



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA PIÑA, (*Ananas comosus* L.) VARIEDAD PEROLERA, EN CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA, EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN Y PRÁCTICAS, RIO VERDE, DE LA UPSE, EN EL CANTON SANTA ELENA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Víctor Edilberto Yépez Bazán



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA PIÑA, (*Ananas comosus* L.) VARIEDAD PEROLERA, EN CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA, EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN Y PRÁCTICAS, RIO VERDE, DE LA UPSE, EN EL CANTON SANTA ELENA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

1Autor: Víctor Edilberto Yépez Bazán

Tutor: Ing. Agr. Kléber Bajaña Alvarado MSc.

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Lenni Ramírez Flores Mgt.
**DECANA (E) DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGRARIAS**

Ing. Juan Valladolid Ontaneda M.Sc.
**DELEGADO DE LA DIRECTORA
DE CARRERA**

Ing. Ángel León Mejía M.Sc.
PROFESOR DEL ÁREA

Ing. Kléber Bajaña Alvarado M.Sc.
PROFESOR TUTOR

Abg. Brenda Reyes Tomalá Mgt.
SECRETARIA GENERAL

AGRADECIMIENTOS

A mi Padre Celestial, el creador de todas las cosas y a su hijo Jesucristo mi salvador, redentor, guía mi hermano mayor que cuida de todos nosotros. Agradecimientos infinitos a mi familia, en ellos a mi esposa por animarme, cuando no quería seguir, a mis hijos por estar allí, mi madre por decir que si podía.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, y a la Facultad de Ciencias Agrarias, por haber acogido en sus aulas y tener la oportunidad de capacitarme para ejercer una carrera profesional.

Al Ing. Antonio Mora Alcívar, MSc., Decano de la facultad en el momento de cursar la carrera universitaria y brindar su confianza y ayuda incondicional durante mi carrera universitaria.

Al Decano encargado Ing. Lenin Ramírez Flores, Mg., y anterior directora de carrera por su ayuda y apoyo para poder culminar mis estudios.

A mi tutor Ing. Kléber Bajaan Alvarado, MSc., por predisposición, paciencia y por compartir sus conocimientos, tiempo y experiencia y profesionalismo en este trabajo investigativo.

Al personal del centro de producción y prácticas, de Rio Verde, de la UPSE, en el cantón Santa Elena, a los estudiantes de fruticultura que realizaron las labores de preparación y siembra del terreno.

A todo el cuerpo docente de la facultad, por prepararnos y compartir sus conocimientos y experiencia para ser profesionales preparados en nuestra carrera como Ingenieros agropecuarios y poder servir a la comunidad.

A mis amigos y compañeros de clases que me brindaron su amistad, de los cuales tengo muy gratos recuerdos y demás personas que de alguna manera me motivaron a seguir adelante.

DEDICATORIA

A mi Familia es el centro que es mi fuerza el complemento para seguir esforzándome para mejorar, este hogar mi mundo pequeño donde si hay unidad hermandad tolerancia hay una esperanza de seguir, eso es mi familia en mi hogar.

Por ellos esté trabajo para que el resto de las posteridades al leer esto se esfuercen y concluyan sus metas. Mi gratitud eterna para mis seres muy amados.

Víctor Edilberto Yépez Bazán

El contenido del presente trabajo de titulación es de mi responsabilidad, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península De Santa Elena.

RESUMEN

Comportamiento agronómico de la piña, (*Ananas comosus L.*) variedad perolera, en cuatro distancia de siembra en el centro de producción y prácticas, de Rio Verde, de la UPSE, en el cantón Santa Elena, donde las condiciones ambientales que prevalecieron en la zona de estudio conjuntamente con exigencias edáficas en cuanto se refiere a fertilidad son apropiadas, con una temperatura media de 23,6°C, y una humedad relativa 79,9; y un pH que de 6,7 las cuales fueron satisfactoria para el cultivo; los objetivos planteados fueron, determinar la mejor distancia de siembra para la zona en el cultivo de piña, evaluar el comportamiento fitosanitario, realizar el análisis económico de los tratamientos. Para el estudio se realizó un diseño en bloques completamente azar (DBCA) con cuatro distancias de siembra que son los tratamientos (0,25, 0,30, 0,35, 0,40 metros) y cinco repeticiones. Para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos se utilizó los análisis de varianza y las medias de los tratamientos, comparados con la prueba de Duncan al 5% de probabilidad del error ya que el ensayo se realizó en campo abierto. El material genético que se utilizó es la variedad “Perolera o Milagreña” proveniente del cantón Milagro provincia del Guayas, las variables en estudio son número de plantas muertas en el prendimiento, diámetro de macollo, altura de planta, números de hojas, las cuales están evaluadas cada tres meses durante un año y las variables adicionales son; floración, grados brix y la fructificación. los resultados obtenidos muestran que: en el prendimiento, en el T2 tiene 3,6% de plantas perdidas, en relación con el T4 que tiene 5%; en el diámetro del macollo el T4 obtuvo 44,4 cm, con gran diferencia con el T1 28,8 cm; en altura de plantas el T4 con 80,7cm, en comparación con el T1 con 73,18 cm; en el número de hojas el T4 tiene 70 con diferencia en el T1 con 54 hojas; en la floración el que tuvo mayor rendimiento fue el T3 y el de menor rendimiento el T2; en la fructificación el T1 es el que tiene mayor rendimiento en cuanto a peso por rendimiento total en kilogramos en comparación con los otros tratamientos.

ABSTRACT

Agronomic behavior of the pineapple, (*Ananas comosus* L.) variety Perolera, in four distances of sowing in the Center of Production and Practices, of Rio Verde, of the UPSE, in Canton Santa Elena, where the environmental conditions that prevailed in the study area jointly with requirements edáficas as soon as it refers to fertility are appropriate, with an average temperature of 23.6 ° C and relative humidity 79.9; and a pH of 6.7 which were satisfactory for the crop; The propose objectives were, the best planting distance for the area in the pineapple crop, evaluate the phytosanitary behavior, perform the economic analysis of the treatments. For the study (DBCA) realized a design in blocks completely at random with four distances of sowing that are the treatments (0,25;0,30;0,35;0,40 meters) and five repetitions. To determine the statistical difference between the treatments there were used analysis of variance and the averages of the treatments, compared with Duncan's test to 5% of probability of error since the essay was done in open field. The genetic material that is used is the variety "Perolera or Milagreña" originated from canton Milagros provincial the Guayas, the variables in study are number of plants died in the arrest, diameter of macollo, height of plant, numbers of sheets, they are evaluated every three months for are year and the additional variables were, flowering, grades brix and the fructification. The results obtained are: in the arrest, the T2 has 3,6% of lost plants, as regards the T4 having 5%; in the diameter of the macollo the T4 it had 44,4cm of diameter as regards the T1 28,8cm of diameter; in height of plants the T4 it is that of major height with 80,7cm, compared to the T1 with a height of 73,18cm; in number of sheets the T4 it has 70 with difference in the T1 with 54 sheets; in the flowering the one that had major performance the T3 and that of less performance the T2; in the fructification the T1 it is the one that has major yield as for weight as entire yield in kilograms compared to other treatments.

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO 1. REVISIÓN DE LITERATURA	3
1.1.- Condiciones edafo climáticas.....	3
1.2.- Agrotecnia.....	5
1.3.- Preparación y siembra.....	13
1.4.- Manejo fitosanitario.....	18
1.4.1.- Plagas.....	18
1.4.2.- Enfermedades fungosas.....	19
1.5.-Cosecha.....	20
1.6.-Análisis económico.....	21
CAPITULO 2. MATERIALES Y METODOS	22
2.1.- Localización y descripción del lugar del ensayo.....	22
2.2.- Característica del suelo, agua y clima.....	23
2.2.1.- Característica del suelo.....	23
2.2.2.- Característica del agua.....	24
2.2.3.- Características climáticas.....	24
2.3.- Materiales.....	25
2.3.1.- Materiales en campo abierto.....	25
2.3.2.- Material genético.....	26
2.4.- Tratamientos y diseño experimental.....	27
2.5.- Manejo del experimento.....	29
2.5.1.- Manejo del cultivo.....	29
2.5.2.- Manejo de fruta y cosecha.....	32
2.6.- Datos evaluados.....	33
CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
3.1.- Distanciamiento adecuados de la siembra para Santa Elena.....	35
3.1.1.- Porcentaje de prendimiento.....	35
3.1.2.- Variables del cultivo.....	35
3.2.- Comportamiento fitosanitario.....	42
3.3.- Análisis económico.....	43
3.3.1.- Costo de inversión para una hectárea de cultivo de piña semitecnificada.....	43
Discusión.....	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
Conclusiones.....	47
Recomendaciones.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	48
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de las variedades de piña.....	13
Tabla 2. Distancia y densidad de siembra.....	13
Tabla 3. Fertilización de piña por “García”.....	16
Tabla 4. Fertilización recomendada por “Agrocalidad”.....	16
Tabla 5. Fertilización recomendada por “Ávila”.....	17
Tabla 6. Análisis económico.....	21
Tabla 7. Análisis del suelo en macro y micro nutrientes lotes 1 y 2.....	23
Tabla 8. Informe del análisis de textura y materia orgánica lotes 1 y 2.....	24
Tabla 9. Informe del análisis de agua.....	24
Tabla 10. Informe de las características climatológicas.....	25
Tabla 11. Análisis de la varianza.....	28
Tabla 12. Parámetro de umbrales de plagas.....	30
Tabla 13. Resumen de aportes nutricionales del suelo.....	31
Tabla 14. Etapas fenológicas del cultivo.....	32
Tabla 15. Porcentajes de prendimiento en los primeros tres meses.....	35
Tabla 16. Medias del macollo de la piña a los 3, 6, 9 y 12 meses.....	36
Tabla 17. Altura de plantas de la piña a los 3, 6, 9 y 12 meses.....	37
Tabla 18. Número de hojas de la piña a los 3, 6, 9 y 12 meses.....	39
Tabla 19. Plantas que no florecieron en el ensayo.....	40
Tabla 20. Medias de la producción de fruto en Kg.....	40
Tabla 21. Rendimiento por hectárea de la producción del fruto.....	41
Tabla 22. Medias de los niveles de grados Brix.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de semillas.....	10
Figura 2. Variedad perolera.....	11
Figura 3. Variedad cayena lisa.....	12
Figura 4. Variedad manzana.....	12
Figura 5. Ubicación del centro de producción y prácticas Rio Verde.....	22
Figura 6. Fotografía de la variedad perolera.....	27
Figura 7. Rendimientos por hectárea de los tratamientos.....	41
Figura 8. Prácticas de manejo de suelo.....	43

ÍNDICE DE ANEXOS

- Tabla 1A.** Diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomadas a los tres meses
- Tabla 2A.** Diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomadas a los seis meses
- Tabla 3A.** Diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomadas a los nueve meses
- Tabla 4A.** Diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomadas a los doce meses
- Tabla 5A.** Altura de las plantas en (cm), tomadas a los tres meses
- Tabla 6A.** Altura de las plantas en (cm), tomadas a los seis meses
- Tabla 7A.** Altura de las plantas en (cm), tomadas a los nueve meses
- Tabla 8A.** Altura de las plantas en (cm), tomadas a los doce meses
- Tabla 9A.** Hojas de las plantas en (cm), tomadas a los tres meses
- Tabla 10A.** Hojas de las plantas en (cm), tomadas a los seis meses
- Tabla 11A.** Hojas de las plantas en (cm), tomadas a los nueve meses
- Tabla 12A.** Altura de las plantas en (cm), tomadas a los doce meses
- Tabla 13A.** Plantas que no florecieron después de la inducción
- Tabla 14A.** Comparación de medias de la producción de fruto en Kg.
- Tabla 15A.** Medias de los niveles de grados Brix
- Tabla 16A.** Costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña del T1.
- Tabla 17A.** Costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña del T2.
- Tabla 18A.** Costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña del T3.
- Tabla 19A.** Costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña del T4.
- Tabla 20A.** Evaluación financiera del T1.
- Tabla 21A.** Evaluación financiera del T2.
- Tabla 22A.** Evaluación financiera del T3.
- Tabla 23A.** Evaluación financiera del T4.
- Figura 1A.** Análisis de los componentes del suelo.
- Figura 2A.** Análisis de la textura del suelo.
- Figura 3A.** Distribución de tratamientos y parcelas.
- Figura 4A.** Diseño de bloques experimentales.
- Figura 5A.** Preparación del terreno.
- Figura 6A.** Instalación de sistema de línea de riegos.
- Figura 7A.** Semilla trasplante de siembra.
- Figura 8A.** Trasplante de semilla.
- Figura 9A.** Colocación de carteles y labores culturales.
- Figura 10A.** Labores culturales toma de datos de las variables.

- Figura 11A.** Labores culturales toma de datos de las variables primer trimestre.
- Figura 12A.** Labores culturales toma de datos de las variables segundo trimestre.
- Figura 13A.** Floración de la planta de piña.
- Figura 14A.** Formación del fruto en la planta de piña segunda semana.
- Figura 15A.** Formación del fruto en la planta de piña cuarta semana.
- Figura 16A.** Fruto formado con hijos basales de la planta de piña.
- Figura 17A.** Cosecha del fruto en la planta de piña.
- Figura 18A.** Fruto en sus diferentes tamaños.
- Figura19A.** Toma de peso y grados Brix.

INTRODUCCION

A nivel mundial, la piña es una de las frutas tropicales de mayor consumo después del banano, la naranja y el mango mencionado por (Barcia 2013). En el 2011, el Organismo de las Naciones Unidas de la Agricultura y Alimentación (FAO) reportó que la producción de piña en América representó el 37% de la producción mundial, mientras que Asia (Filipinas, Tailandia y China) representó el 49%. En exportaciones, los países que mayor exportan en el mundo son Costa Rica y Filipinas. La producción del cultivo de piña depende del manejo de los diferentes factores controlables, el suministro de agua y nutrientes; control de plagas y enfermedades.

En nuestro país la producción de la agricultura no es nuestro mayor potencial, pero en los últimos años, se ha vuelto bastante representativo, ya que contamos con el clima y territorio adecuados para el cultivo de ciertos productos no tradicionales mencionado por (Avelino 2009), en fuentes obtenidas del Banco Central del Ecuador (BCE) quien confirma las siguientes cifras, podemos observar que la piña tropical ha logrado posicionarse gradualmente en Ecuador. La piña ecuatoriana ha logrado exportarse a otros países teniendo un alcance en los últimos seis años, de \$12,8 millones en el 2002 a \$33,5 millones en el 2007, generando un negocio rentable de exportaciones que promueve el ingreso de nuevos inversionistas y además, en las diferentes provincias del país, en las que se ha dado la mayor producción de piña, ha llegado a generar fuentes de trabajo en forma directa e indirectamente.

La producción nacional de piña en el año 2014 aumentó en 3.66% con respecto al año 2012, dicho comportamiento es similar a la evolución de la producción internacional (SINAGAP 2014). Este incremento influyó en las exportaciones que aumentaron en 10.20%. El alza de la producción se vio reflejada en los precios a nivel de productor y mayorista provocando un descenso en estos. La superficie nacional cosechada disminuyó un 1.33% con respecto al año 2012, sin embargo, los niveles de rendimiento aumentaron en 5.06% debido a la variedad utilizada (MD2)

El Ecuador exporta la variedad MD2 debido a sus características y cualidades jugosa, digestiva, rica en nutrientes y una pulpa dulce y aromática. En el país existen pocas hectáreas de cultivo de piña, de la variedad MD2. Las localidades donde se cultiva la fruta de la piña son: la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y la provincia de Los Ríos.

Actualmente, en el País tiene algunas hectáreas sembradas del cultivo de piña, con variedad MD2, conocida como Golden o Extra Sweet, en los otros sectores se cultiva del tipo Perolera o Milagreña, siendo sus principales zonas de cultivo en Esmeraldas, Santo Domingo, Manabí, Guayas, Los Ríos, El Oro.

La provincia de Santa Elena es una zona, apropiada para el cultivo de piña; ya que posee las condiciones climáticas adecuadas, además de no ser un cultivo tradicional esta sería una de las alternativas de los nuevos cultivos que podría cultivarse en la provincia. El problema que se puede presentar es la salinidad, el mismo que puede ser controlado en la medida que se domine el uso de agua para riego y fertilizaciones adecuadas.

Problema Científico.

¿Tienen influencia las distancias de siembra del cultivo de piña, en el desempeño agronómico en la provincia de Santa Elena?

Objetivos

Objetivo General

Valorar el comportamiento agronómico de la piña, variedad “Perolera o Milagreña”, en cuatro distancias de siembra en el campo de prácticas Río Verde de la UPSE.

Objetivos Específico

- Determinar la mejor distancia de siembra para la zona en el cultivo de piña.
- Evaluar el comportamiento fitosanitario.
- Realizar el análisis económico del ensayo

Hipótesis

Una de las distancias de siembra presenta mejor comportamiento agronómico en el cultivo de piña.

