (1,0 L/ha) aplicados a los 40 días después de la siembra, Menorel (1,0 kg/ha) aplicado a los 60 días después de la siembra.

3.7.7. Control de malezas.

El control de malezas se lo realizó manualmente, con el objetivo de mantener el cultivo libre de plagas.

3.7.8. Control de insectos y enfermedades.

Se efectuó en función de la incidencia de insectos mariquita (*Coccinella septempunctata*), chinche verde (*Nezara viridula*) y enfermedades como podredumbre blanda de la raíz (*Rhizopus sarrhizus*), Dampin off (*Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* y *Thielaviopsis*) que atacaron el cultivo. Los productos utilizados para el ataque de insectos fueron Cypermctrina (1,0 L/ha) aplicado a los 15 días después de la siembra; Semevin (300 cc/ha); a los 30 días después de la siembra, Karate zeon (200 cc/ha) aplicado a los 40 días después de la siembra, mientras que para enfermedades se utilizó Sulfato de cobre (2,0 L/ha), desde los 10 hasta los 50 días después de la siembra.

3.7.9. Cosecha.

La cosecha se la efectuó manualmente cuando el cultivo presentó madurez fisiológica.

3.8. Datos evaluados.

Se evaluaron los siguientes datos:

3.8.1. Días a la germinación.

Se obtuvo el porcentaje de germinación desde el momento que se ubican las semillas en las platabandas en cada unidad experimental hasta cuando germinaron.

3.8.2. Altura de planta.

Se evaluaron 10 plantas al azar por unidad experimental cada 30; 45; 60 días después de la siembra y a la cosecha, obteniéndose desde el nivel del suelo hasta el último brote apical desarrollado. Sus promedios se expresaron en m.

3.8.3. Número de hojas.

Se determinó el número de hojas de 10 plantas tomadas al azar por cada unidad experimental, cada 30; 45; 60 días después de la siembra y a la cosecha durante el ciclo vegetativo.

3.8.4. Longitud del fruto.

Se tomaron 10 frutos al azar por cada unidad experimental, y se midió desde el pedúnculo hasta el ápice final y sus resultados se expresaron en cm.

3.8.5. Diámetro del fruto.

De los frutos que se escogieron para medir la longitud, se evaluó el diámetro del fruto midiéndose desde de la parte media, utilizando un calibrador de precisión.

3.8.6. Peso del fruto.

Se escogieron 10 remolachas al azar por cada unidad experimental, obteniendo el peso del fruto y sus promedios se expresaron en gramos.

3.8.7. Rendimiento.

El rendimiento de remolacha por unidad de superficie se estableció a la cosecha, pesando el total por m² de remolachas cosechadas en el área útil de cada parcela y luego transformándolos en toneladas por hectárea.

3.8.8. Análisis económico.

El análisis económico se efectuó con base a los costos de producción y se estableció el beneficio económico correspondiente.

IV. RESULTADOS

4.1. Días a la germinación.

En el Cuadro 2, se encuentran los valores promedios de días a la germinación. El análisis de varianza en los tratamientos no reportó diferencias significativas, el promedio general fue de 8 días y el coeficiente de variación 7,00 %.

En esta evaluación se obtuvo que los distanciamientos de siembra de 0,15 x 0,20 (testigo); 0,25 x 0,20 y 0,40 x 0,20 m presentaron el mayor valor (8 días), y el menor valor los distanciamientos de siembra de 0,20 x 0,20 y 0,30 x 0,20 m (7 días).

Cuadro 2. Días a la germinación, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad "Tall top early wonder AGF" sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. FACIAG - UTB, 2012.

Tratamientos		Días a la germinación
Distanciamientos de siembra		
T1	0,15 m x 0,20m (testigo)	8
T2	0,20m x 0,20m	7
T3	0,25m x 0,20m	8
T4	0,30m x 0,20m	7
T5	0,40mx 0,20m	8
Promedio		8
F. Cal.		0,54 ^{ns}
C.V. (%)		7,00

Ns, no significativo

4.2. Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta a los 30, 45, 60 días después de la siembra a la cosecha, se observan en el Cuadro 3. El análisis de varianza en los tratamientos no obtuvo diferencias significativas en las evaluaciones realizadas. Los promedios generales fueron 0,15, 0,25, 0,27 y 0,28 m y los coeficientes de variación 11,24; 13,26; 12,56 y 18,39 %, respectivamente.

En la variable altura de planta a los 30 días después de la siembra, el mayor valor lo alcanzó el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m; con 0,17 m y el menor valor los demás distanciamientos de siembra (0,14 m).

En la evaluación de altura de planta a los 45 días, el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m consiguió el mayor valor (0,27 m), y el menor valor los distanciamientos de siembra de 0,20 x 0,20 y 0,25 x 0,20 m (0,24 m).