CAPITULO 1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1.- Condiciones edafoclimáticas

a) Pluviometría

Según Pac, J. (2005), la piña requiere de una precipitación pluvial media anual entre 1,500 y 3,500 mm. Su morfología la hace poco exigente y soporta regímenes desde 1,000 mm., anuales bien distribuidos. Aunque es poco exigente, la falta de agua en la etapa inmediata después de la siembra y en el inicio de la floración y formación del fruto retarda el crecimiento de la planta y reduce el tamaño del fruto

Plan- Aplicación-Banacol (2008.), menciona, la piña se cultiva en áreas con precipitaciones de lluvias que varían desde 600 mm año con una estación seca de varios meses, hasta 3500 mm o 4000 mm año. La adaptabilidad de la piña a diferentes cambios climáticos es muy notable y esta capacidad de sobrevivir a prolongados periodos de estrés hídrico es una característica especial de este cultivo en mención. Estos autores reportan que en Hawái se obtuvieron altas producciones con una evaporación de 1850 mm año y lluvias anuales de solo 1000 mm año; aporte dado *Py et al* (1987).

b) Temperatura

Julca O. A., E. Carbonell y S. Bello. (2004), reportan que la temperatura es el factor limitante en la expansión del cultivo. La planta tiene poca resistencia a las heladas, siendo el rango ideal para el crecimiento valores entre 28 y 30 °C, siendo óptimo 27°C menores de 22°C, aceleran la floración, pero disminuyen el tamaño del fruto; caso contrario, mayores de 30°C, queman la epidermis golpe de sol, sin embargo, la inducción floral requiere entre 15, 5 y 16,0 °C. La temperatura también incide en los parámetros de calidad de la fruta ya que en la medida que baja aumenta la acidez.

Según Pac, J 2005), la temperatura anual, para un adecuado crecimiento oscila entre 23°C y 30°C, con un óptimo de 27°C. Temperaturas inferiores a 23° C, aceleran la floración, disminuyendo el tamaño del fruto y haciéndolo más ácido y percedero, mientras que temperaturas superiores a 30°C, pueden quemar la epidermis y tejidos subyacentes de las hojas expuestas al sol y con un amarillamiento marcado en la futa y luego toma un color

café oscuro, ocasionando daños en la pulpa, a esto es lo que se llama golpe de sol.

c) Luminosidad

Caceres P. (2005) reporta que la luz ejerce una acción muy marcada en el rendimiento ya que está relacionado con la síntesis de hidratos de carbono, en las hojas, y con la utilización del nitrógeno por la planta. Influye además en la coloración del fruto. La variación de la intensidad luminosa actúa sobre la composición de los frutos ya que el ácido málico está estrechamente relacionado con este factor, pero no así el ácido cítrico. Para obtener buenos rendimientos, el número de horas luz anual, debe superar el valor de 1200, se considerando un óptimo de 1500 horas luz anual.

Según Pac, J. (2005), el número de horas brillo solar por año deben superar las 1,200 horas, considerando óptimo más de 1,500 horas luz anuales. Una iluminación, muy intensa causa quemaduras en la superficie del fruto, mientras que si la intensidad es baja, se produce disminución en el contenido de azúcar, elevando la acidez del jugo

d) Altitud

Según Vásquez K. (2006), el cultivo de la piña se desarrolla en condiciones favorables en altitudes que van desde 100 hasta 800 msnm ya que la temperatura a esta elevación varia cerca del grado óptimo para el desarrollo de la planta o sea de 21°C a 27°C, esto explica porque cuando las temperatura es inferior a 16°C las plantas cesan su desarrollo y cuando es superior a 27°C las plantas son susceptibles a daños por la excesiva transpiración aunque experiencias realizadas en diferentes áreas del país indican que se puede cultivar desde el nivel del mar.

Pac, J. (2005) afirma, en la mayor parte de los trópicos, la altitud óptima para el cultivo de la piña esta entre 300 a 900 msnm, donde lograremos mayor éxito en la producción, teniendo un rango de 0 a 1,200 msnm.

e) Suelos

El autor mencionado en el párrafo anterior mencionado afirma, la piña puede cultivarse en la mayoría de suelos, siempre que sean profundos, fértiles y que tengan buen drenaje. El

pH óptimo está entre 5.5 a 6.2; suelos con pH elevados dan lugar a la aparición de clorosis calcárea (deficiencia de Hierro) y pH menores de 5.5 afectan el crecimiento de la raíz y la disponibilidad de nutrientes potasio y calcio

Castillo J. (2000) sugiere que la piña necesita suelos bien aireados, profundos, de adecuada textura y buen drenaje, no resiste el encharcamiento, con pH que oscile entre 4,5 - 6,5; valores más altos, provocan clorosis calcárea por déficit de hierro, que se corrige con aplicaciones de sulfato de hierro. La topografía llana o ligeramente ondulada.

f) Humedad relativa

El autor antes mencionado también indica, que la humedad relativa requerida es del 70%. Se considera una planta resistente a la falta de humedad ya que retarda bruscamente los intercambios gaseosos, cuando hay cierta tensión en el suelo debido a la pérdida de agua disminuye la transpiración, de tal manera que economiza el agua.

Según Catie, (2005), citado por Gamboa (2006), la humedad relativa promedio anual es de 89%, es decir que tendríamos temperaturas de 23 grados Celsius y que el vapor de agua está a punto de rocío es una de las condiciones óptima para el cultivo de la piña y en especial para la inducción floral ya que a mayor temperatura resulta complicado la aplicación de la inducción.

1.2.- Agrotecnia

a) Clasificación científica:

Según Conabio en línea (2014)

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Poales
Familia:	Bromeliaceae

Subfamilia: Bromelioideae
Género: Ananas
Especie: comosus

b) Descripción botánica

The Gene Technology Regulator (2008), menciona lo que comenta a su vez Collins (1960); Purseglove (1972); Bortholomew et al. (2003); Medina & García (2005), la piña es una planta herbácea de aproximadamente 1-2 metros de alto y ancho refiérase a la figura 2 para detalles morfológicos la planta tiene una morfología espiral debido a la disposición de las hojas el tallo es un cilindro central distinto, erecto y en forma de palmo de aproximadamente 25-50cm de ancho a La base, 5-8cm de ancho en la parte superior y contiene nodos y entrenudos

c) Raíces

Bonilla L (2001) manifiesta que el sistema radicular de la piña es delicado, formando un cumulo espeso, escleroso, ligeramente hondo y delicado. Las raíces están ubicadas a quince centímetros del suelo, pocas veces alcanzan los 60 cm de profundidad, debido a esto las raíces subsuelo son vigorosas, se divide en ramales pequeños; en la superficie del suelo conforman raíces adventicias donde originan las yemas axilares de las hojas basales, las cuales se lían en el contorno del tallo, desempeñando un papel importante en la asimilación de nutrientes.

Barahona, M. Y Sancho, H. (1998) indica que en plantas recién sembradas, las raíces primarias son de corta vida, son fibrosas las secundarias son adventicias, las que están en contacto con el suelo son cortas y huecas, excepto en suelos muy aireados.

d) Tallo

Según Vásquez, K. (2006) los tallos de la piña son cortos, gruesos de una solidez herbácea y entrenudos muy juntos, que le dan la forma de un macollo, está cubierto por la parte inicial de las hojas. En el ápículo del tallo, está el tejido vegetal meristemático, generadora de hojas durante la fase vegetativa y al terminar su desarrollo se forman muchos brotes de flores llamados inflorescencia y dar paso a la formación de un fruto múltiple.

Iliana Cerrato (2013); aconseja que el tallo es una estructura en forma de mazo con la parte superior más ancha generalmente de 30-60 cm de anchura, emite brotes laterales que reciben el nombre de hijos, chupones o retoños que serán el medio propagativo de la planta. Después del primero y segundo años crece alargadamente y forma en el extremo una inflorescencia.

Pretelt (2003), comenta que el tallo es una formación afirmada al suelo por el sistema radicular que llega hasta los 30 centímetros de largo, teniendo en la base 6,5 centímetros de ancho y en la parte central 3,5 centímetros.

e) Hojas

Bonilla L. (2001) manifiesta que las hojas están empinadas y estrechas, ligadas al tallo creando un espiral apretado. La planta al cumplir su etapa de crecimiento presenta un máximo de 70 a 80 hojas, en la parte basal las hojas están alrededor del tallo puesta una sobre otra para explayarse al exterior en una figura lanceolada, estriada, para terminar en una puya muy aguzada, el filo del limbo son totalmente lisos, con espinas o de extremos cortante semejantes a los filos de un serrucho llamados “Sambas”.

El orden de las hojas de la piña se le puede determinar en A, B, C, D y E; la de mayor significancia es la hoja D, quien representa el parámetro de crecimiento y la función fisiológica de la planta, también sirve para determinar el estado nutricional de la planta, identificada por ser la hoja adulta más joven que ha concluido su desarrollo, se le identifica de las demás por el borde del limbo en su crecimiento es perpendicular y ligeramente separado; normalmente el desarrollo de esta hoja es la más extensa y está en la parte más ancha del tallo, formando con el eje vertical un ángulo de 45°.

Pac, J. (2005) dice que las hojas son suculentas, sensibles y superpuestas formando una roseta, las hojas jóvenes localizada en el centro y las viejas en la parte exterior. Una planta se le considera adulta cuando posee de 70-80 hojas y son de color verde claro y angosto.

Moranza (2010) manifiesta que de acuerdo a la variedad de la planta de la piña están pueden estar entre de 50 a 70 hojas por planta. Para una mejor descripción y entendimiento del manejo del cultivo, de acuerdo con los parámetros establecidos en crecimiento, desarrollo y posición de los diferentes tipos de variedades se le clasifica en:

Hojas	Características
A	Hojas que en la ocasión que al desligarse del brote están ya totalmente crecidas.
B	Estas aún no han completado su desarrollo.
C	Estas son las más viejas producidas después de la implantación del retoño la única restricción que presenta su limbo es la del “cuello” de la base o cuello basal.
D	Son las hojas adultas mejor desarrolladas, forman un ángulo de 45° con el tallo, son las más largas de la planta y se usan para realizar los análisis foliares.
E	Están sujetas sobre la espaldilla del tallo, tienen una forma lanceolada típica, pero con una base en los bordes ligeramente convergentes cuya anchura no excede de la mayor del limbo.
F	Son las hojas jóvenes de la roseta visible exteriormente máxima se sitúa entre el tercio y la mitad de su altura; los bordes del limbo de su base son clara convergentes.

f) Pedúnculo.

Reyes R. (1999), manifiesta que el pedúnculo es una extensión del tallo que sostiene el fruto, en su dimensión (longitud y grosor), si los ejes (pedúnculos) son largos y delgados las plantas se agobian produciéndose malformaciones en los frutos, como los quemados de sol y corona deformada. En los ejes (pedúnculo) se desarrollan los bulbillos, retoños o material que se usa para la siembra.

Iliana Cerrato (2013); señala que el pedúnculo es la unión de la fruta con el tallo de la planta, tiene entrenudos muy largos con hojas cortas, de ésta proceden los llamados bulbillos o retoños basales.

Pac (2005) manifiesta, también es cambio en el meristemo terminal o células del crecimiento vegetal son pequeñas y forma poliédricas, donde se produce por la primera manifestación de engrosamiento y es el comienzo de la diferenciación del péndulo.

g) Inflorescencia y flor

Bartholome (2003), indica que la inflorescencia tiene un número distintos de flores, de tono violeta. El origen floral da inicio en la base de la inflorescencia y se prolonga hacia arriba en un tiempo de 3 a 6 semanas.

En la piña su flor la integran tres sépalos pequeños y amplios, tres pétalos prolongados y estrechos, seis estambres más reducidos que los pétalos, el estilo culmina en tres estigmas cada uno con un conducto independiente que los une con las celdas del ovario.

Bonatti, J. (2005) comenta que la inflorescencia es una espiga que sobresale del meristemo apical de la planta. Tiene forma de espiral y está compuesta de 150-200 flores individuales dispuesta alrededor del eje central, el conjunto de estas flores individuales dan origen el fruto.

h) Fruto.

Bonilla L (2001) declara que la fruta está constituida por la unificación de frutillos, con el centro de la inflorescencia identificada como corazón. Cada uno de los frutillo es individualmente un fruto, en la parte externa se presenta como una protección en forma poligonal, dura y abultada; la mitad inferior de la protección está envuelta por el ápice de la bráctea y la superior por los tres sépalos; el frutillo en su centro es exuberante en la inmadurez y llano en la madurez, en el interior contiene una cámara de paredes compactas en el centro están las celdas del ovario en cuya parte inferior están los óvulos y semillas.

Moranza (2010), indica el fruto es una sorosis y es el conjunto de cada frutículo individual. Nace en el ápice del pedúnculo, cuya parte comestible consiste en los ovarios, base de los sépalos, brácteas y la corteza del eje. La cascara está formada por sépalos y brácteas de la flor. Es un fruto no climatérico. El desarrollo y maduración de la fruta se da en secuencia, es decir, de su base hasta la parte superior.

La maduración completa se da a las 25-26 semanas pos-inducción dependiendo de la época del año. Algo muy importante es que el peso de la fruta madura depende directamente del número de hojas y peso de la planta alcanzada al momento de la

inducción floral. El desarrollo del fruto está relacionada con el monitoreo, cuidado y manejo del fruto.

Guía Técnica De Piña (2011), fruto no climatérico se recolectarse de la planta una vez alcanzada su madurez comercial, es decir, cuando estén prácticamente listos para su consumo y su forma ovalada y gruesa varía de cilíndrico hasta forma piramidal dependiendo la variedad.

i) Semillas y sus características

Julca O., Bello S (2005) nos dice que es peculiar la propagación a partir de una semilla, con frecuencia se utilizan el vástago del tallo central; los están en la parte basal son los mejores, también pueden usarse las yemas del tallo distal o la corona de las hojas de las frutas de la fruta. Indudablemente, los brotes basales se crecen, dan fruto y origen a nuevos tallos. Los diferentes tipos de retoños se conocen como corona (el meristemo apical), gallo (las yemas pedunculares) y clavos (vástagos de la yema peduncular).



Figura 1. Material vegetal de propagación de siembra
Fuente: Manual de piña del Perú

j) Tipos de semillas

Según Vásquez K (2006), los parámetros de los tipos de semillas y sus características son; La Corona localizada en la parte superior del fruto, con un solo retoño y con un peso de 150-400 gr; el Bulbillo localizado en el péndulo de la fruta, de una a tres retoños y con un

peso de 100-200 gr; La Yema localizada en la axila de las hoja de tres a cinco retoños y con un peso de 200-450 gr.

k) Variedades

García A. (2010), manifiesta que hay tres variedades botánicas: var. *Sativus* (sin semillas), var. *Comosus* (dan semillas aptas para germinar) y var. *Lucidus* (permite una cosecha más fácil, porque sus hojas no poseen espinas). Las principales variedades de piña se distinguen unas de otras por las siguientes características: Color de las hojas, Presencia de espinas en las hojas, Color y sabor de la pulpa, Profundidad de los ojos en el fruto

En cuanto al sabor Agrocalidad, (2012) menciona los grados brix permiten medir la concentración de solidos totales solubles (g/sacarosa) en el jugo de la piña. La variedad Golden MD2 es conocida como la extra sweet por mantener sus niveles de azucarares más alto (17 °Bx) en relación a otras variedades. El ° Bx al igual que la acidez está directamente relacionado y manejo agronómico del cultivo, dependiendo del mercado el °Bx mínimo es de 12 °Bx y acidez mínima de 0,50

Fitomejoramiento en piña (2010), Estudiante del VII semestre de la UDCA de Colombia mencionan en el Fitomejoramiento las principales variedades cultivadas.

- **Variedad perolera:** Esta variedad se identifica porque sus hojas no tienen espinas, lo cual favorece la recolección de los frutos. Al madurar el fruto su color es amarillo - naranja; ojos profundos, corona única, pulpa amarilla y forma cilíndrica y puede alcanzar un peso de 2 kg. Es una de las variedades más sembrada en Colombia, apetecida por su sabor y calidad, buena resistencia a los golpes durante el transporte.



Figura 2. Variedad perolera.
Fuente: estudiantes de Ing. Agr. de la UDCA.

- **Variedad cayena lisa:** Esta variedad es la más cultivada en el mundo, las hojas tienen espinas en la parte superior y algunas en la base; los bordes son lisos. El fruto tiene alcanza un peso de 2.4 kg, es de forma cilíndrica y alargada, es muy jugosa y bajo de fibra; la corteza es llana y el color de la pulpa es: blanco-amarillenta.

Perez, (2002), la Cayena lisa es variedad principal más cultivada en el mundo, con un porcentaje de más del 95% de la producción mundial.



Figura 3. Variedad Cayena lisa.
Fuente: estudiantes de Ing. Agr. de la UDCA.

- **Variedad manzana:** Esta variedad es una variación de la variedad perolera. Se siembra en Colombia en el departamento Risaralda en el municipio de Pereira en el sector los Cerritos, sus hojas no tienen espinas es los bordes, fruto de tamaño pequeño, estando maduro presenta un color rojo, los ojos son menos profundos que la perolera, la pulpa es de color rosado y hay un impedimento que dificulta el manejo, es que presenta en su corona varios bulbos y también baja resistencia a la manipulación



Figura 4. Variedad manzana.
Fuente: estudiantes de Ing. Agr. de la UDCA.

Tabla 1. Características de las variedades de piña.

CARACTERISTICAS	VARIEDAD		
	CAYENA LISA	MANZANA	PEROLERA
PESO (Kg)	1,97	1,95	2,02
Diámetro	9,68	10,08	10,68
Apical (cm)	13,13	13,35	14,28
Medio (cm)	10,43	11,93	11,08
Longitud (cm)	16,58	16,93	15,30
Longitud corona (cm)	1,68	20,21	16,28
Profundidad de ojos (cm)	0,95	0,93	1,23
Diámetro central (cm)	3,33	3,70	3,55
Porcentaje de pulpa	65,93	67,30	61,89
Porcentaje de corteza	31,88	29,55	34,05
Porcentaje de jugo	50,13	52,78	49,60
Brix	15,95	13,83	13,25
Acidez	0,58	0,56	0,52
Fibra	0,49	0,51	0,56
Color de pulpa	Amarillo Brillante	Rosado pálido	Rosado pálido

1.3.- Preparación y siembra

a) Distancia y densidad de siembra por hectárea

(Reyes R. 1999) determina los siguientes parámetros, en la tabla 2

Tabla 2. Distancia y densidad de siembra

Distancia entre Planta (cm.)	Distancia entre línea (cm.)	Distancia entre surco	Densidad plantas/ha.
40	50	100	33000
40	50	90	35000
30	50	100	44500
30	50	90	48000
30	40	90	51000
25	40	85	59000
25	40	70	71000

b) Preparación de suelo

Según Ecured (2014), Se puede plantar la piña durante todo el año cuando se garantiza la humedad para lograr el enraizamiento de las posturas, Los canteros de siembra oscilan entre los 80 a 120 cm, y la altura de la cama debe ser mayor de 15 cm, esto depende de la preparación y tipo de terreno, las características que debe cumplir un suelo para el cultivo de la piña son que sea un suelo suelto con una humedad y profundidad adecuadas para asegurar un desarrollo idóneo del cultivo, para producir frutos con calidad de exportación. Hay que evitar que existan áreas donde se acumule agua o que tengan barreras internas como pisos de aradura compactados o estratos impermeables.

Se debe definir desde un inicio el tipo de sistema de preparación de suelo para implementar, si las condiciones de estructura y penetrabilidad del suelo lo permite se puede realizar labranza cero o mínima labranza, lo que reduce el riesgo de la erosión y la compactación del terreno.

Iliana Cerrato (2013); dice la preparación del terreno constituye una de las prácticas culturales de mayor importancia en el cultivo de la piña, ya que su máximo potencial de producción se alcanza cuando se realiza una excelente preparación de terrenos, asegurando una buena relación aire-agua dentro del suelo para el buen crecimiento y desarrollo de las raíces.

La topografía del terreno es la que determina el diseño de la plantación, en cuanto a la construcción de caminos, alcantarillas, diseño del sistema de drenajes primarios, secundarios y terciarios y la preparación del terreno encamado.

Palomino (2010), todo este diseño debe ser desarrollado de manera tal que evite al máximo la erosión de suelos y debe tomar en cuenta los criterios más importantes de conservación de los mismos, no afectando los manejos del medio ambiente ni contraviniendo dichas leyes pero si aportando a la conservación de las mismas.

Según Peña et al. (1996) para preparar un suelo donde el cultivo precedente fue piña, es necesario comenzar la preparación con un período no menor de tres meses antes de sembrar, a fin de lograr la descomposición de los desechos vegetales, que en el caso de la piña son abundantes y muy fibrosos, lo que hace más lenta la descomposición.

c) La Topografía:

Las pendientes aceptables van de 0.5 a 10 % dado que: los terrenos con pendientes menores que 2 % las curvas a nivel deben de medirse cada 0.5 metros mientras que los terrenos con pendientes mayores de 2 % las curvas deben de medirse cada 1.5 metros (es importante tomar en cuenta la conservación de suelos, estas prácticas contribuyen a reducir la erosión de los suelos por escorrentía y por riego).

Palcazu (2010), menciona que las propiedades físicas que debe tener un suelo son: buen avenamiento, buen aireamiento, no tener problemas de solidificación de la textura del suelo estos suelo son los adecuados en el cultivo de la piña. En la relación de la textura y composición de suelo, tomamos para la piña un parámetro de: del 10% a 20 % de arcilla, 10% a 20 % de limo y 60% a 70 % de arena; correspondiente a suelos de textura franco arenoso, franco arcillo arenoso, arenoso.

.

d) Fertilización

De acuerdo a García A. (2010), al cumplir el mes de siembra, comienza a salir raíces en la planta de la piña y están ubicadas en la base con una longitud de dos a tres pulgadas. Esto nos da la pauta para saber dónde, cómo y cuándo aplicar un fertilizante completo, como un 10-30-10 o un 12-24-12, así la planta tendrá el fósforo adecuado para surgir unas ramificaciones de raíces vigorosas y abundantes. A los 45 a 60 días se hace una fertilización foliar en la base de la planta, con un fertilizante alto en N, K y bajo en P, como un (18-5-15-6-2 o 20-8-20) con una medida de 8 gr/plta. Repitiéndose esta fertilización dos veces consecutivas, entre 24 y 30 quintales de abono por hectárea.

Estas fertilizaciones deben darse hasta los 8 meses, teniendo que suplementar con fertilizaciones foliares y sustituir los micros elementos, utilizando 1 kg de Nutrex 20- 20-20 con elementos menores.

- **Fertilización recomendada para piña:** en el manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de piña García A. (2010) Sugiere los siguientes parámetros para llevar un programa adecuado en fertilización para obtener resultados satisfactorios en una hectárea del cultivo de piña, tal como se describe en la siguiente página, ver tabla 3.

Tabla 3. Fertilización de piña por García (2010)

Abono	Hectárea/ 45 ó 60 días
Urea	50,00 – 100 Kg
Nitrato de potasio	12,00 – 15 Kg
Sulfato de hierro	1,30 – 1,80 Kg
Sulfato de Magnesio	1,30 – 1,80 Kg
Sulfato de Zinc	0,40 – 0,80 Kg

Agrocalidad, (2012) Se recomienda la elaboración de un programa de fertilización basando en análisis de suelo y follaje, estableciendo el número de ciclos y la dosis de aplicación para suplir la ausencia de nutrientes en cada una de sus fases del cultivo. Se debe tomar en cuenta que la piña es un cultivo muy exigente en Nitrógeno y Potasio. A nivel general la piña requiere:

Tabla 4. Fertilización recomendada por Agrocalidad

Producto comercial	Dosis/hectárea
Urea	900 kg
Muriato de potasio	1100 kg
Sulfato de magnesio	300 kg

Asopiña del Ecuador (2012), menciona la siguiente dosis de requerimiento de elementos/planta. En una hectárea de piña se extrae aproximadamente 300 kg de nitrógeno, 80 kg de fósforo, 950 kg de potasio, 80 kg de magnesio, 130 kg de calcio y 120 kg de azufre: fuente dado en www.agro-marketing.com.

Según Fusades (1990), cuando se fertiliza sólo con nitrógeno, las plantas presentan un débil crecimiento y se vuelven más susceptibles a enfermedades causadas por hongos.

Castañeda de Pretelt, (2003) dice que el potasio es muy importante durante las etapas de floración, llenado y calidad de la fruta; juega un papel importante en la traslocación de los azúcares e incrementa el contenido de ácido cítrico en la fruta, además incrementa la resistencia a las enfermedades.

Alvarez, (2011), En los primeros estados de desarrollo se recomienda la aplicación de fósforo para contribuir a un buen desarrollo radicular. En la siguiente información se menciona un posible plan de fertilización para el primer año, sin embargo debe de enfatizarse en la necesidad de realizar previamente un análisis de suelos para fundamentar la fertilización de acuerdo a sus condiciones.

Avila, (2011), menciona, para el desarrollo y crecimiento de la piña se requiere una gran dosis de fertilizantes. Cuando no se nutre la planta el fruto muestra problemas de forma, calidad y peso. En el cultivo de piña una hectárea tiene una extracción, de 350 kg de nitrógeno, 50 kg de fósforo, 450 kg de potasio, 80 kg de magnesio, 150 kg de calcio y 120 kg de azufre.

Tabla 5. Fertilización recomendada por Ávila.

Plan de fertilización para el primer año. Edad de planta (mes)	Formula de fertilizante granulado	Gramos/Ptas.
1	18-46-0	10
2.5 - 3	15-15-15	10
3.5 - 5	15-15-16	12
5-12	foliares	

e) Control de malezas

Vásquez K. (2006) indica que el control de la maleza se inicia desde la preparación de la tierra, para lo que deben de darse los pases de rastra necesarios que destruyan totalmente los residuos y desmenucen los terrones y el suelo quede lo suficientemente suelto para que permita establecer una película del herbicida pre emergente por un período de 2 ½ meses o más; se requiere además que el suelo tenga algo de humedad al aplicar el herbicida y pueda adherirse a la maleza y se obtenga el resultado requerido.

Los herbicidas se usan cuando la maleza todavía no ha germinado o cuando tiene de dos a tres hojas. Los productos utilizados son las Atrazinas, como Diurón, Karmex y Gesaprin, a razón de 1 kg por tanque de 200 litros de agua, si hay persistencia de malezas, gramíneas, que son las más agresivas, se controlan con una aplicación de Fusilade a razón de 300 cc por tanque de 200 litros de agua. Es indispensable efectuar de 2 a 3 controles culturales con machete, para eliminar maleza hasta que se culmine el cierre del cultivo.

1.4.- Manejo fitosanitario

1.4.1.- Plagas

Julca O., Bello S. (2005), menciona plagas que afectan al cultivo de piña en sus diferentes etapas:

a) Cochinilla harinosa

Dysmicoccus brevipes, la plaga ha sido reportado en todas las zonas de cultivo de piña en el planeta. Insecto muy pequeño, revestido de una capa cerosa eficazmente protegido. Toda hembra adulta es de color rosa, cuerpo ovalado y envuelto por una segregación polvorulenta de cera blanca y se sustentan toda su vida.

b) Nematodos:

Son microorganismos entre (0,2 a 0,3 mm) aunque este tamaño puede ser variable, experto en devastaciones a las raíces de la piña. Su micro tamaño lo hace no visible a la vista, tiene un cuerpo sin aspereza y llano, sin fracciones, no tienen patas ni otros apéndices. Los nematodos fitoparásitos en su totalidad llevan consigo un estilete hueco o lanza que emplean para agujerear las células vegetales y absorber los nutrientes, causando enfermedades de la planta. En las condiciones climáticas de Chanchamayo una de las provincias del departamento de Junín en Colombia, las colonias de nematodos agregados a la piña son: nematodo espiral *Helicotilenchus* con tres especies, nematodo del nudo *Meloidogyne incognita*, nematodo de las lesiones *Pratylenchus brachyurus*, nematodo reniforme *Rotylenchus reniformis*.

c) Ácaros:

Dolichotetranychus-Floridanus, esta en las zonas piñeras de todo el mundo, que este parásito denominado como acaro plano o acaro anaranjado, con un color anaranjado y cuerpo parcialmente alargado, las hembras son de dimensión mayor que los machos, mayormente se establecen en el peciolo de las hojas en la parte no clorofílica. Estos ácaros viven en poblaciones y mirar a simple vista, entre la 5ta y 10ta hojas donde producen estragos y necrosis formando áreas irregulares.

Tarsonemus ananas y *Steneotarsonemus ananas*, son identificados como los ácaros de la inflorescencia se les atribuye como los vectores de la (mancha negra seca).

d) Gusano blanco

Phyllophaga sp. Harris (1827): comúnmente a estas especies se conocen como gallegos o gusanos blancos por la coloración de sus larvas, las cuales se alimentan de las raíces de las plantas. Estos daños se manifiestan por un enrojecimiento del área foliar.

Otras plagas: roedores, devoran a los frutos.

1.4.2.- Enfermedades fungosas

Según Castillo J. 2000, las enfermedades fungosas que afectan a la piña son:

Phytophthora sp., pudrición del corazón de la piña: ataca al material de plantación, las plantas adultas, los tallos y al meristemo de las hojas. El patógeno se ve favorecido por la presencia de agua y las salpicaduras de la lluvia.

Las *clamidósporas* permiten la permanencia en el suelo por largos períodos de tiempo, así como soportar condiciones climáticas adversas. Las esporas requieren humedad para germinar y pueden transportarse por agua, aire en el polvo y se disemina por medio de vectores como moluscos y algunos insectos, como la *Elaphria* es una mariposa pequeña, de alas anteriores color café y las posteriores de color blanco. El huevo es cilíndrico, con estrías y de color blancuzco con un anillo marrón en la parte superior cuando está próximo a eclosionar. La larva es de color oscuro, entre café y negro, con líneas y figuras triangulares en la parte dorsal.”, y producen enrojecimiento de las hojas, posteriormente los márgenes de las mismas se torna amarillentos, las parte centrales adquieren un color rosado vivo y los bordes se enrollan.

a) Pudrición negra

Thielaviosis paradoxa, Seynes: enfermedad causada por un hongo afectando el material de siembra, en los tallos, vástagos y los frutos se manifiesta una secreción de un líquido café rojizo en la base del tallo, donde la enfermedad sube gradualmente esto puede observarse también como una pudrición negra, que desprende un olor dulzón característico, este

patógeno es muy agresivo cuando las temperaturas son de 25-32 °C y la humedad relativa es de 90-100%, si no se protege la plantación puede ocurrir grandes afectaciones en un periodo de 72-144 horas.

b) Pudrición parda de los ojos

Penicillium foniculosum: patógeno que puede estar asociado con el hongo *Fusarium*, entran por las heridas y producen pudriciones, que comienza por la cavidad floral y avanza hacia el corazón.

1.5.- Cosecha

Infoagro.com, (2016), manifiesta que frecuentemente pueden tener dos cosechas al año, la primera a los 15-24 meses, la segunda después que salgan los brotes laterales en unos 15-18 meses.

Torres y Sandoval (2011), nos aporta que las labores de cosecha comienzan a los cinco meses después de la inducción floral, donde es necesario hacer inspecciones periódicas en la plantación a partir de los 140 días, ya que la madurez transcurre de la base hacia la corona, al monitorear se observara el estado de madurez calidad y tamaño de la fruta que se ofertara en el mercado.

También se realizara protección a la fruta cubriéndola con papel periódico o sarán al 30%, para evitar las quemaduras del sol, el transporte debe realizarse en horas frescas del día colocando la fruta con la corona hacia abajo con un máximo de cuatro capas de frutas colocadas sobre las otras.

a) Comercialización

El fruto de la piña tiene diferente usos y su producción puede llegar a los mercado locales o para la industria procesamiento y exportación y su manera de comercializar es: fruta fresca, fruta enlatadas (cubos, trozos o rodajas), fruta deshidratada, preparación en jaleas, vinagres y últimamente para la cocina gourmet y en la comida nutricionista. También debe cumplir ciertos requisitos como las los grados brix y su formación y textura libre plagas y enfermedades

b) Usos y nutrición

Avelino W. Sánchez D. (2009), manifiestan que el fruto de la piña es muy requerida por sus sabores peculiares para los platillos salados, también ayuda para ablandar carnes y gran acompañante con ensaladas de lechuga, arroz, maíz, y apreciada como postre, por su sabor, y también por su alto contenido en fibra que ayuda a la digestión, hoy en la actualidad se encuentran un gran stop de subproductos industrializados, ya sean jugos, mermeladas, trozos o ruedas en almíbar. Se produce vinagre a partir del jugo y se recomienda consumirla preferiblemente fresca. El valor nutricional del fruto de la piña es que por cada 100 gramos de productos comestibles, hay: 85% de agua, energía 49 kcal; proteína 0,4 g; grasa 0,4 g; hidratos de carbono 11,2 g; fibra 1.2 g; K 113.0 mg; Mg 14 mg; Ca 13 mg; P 8 mg; micros Fe, Cu, Zn, Mn y Se (trazas); Vitaminas A, 2mg; Vitamina C, 2 mg; Folato 10,6 mg (Ácido fólico o vitamina B9) y Vit. E, 0,1 mg.

Botanical-online.com, (2016) Comenta las propiedades digestivas de la piña, contiene bromelina o bromelaína, enzima que está formada por tres enzimas combinadas (bromelina, extranasa y ananasa). Se trata de una enzima proteolítica o proteasas también llamadas enzimas pancreáticas, que ayuda digerir las proteínas de los alimentos por lo que resultara de mucha ayuda en el proceso de la digestión.

1.6.- Análisis económico

Torres y Sandoval (2011), manifestó el siguiente análisis de dos cosechas dados los rubros en dólares.

Tabla 6. Análisis económico.

Costo	1ª cosecha	2ª cosecha
Ingreso bruto	15.437,50	11.250,00
Costo total	13.219,40	1.488.81
Utilidad	2.218.10	9.761,19

Para este análisis de la primera y segunda cosecha, se han estimado pérdidas del 5% y 10%, y un precio de venta por fruto de \$0,65 y \$0,50 respectivamente.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y METODOS

2.1.- Localización y descripción del lugar del ensayo

El proyecto se realizó en la Comunidad Río Verde, a 25 km del cantón Santa Elena, se encuentra situada a 54 msnm, aproximadamente, sus coordenadas geográficas son: 2°,18',17.51" de latitud sur. 80°,41',56.28") de longitud oeste, La climatología se presenta en dos estaciones, los meses lluviosos (diciembre – abril) con una precipitaciones de 125 a 150 mm/año, meses verano (mayo – noviembre) meses seco se presenta acompañado de la corriente fría de Humboldt, con una humedad relativa de 79 % ¹.



Figura 5. Ubicación del centro de producción y prácticas Río Verde

Fuente: Mapas de Santa Elena soymapas.com

¹ Anuario meteorológico- INAMI 2014

La siembra de la variedad de piña “Perolera o Milagreña” a cuatro distancias de siembras.

Este lugar posee un suelo con textura franco arenoso con bajo porcentaje de materia orgánica, un pH de 6,7, temperaturas entre los 21 ° C y 40°C, teniendo una temperatura

media de 23,6°C, vientos constantes y fuertes. En la topografía del terreno donde se sembrará es plana con una pequeña inclinación de unos 15° hacia el norte.¹

El presente trabajo de titulación se inició, posterior a su instalación por los estudiantes de la asignatura de fruticultura.