En altura de planta a los 60 días, los distanciamiento de siembra de 0,15 x 0,20 (testigo); 0,25 x 0,20 y 0,30 x 0,20 m registraron el mayor valor, con 0,28 m, mientras que el distanciamiento de siembra de 0,20 x 0,20 alcanzó el menor valor, con 0,26 m.

En altura de planta a la cosecha, se determinó que el distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,20 m; con 0,33 m mostró el mayor valor y el menor valor el distanciamiento de siembra de 0,20 x 0,20 m; con 0,26 m.

Cuadro 3. Altura de planta (m), del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo.FACIAG - UTB, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Altura de planta (m)			
		30 dds	45 dds	60 dds	cosecha
T1	0,15 m x 0,20m (testigo)	0,14	0,25	0,28	0,27
T2	0,20m x 0,20m	0,14	0,24	0,26	0,26
T3	0,25m x 0,20m	0,15	0,24	0,28	0,27
T4	0,30m x 0,20m	0,17	0,27	0,28	0,28
T5	0,40mx 0,20m	0,14	0,25	0,27	0,33
Promedio		0,15	0,25	0,27	0,28
F. Cal.		2,15 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,74 ^{ns}
C.V. (%)		11,24	13,26	12,56	18,39

Ns, no significativo.

Dds, días después de la siembra.

4.3. Número de hojas.

En el Cuadro 4, se muestran los valores promedios de número de hojas a los 30, 45, 60 días después de la siembra y a la cosecha, donde el análisis de varianza en los tratamientos no detectó diferencias significativas en la evaluación a los 30 días; diferencias significativas a los 60 días, diferencias altamente significativas a los 45 días después de la siembra y a la cosecha. Los promedios generales son 5; 6; 9 y 10 hojas y los coeficientes de variación 12,31; 5,23; 6,75 y 3,98 %, respectivamente.

En la evaluación de número de hoja a los 30 días, el distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,20m presentó el mayor valor (6 hojas) y el menor valor el resto de los distanciamientos de siembra (5 hojas).

En número de hoja a los 45 días, el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20m logró el mayor valor, con 7 hojas, superior estadísticamente a los demás tratamientos, que reportaron 6 hojas.

En la variable número de hojas a los 60 días después de la siembra, el mayor valor lo obtuvo el distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,20 m, con 10 hojas; igual estadísticamente a los distanciamientos de siembra de 0,15 x 0,20 (testigo) y 0,20 x 0,20 m y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, con 8 hojas.

En número de hoja a la cosecha, los distanciamientos de siembra de 0,20 x 0,20; 0,30 x 0,20 y 0,40 x 0,20 m consiguieron el mayor valor, con 10 hojas, superior estadísticamente a los demás tratamientos, que obtuvieron 9 hojas.

Cuadro 4. Número de hojas del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo.FACIAG - UTB, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Número de hojas			
		30 dds	45 dds	60 dds	cosecha
T1	0,15 m x 0,20m (testigo)	5	6 b	8 b	9 b
T2	0,20m x 0,20m	5	6 b	8 b	10 a
T3	0,25m x 0,20m	5	6 b	9 ab	9 b
T4	0,30m x 0,20m	5	7 a	9 ab	10 a
T5	0,40mx 0,20m	6	6 b	10 a	10 a
Promedio		5	6	9	10
F. Cal.		1,22 ^{ns}	6,11 ^{**}	6,87 [*]	7,26 ^{**}
C.V. (%)		12,31	5,23	6,75	3,98

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey
Ns, no significativo.

Dds, días después de la siembra.

4.4. Longitud del fruto.

Los valores promedios de longitud del fruto, se observan en el Cuadro 5. El análisis de varianza en los tratamientos no registró diferencias significativas, el promedio general fue 6,19 cm y el coeficiente de variación 8,03 %.

En la variable longitud del fruto, el mayor valor lo presentó el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m; con 6,42 cm y el menor valor el distanciamiento de 0,25 x 0,20 m; con 5,90 cm.

4.5. Diámetro del fruto.

En el Cuadro 5, también se encuentran los valores promedios de diámetro del fruto. El análisis de varianza en los tratamientos no reportó diferencias significativas, el promedio general fue 6,36 cm y el coeficiente de variación 7,82 %.

En esta evaluación se obtuvo que el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m presentó el mayor valor (6,72 cm), y el menor valor de 0,25 x 0,20 m (5,99 cm).

Cuadro 5. Longitud y diámetro del fruto (cm), en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad "Tall top early wonder AGF" sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. FACIAG - UTB, 2012.

Tratamientos		Longitud de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)
Distanciamientos de siembra			
T1	0,15 m x 0,20m (testigo)	6,30	6,15
T2	0,20m x 0,20m	6,14	6,36
T3	0,25m x 0,20m	5,90	5,99
T4	0,30m x 0,20m	6,42	6,72
T5	0,40mx 0,20m	6,19	6,56
Promedio		6,19	6,36
F. Cal.		0,47 ^{ns}	1,06 ^{ns}
C.V. (%)		8,03	7,82

ns, no significativo.