2.2.- Característica del suelo, agua y clima.

2.2.1.- Característica del suelo.

El cuadro 1 indica las características físicas y químicas del suelo en el lugar de ensayo en Centro de Producción y Prácticas de Rio Verde de la UPSE.

El análisis de textura de suelo determino que en la primera muestra de la parte alta, el área tiene un tipo de suelo franco-arcilloso-arenoso; la muestra de la parte baja dio como resultado un suelo franco-arenoso, con una composición materia orgánica muy baja para ambas muestra, tal como indica el (tabla 1y2).

Tabla 7. Informe del análisis de suelo de macro y micro nutrientes lotes 1 y 2, para tomar datos referentes al cálculo de fertilización del cultivo piña en el centro de producción y prácticas Rio Verde de la UPSE.

Lote	ug/ml											
	pH	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
Muestra # 1	6,70	13B	30 ^a	177 ^a	3743 ^a	890 ^a	18M	0,7M	2,1M	10B	13,3M	0,39B
Muestra # 2	6,70	30B	30 ^a	320 ^a	3185 ^a	688 ^a	18M	1,2B	4,6 ^a	54A	8,2M	0,47B

Fuente: Tesis de cacao de Anchundia y Mera 2015

Significado de las letras que están junto a las cifras numéricas:

Alto = A, Medio = M, Bajo = B.

¹ Fuente INIAP 2012

Tabla 8. Informe del análisis de suelo de macro y micro nutrientes lotes 1 y 2, para tomar datos referentes al cálculo de fertilización del cultivo piña en el centro de producción y prácticas Rio Verde de la UPSE.

Lote	% Text.			Clase Textura	% Meq /100 ml				Σ Base	Ca Mg	Mg K
	Arena	Lim	Arcill		M.O	K	Ca	Mg			
Muestra # 1	62,00	16	22	Franco Arcillo Arenoso	1,00B	0,45	18M	7,33	26,5	2,55M	16,14A
Muestra # 2	64,00	20	16	Franco- Arenoso	1,00B	0,82	18M	5,66	22,4	2,81M	6,90M

Fuente: Tesis de cacao de Anchundia y Mera 2015

Alto = A, Medio = M, Bajo = B

2.2.2.- Características del agua.

El análisis de la calidad de agua en el centro de producción y prácticas Rio Verde de la UPSE, establece que esta tiene características aconsejables para ser utilizada en el riego del cultivo de la piña. Se detalla a continuación los detalles en el (tabla 9).

Tabla 9. Informe del análisis de agua, Centro de Producción y Practicas rio verde de la UPSE, Santa Elena 2013 a 2014

Lote	<i>uS/cm mg/L</i>			<i>meq/L</i>									
	CE	Ca	Mg	Na	K	CO3	HCO3	Cl	SO4	pH	RAS	PSI	%Na
Id. lote	340,0	38,5	6,8	19,3	8,9	ND	2,90	1,00	ND	7,70	1,00	1,00	25,29

Fuente: Tesis de cacao de Anchundia y Mera 2015

2.2.3.- Características climáticas.

En Rio verde las características climáticas, se puede clasificarse como áreas semidesérticas tropicales, con temperatura medias de 23,6 °C con horas luz de medias anuales de 1189,90, precipitaciones medias de 7,97 mm, una humedad relativa 79,97% y una evaporación de 5,01 mm. A continuación se detalla un informe de las características climatológicas del sector mencionado (Tabla 10).

Tabla 10. Informe de las características climatológicas del centro de producción y prácticas Rio Verde de la UPSE

Meses	T °C			Heliofania Acumulada/ Mes (hora/luz)	Precipitacion/ mm	Humedad relativa/%	Evap. potencial, mm mes
	Máx	Min.	Med				
Enero	30,3	19,3	24,8	131,10	3,20	80,98	8,50
Febrero	31,6	22,3	26,9	101,10	1,40	78,50	7,30
Marzo	30,7	23,6	27,2	86,00		81,00	4,63
Abril	30,5	22,3	26,4	92,00	1,60	79,50	6,72
Mayo	27,7	20,6	24,2	128,50	0,60	75,60	6,91
Junio	25,7	20,4	23,1	48,30		76,70	4,85
Julio	23,4	19,5	21,5	52,00	0,97	81,50	3,24
Agosto	24,6	19,0	21,8	11,00	0,20	85,00	3,07
Sept.	25,4	18,0	21,7	94,00		80,30	3,50
Octubre	24,4	18,6	21,5	53,60		81,60	2,91
Nov.	25,4	18,6	22,0	168,60		78,00	4,08
Dicb.	26,4	18,7	22,6	223,70		81,00	4,37
Total / x	27,2	20,1	23,6	1189,90	7,97	79,97	5,01

Fuente: Estación meteorológica UPSE – INAM 2012

2.3.- Materiales

En el ensayo se emplearon los siguientes materiales: material genético y materiales en campo abierto.

2.3.1.- Materiales en campo abierto:

- Abonos
- Azadón

- Agua de riego
- Alambre
- Bomba de Mochila
- Balanza
- Cámara
- Cinta métrica
- Calibrador Vernier
- Cinta adhesiva
- Estacas
- Herbicidas
- Fertilizantes
- Gavetas
- Letreros
- Llaves de paso
- Manguera de riego
- Machete
- Refractómetro
- Raspadores
- Papel contac
- Plaguicida
- Pinzas
- Uniones de manguera

2.3.2.- Material genético

La variedad de piña a utilizarse en el experimento es la siguiente:

- **Variedad perolera o milagreña:** Es la variedad más cultivada en Ecuador y Colombia, este semilla fue traída de milagro, donde también se concentra la mayor producción del de esta variedad de piña; se considera un clon de la Cayena lisa. Plantas grandes, hojas cortas y medianas de color verde oscuro, con manchas rojizas, de bordes lisos sus hojas no presentan espinas (figura 7), esto favorece la cosecha de los frutos. El fruto maduro es de color: amarillo - naranja; pulpa amarilla y forma cilíndrica cuando el fruto alcanza un peso de 2 kg.



Figura 6 fotografía tomada en Rio Verde

2.4.- Tratamientos y diseño experimental

Se diseñado en bloques completamente al azar (DBCA) con la variedad de piña (Perolera o Milagreña), en cuatro distancias de siembra que son los tratamientos (0,25, 0,30, 0,35, 0,40 metros) y cinco repeticiones, debidamente identificados en cada parcela con su rotulo correspondiente como se muestra en el anexo de la (figura3A).

Este diseño está distribuido de la siguiente manera, con un total de 20 unidades experimentales con distancia entre hilera de 0,40 metro, distancia entre parcela a 0,80 metro,

distancia entre bloque a un metro, distancia de borde experimental a un metro, con un área de parcela de 7,4 m², un área de bloque de 51,8 m², un área útil del experimento de 259 m², y un área total de 397,10 m², con un numero de 348 plantas por bloque, y un total de 1742 plantas sembradas, toda esta descripción está en delineamiento experimental y en el anexo tal como muestra la figura 4A.

b) Análisis de la varianza

Para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos se utilizó los análisis de varianza y las medias de los tratamientos, comparado con la prueba Duncan al 5 % de

probabilidad del error, la descripción del andeva está en la (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis de la varianza

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	(n-1)	3
Bloques	(r-1)	4
Error	(n-1)(r-1)	12
Total		19

c) Delineamiento Experimental

Diseño experimental	DBCA
Tratamientos	4
Repeticiones	5
Total de unidades experimentales	20
Distancia entre hilera	0,40 m
Distancia entre planta	(0,25; 0,30; 0,35; 0,40) m
Área de la parcela	7,40 m ²
Área del bloque	51,18 m ²
Número de plantas por bloque	348
Distancia entre parcela	0,8m
Distancia entre bloque	1m
Distancia del borde experimental	1m
Área útil del experimento	281,00 m
Número de plantas por experimento	1742
Área total del experimento	397,10 m ²

2.5.- Manejo del experimento

2.5.1.- Manejo Del Cultivo

a) Limpieza y preparación del terreno

La limpieza y preparación del terreno, estas labores se realizó anterioridad, se limpiaron y eliminaron toda la maleza existente, se pasó la rastra y el arado.

b) Medición del terreno

Esta labor se realizó con una cinta métrica, en primer lugar se cuadro aplicando el principio de Pitágoras 3, 4 y 5. Además de estos se delimitaron las unidades experimentales de acuerdo al diseño experimental y se tomaron las medidas donde están las líneas de riego.

c) Riego

El riego utilizado es por goteo localizado o riego gota a gota, se empleó una línea principal de riego de cuatro pulgadas donde se colocaran los adaptadores para las doce líneas de riego una lateral por cada línea de siembra separados a 0,4 metros, con una cinta de 16 mm y goteros localizado a 30 cm con una emisión de 0,8 lph. El riego se realizó dos veces por semanas dos horas por ciclo de riego.

La determinación de dosis de agua para riego, se calculó basada en los datos evapotranspiración, Conductividad Eléctrica del Agua, Conductividad Eléctrica del Extracto de Saturación, Coeficiencia de Almacenamiento en la Zona de Raíces, Coeficiente de uniformidad de riego, Área Unitaria por Planta, Precipitaciones Efectivas, Ascenso Capilar, y otros parámetros más muchas de estos datos ya están dados por la FAO, utilizando la fórmula de Necesidades Brutas de Riego (*NBR*):

$$NBR = \frac{NNR \times PC \times AU}{Ea \times (1 - LR)}$$

Dónde:

NBR: Necesidades Brutas de Riego (L/planta/día).

NNR: Necesidades Netas de Riego (L/planta/día). 0,0396.

PC: Porcentaje de Cobertura (escala de 0,1 a 1,0).

AU: Área Unitaria por planta (m^2). Corresponde a Distancia entre hilera por distancia sobre hilera $0,1 m^2$

Ea: Eficiencia de Aplicación del Riego 0,95.

LR: Fracción de Lavado o Lixiviación de Sales (5%).

Se obtuvo que NBR de cada planta de piña es de 0,83 L/planta/día; es equivale a un riego de 50 minutos diarios.

d) Siembra

La siembra se realizó de forma manual, marcando las distancias de siembra, de cada tratamiento de acuerdo al diseño del experimento.

e) Control de malezas

El desmalezado se realizó de forma manual empleando el machete y el azadón Holandesa de acuerdo a la incidencia de malezas. se utilizó Glifosato+Terbutilazina 42,8 SC haciendo aplicación de 2,8 l/ha, como control químico.

f) Manejo fitosanitario

Se realizó el monitoreo de presencia de plagas y enfermedades durante todo el ciclo del cultivo, tomando en consideración el umbral económico sugerido por Asopiña del Ecuador, que se menciona a continuación para de esta manera determinar el efecto de estos factores perjudiciales (tabla 12).

Tabla 12 Parámetro de umbrales de plagas

PLAGAS	INDIVIDUOS/PLANTAS %
Sinfilidos	30
Cochinilla	50
Barrenadores/Gallina ciega	50
Hormigas	50
Moluscos	50

Fuente: Asopiña del Ecuador.

Al realizar el monitoreo del mismo la incidencia de hormigas no llegaron al 25% no sobrepasando los umbrales económicos dados por Asopiña del Ecuador.

g) Fertilización

Para establecer un plan de fertilización es indispensable realizar un análisis de suelo en la etapa de preparación de terreno, para conocer las condiciones químicas y físicas bajo las cuales se va a producir y la capacidad del suelo de suplir los principales nutrientes necesarios para las plantas de piña, conociendo todos estos parámetros se procedió hacer los respectivos cálculos básicos para la fertilización de la piña el centro de Producción y Prácticas Rio Verde de la UPSE, Santa Elena 2014 a 2016.

Se aplicó un abonado de fondo equivalente al 60%, que a la vez se fragmentó en tres aportes desde la semana cero con un 10% de N, en la semana 14 se aplicó un 25% y el restante después de la semana 40, con el K se hizo una sola fertilización de fondo del 60%; los aportes de los nutrientes al cultivo, el restante del 40%, se aplicó como fertirrigación, todo esto se hizo de acuerdo a las demanda de las etapas fenológicas del cultivo, la tal como se muestra en el (Tabla 13).

Tabla 13 Resumen de aportes nutricionales del suelo; fertilizantes, dosis a utilizar y momentos de aplicación para el cultivo de Piña.

Nutrientes	Aporte del Suelo(Unidades/ha)		Fertilización			
	Aporte	necesidad	Fertilización de fondo		Fertilización Foliar	
			Un/ha	Fertilizante (Kg /ha)	Un/ha	Fertilizante (Kg /ha)
N	90	300	252	1200 (NH ₄)SO ₄	168	800 (NH ₄)SO ₄
P	90	80	-	-	-	-
K	531	950	387	645 (K ₂ SO ₄)	258	430 (K ₂ SO ₄)
Mg	2670	80	-	-	-	-
Ca	900	130	-	-	-	-
S	54	120				

Un: unidades, el azufre las unidades restantes están en el sulfato de potasio (K₂SO₄) y sulfato de amonio (NH₄) SO₄

h) Inducción floral

Para lograr una floración uniforme se realizó la inducción floral en la semana 39 y 40 en que la planta tiene la altura correspondiente, el número de hojas promedios en nuestro ensayo es en décimo mes tal como se muestra en la tabla 14, se utilizó Etefón con una dosis de 1.5 cc por litro de H₂O, Urea 1 onza por litro de agua, Cal 1.5 onzas por litro de agua, Boro 1 cc por litro de agua; para esta tarea se utilizó un total de 3 mochilas de 2 litros, en una sola aplicación.

Tabla 14 Etapas fenológicas del cultivo en que se efectuaron la fertilización e inducción floral

PRIMER CICLO																	
P	CRECIMIENTO FN Y FK									IF	FRUCTIFICACIÓN					COSECHA	
MESES DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO																	
S	F	M	A	M	Jn	Jul	A	S	O	N	D	E	F	M	A	My	Jn
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Crecimiento: Fertilización Nitrogenada y Fertilización Potásica de fondo

Fructificación: FN y FK fertirriego o foliar.

IF: inducción floral mes de noviembre.

2.5.2.- Manejo de fruta y cosecha

La cosecha inicia aproximadamente a los seis meses después de la inducción floral. Al igual que la fase de desarrollo, la madurez transcurre de la parte basal hacia la corona.

Es necesario hacer inspecciones periódicas en la plantación a partir de los 140 días, con el fin de monitorear el estado de madurez, calidad y tamaño de la fruta que se ofertará al mercado.

Para evitar quemaduras de sol en la fruta, ésta se puede proteger cubriéndola con bolsas o papel periódico. El embolsado se debe realizar 16 semanas después de realizada la inducción floral. También se puede utilizar sarán al 30%.

2.6.- Datos evaluados

a) Porcentaje de prendimiento

Se evaluó este dato a través del conteo de plantas prendidas por tratamiento.

b) Diámetro del macollo

Se midió el engrosamiento del macollo en cinco plantas al azar, empleando la cinta métrica, en cada área útil de la parcela esto se lo hizo cada mes

c) Altura de plantas

Con una cinta métrica se midió la altura de planta desde el piso hasta la hoja madre, en cinco plantas al azar de cada área útil de la parcela, se evaluó cada mes

d) Número de hojas

Se contó todos los meses el número de hojas de cinco plantas tomadas al azar en cada tratamiento.

e) Floración

El conteo general de todos los tratamientos, se obtuvo un 90% de plantas florecidas, en toda el área experimental.

f) Peso promedio del fruto

Se determinó el peso promedio del fruto, evaluando cinco muestras al azar de los frutos de cada uno de los tratamientos.

g) Rendimiento por hectárea

Se pesó los frutos por cada uno de los tratamientos, para poderlos derivar a toneladas por hectárea de cada tratamiento, calculando la densidad de población por hectárea en cada uno de los tratamientos.

h) Grados brix

Utilizando un refractómetro se midió el contenido de sólidos solubles, para determinar el nivel de azúcar del fruto de la piña en cada uno de los tratamientos, expresado en grados brix.

i) Comportamiento fitosanitario

Se registró el comportamiento frente a plagas y enfermedades y se evaluó el umbral económico y escalas de sensibilidad de ser necesario, de acuerdo con información proporcionada por (<http://www.agrocalidad.gob.ec>) en el manual de aplicación buenas prácticas agrícola del cultivo de piña; a continuación se describen umbrales de acción para las plagas más comunes en el cultivo de piña Sinfilidos 30% de números de individuos por planta, Cochinilla 50% de números de individuos por planta, Barrenador/ Gallina ciega 50% de números de individuos por planta, Hormigas 50%, cabe mencionar que estos umbrales son para aplicar los plaguicidas menos de estos parámetros mencionados no es necesario hacer alguna aplicación

j) Análisis económico

Culminando la evaluación del proyecto, se realizó el análisis económico para determinar el beneficio neto, la relación beneficio-costos y rentabilidad de cada tratamiento con relación al costo de producción de una hectárea de Piña.

CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1.- Distanciamiento adecuado de siembra de piña en Santa Elena

3.1.1.- Porcentaje de prendimiento

En el mes de abril se procedió a contar las plantas por tratamientos para identificar el porcentaje de plantas que no prendieron. Tratamiento 1 (25 cm), presento una pérdida de plantas del 4,1%; el Tratamiento 2 (30 cm), el 3,6%; el Tratamiento 3 (35 cm), del 4,4%; el Tratamiento 4 (40 cm), el 5% en (Cuadro 8) se muestran las relaciones. En forma general esto representan representa al 4,2% de plantas que no prendieron

Tabla 15: Porcentajes de prendimiento en los primeros tres meses de plantación del cultivo de piña en centro de producción y practica Rio Verde UPSE.