4.6. Peso del fruto.

En el Cuadro 6, se observan los valores promedios de peso del fruto. El análisis de varianza en los tratamientos no logró diferencias significativas, el promedio general fue 156,30 g y el coeficiente de variación 28,02 %.

En esta variable, el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m alcanzó el mayor valor (193,37 g) y el menor valor fue de 0,15 x 0,20 m (testigo), (125,70 g).

4.7. Rendimiento.

Los valores promedios de rendimiento, se encuentran en el Cuadro 6. El análisis de varianza en los tratamientos mostró diferencias altamente significativas, el promedio general fue 13,03 t/ha y el coeficiente de variación 4,25 %.

En esta variable, el mayor valor lo logró el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m; con 13,91 t/ha; estadísticamente igual a los distanciamientos de 0,15 x 0,20 (testigo) y 0,20 x 0,20 m, y estos estadísticamente superiores a los demás tratamientos, siendo el distanciamiento de 0,40 x 0,20 m el que consiguió el menor valor con 11,80 t/ha.

4.8. Análisis económico.

En los Cuadros 7 al 9, se observan los costos fijos, variables y análisis económico/ha. El costo fijo fue de \$ 792,50 y el costo de producción varió entre \$ 2049,30 del distanciamiento de siembra de 0,15 x 0,20 m (testigo) y \$ 1442,50, distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,20 m.

Los valores de beneficio neto, se observan en el Cuadro 9, donde el mayor beneficio neto se obtuvo utilizando el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m, con \$ 2976,65.

Cuadro 6. Peso del fruto y rendimiento del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo.FACIAG - UTB, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Peso del fruto (g)	Rendimiento (t/ha)
T1	0,15 m x 0,20m (testigo)	125,70	13,34 abc
T2	0,20m x 0,20m	152,97	13,82 ab
T3	0,25m x 0,20m	141,90	12,27bc
T4	0,30m x 0,20m	193,37	13,91 a
T5	0,40mx 0,20m	167,57	11,80 c
Promedio		156,30	13,03
F. Cal.		1,04 ^{ns}	8,77**
C.V. (%)		28,02	4,25

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns, no significantivo.

Cuadro 7. Costos fijos/ha del cultivo de remolacha, variedad "Tall top early wonder AGF" sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. FACIAG - UTB, 2012.

Descripción	Precio Unitario \$	Unidades	Precio Total
Análisis de suelo	30	1	30
Análisis de agua	28,5	1	28,5
Preparación del terreno			
2 pasadas de romlow y 1 de rastra	15	3	45
Siembra			
Mano de obra	10	6	60
Fertilización foliar			
Metalozato	20	1 litro	20
Fertizol	6,8	1 sobre de 5kg	6,8
Menorel	4,6	1 sobre de 1kg	4,6
Best K	16	1 litro	16
Mano de obra	10	3 por 3 ciclos	90
Control de malezas			
Mano de obra	10	6 por 3 ciclos	180
Control de insectos			
Cyermec(CYERMETRINA)	7,5	1 litro	7,5
Semevin	5,2	300cc	5,2
Karate Zeon	8,9	200cc	8,9
Mano de obra	10	3 por 3 ciclos	90
Enfermedades			
Sulfato de cobre	15	2	30
Mano de obra	10	3 por 3 ciclos	90
Cosecha			
Mano de obra	10	8	80
Total			792,5

Cuadro 8. Costos variables/ha en cada tratamiento, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo.FACIAG - UTB, 2012.

Tratamientos		g/parcela	kg/parcela	kg/ha.	Precio Total de la Semilla \$
Distanciamientos de siembra					
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	300	0,30	40	960,00
T2	0,20 m x 0,20 m	235	0,24	32	768,00
T3	0,25 m x 0,20 m	185	0,19	25,33	607,92
T4	0,30 m x 0,20 m	160	0,16	21,33	511,92
T5	0,40 m x 0,20 m	120	0,12	16	384,00

Precio de la semilla = \$ 24,00 (kg)

Cuadro 9. Análisis económico/ha en cada tratamiento del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo.FACIAG - UTB, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Rend.	costos Variables				Costo fijo	Costo Total	Beneficio Bruto	Beneficio Neto
		t/ha	Costo de semilla	Costo de siembra	Cosecha + Transporte	Total				
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	13,34	960,00	30,00	266,80	1256,80	792,50	2049,30	4402,20	2352,90
T2	0,20 m x 0,20 m	13,82	768,00	30,00	276,47	1074,47	792,50	1866,97	4561,70	2694,73
T3	0,25 m x 0,20 m	12,27	607,92	30,00	245,40	883,32	792,50	1675,82	4049,10	2373,28
T4	0,30 m x 0,20 m	13,91	511,92	30,00	278,13	820,05	792,50	1612,55	4589,20	2976,65
T5	0,40 m x 0,20 m	11,80	384,00	30,00	236,00	650,00	792,50	1442,50	3894,00	2451,50