Tratamientos	Total de plantas sembradas en cada tratamiento	Conteo de planta tres meses de siembra	Porcentaje de plantas perdidas
T1 (25 cm)	540	518	4,1%
T2 (30 cm)	450	434	3,6%
T3 (35 cm)	390	373	4,4%
T4 (40 cm)	345	328	5%

3.1.2.- Variables del cultivo

- **Diámetro de macollo**

En las tablas 1A, 2A, 3A, 4A, se detalla la variable altura de planta a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad del cultivo de Piña, seguido del análisis de la varianza.

La tabla 16 muestra la prueba de los rangos múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad del error, en los primeros tres meses existió diferencias entre los tratamientos. Se determinan dos grupos estadísticos, el mayor diámetro del macollo de la planta es el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 22,10 cm, estadísticamente igual a los

Tratamientos 2 (30 cm) y 3 (35); el segundo conformado por el Tratamiento 1(25 cm) con una media inferior promedio de 20,14 cm, todos con un coeficiente de variación de 3,39%.

A los seis meses de edad del cultivo, se mostraron diferencias entre los tratamientos. Se determinan dos grupos estadísticos, el Tratamiento 1 (25 cm) con una media promedio de 22,70 cm que corresponde a la menor de todas y el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 26,64 cm seguido del Tratamiento 3 (35 cm) con 25,38 cm, Tratamiento 2 (30 cm) con 24,68 cm, estadísticamente iguales entre si T4, T3, T2, todos con un coeficiente de variación de 6,71%.

Tabla 16. Comparación de medias del macollo de la piña a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad del cultivo (cm), centro de producción y prácticas Rio Verde

TRATAMIENTOS	3 MESES 5%^a	6 MESES 5%^a	9MESES 5%^a	12 MESES 5%^a
T1 (25 cm)	20,14 A	22,70 A	26,30 A	28,80 A
T2 (30 cm)	21,56 B	24,68 B	28,96 B	33,60 B
T3 (35 cm)	21,60 B	25,38 B	31,58 C	38,20 C
T4 (40 cm)	22,10 B	26,64 B	36,90 D	44,40 D
CV	3,39	6,71	5,97	7,49

^a Medias con la misma letra son estadísticamente iguales; de acuerdo a la prueba de Duncan al 0.05 de significancia

A los nueve meses de edad del cultivo, se manifestaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, siendo el de mayor diámetro del macollo el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 36,90 cm que corresponde a la mayor de todas, seguido del Tratamiento 3 (35 cm) con 31,58 cm, Tratamiento 2 (30 cm) con 28,96 cm, Tratamiento 1 (25 cm) con 26,30 cm, todos con un coeficiente de variación de 5,97%.

A los doce meses de edad del cultivo de Piña, se reflejan diferencias significativas en cada uno de los tratamientos, siendo el de mayor diámetro del macollo el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 44,40 cm que corresponde a la mayor de todas, seguido del Tratamiento 3 (35 cm) con 38,20 cm, Tratamiento 2 (30 cm) con 33,60 cm, Tratamiento 1 (25 cm) con una media promedio 28,8 cm, todos con un coeficiente de variación de 7,49%.

Altura de plantas

En las tablas 5A, 6A, 7A, 8A, se detalla la variable altura de planta a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad del cultivo de Piña, seguido del análisis de la varianza.

En la tabla 17 permite analizar en detalle los resultados de la variable.

A los tres meses no existieron diferencias estadísticas en las altura de las plantas entre los tratamientos, pero si con diferencias en los tratamiento de altura de planta, el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 29,16 cm, T2 (30 cm) con 27,98 cm, T3 (35cm) con 26,84 cm, el de menor altura promedio el T1 (25 cm) con 25,80 cm, todos con un coeficiente de variación de 11,51%.

A los seis meses de edad del cultivo, se mostraron diferencias entre los tratamientos con respecto a la altura, el Tratamiento 1 (25 cm) con una media promedio de 31,72 cm que corresponde a la menor de todas y el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 40,76 cm, seguido del Tratamiento 2 (35 cm) con 36,60 cm, Tratamiento 3 (30 cm) con 36,40 cm, estadísticamente iguales entre T4, T3, T2, todos con un coeficiente de variación de 9,11%.

Tabla 17. Comparación de Altura De Plantas de la piña a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad del cultivo (cm). Centro de Producción y Prácticas Rio Verde.

TRATAMIENTOS	3 MESES	6 MESES ¹ 5%	9 MESES ¹	12 MESES ¹
	5% ¹ NS		5% NS	5% NS
T1 (25 cm)	25,80	31,72 A	44,10	73,18
T2 (30 cm)	26,84	36,40 B	45,12	76,08
T3 (35 cm)	27,98	36,60 B	47,30	78,89
T4 (40 cm)	29,16	40,76 B	50,30	80,70
CV	11,51	3,39	9,4	12,83

1Medias con la misma letra son estadísticamente iguales; de acuerdo a la prueba de Duncan al 0.05 de significancia; NS=No Significativo.

A los nueve meses de edad del cultivo, refleja que estadísticamente son iguales los tratamientos, pero con diferencias numéricas siendo en las alturas de las plantas el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 50,30 cm que corresponde a la mayor

de todas, seguido del Tratamiento 2 (30 cm) con 47,30 cm, Tratamiento 3 (35 cm) con 45,12 cm, Tratamiento 1 (25 cm) con 44,10 cm, todos con un coeficiente de variación de 9,40%.

A los doce meses, el cultivo, se vuelve a reflejar que estadística son iguales entre los tratamientos, pero si una diferencia de altura de planta en cada en los tratamientos el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio de 80,70 cm, seguido del Tratamiento 2 (35 cm) con 78,89 cm, Tratamiento 3 (30 cm) con 76,08 cm, Tratamiento 1 (25 cm) con 73,18 cm, con un coeficiente de variación de 12,83%.

- **Número de hojas por planta.**

Las tablas 9A, 10A, 11A, 12A presentan el detalle de la variable del número de hojas a los tres, seis, nueve, y doce meses de edad del cultivo de Piña, seguido del análisis de la varianza.

La tabla 18 permite realizar la comparación de medias de la variable:

A los tres meses los tratamientos, son estadísticamente iguales, pero con diferencias numéricas de hojas en la planta, el Tratamiento 4 (40 cm) con siete hojas, T3 (35 cm) con seis hojas, T2 (30) con seis hojas, el T1 (25 cm) con cinco hojas, todos con un coeficiente de variación de 20,35%.

A los seis meses de edad del cultivo, a tomar las muestras del número de hojas por plantas los resultados del análisis estadístico son iguales entre los Tratamiento, pero con diferencias en el números de hojas. El Tratamientos1 (25 cm) con 20 hojas, que corresponde a la menor de todas y el Tratamiento 4 (40 cm) con de 22 hojas, seguido del Tratamiento 2 (30 cm) con 21 hojas, Tratamiento 3 (30 cm) con 20 hojas, con un coeficiente de variación de 14,75%.

A los nueve meses de edad el número de hojas por planta, las muestra de los resultados del análisis estadístico siguen siendo iguales los tratamientos, pero con diferencias en el número de hojas, el Tratamiento 4 (40 cm) con 39 hojas, el Tratamiento 3 (35 cm) con 35, Tratamiento (30 cm) con 34 hojas, Tratamiento 1 (25 cm) con 33 hojas, con un coeficiente de variación de 16,84%.

Tabla 18. Comparación del Número De Hojas de la piña a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad del cultivo (cm). Centro de Producción y Prácticas Rio Verde.

TRATAMIENTOS	3 MESES 5% NS	6 MESES 5% NS	9 MESES 5% NS	12 MESES 5% *
T1 (25 cm)	5,80	20,60	33,80	54,60 A
T2 (30 cm)	6,40	20,80	34,80	64,00 A B
T3 (35 cm)	6,60	21,20	35,00	66,00 A B
T4 (40 cm)	7,20	22,60	39,20	70,00 B
CV	20,35	14,75	16,84	13,14

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

A los doce meses de edad del cultivo, se manifiestan diferencias estadísticas entre los tratamientos; obteniendo tres grupos con distintos resultados, el Tratamiento 4 (40 cm) con 70 hojas, teniendo mayor número de hojas en promedio y diferente a los otros tres tratamientos, seguido del Tratamiento 3 (35 cm) con 66 hojas, Tratamiento 2 (30 cm) con 64 hojas, siendo estadísticamente iguales T3 y T2, y el Tratamiento 1 (25 cm) con 54 hojas, siendo estadísticamente diferente a los otros tratamientos, todos con un coeficiente de variación de 13,14%.

- **Floración del cultivo**

La tabla 13A, presentan el detalle de la variable del número de plantas que no florecieron en los tratamientos seguido del análisis de la varianza, se toman los datos de las plantas que no florecieron, ya que es más factible para el análisis estadístico; esto se hace después de haber efectuado la inducción para tener una floración uniforme.

La tabla 19 permite realizar estas comparaciones estadísticas. En el décimo mes del cultivo se tomaron los datos de las plantas que no florecieron en todo el ensayo, los tratamientos, son estadísticamente iguales, pero con diferencia numéricas de plantas no florecidas de cada tratamiento, el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio 9 plantas que no florecieron, T3 (35 cm) con una media promedio 8,6 plantas que no florecieron, T2 (30) con una media promedio 8,4 plantas que no florecieron, el T1 (25 cm) con una media promedio 8,2 plantas que no florecieron, con un coeficiente de variación de 25,36%. Estas comparaciones de no floración no supera el 10% de la población de plantas del ensayo.

Tabla 19. Comparación de los datos de la no floración en todo el ensayo, en los Tratamientos en el Centro de Producción y Prácticas Rio Verde.

Tratamientos	Total/plantas	# plantas sin floración	# plantas florecidas	%	\bar{X} NS
T1 (25 cm)	545	41	504	7,5	8,20
T2 (30 cm)	457	42	415	9.2	8,40
T3 (35 cm)	393	39	354	9,9	7.80
T4 (40 cm)	347	40	307	11.5	8,00
			Total	9,5	CV 15,98

- **Peso promedio del fruto**

La tabla 14A, presentan el detalle de la variable del peso en kilogramo de los frutos en cada uno de los tratamientos, seguido del análisis de la varianza, datos tomados en recolección de la cosecha.

La tabla 20 permite realizar la comparación de medias de la variable en peso de kilogramos por fruto para tener la relación de producción total de cada tratamiento.

Tabla 20 Medias de la producción del fruto de la piña en Kg, en cada uno de los Tratamientos en el Centro de Producción y Prácticas Rio Verde UPSE.

Tratamientos	Peso del fruto kg	# Frutos/tratamientos	Total/kg/trat.
T1 (25 cm)	1,50 A	519	778,50
T2 (30cm)	1,58 A	430	679,40
T3 (35cm)	1,67 A B	366	611,22
T4 (40cm)	1,87 B	317	592,79
CV	12,36%	Total 1632	2661,91

Medias con letras en común son no significativas

se evaluó el índice de producción para identificar las características productivas de cada una de los cuatro Tratamientos, en este proceso del cultivo las diferencias significativas nos conllevan a tres grupos estadísticos; el primero con el mayor peso el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio 1,87 kg estadísticamente diferente a, T3 (35 cm) con una media promedio 1,67 kg, T2 (30) con una media promedio 1,58 kg, el T1 (25 cm) con una media promedio 1,50, estas dos ultima estadísticamente iguales y diferente al tratamiento 3, con un coeficiente de variación de 12,36%.

- **Rendimiento por hectárea**

En la tabla 21 se detalla el rendimiento por hectárea de cada uno de los tratamientos, el tratamiento uno con peso promedio de 1,5 kg, el tratamiento dos con peso promedio de 1,58 kg, el tratamiento tres con peso promedio de 1,67 kg, el tratamiento cuatro con peso promedio de 1,87 kg; y de acuerdo al tratamiento se obtuvo la densidad de plantas por hectáreas como se detalla en la tabla 21 y en la figura 8.

Tabla 21. Comparación del rendimiento por hectárea de la producción del fruto en cada uno de los tratamientos en el centro de producción y prácticas Rio Verde UPSE

Tratamientos	Peso \dot{x} / Kg	# de Plantas/ha	Peso en Kg/ha	Peso en toneladas/ha
T1 (25 cm)	1,50	72000	108000	108
T2 (30 cm)	1,58	60000	94800	94,8
T3 (35 cm)	1,67	51428	85884,76	85.8
T4 (40 cm)	1,87	45000	84150	84,1

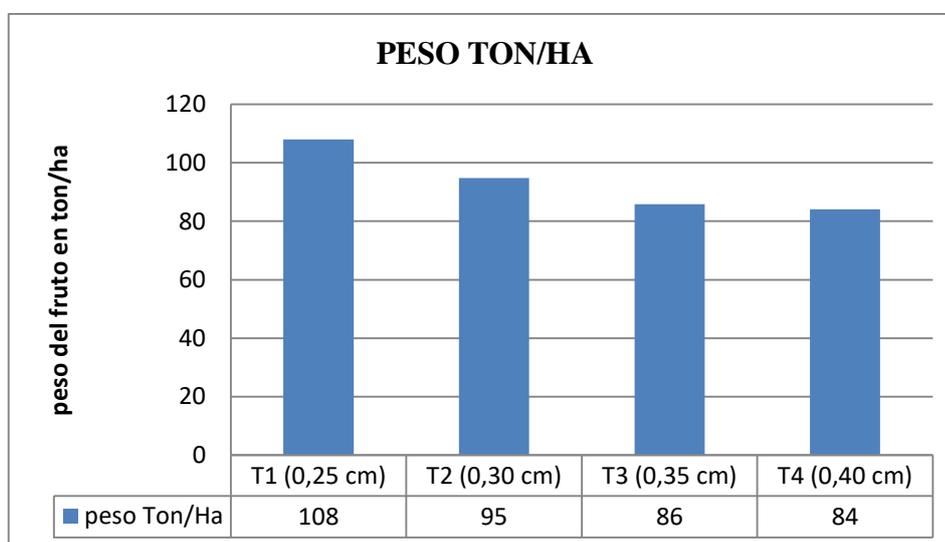


Figura 8 rendimientos por hectárea de los tratamientos.

- **Grados brix**

La tabla 15A, presentan el detalle de la variable del número de floración en los tratamientos seguido del análisis de la varianza, datos tomados después de haber efectuado la inducción para tener una floración uniforme.

La tabla 22 permite realizar la comparación de medias de la variable:

Tabla 22 Muestra de las medias de los niveles de grados brix en cada uno de los tratamientos en el centro de producción y prácticas Rio Verde UPSE.

Tratamientos	Grados Brix NS
T1 (25 cm)	12,05
T2 (30 cm)	12,06
T3 (35 cm)	12,09
T4 (40 cm)	12,22
CV	2,13%

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes, NS = no significativo.

Se evaluó el nivel de grados Brix, de cada una de los cuatros Tratamientos, en este proceso del cultivo no hay diferencias significativas y los tratamientos son estadísticamente iguales; el Tratamiento 4 (40 cm) con una media promedio 12,22 °Bx, T3 (35 cm) con una media promedio 12,09 °Bx^a, T2 (30) con una media promedio 12,06 °Bx, el T1 (25 cm) con una media promedio 12,05 °Bx, manteniendo los umbrales de promedios mínimos de concentración de azúcares con un coeficiente de variación de 2,13%.

3.2.- Comportamiento fitosanitario del cultivo

No hubo mayor incidencia de plagas y enfermedades, lo que se presentó marchitamiento en las hojas esto fue por el racionamiento de agua, por tanto no hubo necesidad de aplicar un programa de control fitosanitario, sin embargo de una manera muy aislada hubo presencia de Cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*) esto no paso el umbral de 50% de números de individuos por plantas para realizar un programa de control, esta manifestación fue debido a las presencia de hormigas ya que existe una relación simbiótica con la cochinilla, estas son transportadas a los mejores lugares de alimentación por las hormigas, mientras ellas se alimentan de las secreciones azucaradas que producen las cochinillas.

Para entender el comportamiento de las hormigas se hace una breve introducción, su clasifica es: según (Riquelme, 2008), pertenecen al reino Animal, dentro de este reino al tipo llamado Artrópodos , dentro de este tipo a la clase Insectos, y dentro de esta clase al orden Himenópteros, dentro de este orden a la familia Formicidae. Las hormigas necesitan sustrato vegetal para cultivar sus hongos para re producir la colonias, al sembrar el cultivo de piña le estábamos proporcionando alimento, por esta razón se dejó crecer la maleza y

después cortarla y ponerla como cobertor en todo el cultivo y de esa manera obtuviera otra fuente de alimento y no dañase el cultivo de piña, controlando la presencia de hormiga.

El control de maleza fue manual esto se hizo con intervalos de 45 días en los primeros seis meses y posteriormente a los 60 días, al utilizar la maleza como cobertor no solo ayudo al control de las hormigas, también mejoro el control de la maleza deteniendo su crecimiento acelerado y aportando nutrientes al suelo, como vemos en la figura 9.