Costos

Jornal: \$ 10,00

Cosecha + Transporte (50 kg): \$ 1,00

Venta (lb): \$ 0,15

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en la presente investigación, se determina lo siguiente:

Los diferentes distanciamientos de siembra influyeron positivamente en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha (*Beta vulgaris* L.), variedad "Tall top early wonder AGF" sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo, ya que según James (2008), considera que la remolacha crece satisfactoriamente en climas calientes, además requiere de una temperatura alrededor de 21°C durante la época de crecimiento, sembrándose en suelos que varían desde el franco arenoso hasta el franco arcilloso.

En la variable altura de planta sobresalió el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m; sin embargo, el mayor número de hojas se obtuvo en el distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,20 m, lo que concuerda con Fuertes (2009), que la distancia de siembra recomendada es de 0,50 m entre surcos y de 0,30 a 0,40 m entre plantas, todo esto dependiendo del tipo de suelo, variedad y presencia de malezas.

En las características agronómicas como longitud, diámetro y peso del fruto se obtuvieron los mejores resultados con el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m, coincidiendo con Huerto Urbano (2011), en que la remolacha se planta directamente a la tierra en surcos de 2 cm de profundidad, su cosecha es desde 60 a 120 días, con una distancia entre 0,30 x 0,20 m. Cuando las plantas están grandes se debe dejar 8 cm de separación si se quieren remolachas pequeñas, y a 25 cm si se prefieren grandes.

En el rendimiento, el mejor tratamiento fue el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20, con 13,91 t/ha, corroborado por el VI Censo Agropecuario MAGAP-Ecuador (2011), que la superficie cosechada de remolacha en el Ecuador es de 4.800 hectáreas, alcanzando una producción total de 65 mil toneladas, aproximadamente, con un rendimiento promedio de 15,8 t/ha, estimándose que por el crecimiento del sector y de la población, la superficie sembrada puede ascender a 6.500 hectáreas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la interpretación de los resultados experimentales, se deducen las siguientes conclusiones:

1. La variedad de Remolacha (*Beta vulgaris* L.), variedad "Tall Top Early Wonder Agf" obtuvo buen comportamiento agronómico en la zona de Babahoyo.
2. La variedad de remolacha "Tall top early wonder AGF", tuvo una excelente germinación.
3. A los 30, 45, 60 días después de la siembra y a la cosecha en altura de planta predominó el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m; mientras que en número de hojas sobresalió el distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,20 m.
4. El distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m reportó mayor peso del fruto (193,37 g) y rendimiento (13,91 t/ha)
5. Todos los distanciamientos de siembra obtuvieron resultados buenos, destacándose el de la distancia de 0,30 x 0,20 m con mayor beneficio neto (\$ 2976,65).

Por las conclusiones expuestas se recomienda:

1. Sembrar Remolacha (*Beta vulgaris* L.), variedad "Tall Top Early Wonder Agf" por su buen comportamiento agronómico en la zona de Babahoyo, como practica agricola, es decir a nivel de huerto familiar o urbano.
2. Utilizar el distanciamiento de siembra la distancia de 0,30 x 0,20 m, en el cultivo de remolacha.
3. Efectuar estudios sobre la fertilización y distanciamiento de siembra sobre el comportamiento agronómico de diferentes hortalizas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada a 7,5 km de la vía Babahoyo-Montalvo; con coordenadas geográficas de 79° 32´ de longitud oeste y 01°49´ de latitud sur y una altitud de 8 m.s.n.m. Se utilizó la variedad de remolacha certificada “Tall top early wonder AGF”, obtenida en la zona de Riobamba. Los tratamientos estuvieron constituidos por los diferentes distanciamientos de siembra de 0,15 m x 0,20m (testigo); 0,20m x 0,20m; 0,25m x 0,20m; 0,30m x 0,20m y 0,40m x 0,20m. Para el análisis de los tratamientos se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar” con 5 tratamientos y 3 repeticiones empleando la prueba de Tukey al 5% de significancia, en función de los promedios encontrados.

Se efectuaron todas las labores necesarias que requiere el cultivo para su normal desarrollo, tales como análisis del suelo, análisis de agua, preparación del terreno, siembra, riego, fertilización, control de malezas, control de insectos y enfermedades y cosecha. Se evaluaron los siguientes datos días a la germinación, altura de planta, número de hojas, longitud del fruto, diámetro del fruto, peso del fruto, rendimiento y análisis económico. De acuerdo a la interpretación de los resultados se obtuvo que la variedad de Remolacha (*Beta vulgaris* L.), variedad “Tall Top Early Wonder Agf” obtuvo buen comportamiento agronómico y excelente germinación en la zona de Babahoyo; a los 30, 45, 60 días después de la siembra y a la cosecha en altura de planta predominó el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m; mientras que en número de hojas sobresalió el distanciamiento de siembra de 0,40 x 0,20 m; el distanciamiento de siembra de 0,30 x 0,20 m reportó mayor peso del fruto (193,37 g) y rendimiento (13,91 t/ha) y todos los distanciamientos de siembra obtuvieron resultados rentables, destacándose la distancia de 0,30 x 0,20 m con mayor beneficio neto (\$ 2976,65).

VIII. SUMMARY

This research was performed in the grounds of the Experimental Farm "San Pablo", Faculty of Agricultural Sciences , Technical University of Babahoyo , located 7.5 km from the satellite Babahoyo -Montalvo , with geographic coordinates 79 ' 32 ' west longitude and south latitude and 01o49'de altitude of 8 m Beet variety certified "Tall top early AGF wonder " obtained Riobamba area was used. Treatments were made by different planting distances of 0.15 mx 0.20 m (control) , 0.20 mx 0.20 m , 0.25 mx 0.20 m , 0.30 mx 0.20 m 0 40 mx 0,20 m . For the analysis of the experimental design treatments "randomized complete blocks " with 5 treatments and 3 replications using the Tukey test at the 5% level , according to the averages found was used.

All the necessary works were made that requires the cultivation for their normal development, such as analysis of the floor, analysis of water, preparation of the land, **siembra**, watering, fertilization, control of overgrowths, control of insects and illnesses and it harvests. The following data days they were evaluated to the germination, plant height, number of leaves, longitude of the fruit, diameter of the fruit, weight of the fruit, yield and economic analysis. According to the interpretation of the results it was obtained that the variety of Beet (Beta vulgaris L.), variety "Tall Top Early Wonder Agf" he/she obtained good behavior agronomic and excellent germination in the area of Babahoyo; at the 30, 45, 60 days after the **siembra** and to the crop in plant height the distancing of **siembra** of 0,30 x prevailed 0,20 m; while in number of leaves the distancing of **siembra** of 0,40 x stood out 0,20 m; the distancing of **siembra** of 0,30 x 0,20 m reported bigger weight of the fruit (193,37 g) and yield (13,91 t/ha) and all the **siembra** distancings obtained profitable results, standing out the distance of 0,30 x 0,20 m with more net profit (\$2976,65).

IX. LITERATURA CITADA

- AIMCRA. Asociación de Investigación para la mejora del cultivo de la remolacha azucarera. 2007. Recomendaciones siembra de primavera 2007. Disponible en http://www.aimcra.es/Publicaciones/Documentos/Revistas/Revista_93.pdf
- Alcázar, O. 2010. Manual Básico “Producción de Hortalizas”. P. 4.
- Andrade, C.2.007. El cultivo de remolacha. Boletín Técnico. 5ed, La Paz, Bolivia.
- Caicedo, L. 2011. Curso de Horticultura. Mimeografiado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, CO. 292 p.
- Enciclopedia Agropecuaria. 2006. Importancia de la remolacha. Barcelona. España. P.115-120
- F.A.O. 2011. Requerimientos Edafoclimáticos del cultivo de remolacha. Boletín técnico.
- Fuertes, J. 2009. Fertilización química en remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L.); en la zona de San Gabriel, Carchi. Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. Carchi, Ecuador. P 5
- Gómez, L. 2001. Producción de hortalizas. 7 ed. TOA, Santafé de Bogotá, CO. No.61: 56. P. 7.
- Heike, V. 2005. Cultivo de hortalizas. 4ed. Cali, Colombia. p 32-34

- Higuita, F. 2006. Manual Práctico de Hortalizas. 6 ed. Santafé de Bogotá, CO. No. 93: 95.
- Huerto urbano. 2011. Distanciamiento de siembra de remolacha. Disponible en <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/betarraga/>
- JAMES, A. 2005. Handbook of Energy Crops. Disponible en http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Beta_vulgaris.html#Chemistry
- Jorge, A. 2006. Manual Agropecuario. Editorial Limerin S. A. Bogotá - Colombia. Pág. 717.
- MAGAP. 2011. VI Censo Agropecuario. Riobamba, Ecuador.
- Rodríguez, E. 2007. Manual Práctico de Hortalizas. 3 ed. Lima – Perú.
- Romario, S. 2011. Horticultura general 3ed. Santiago – Chile.
- Sakata, L. 2007. Nuestros productos. Disponible en <http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd>
- SICA. 2008. Censo Agropecuario. Estimación de la producción de remolacha. Disponible en http://www.sica.gov.ec/agro/docs/2004cuadro_2.htm

X. ANEXOS



**ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 28 Via Durán - Tarbata Ajó - P.O. Box 09-01-7008 Yaguajay - Guayas - Ecuador
Teléfono: 047754360 Fax: 047734261 e-mail: laboratorio@iniap.gov.ec