Figura 9. Prácticas de manejo de suelo

3.3.- Análisis Económico del cultivo

3.3.1.- Costo de inversión para una hectárea de cultivo de piña semitecnificada

El análisis económico del proyecto está basado en el presupuesto para la implementación de una hectárea de cultivo de piña semitecnificada con tipo de siembra de distancias entre cada plántula (T1 0,25 m, T2 0,30 m, T3 0,35 m, T4 0,40 m). En el T1 promedio de 72000 plantas por hectárea; en la preparación del terreno se invierte \$ 300,00, en jornales para siembra, surcos y encamado \$ 310,00, en equipos y herramientas \$ 1.579,00, en materiales e insumos \$ 14.847,60, en el manejo del ensayo \$ 330,00; con un costo de imprevisto del 5 % de 868,33, sumando todo esto tenemos un costo total aproximado de 18.234,93 dólares, (tabla 16A), con un valor actual neto \$5.317,15; una tasa interna de retorno de 25,75%; y una relación beneficio costo de 1,08 (tabla 20A).

En el T2 con 60.000 plantas por hectárea; en la preparación del terreno se invierte \$ 300,00, en jornales para siembra, surcos y encamado \$ 310,00, en equipos y herramientas \$ 1.579,00, en materiales e insumos \$ 13.047,60, en el manejo del ensayo \$ 330,00; con un

costo de imprevisto del 5 % de 778,33, sumando todo esto tenemos un costo total aproximado de 16.344,93 dólares, (tabla 17A), con un valor actual neto \$761,15; una tasa interna de retorno de 12,30%; y una relación beneficio costo de 1,01 (tabla 21A).

En el T3 promedio de 72000 plantas por hectárea; en la preparación del terreno se invierte \$ 300,00, en jornales para siembra, surcos y encamado \$ 310,00, en equipos y herramientas \$ 1.579,00, en materiales e insumos \$ 11.847,60, en el manejo del ensayo \$ 330,00; con un costo de imprevisto del 5 % de 718,33, sumando todo esto tenemos un costo total aproximado de 15.084,93 dólares, (tabla 18A), con un valor actual neto 3.216,16 dólares desfavorable; una tasa interna de retorno de 0,36%; y una relación beneficio costo de 0,95 también perjudiciales (tabla 22A).

En el T4 promedio de 72000 plantas por hectárea; en la preparación del terreno se invierte \$ 300,00, en jornales para siembra, surcos y encamado \$ 310,00, en equipos y herramientas \$ 1.579,00, en materiales e insumos \$ 10.827,60, en el manejo del ensayo \$ 330,00; con un costo de imprevisto del 5 % de 667,33, sumando todo esto tenemos un costo total aproximado de 14.013,93 dólares, (tabla 19A), con un valor actual neto \$4.939,85; una tasa interna de retorno de 27,20%; y una relación beneficio costo de 1,09 (tabla 23A).

DISCUSIÓN

En el comportamiento agronómico del cultivo de piña en la provincia de la Santa Elena, se consideraron algunos factores; las condiciones climáticas entre 21°C y 40°C según (INAMHI 2014) teniendo una temperatura promedio de 30°C los cuales están dentro de los rangos citados por (Julca O. A., E. Carbonell y S. Bello. 2004). Con respecto a las precipitaciones de 125 a 150 mm citados por (INIAMHI 2014) no son las ideales, y difieren con las citadas por (Plan-Aplicación-Banacol 2008.), también tendríamos una contradicción con el pH de suelo de en la península de Santa Elena los datos citados por (INIAMHI) es de 6,7; (Castillo J. 2000) y (Pac, J. 2005) recomienda un pH de 5,5 a 6,2

En el porcentaje de prendimiento, los tratamientos T2 es el que tuvo el 3,6% de pérdidas en el prendimiento al hacerse el trasplante de las plántulas, en relación con el tratamiento T4 que tuvo el 5% de pérdidas en el trasplante de las plántulas.

En las fases fenológicas, lo que corresponde al diámetro del macollo los Tratamientos dos, tres, cuatro a los doce meses de evaluación obtuvieron un diámetro de; T2 (33,60cm), T3 (38,20cm), T4 (44,40cm) los cuales se encuentran entre los rangos citados (Iliana Cerrato 2013) en que la anchura del mazo esta entre 30-60 cm, en cambio con el T1 no cumple con el parámetro promedio de medida.

En la altura de planta con los promedios obtenidos a los doce meses son el Tratamiento 4 con una media promedio de 80,70 cm, seguido del Tratamiento 2 con 78,89 cm, Tratamiento 3 con 76,08 cm, Tratamiento 1 con 73,18 cm, discrepando con las alturas dadas por The Gene Technology Regulator, 2008 en que menciona que la altura esta entre uno a dos metros de alto.

Lo que corresponde a los promedios finales del numero de hojas obtenidos en los informes de los doce meses son el Tratamiento 4 con 70 hojas, Tratamiento 3 con 66 hojas, Tratamiento 2 con 64 hojas, y el Tratamiento 1 con 54 hojas, los cuales resultaron similares con lo que dice Morazán (2010) que de acuerdo a la variedad están entre 50-70 hojas por plantas.

Los tratamientos lograron un peso en kg de T1 1,50 kg; T2 1,58 kg; T3 1,67 kg; T4 1,87 kg, inferiores a los reportados fitomejoramiento de piña (2010).

En cuanto a los grados Brix los Tratamientos están en el promedio 12,1 °B, niveles mencionados por AGROCALIDAD (2012).

La presencia de plagas y enfermedades durante la evaluación del trabajo del comportamiento agronómico de la piña fue mínima, en discrepancia con lo que dice Julca O., Bello S. (2005) Y Castillo J. (2000), ya que las condiciones climatológicas de la provincia de Santa Elena son viables para el cultivo de Piña debido a la baja presencia de plagas y enfermedades.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En aplicación a los objetivos propuesto se concluye:

- Se logró determinar que el tratamiento (T1) con una distancia de siembra de 25cm, es la que obtuvo mayor rendimiento en producción, con una densidad de 72.000 pltas/ha. Con un peso medio de 1,5 kg, logrando una producción de 108.000kg/ha, estimando un 10% de perdidas tendríamos, 97.200kg/ha.
- El comportamiento presentado del cultivo en las condicione agroproductivas de la península de Santa Elena, determinan la no incidencia de plagas y enfermedades, a excepción de la presencia de hormigas, sin embargo permite que este cultivo pueda ser desarrollado con éxito en la zona.
- El análisis económico establece que el tratamiento T4 es rentable con un costo de producción aproximado de 14.013,93 dólares, con un valor actual neto 4.939,85 dólares; una tasa interna de retorno de 27,20%; y una relación beneficio costo de 1,09 seguido del tratamiento T1 con un costo de producción aproximado de 18.234,93, con un valor actual neto de 5.317,15 dólares, una tasa interna de retorno de 25,75%, y una relación beneficio costo 1,08.

Recomendaciones.

- Continuar realizando estudios e investigación de este experimento en otras zonas agroecológicas de la provincia a de Santa Elena, para validar los resultados del comportamiento agronómico y adaptación de esta variedad en estudio.
- Valorar intensidad de infestación de insectos plagas e incidencia de enfermedades en el cultivo, para identificarlas y compendiar la información obtenida, con el objetivo de obtener un banco de datos.
- Luego de que se ha realizado los estudios debe ser socializado en la comunidad de esta provincia de Santa Elena.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agrocalidad. (2012). Manual de aplicación de buenas prácticas agrícolas de producción de piña, 24

Asopiña del Ecuador (2016), consultado en [Http://Asopina-Ecuador.Com/](http://Asopina-Ecuador.Com/). (S.F.).

Alvarez, C. N. (2011). Guía técnica del cultivo de piña. guía técnica del cultivo de piña programa mag-centa-frutales, 11.

Avelino Quimi Wendy, Sanchez Gomez Diana (2009). Análisis del proceso de producción de la piña para aumentar la exportación del Ecuador hacia el mercado español. Espol. Ecuador.

Avila, D. D. (2011). Paquete tecnológico piña md2. 2. introducción. ananas comosus var. comosus. la piña es un cultivo que puede plantarse todo el año, en especial sobre ... paquete tecnológico piña md2., todas las paginas..

Bartholome Dp., Paull Re., Rohrbach Kg. (2003). La piña: botánica, producción y usos. Cab International. Abel. Nueva York, EE.UU.

Barahona Cockrell, Marcia; Sancho Barrantes, Hellen. Piña y papaya. Euned, San José, Costa Rica. 1998.

Barcia, W. R. (2013). Producción de piña educandos en el ámbito económico. estudios #baruconsourcingcl gestión sostenible de los recursos naturales.

Bonilla Luis (2001). Fundación de desarrollo agropecuario. República Dominicana.

Bonatti, J., Borge, B., Herrera, P. 2005. Efectos ecológicos del cultivo de la piña en la cuenca media del río general-terrabá de Costa Rica, informe técnico n°4 elaborado por Seder para Tnc. San José Costa Rica. 254pp.

Botanical-Online.com. (2016). Propiedades de la piña. Botanical-Online.

Castañeda de Pretelt, P. (2003). Manual Técnico: seminario sobre producción y manejo post cosecha de la piña para la exportación. proyecto Vifinex. San Salvador. Sv. 69 P.

Cáceres Palomino Efraín (2005). Mejoramiento de la producción del cultivo de la piña mediante sistemas agroforestales. Perú

Castillo, J. (2000). Diagnóstico de las manchas del fruto de la piña en la región de la selva central. acción agraria. Contrato Atp/Da-Sts-Eig N° 187. Proyecto de desarrollo Alternativo. Perú.

Cockrell, B. M.; Barrantes, S. E. 1991. Piña y papaya; fruticultura especial. Editorial universidad estatal a distancia. San José, Cr. pág. 72.

Enciclopedia Cubana en red. Ecu Red. (2013). Consultado El 3 De Noviembre de 2017, disponible en [Http://Www.Ecured.Cu/Index.Php/Piña](http://Www.Ecured.Cu/Index.Php/Piña)

Evaluación del sistema de piña y la implementación tecnológica de ... (30 de 11 d2015).cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/costa-rica.../plan-aplicacion-banacol. Cep.Unep.Org/Repcar/Proyectos-Demostrativos/Costa-Rica.../Plan-Aplicacion-Banacol

Garcia Muñoz Abel (2010) Manual de buenas prácticas agrícolas para la producción de piña. proyecto rep-car banacol. costa rica.

Gamboa, S. B. (207). Caracterización vegetativa y productiva del cultivar MD-2 de piña (ananas comosus) bajo las condiciones climáticas de Turrialba. Inter Sedes. Vol. Vi. (11-2005) 27-34. Issn: 1409-4746.

Iliana Cerrato (2013) Manual de producción de piña de Honduras pág., 4-12

Infoagro.Com. (2016). Curso especialista en fruticultura online. curso especialista en fruticultura online.

Julca O. A., E. Carbonell Y S. Bello. (2004). Correlación entre población de fitonemátodos y componentes de producción y calidad de piña (Ananas Comosus L. Merr.). Chanchamayo Perú

Morazan, Francisco. 2010. Manual de cultivo de piña-escuela obrera campesina internacional. Managua. Pág., 62

.Pac, J. 2005. Experiencias en el cultivo de piña (Annanas-comosus L merr.) con el híbrido MD2 en finca la Plata, Coatepeque, Quetzaltenango. (25 de noviembre de 2016).

Palcazu, P. E. (2010). Manual de piña, proyecto; "Mejoramiento de la producción del cultivo de piña mediante sistemas agroforestales en el distrito de Perené-Chanchamayo" .

Palomino, I. E. (2010). pepp.gob.pe/manuales. Manual de piña

Peña Arderi, H., Díaz Alvarez, J.A., Martínez Rodríguez, T. (1996). Fruticultura tropical. primera parte. Icfes. Santa Fé de Bogota D.C. Colombia. 234 Pp.

Plan-Aplicación-Banacol (2008), evaluación del sistema de producción de piña y la implementación tecnológica de buenas prácticas agrícolas integradas en la región huetar norte y nor-atlántica: Colombia Costa Rica y Nicaragua.

Py, C. (1987). The pineapple cultivation and uses, techniques agricoles et productions tropicales. Francia: Edition G.P. Maisonneuve & Larose Paris.

Pretelt, P. C. (2003). Manual técnico. Seminario sobre la producción y manejo post cosecha de la piña para la exportación, pág. 4.

Reyes Ruben (1999). Manual técnico de producción de piña. Editorial Blume. Barcelona.

Riquelme, G. O. (2008). Hormigas Como Sistemas Modelo., (Págs. 20-75).

Sinagap.Piña. (2014). Boletín situacional de la piña. boletin-situacional-pinia-2014-actualizado.pdf, 1.

Vásquez, K. (2006). ([PDF]Evaluación del sistema de piña y la implementación tecnológica de ..., 2015)

The Gene Technology Regulator. (2008). The biology of Ananas-comusus var. comusus (pineapple). pág.116.

Torres y Sandoval (2011). Guía técnica del cultivo de piña (Programa Mag-Centa-Frutales, 2011).

ANEXOS

Tabla 1A. Datos promedios del diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomados a los tres meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014.

Tratamientos	Repeticiones					Σ Total de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	20,00	20,30	21,00	20,20	19,20	100,70	20,14
T2 (0,30 cm)	21,00	21,80	22,00	21,60	21,60	108,00	21,60
T3 (0,35 cm)	21,80	22,00	22,00	22,20	19,80	107,80	21,56
T4 (0,40 cm)	22,00	22,00	23,00	22,50	21,00	110,50	22,10
Σ total de Rep	84,80	86,10	88,00	86,50	81,60	427,00	21,35

Análisis de la varianza

Variable	N	R2 R2	Aj	CV
Ø de macollo	20	0,56	0,48	3,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	10,67	3	3,56	*6,846	3.144
Distancia	10,67	3	3,56	*6,846	3.144
Error	8,38	16	0,52		
Total	19,05	19			

Test: Duncan Alfa = 0,05

Error	0,524 gl	16	
Distancias	Medias	N	E.E.
T1 (0,25 cm)	20,14	5	0,32 A
T2 (0,30 cm)	21,56	5	0,32 B
T3 (0,35 cm)	21,6	5	0,32 B
T4 (0,40 cm)	22,1	5	0,32 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 2A. Datos promedios del diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomados a los seis meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014.

Tratamientos	Repeticiones					Σ Total de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	23,60	23,50	24,00	23,20	22,20	116,50	23,30
T2 (0,30 cm)	24,00	25,80	25,00	25,60	23,00	123,40	24,68
T3 (0,35 cm)	25,80	26,00	25,50	27,60	22,00	126,90	25,38
T4 (0,40 cm)	26,70	27,40	28,00	27,50	23,60	133,20	26,64
Σtotal de Rep	100,10	102,70	102,50	103,90	90,80	<u>500,00</u> 500,00	25,00

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	N	R2	R2	Aj	CV
Ø de macollo	20	0,48		0,38	6,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	40,68	3	13,56	*4,88	3,144
Distancia	40,68	3	13,56	*4,88	3,144
Error	44,68	16	0,52		
Total	85,15	19			

Test: Duncan Alfa = 0,05

<i>Error</i>	2,7793	<i>gl</i>	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	22,70	5	0,75 A
T2 (0,30 cm)	24,68	5	0,75 B
T3 (0,35 cm)	25,38	5	0,75 B
T4 (0,40 cm)	26,64	5	0,75 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 3A. Datos promedios del diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomados a los nueve meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014.

Tratamientos	Repeticiones					Σ Total de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	26,60	26,50	27,00	26,20	25,20	131,50	26,30
T2 (0,30 cm)	29,00	29,80	29,40	29,60	27,00	144,80	28,96
T3 (0,35 cm)	32,80	33,50	32,00	34,00	30,00	162,30	32,46
T4 (0,40 cm)	36,50	35,00	40,00	38,00	35,00	184,50	36,90
Σtotal de Rep	124,90	124,80	128,40	127,80	117,20	<u>623,10</u> 623,10	31,155

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	N	R2	R2	Aj	CV
Ø de macollo	20	0,85	0,82	5,97	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	306,91	3	102,3	**30	3,144
Distancia	306,91	3	102,3	**30	3,144
Error	54,56	16	3,41		
Total	361,47	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

<i>Error</i>	3,4100	<i>gl</i>	16
Distancias	Medias	N	E.E.
T1 (0,25 cm)	26,30	5	0,83 A
T2 (0,30 cm)	28,96	5	0,83 B
T3 (0,35 cm)	31,58	5	0,83 C
T4 (0,40 cm)	36,90	5	0,83 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 4A. Datos promedios del diámetro de macollo de las plantas en (cm), tomados a los doce meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2015.