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

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA RICHIEDA		DATOS DE LA MUESTRA			
Nombre :	JACINTO INTRIAGO	Nombre :	UTB	Informe No. :	0012572	Factura No. :	8877
Dirección :	NE	Provincia :	LOS RÍOS	Responsable Muestreo :	Cliente	Fecha Análisis :	06/08/2012
Ciudad :	BABAHOYO	Cantón :	BABAHOYO	Fecha Muestreo :	02/08/2012	Fecha Emisión :	06/08/2012
Teléfono :	NE	Parroquia :	NE	Fecha Ingreso :	02/08/2012	Fecha Impresión :	17/08/2012
Fax :	NE	Ubicación :	UNIVERSIDAD TECNICA DE BA	Condiciones Ambientales :	TC:0.0 °MH: 0.0	Cultivo Actual :	BARBECHO

N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural			masa/100ml			masa/100ml			Ca Mg Ca+Mg								
		arena	Limo	arcilla	* AHH	* Al	* Na	C.E.	* N.O.	K	* Ca	* Mg	I. Bases	Mg	K	K						
41158	MUESTRA - 1							2.36	B	0.96	M	17.24	A	3.26	A	20.66	5.28	M	9.11	M	57.23	A

Tipos de Suelo	
Abreviatura	Definición
AL	Aluvial
LU	Luvial
U	Urbano

Tipos de Suelo	
Abreviatura	Definición
CP	Carbón de Fósforo
OC	Organismo Orgánico
CC	Capacidad de Carga

Tipos de Suelo	
Abreviatura	Definición
AL	Aluvial
LU	Luvial
U	Urbano

Clase	Límite inferior (%)	Límite superior (%)	Límite inferior (%)		Límite superior (%)	
			Ca	Mg	Ca+Mg	K
AL	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AL	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AL	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NE = No entregado
 O.C. = Masa al Límite de Cuantificación
 Los resultados en este informe, corresponden únicamente a los muestreos realizados en el momento de entrega.
 Los métodos utilizados son los establecidos en el Manual de Métodos de Análisis de Suelos del OAE.
 Los sistemas de producción, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación otorgado al OAE.
 ** Entrega sustractiva.
 No permite la impresión en pantalla, si se desea copiar que sea en su totalidad.

Responsable Laboratorio

10.2. Análisis de agua.

 Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agrícolas	ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Ed. 26 7to. Nivel - Terminal de Pasajeros 9540-7000 Yaguajay - Caguas - Ecuador Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 094333183 - 099211700 - e-mail: iniap_la_jab@iniao.gub.ve	 CCE COMERCIO EXTERNO BANCO VENEZOLANO
INFORME DE ANALISIS QUIMICO DE AGUAS		
DATOS DEL PROPONENTE	DATOS DE LA PROPIEDAD	DATOS DE LA MUESTRA
Nombre : SRTA. JOMAYRA VERA	Nombre : PREDIOS UTB	Informe No. : 0001200
Dirección : PROV. LOS RÍOS	Provincia : LOS RÍOS	Factura No. : 9168
Ciudad : BABAHOYO	Cantón : BABAHOYO	Responsable Muestra : CLIENTE
Teléfono : N/E	Parroquia : N/E	Fecha Análisis : 18/09/2012
Fax : N/E	Ubicación : N/E	Fecha Muestreo : 12/08/2012
		Fecha Creación : 18/09/2012
		Fecha Ingreso : 15/08/2012
		Fecha Impresión : 18/09/2012
		Condiciones Ambientales : T < C SH

N° Laborat.	Identificación del Lote	mS/cm	mg/l.				mg/l.				pH	RAS	PSI	%Na	Clase
			Ca	Mg	Na	K	+CO ₃	+HCO ₃	+Cl	+SO ₄					
1423	MUESTRA 1	622	26.90	14.9	105.3	3.9	< L.C	6	2.0	< L.C	7,7	4	4	64	C2 S1

04/03/2012 10:58:56

CLASIFICACION	
AGUAS DUREZ	AGUAS DUREZ
Cl. Aguas de dureza baja	Cl. Aguas de dureza baja de calcio
Cl. Aguas de dureza mediana	Cl. Aguas de dureza mediana
Cl. Aguas de dureza mediana alta	Cl. Aguas de dureza alta de calcio
Cl. Aguas de dureza alta	Cl. Aguas de dureza alta de calcio
Cl. Aguas de dureza muy alta	
Cl. Aguas de dureza variable	

Distribución Ión Abiótica

pH, Cl : Electrovalencia

K, Ca, Na, Mg : Asociación Aniónica


 Responsable Laboratorio

<L.C = Menor al Límite de Cuantificación
 Los resultados incluidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) someti(ta) al ensayo.
 Los ensayos realizados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAD.
 Las opciones, interpretaciones, etc. que se incluyan a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAD.
 ** Ensayo subcontratado.
 Se prohíbe la reproducción parcial, o su uso a copiar que sea en su totalidad.

PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS EN ANÁLISIS QUÍMICOS DE AGUAS Y EXTRACTO DE PASTA SAHUAJAMA

DETERMINACIÓN	PROCEDIMIENTO DE ENSAYOS
pH	PEE-LS-01
Conductividad Eléctrica	PEE-LS-02
Sodio	PEE-LS-03
Potasio	PEE-LS-04
Calcio	PEE-LS-05
Magnesio	PEE-LS-05

NOTA: La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente cuando así lo requiera.

10.3. Cuadros de resultados y análisis de varianza.

Cuadro 10. Días a la germinación, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

	Tratamientos Distanciamientos de siembra	Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	8	8	7	8
T2	0,20 m x 0,20 m	7	8	7	7
T3	0,25 m x 0,20 m	8	8	8	8
T4	0,30 m x 0,20 m	8	7	7	7
T5	0,40 m x 0,20 m	7	8	8	8

Cuadro 11. Análisis de varianza de días a la germinación, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	0,93	4	0,23	0,82	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,40	2	0,20	0,71	
Error Experimental	2,27	8	0,28		
Total	<u>3,60</u>	<u>14</u>			

Cuadro 12. Altura de planta a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	0,13	0,12	0,16	0,14
T2	0,20 m x 0,20 m	0,15	0,13	0,15	0,14
T3	0,25 m x 0,20 m	0,18	0,14	0,13	0,15
T4	0,30 m x 0,20 m	0,17	0,17	0,18	0,17
T5	0,40 m x 0,20 m	0,14	0,15	0,14	0,14

Cuadro 13. Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	0,00	4	0,00	2,15	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,00	2	0,00	0,73	
Error Experimental	0,00	8	0,00		
Total	<u>0,01</u>	<u>14</u>			

Cuadro 14. Altura de planta a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	0,21	0,31	0,23	0,25
T2	0,20 m x 0,20 m	0,21	0,25	0,27	0,24
T3	0,25 m x 0,20 m	0,24	0,26	0,21	0,24
T4	0,30 m x 0,20 m	0,30	0,26	0,24	0,27
T5	0,40 m x 0,20 m	0,23	0,3	0,23	0,25

Cuadro 15. Análisis de varianza de altura de planta a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	0,00	4	0,00	0,35	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,01	2	0,00	2,31	
Error Experimental	0,01	8	0,00		
Total	<u>0,02</u>	<u>14</u>			

Cuadro 16. Altura de planta a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Distanciamientos de siembra		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	0,26	0,26	0,33	0,28
T2	0,20 m x 0,20 m	0,26	0,26	0,27	0,26
T3	0,25 m x 0,20 m	0,31	0,25	0,29	0,28
T4	0,30 m x 0,20 m	0,35	0,24	0,25	0,28
T5	0,40 m x 0,20 m	0,31	0,22	0,27	0,27

Cuadro 17. Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	0,00	4	0,00	0,23	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,01	2	0,00	2,96	
Error Experimental	0,01	8	0,00		
Total	<u>0,02</u>	<u>14</u>			

Cuadro 18. Altura de planta a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	0,27	0,23	0,3	0,27
T2	0,20 m x 0,20 m	0,29	0,21	0,29	0,26
T3	0,25 m x 0,20 m	0,24	0,3	0,28	0,27
T4	0,30 m x 0,20 m	0,38	0,25	0,21	0,28
T5	0,40 m x 0,20 m	0,33	0,34	0,31	0,33

Cuadro 19. Análisis de varianza de altura de planta a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	0,01	4	0,00	0,74	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,00	2	0,00	0,62	
Error Experimental	0,02	8	0,00		
Total	<u>0,03</u>	<u>14</u>			

Cuadro 20. Numero de hojas a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	4	5	6	5
T2	0,20 m x 0,20 m	5	5	4	5
T3	0,25 m x 0,20 m	4	6	5	5
T4	0,30 m x 0,20 m	6	6	5	5
T5	0,40 m x 0,20 m	5	6	6	6

Cuadro 21. Análisis de varianza de número de hojas a los 30 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	1,92	4	0,48	1,22	3,84 – 7,01
Repeticiones	1,24	2	0,62	1,58	
Error Experimental	3,15	8	0,39		
Total	<u>6,31</u>	<u>14</u>			

Cuadro 22. Numero de hojas a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Distanciamientos de siembra		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	6	6	6	6
T2	0,20 m x 0,20 m	6	6	7	6
T3	0,25 m x 0,20 m	6	6	6	6
T4	0,30 m x 0,20 m	7	8	7	7
T5	0,40 m x 0,20 m	6	6	6	6

Cuadro 23. Análisis de varianza de número de hojas a los 45 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	2,70	4	0,68	6,11	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,15	2	0,07	0,67	
Error Experimental	0,89	8	0,11		
Total	<u>3,74</u>	<u>14</u>			