Tratamientos	Repeticiones					Σ Total de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	30	29	30	30	25	144	28,8
T2 (0,30 cm)	34	35	34	35	30	168	33,6
T3 (0,35 cm)	39	40	38	40	34	191	38,2
T4 (0,40 cm)	45	42	50	45	40	222	44,4
Σtotal de Rep	148	146	152	150	129	<u>725</u> 725	36,25

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	N	R2	R2	Aj	CV
Ø de macollo	20	0,85		0,82	7,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	663,75	3	221,4	**30	3,144
Distancia	663,75	3	221,4	**30	3,144
Error	118,00	16	7,38		
Total	781,75	19			

Test: Duncan Alfa = 0,05

<i>Error</i>	7,3750	<i>gl</i>	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	28,80	5	1,21 A
T2 (0,30 cm)	33,60	5	1,21 B
T3 (0,35 cm)	38,20	5	1,21 C
T4 (0,40 cm)	44,40	5	1,21 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 5A. Datos promedios de la altura de las plantas en (cm), tomados a los tres meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	26,5	26	30	23,5	23,00	129	25,8
T2 (0,30 cm)	26	27,5	30	31,4	25	139,9	27,98
T3 (0,35 cm)	27	28	26	29,4	23,8	134,2	26,84
T4 (0,40 cm)	29	27	37	26,8	26	145,8	29,16
Σtotal de Rep	108,5	108,5	123	111,1	97,8	<u>548,9</u> 548,9	27,445

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
Altura de Plta.	20	0,16	0,01	11,51	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	31,50	3,00	310,50	NS31,11	31,526
Distancia	31,50	3,00	310,50	NS31,11	31,526
Error	159,69	16,00	9,98		
Total	191,19	19,00			

Test: Duncan Alfa=0,05

<i>Error</i>	9,9807	<i>gl</i>	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	25,80	5	1,41 A
T2 (0,30 cm)	26,84	5	1,41 A
T3 (0,35 cm)	27,98	5	1,41 A
T4 (0,40 cm)	29,16	5	1,41 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 6A. Datos promedios de la altura de las plantas en (cm), tomados a los seis meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Altura de planta a los seis meses

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	x̄
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	31,52	30,34	35,72	31	30	158,58	31,716
T2 (0,30 cm)	35	37	40	38	33	183	36,6
T3 (0,35 cm)	36,5	38,5	36	39	32	182	36,4
T4 (0,40 cm)	45	37	47	36,8	38	203,8	40,76
Σtotal de Rep	148,02	142,84	158,72	144,8	133	<u>727,38</u> 727,38	36,369

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
Altura de Plta.	20	0,54	0,45	9,11	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	204,93	3	68,31	*6,2213	3,144
Distancia	204,93	3	68,31	*6,2213	3,144
Error	175,67	16	10,98		
Total	380,60	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error	10,9796	gl	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	31,72	5	51,48 A
T2 (0,30 cm)	36,40	5	51,48 B
T3 (0,35 cm)	36,60	5	51,48 B
T4 (0,40 cm)	40,76	5	51,48 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 7A. Datos promedios de la altura de las plantas en (cm), tomados a los nueve meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Altura de planta a los nueve meses

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	44,5	43,5	49	42,5	41	220,50	44,10
T2 (0,30 cm)	46,5	48,5	51,5	47	43	236,50	47,30
T3 (0,35 cm)	37,8	50	46	49,8	42	225,60	45,12
T4 (0,40 cm)	55	47	57,5	47	45	251,50	50,30
Σtotal de Rep	183,8	189	204	186,3	171	934,10	46,705

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
Altura de Plta.	20	0,27		0,13	9,4

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0.05
Modelo	112,88	3	37,63	NS1,9508	3,144
Distancia	112,88	3	37,63	NS1,9508	3,144
Error	308,61	16	19,29		
Total	421,49	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

<i>Error</i>	19,2880	<i>gl</i>	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	44,10	5	51,96 A
T2 (0,30 cm)	45,12	5	51,96 A
T3 (0,35 cm)	47,30	5	51,96 A
T4 (0,40 cm)	50,30	5	51,96 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 8A. Datos promedios de la altura de las plantas en (cm), tomados a los doce meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Altura de planta a los doce meses

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	x̄
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	75,40	70,80	91,56	67,64	60,50	365,90	73,18
T2 (0,30 cm)	74,20	78,88	82,38	89,00	70,00	394,46	78,89
T3 (0,35 cm)	77,00	83,77	74,00	85,65	60,00	380,42	76,08
T4 (0,40 cm)	78,90	70,50	95,60	85,00	73,50	403,50	80,70
Σtotal de Rep	305,50	303,95	343,54	327,29	264,00	1544,28	77,21

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
Altura de Plta.	20	0,09		0	12,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	162,59	3	54,2	NS0,5526	3,144
Distancia	162,59	3	54,2	NS0,5526	3,144
Error	1569,39	16	98,09		
Total	1731,98	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error	98,0870	gl	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	73,18	5	54,43 A
T3 (0,30 cm)	76,08	5	54,43 A
T2 (0,35 cm)	78,89	5	54,43 A
T4 (0,40 cm)	80,70	5	54,43 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tabla 9A. Datos de los números de hojas de las plantas en (cm), tomadas a los tres meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE, Santa Elena Enero 2014

Números de Hojas a los tres meses							
Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	6,00	6,00	8,00	5,00	4,00	29,00	5,80
T2 (0,30 cm)	6,00	7,00	6,00	8,00	5,00	32,00	6,40
T3 (0,35 cm)	6,00	8,00	6,00	8,00	5,00	33,00	6,60
T4 (0,40 cm)	8,00	6,00	9,00	7,00	6,00	36,00	7,20
Σtotal de Rep	26,00	27,00	29,00	28,00	20,00	<u>130,00</u> 130,00	6,50

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
# de Hojas	20	0,15		0,00	20,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
Modelo	5,00	3	1,67	0,9542857
Distancia	5,00	3	1,67	0,9542857
Error	28,00	16	1,75	
Total	33	19		

Test: Duncan Alfa=0,05

Error	1,7500	gl	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	5,80	5	0,59 A
T2 (0,30 cm)	6,40	5	0,59 A
T3 (0,35 cm)	6,60	5	0,59 A
T4 (0,40 cm)	7,20	5	0,59 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 10A. Datos de los números de hojas de las plantas en (cm), tomadas a los seis meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Números de Hojas a los tres meses

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	22,00	21,00	23,00	19,00	18,00	103,00	21,20
T2 (0,30 cm)	22,00	22,00	20,00	23,00	19,00	106,00	21,20
T3 (0,35 cm)	21,20	22,20	22,20	20,20	18,20	104,00	20,80
T4 (0,40 cm)	23,00	22,00	25,00	23,00	20,00	113,00	22,60
Σtotal de Rep	88,20	87,20	90,20	85,20	75,20	426,00	21,30
						426,00	

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
# de Hojas	20	0,07		0,00	14,075

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipoIII)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0.05
Modelo	12,20	3	4,07	NS0,411943	3,144
Distancia	12,20	3	4,07	NS0,411943	3,144
Error	158,00	16	9,88		
Total	170,2	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

error	9,8750	gl	16
distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	20,60	5	51,41 A
T2 (0,35 cm)	20,80	5	51,41 A
T3 (0,30 cm)	21,20	5	51,41 A
T4 (0,40 cm)	22,60	5	51,41 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 11A. Datos de los números de hojas de las plantas en (cm), tomadas a los nueve meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Números de Hojas a los nueve meses

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	35,00	37,00	38,00	33,00	26,00	169,00	33,80
T2 (0,30 cm)	35,00	39,00	37,00	36,00	27,00	174,00	34,80
T3 (0,35 cm)	37,00	39,00	35,00	40,00	24,00	175,00	35,00
T4 (0,40 cm)	45,00	37,00	49,00	35,00	30,00	196,00	39,20
Σtotal de Rep	152,00	152,00	159,00	144,00	107,00	<u>714,00</u> 714,00	35,70

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
# de Hojas	20	0,13		0,00	16,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	85,8	3	28,6	NS0,79115	3,144
Distancia	85,8	3	28,6	NS0,79115	3,144
Error	578,40	16	36,15		
Total	664,2	19			

**Test: Duncan
Alfa=0,05**

<i>Error</i>	36,1500	<i>gl</i>	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	33,80	5	2,69 A
T2 (0,30 cm)	34,80	5	2,69 A
T3 (0,35 cm)	35,00	5	2,69 A
T4 (0,40 cm)	39,20	5	2,69 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 12A. Datos promedios de la altura de las plantas en (cm), tomados a los doce meses después de la siembra. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Numero de Hojas a los doce meses

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	x̄
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	35,00	63,00	65,00	60,00	50,00	273,00	54,60
T2 (0,30 cm)	65,00	67,00	64,00	68,00	56,00	320,00	64,00
T3 (0,35 cm)	67,00	72,00	67,00	74,00	50,00	330,00	66,00
T4 (0,40 cm)	72,00	68,00	75,00	70,00	65,00	350,00	70,00
						1273,00	
Σtotal de Rep	239,00	270,00	271,00	272,00	221,00	1273,00	63,65

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
# de Hojas	20	0,36		0,24	13,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	639,35	3	213,12	NS3,0467	3,144
Distancia	639,35	3	213,12	NS3,0467	3,144
Error	1119,20	16	69,95		
Total	1758,6	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

<i>Error</i>	69,9500	gl	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	54,60	5	53,74 A
T2 (0,30 cm)	64,00	5	53,74 A B
T3 (0,35 cm)	66,00	5	53,74 A B
T4 (0,40 cm)	70,00	5	53,74 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

**Tabla 13A. Datos totales de plantas que no florecieron después de la inducción.
Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014**

Tratamientos	Repeticiones					Σ Total de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	8,00	8,00	7,00	8,00	10,00	41,00	8,20
T2 (0,30 cm)	8,00	7,00	8,00	8,00	11,00	42,00	8,40
T3 (0,35 cm)	7,00	7,00	8,00	7,00	10,00	39,00	7,80
T4 (0,40 cm)	7,00	8,00	7,00	8,00	10,00	40,00	8,00
Σ total de Rep	30,00	30,00	30,00	31,00	41,00	$\frac{162,00}{5}$ 162,00	8,10

Análisis de varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
# de plantas no florecidas	20	0,04		0,00	15,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GI	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	1,00	3	0,33	NS0,20	3,144
Distancia	1,00	3	0,33	NS0,20	3,144
Error	26,80	16	1,68		
Total	27,80	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error	4,7000	gl	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	8,20	5	50,58 A
T2 (0,30 cm)	8,40	5	50,58 A
T3 (0,35 cm)	7,80	5	50,58 A
T4 (0,40 cm)	8,00	5	50,58 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 14A. Comparación de medias de la producción de fruto en Kg, en cada uno de los Tratamientos en el Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	\bar{x}
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	1,60	1,55	1,65	1,50	1,20	7,50	1,50
T2 (0,30 cm)	1,60	1,65	1,65	1,70	1,30	7,90	1,58
T3 (0,35 cm)	1,70	1,75	1,65	1,95	1,30	8,35	1,67
T4 (0,40 cm)	1,80	1,75	2,20	2,00	1,60	9,35	1,87
Σtotal de Rep	6,70	6,70	7,15	7,15	5,40	<u>33,10</u> 33,10	1,66

Análisis de varianza

Variable	N	R2	R2	Aj	CV
peso en kg	20	0,36		0,24	12,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	0,38	3	0,1300	NS3,0303	3,144
Distancia	0,38	3	0,1300	NS3,0303	3,144
Error	0,67	16	0,0429		
Total	1,05	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error	0,0418	gl	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	1,50	5	50,09 A
T2 (0,30 cm)	1,58	5	50,09 A
T3 (0,35 cm)	1,67	5	50,09 A B
T4 (0,40 cm)	1,87	5	50,09 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 15A. Medias de los niveles de grados Brix en cada uno de los Tratamientos en el Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE. Santa Elena Enero 2014

Tratamientos	Repeticiones					ΣTotal de Tra	x̄
	I	II	III	IV	V		
T1 (0,25 cm)	11,80	12,20	12,26	12,20	11,80	60,26	12,05
T2 (0,30 cm)	11,70	12,24	12,24	12,20	11,90	60,28	12,06
T3 (0,35 cm)	11,90	12,24	12,00	12,50	11,80	60,44	12,09
T4 (0,40 cm)	12,10	12,00	12,60	12,40	12,00	61,10	12,22
Σtotal de Rep	47,50	48,68	49,10	49,30	47,50	242,08	12,10

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	Aj	CV
Grados Brix	20	0,08	0,00	2,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Fcal 0,05
Modelo	0,09	3	0,03	NS0,4471	3,144
Distancia	0,09	3	0,03	NS0,4471	3,144
Error	1,06	16	0,07		
Total	1,15	19			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error	0,0418	gl	16
Distancias	Medias	n	E.E.
T1 (0,25 cm)	12,05	5	50,12 A
T2 (0,30 cm)	12,06	5	50,12 A
T3 (0,35 cm)	12,09	5	50,12 A
T4 (0,40 cm)	12,22	5	50,12 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tabla 16A. Proyección de inversiones del T1, costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo Unit. \$	N° de veces	Costo total \$
1.Preparación del terreno.					
Limpieza de terreno	Jornales	4	15	1	60,00
Arado de terreno	Horas	2	40	1	80,00
Rastra de terreno	Horas	2	40	2	160,00
Subtotal. 1.					300,00
2.Siembra					
Trazado del terreno	Jornales	2	15	1	80,00
Elaboración de camas	Jornales	2	40	1	80,00
Siembra	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 2.					310,00
3.Equipos y herramientas					
Sistema de riego*	Ha	1	1.500,00	1	1500,00
Machete	Unidad	3	3,5	1	10,50
Azadón	Unidad	2	5	1	10,00
Rastrillo	Unidad	1	3,5	1	3,50
Piola	Unidad	1	5	1	5,00
Letreros para tratamientos	Unidad	20	2	1	40,00
Cinta métrica	Unidad	1	10	1	10,00
Subtotal. 3.					1579,00
4.Materiales e insumos					
Semilla	Ton	18	600	1	10800,00
Sulfato de potasio	kg	1415	0,8	1	1132,00
Sulfato de amonio	kg	2857	0,8	1	2285,60
Agua de riego	m3	21000	0,03		630,00
Subtotal. 4.					14847,60
5.Manejo del ensayo					
Aplicación de fertilizantes	Jornales	2	15	1	30,00
Control manual de malezas	Jornales	10	15	1	150,00
Cosecha	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 5.					330,00
Subtotal.(1+2+3+4+5)					17366,60
6. Imprevistos					
Imprevistos 5%					868,33
TOTAL (1+2+3+4+5+6)					18234,93

Tabla 17A. Proyección de inversiones del T2, costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo Unit. \$	N° de veces	Costo total \$
1.Preparación del terreno.					
Limpieza de terreno	Jornales	4	15	1	60,00
Arado de terreno	Horas	2	40	1	80,00
Rastra de terreno	Horas	2	40	2	160,00
Subtotal. 1.					300,00
2.Siembra					
Trazado del terreno	Jornales	2	15	1	80,00
Elaboración de camas	Jornales	2	40	1	80,00
Siembra	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 2.					310,00
3.Equipos y herramientas					
Sistema de riego*	Ha	1	1.500,00	1	1500,00
Machete	Unidad	3	3,5	1	10,50
Azadón	Unidad	2	5	1	10,00
Rastrillo	Unidad	1	3,5	1	3,50
Piola	Unidad	1	5	1	5,00
Letreros para tratamientos	Unidad	20	2	1	40,00
Cinta métrica	Unidad	1	10	1	10,00
Subtotal. 3.					1579,00
4.Materiales e insumos					
Semilla	Ton	15	600	1	9000,00
Sulfato de potasio	kg	1415	0,8	1	1132,00
Sulfato de amonio	kg	2857	0,8	1	2285,60
Agua de riego	m3	21000	0,03		630,00
Subtotal. 4.					13047,60
5.Manejo del ensayo					
Aplicación de fertilizantes	Jornales	2	15	1	30,00
Control manual de malezas	Jornales	10	15	1	150,00
Cosecha	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 5.					330,00
Subtotal.(1+2+3+4+5)					15566,60
6. Imprevistos					
Imprevistos 5%					778,33
TOTAL (1+2+3+4+5+6)					16344,93

Tabla 18A. Proyección de inversiones del T3, costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo Unit. \$	N° de veces	Costo total \$
1.Preparación del terreno.					
Limpieza de terreno	Jornales	4	15	1	60,00
Arado de terreno	Horas	2	40	1	80,00
Rastra de terreno	Horas	2	40	2	160,00
Subtotal. 1.					300,00
2.Siembra					
Trazado del terreno	Jornales	2	15	1	80,00
Elaboración de camas	Jornales	2	40	1	80,00
Siembra	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 2.					310,00
3.Equipos y herramientas					
Sistema de riego*	Ha	1	1.500,00	1	1500,00
Machete	Unidad	3	3,5	1	10,50
Azadón	Unidad	2	5	1	10,00
Rastrillo	Unidad	1	3,5	1	3,50
Piola	Unidad	1	5	1	5,00
Letreros para tratamientos	Unidad	20	2	1	40,00
Cinta métrica	Unidad	1	10	1	10,00
Subtotal. 3.					1579,00
4.Materiales e insumos					
Semilla	Ton	13	600	1	7800,00
Sulfato de potasio	kg	1415	0,8	1	1132,00
Sulfato de amonio	kg	2857	0,8	1	2285,60
Agua de riego	m3	21000	0,03		630,00
Subtotal. 4.					11847,60
5.Manejo del ensayo					
Aplicación de fertilizantes	Jornales	2	15	1	30,00
Control manual de malezas	Jornales	10	15	1	150,00
Cosecha	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 5.					330,00
Subtotal.(1+2+3+4+5)					14366,60
6. Imprevistos					
Imprevistos 5%					718,33
TOTAL (1+2+3+4+5+6)					15084,93

Tabla 19A. Proyección de inversiones del T4, costo estimado para 1 ha de cultivo de Piña. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo Unit. \$	N° de veces	Costo total \$
1.Preparación del terreno.					
Limpeza de terreno	Jornales	4	15	1	60,00
Arado de terreno	Horas	2	40	1	80,00
Rastra de terreno	Horas	2	40	2	160,00
Subtotal. 1.					300,00
2.Siembra					
Trazado del terreno	Jornales	2	15	1	80,00
Elaboración de camas	Jornales	2	40	1	80,00
Siembra	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 2.					310,00
3.Equipos y herramientas					
Sistema de riego*	Ha	1	1.500,00	1	1500,00
Machete	Unidad	3	3,5	1	10,50
Azadón	Unidad	2	5	1	10,00
Rastrillo	Unidad	1	3,5	1	3,50
Piola	Unidad	1	5	1	5,00
Letreros para tratamientos	Unidad	20	2	1	40,00
Cinta métrica	Unidad	1	10	1	10,00
Subtotal. 3.					1579,00
4.Materiales e insumos					
Semilla	Ton	11,3	600	1	6780,00
Sulfato de potasio	kg	1415	0,8	1	1132,00
Sulfato de amonio	kg	2857	0,8	1	2285,60
Agua de riego	m3	21000	0,03		630,00
Subtotal. 4.					10827,60
5.Manejo del ensayo					
Aplicación de fertilizantes	Jornales	2	15	1	30,00
Control manual de malezas	Jornales	10	15	1	150,00
Cosecha	Jornales	10	15	1	150,00
Subtotal. 5.					330,00
Subtotal.(1+2+3+4+5)					13346,60
6. Imprevistos					
Imprevistos 5%					667,33
TOTAL (1+2+3+4+5+6)					14013,93