Cuadro 24. Numero de hojas a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	8	7	8	8
T2	0,20 m x 0,20 m	8	8	8	8
T3	0,25 m x 0,20 m	9	9	8	9
T4	0,30 m x 0,20 m	9	10	8	9
T5	0,40 m x 0,20 m	10	10	10	10

Cuadro 25. Análisis de varianza de número de hojas a los 60 días después de la siembra, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	9,23	4	2,31	6,87	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,59	2	0,29	0,88	
Error Experimental	2,69	8	0,34		
Total	<u>12,50</u>	<u>14</u>			

Cuadro 26. Numero de hojas a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	9	9	10	9
T2	0,20 m x 0,20 m	10	9	9	10
T3	0,25 m x 0,20 m	9	9	9	9
T4	0,30 m x 0,20 m	10	11	10	10
T5	0,40 m x 0,20 m	10	10	11	10

Cuadro 27. Análisis de varianza de número de hojas a la cosecha, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	4,24	4	1,06	7,26	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,19	2	0,10	0,66	
Error Experimental	1,17	8	0,15		
Total	<u>5,60</u>	<u>14</u>			

Cuadro 28. Longitud de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Distanciamientos de siembra		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	5,60	7,07	6,24	6,30
T2	0,20 m x 0,20 m	5,80	5,75	6,86	6,14
T3	0,25 m x 0,20 m	5,78	6,12	5,81	5,90
T4	0,30 m x 0,20 m	6,66	6,43	6,16	6,42
T5	0,40 m x 0,20 m	5,71	6,22	6,64	6,19

Cuadro 29. Análisis de varianza de longitud de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	0,47	4	0,12	0,47	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,56	2	0,28	1,13	
Error Experimental	1,98	8	0,25		
Total	<u>3,01</u>	<u>14</u>			

Cuadro 30. Diámetro de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	5,86	6,81	5,79	6,15
T2	0,20 m x 0,20 m	6,27	5,98	6,83	6,36
T3	0,25 m x 0,20 m	5,94	6,27	5,77	5,99
T4	0,30 m x 0,20 m	7,29	6,25	6,63	6,72
T5	0,40 m x 0,20 m	6,11	6,77	6,81	6,56

Cuadro 31. Análisis de varianza de diámetro de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	1,05	4	0,26	1,06	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,04	2	0,02	0,08	
Error Experimental	1,98	8	0,25		
Total	<u>3,07</u>	<u>14</u>			

Cuadro 32. Peso de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos Distanciamientos de siembra		Repeticiones			Prom.
		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	90,30	173,50	113,30	125,70
T2	0,20 m x 0,20 m	149,30	120,20	189,40	152,97
T3	0,25 m x 0,20 m	123,50	179,80	122,40	141,90
T4	0,30 m x 0,20 m	246,70	142,80	190,60	193,37
T5	0,40 m x 0,20 m	129,90	192,90	179,90	167,57

Cuadro 33. Análisis de varianza de peso de fruto, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	7967,12	4	1991,78	1,04	3,84 – 7,01
Repeticiones	542,67	2	271,33	0,14	
Error Experimental	15340,55	8	1917,57		
Total	<u>23850,34</u>	<u>14</u>			

Cuadro 34. Rendimiento, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

Tratamientos		Repeticiones			Prom.
Distanciamientos de siembra		I	II	III	
T1	0,15 m x 0,20 m (testigo)	13,18	13,85	12,98	13,34
T2	0,20 m x 0,20 m	14,64	13,25	13,58	13,82
T3	0,25 m x 0,20 m	12,06	12,3	12,45	12,27
T4	0,30 m x 0,20 m	14,29	13,25	14,18	13,91
T5	0,40 m x 0,20 m	12,52	10,99	11,89	11,80

Cuadro 35. Análisis de varianza de rendimiento, en el comportamiento agronómico del cultivo de remolacha, variedad “Tall top early wonder AGF” sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo. UTB – FACIAG, 2012.

F.V.	S.C	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.
Tratamientos	10,75	4	2,69	8,77	3,84 – 7,01
Repeticiones	0,93	2	0,47	1,52	
Error Experimental	2,45	8	0,31		
Total	<u>14,13</u>	<u>14</u>			

10.4. Fotografías.



Fig. 1. Terreno preparado para la siembra.



Fig. 2. Siembra del cultivo.



Fig. 3. Germinación a los 8 días.



Fig. 4. Fumigación.



Fig. 5. Cultivo a los 15 días.



Fig. 6. Cultivo a los 45 días.



Fig. 7. Recolección de datos a los 45 días.



Fig. 8. Cultivo a los 60 días.



Fig. 9. Toma de datos de altura de plantas.



Fig. 10. Toma de datos de número de frutos.



Fig. 11. Toma de datos de peso de fruto.



Fig. 12. Toma de datos de rendimiento.