Tabla 20A. Evaluación financiera del T1. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

EVALUACION FINANCIERA

INDICADORES FINANCIEROS

FLUJO NETO DE EFECTIVO

Año de operación	Ingresos totales*	Inversiones para el proyecto			Valor de Rescate		Flujo Neto de Efectivo	
		Egresos totales	Fija	Diferida	Cap de trab.	Valor Residual		Recup. De cap. De Trab.
0							0,00	
1	25.920,00	18.234,93	#####	5.333,33	10.000,00		-23.648,26	
2	27.216,00	16.411,44					10.804,56	
3	28.576,80	14.770,29				2.000,00	8.000,00	23.806,51

CALCULO DEL VAN, R B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 10%

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 10,0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	0	0	1,000	0,00	0,00	0,00
1	49.568	25.920	0,909	45.062,06	23.563,64	-21.498,42
2	16.411	27.216	0,826	13.563,17	22.492,56	8.929,39
3	14.770	38.577	0,751	11.097,14	28.983,32	17.886,18
Total	80.750	91.713		69.722,37	75.039,52	5.317,15

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN=	5.317,15	Se acepta
TIR =	25,75%	Se acepta
B/C =	1,08	Se acepta

Tabla 21A. Evaluación financiera del T2. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

EVALUACION FINANCIERA

INDICADORES FINANCIEROS

FLUJO NETO DE EFECTIVO

Año de operación	Ingresos totales*	Inversiones para el proyecto			Valor de Rescate		Efectivo	
		Egresos totales	Fija	Diferida	Cap de trab.	Valor Residual		Recup. De cap. De Trab.
0							0,00	
1	21.600,00	16.344,93	14.000,00	4.666,67	10.000,00		-23.411,60	
2	22.680,00	14.710,44					7.969,56	
3	23.814,00	13.239,39				2.000,00	8.000,00	20.574,61

CALCULO DEL VAN, R B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 10%

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 10,0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	0	0	1,000	0,00	0,00	0,00
1	45.012	21.600	0,909	40.919,63	19.636,36	-21.283,27
2	14.710	22.680	0,826	12.157,39	18.743,80	6.586,42
3	13.239	33.814	0,751	9.946,95	25.404,96	15.458,01
Total	72.961	78.094		63.023,97	63.785,12	761,15

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN=	761,15	Se acepta
TIR =	12,30%	Se acepta
B/C =	1,01	Se acepta

Tabla 22A. Evaluación financiera del T3. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

EVALUACION FINANCIERA

INDICADORES FINANCIEROS

FLUJO NETO DE EFECTIVO

Año de operación	Ingresos totales*	Inversiones para el proyecto				Valor de Rescate		Flujo Neto de Efectivo
		Egresos totales	Fija	Diferida	Cap de trab.	Valor Residual	Recup. De cap. De Trab.	
0								0,00
1	18.514,28	15.084,93	13.000,00	4.333,33	10.000,00			-23.903,98
2	19.439,99	13.576,44						5.863,56
3	20.411,99	12.218,79				2.000,00	8.000,00	18.193,20

CALCULO DEL VAN, R/B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 10%

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 10,0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	0	0	1,000	0,00	0,00	0,00
1	42.418	18.514	0,909	38.562,06	16.831,16	-21.730,89
2	13.576	19.440	0,826	11.220,20	16.066,11	4.845,91
3	12.219	30.412	0,751	9.180,16	22.848,98	13.668,82
Total	68.213	68.366		58.962,41	55.746,25	-3.216,16

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN=	-3.216,16	Se rechaza
TIR =	0,36%	Se rechaza
B/C =	0,95	Se rechaza

Tabla 20A. Evaluación financiera del T4. Centro de Producción y Prácticas Río Verde de la UPSE.

EVALUACION FINANCIERA

INDICADORES FINANCIEROS

FLUJO NETO DE EFECTIVO

Año de operación	Ingresos totales*	Inversiones para el proyecto			Valor de Rescate		Flujo Neto de Efectivo	
		Egresos totales	Fija	Diferida	Cap de trab.	Valor Residual		Recup. De cap. De Trab.
0							0,00	
1	20.250,00	14.013,93	12.000,00	4.000,00	10.000,00		-19.763,93	
2	21.262,50	12.612,54					8.649,96	
3	22.325,63	11.351,29				2.000,00	8.000,00	20.974,34

CALCULO DEL VAN, R/B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 10%

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 10,0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	0	0	1,000	0,00	0,00	0,00
1	40.014	20.250	0,909	36.376,30	18.409,09	-17.967,21
2	12.613	21.263	0,826	10.423,58	17.572,31	7.148,73
3	11.351	32.326	0,751	8.528,39	24.286,72	15.758,33
Total	63.978	73.838		55.328,27	60.268,13	4.939,85

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN=	4.939,85	Se acepta
TIR =	27,20%	Se acepta
B/C =	1,09	Se acepta



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

Km. 26 Via Duran - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
 Teléfono: 27171161 Fax: 27171119 Celular: 094535163 - 084535163 - 099351760 e-mail: iniap_la_lab@yahoo.es

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

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
mpre : UPSE	Nombre : CENTRO PRACTICA Y PRODUCTOS	Informe No. : 0013169	Factura No. : 9499		
Localización : VIA LA LIBERTAD	Provincia : SANTA ELENA	Responsable Muestreo : Cliente	Fecha Análisis : 27/11/2012		
Identificación : SANTA ELENA	Cantón : SANTA ELENA	Fecha Muestreo : 17/11/2012	Fecha Emisión : 30/11/2012		
Código : 2784006	Parroquia : SANTA ELENA	Fecha Ingreso : 19/11/2012	Fecha Impresión : 03/12/2012		
Observaciones : N/E	Ubicación : KM. 105 VIA GUAYAQUIL SALIN	Condiciones Ambientales : T°C: %H:	Cultivo Actual : CACAO		

Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											
			* NH ₄	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl
	MUESTRA 1	6.7 PH	13 B	30 A	177 A	3743 A	890 A	18 M	0.7 B	2.1 M	10 B	13.3 M	0.39 B	
	MUESTRA 2	6.7 PH	15 B	30 A	320 A	3185 A	888 A	18 M	1.2 B	4.6 A	54 A	8.2 M	0.47 B	

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

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

Niveles de Referencia Opcionales			
Medio (ug/ml)			
NH ₄	20 - 40	Mg	121.5 - 243
Fe	20 - 40		
P	10 - 20	S	10 - 20
Mn	5 - 15		
K	78 - 156	Zn	2.0 - 7.0
B	0.5 - 1.0		
Ca	800 - 1600	Cu	1.0 - 4.0
			17 - 34

entregado

error al Límite de Cuantificación

datos emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo
 y los marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE

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

datos subcontratado

se le reproduce parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

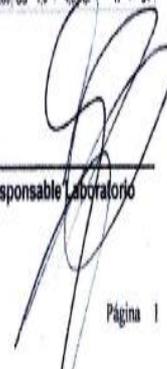

 Responsable Laboratorio

Figura 1A. Análisis de suelo



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

Km. 26 Via Duran - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717181 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 094535163 - 099351760 e-mail: iniap_ls_lab@yahoo.es

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

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA			
Nombre :	UPSE	Nombre :	CENTRO PRACTICA Y PRODUCTO	Informe No. :	0013169	Factura No. :	9489
Dirección :	VIA LA LIBERTAD	Provincia :	SANTA ELENA	Responsable Muestreo :	Cliente	Fecha Análisis :	27/11/201
Ciudad :	SANTA ELENA	Cantón :	SANTA ELENA	Fecha Muestreo :	17/11/2012	Fecha Emisión :	30/11/201
Teléfono :	2784006	Parroquia :	SANTA ELENA	Fecha Ingreso :	19/11/2012	Fecha Impresión :	03/12/201
Fax :	N/E	Ubicación :	KM. 105 VIA GUAYAQUIL SALIN	Condiciones Ambientales :	T°C:0.0 %H: 0.0	Cultivo Actual :	CACAO

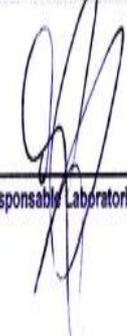
N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural	meq/100ml			mScm	(%)	meq/100ml				Ca		Mg							
		Arena	Limo	Arcilla		* Al+H	* Al	* Na			C.E.	* M.O.	K	* Ca	* Mg	Σ Bases	Mg	K						
48013	MUESTRA 1	62	16	22	Franco-Arcillo-Arenoso						1.00	B	0.45	A	18.72	A	7.33	A	26.49	2.55	M	16.14	A	5
48014	MUESTRA 2	64	20	16	Franco-Arenoso						1.00	B	0.82	A	15.93	A	5.66	A	22.41	2.81	M	6.90	M	2

Integración	
Al+H, Al, Na	C.E.
Al = Adecuado	NS = No Salino
LT = Ligero Técnico	LS = Lig. Salino
T = Técnico	S = Salino
	MS = Muy Salino

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

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

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


 Responsable Laboratorio

N/E = No entregado

CLC = Menor al Límite de Cuantificación

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

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

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

** Ensayo subcontratado

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

Figura 2A. Análisis de suelo

T2R1	T4R2	T3R3	T1R4	T3R5
T3R1	T1R2	T2R3	T4R4	T1R5
T1R1	T2R2	T4R3	T3R4	T2R5
T4R1	T3R2	T1R3	T2R4	T4R5

Figura 3A. Distribución de los tratamientos y parcelas experimentales en el Centro de Producción y Practicas Río Verde

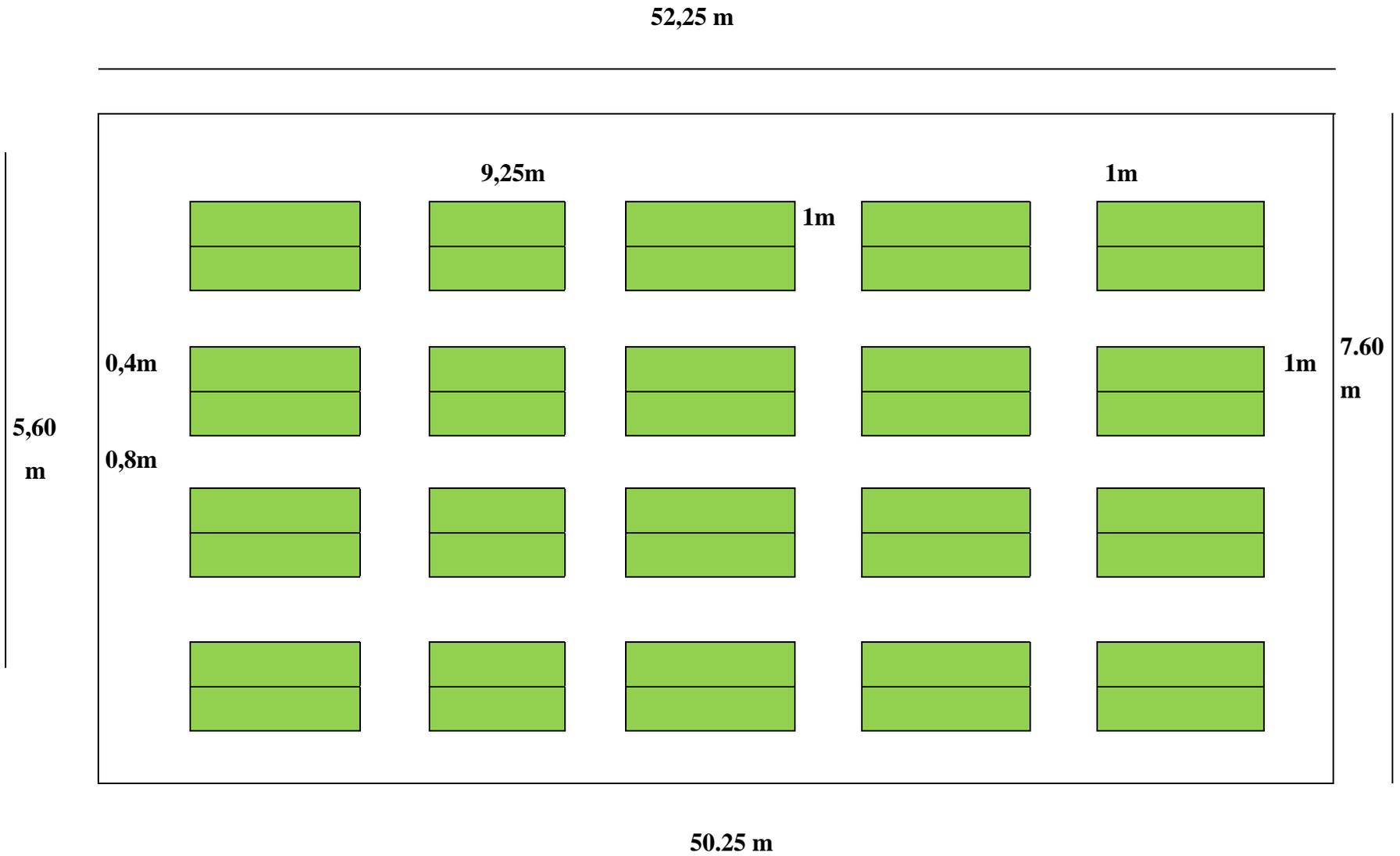


Figura 4A Diseños de los tratamientos y parcelas experimentales en el Centro de Producción y Prácticas Rio Verde de la UPSE



Figura 3A. Preparación del terreno



Figura 4A. Instalación de sistema de riego



Figura 5A. Semilla para el trasplante



Figura 6A. Trasplante de semilla

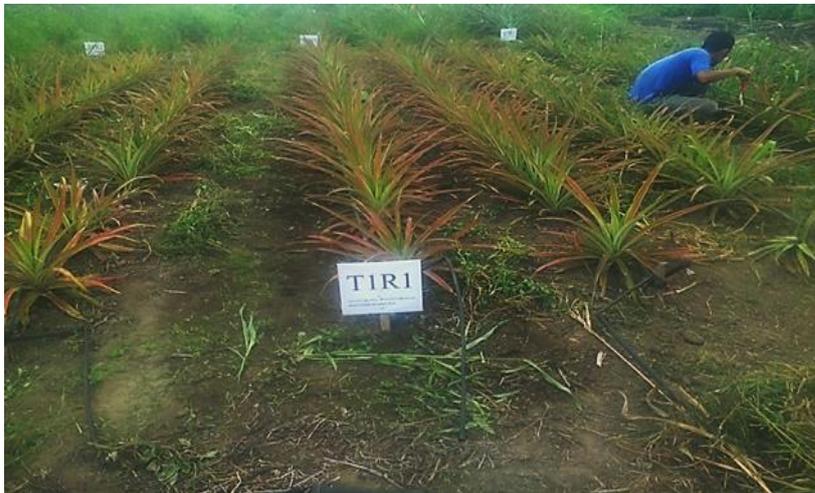


Figura 7A. Colocación de carteles y labores culturales



Figura 8A. Labores culturales toma de datos de las variables



Figura 9A. Labores culturales toma de datos de las variables



Figura 10A. Labores culturales toma de datos de las variables



Figura 11A. Floración de la planta de Piña



Figura 12A. Formación del fruto en la planta de Piña



Figura 13A. Formación del fruto en la planta de Piña

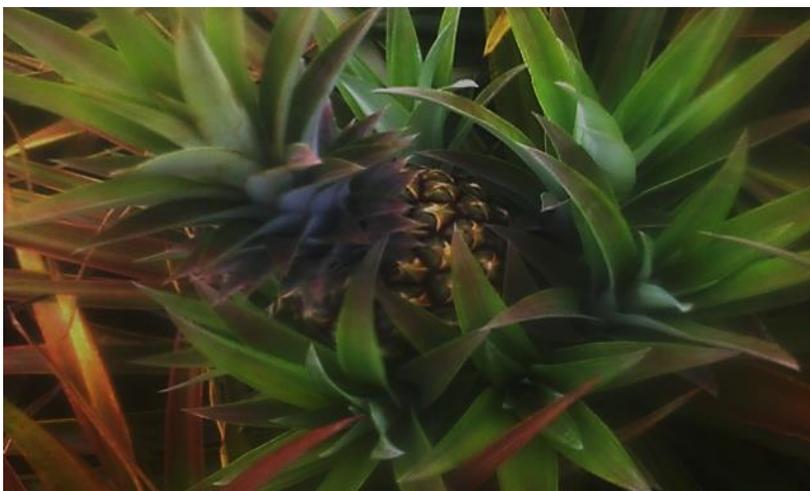


Figura 14A. Fruto completamente formado con hi



Figura 15A. Cosecha del fruto en la planta de Piña



Figura 16A. Fruto en la planta de Piña en sus diferentes tamaños



Figura 17A. Toma de peso grados Brix

