

REPÚBLICA DEL ECUADOR

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA ECOLÓGICA AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AMBIENTALES

DIVISIÓN CIENCIAS AGROPECUARIAS

**CARRERA DE AGROEMPRESAS Y RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

**ESTUDIO DE LA COMBINACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS EN
VIVERO DE PALMA ACEITERA HÍBRIDA (*Elaeis Oleífera x Elaeis
Guineensis*) PARA OPTIMIZAR EL DESARROLLO EN PALMERAS
DEL ECUADOR - CANTÓN SHUSHUFINDI**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el
Título de Ingeniero en Agroempresas y Recursos Naturales Renovables

Autor: José Loor

Tutor: Ing. Byron Albán O.

Shushufindi, Febrero del 2008

DATOS GENERALES

FACULTAD: DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AMBIENTALES

DIVISIÓN: CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA: AGROEMPRESAS

INVESTIGADOR: JOSÉ LOOR

FECHA DE INICIO: MARZO DEL 2007

DURACIÓN: 8 MESES

Localización del Experimento

	Ubicación
Provincia	: Sucumbíos
Cantón	: Shushufindi
Parroquia	: San Roque
Sector	: Empresa Palmeras del Ecuador
Altitud	: 265 msnm

Datos Climatológicos

Temperatura Promedio	: 30 °C
Precipitación Anual	: 3260mm
Humedad Relativa	: 85%
Heliofanía	: 1400
Zona de vida	: Bosque muy húmedo de la Región tropical

APROBACIÓN DEL TUTOR

Una vez revisado el Trabajo de Grado presentado por el Sr. José Alberto Loor Ganchozo, para optar por el título de Ingeniero en Agroempresas y Recursos Naturales Renovables, cuyo tema es ESTUDIO DE LA COMBINACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS EN VIVERO DE PALMA ACEITERA HÍBRIDA (*Elaeis Oleífera* x *Elaeis Guineensis*) PARA OPTIMIZAR EL DESARROLLO EN PALMERAS DEL ECUADOR - CANTÓN SHUSHUFINDI, se considera que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Shushufindi a los 26 días del mes de febrero del 2008.

.....
Firma

Ing. Byron Albán O.
C.I. 100068822 – 4

REPÚBLICA DEL ECUADOR

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA ECOLÓGICA AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AMBIENTALES
DIVISIÓN CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESTUDIO DE LA COMBINACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS EN
VIVERO DE PALMA ACEITERA HÍBRIDA (*Elaeis Oleífera x Elaeis
Guineensis*) PARA OPTIMIZAR EL DESARROLLO EN PALMERAS
DEL ECUADOR - CANTÓN SHUSHUFINDI**

El presente trabajo de grado, luego de cumplir con todos los requisitos normativos, es aprobado en nombre de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA ECOLÓGICA AMAZÓNICA, por el jurado que se detalla a continuación, en la ciudad de Shushufindi, a los 26 días del mes de febrero del 2008.

.....
Ing. Byron Albán O

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

CI. 100068822-4

.....
Lcdo. Marco Merino E.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CI. 060118021-9

.....
Msc. Rommel Andrade

BIOMETRISTA

CI. 100008279-0

INDICE

CARÁTULA	i
DATOS GENERALES	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
HOJA DEL TRIBUNAL	iv
ÍNDICE	v
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE GRÁFICOS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
INTRDUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema	3
Formulación del Problema	4
Hipótesis	4
Objetivos	4
Justificación	5
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
Antecedentes	7
Reseña Histórica	8
Fundamentación Teórica	11
Definición de Términos Básicos	53
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
Materiales	55
De Campo	55
De laboratorio	55

Insumos	56
Métodos	57
Localización del Experimento	57
Tratamientos	58
Diseño Experimental	58
Análisis Estadístico	59
Análisis Funcional	59
Variables a Evaluarse	59
Características de la Unidad Experimental	59
Métodos específicos del Experimento	60
Manejo del Experimento	60
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
Resultados	63
Discusión	63
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	102
Recomendaciones	103
CAPÍTULO VI	
RESUMEN Y SUMMARY	
Resumen	104
Summary	106
BIBLIOGRAFÍA	108
ANEXOS	109

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Pag.
1.	Recomendación de fertilización química en la etapa de vivero 1997	27
2.	Dosis de elementos recomendados en plantaciones de un año de edad	38
3.	Dosis de elementos recomendados en plantaciones de dos año de edad	38
4.	Dosis de elementos recomendados en plantaciones de tres años de edad	39
5.	Dosis de elementos recomendados en plantaciones de cuatro años de edad	39
6.	Largo de hoja # 4 a los 210 días en cm.	63
7.	Adeva – Largo de hoja # 4 a los 210 días en cm.	63
8.	Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 210 días en cm.	64
9.	Largo de hoja # 4 a los 337 días en cm.	66
10.	Adeva – Largo de hoja # 4 a los 337 días en cm.	66
11.	Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 337 días en cm.	67
12.	Largo de hoja # 4 a los 364 días en cm.	68
13.	Adeva – Largo de hoja # 4 a los 364 días en cm.	69
14.	Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 364 días en cm.	70
15.	Largo de hoja # 4 a los 395 días en cm.	71
16.	Adeva – Largo de hoja # 4 a los 395 días en cm.	71
17.	Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 395 días en cm.	72
18.	Diámetro estípite a los 219 días en mm.	73
19.	Adeva - Diámetro estípite a los 219 días en mm.	74
20.	Prueba Tukey - Diámetro estípite a los 219 días en mm.	75

21.	Diámetro estípite a los 338 días en mm.	76
22.	Adeva - Diámetro estípite a los 338 días en mm.	77
23.	Prueba Tukey - Diámetro estípite a los 338 días en mm.	78
24.	Diámetro estípite a los 366 días en mm.	79
25.	Adeva - Diámetro estípite a los 366 días en mm.	80
26.	Prueba Tukey - Diámetro estípite a los 366 días en mm.	80
27.	Diámetro estípite a los 397 días en mm.	81
28.	Adeva - Diámetro estípite a los 397 días en mm.	82
29.	Emisión foliar a los 335 días (# de hojas)	83
30.	Adeva - Emisión foliar a los 335 días (# de hojas)	84
31.	Prueba Tukey - Emisión foliar a los 335 días (# de hojas).	84
32.	Emisión foliar a los 363 días (# de hojas)	85
33.	Adeva - Emisión foliar a los 363 días (# de hojas)	86
34.	Prueba Tukey - Emisión foliar a los 363 días (# de hojas)	87
35.	Emisión foliar a los 391 días (# de hojas)	88
36.	Adeva - Emisión foliar a los 391 días (# de hojas)	88
37.	Total de hojas por palma a los 395 días	89
38.	Adeva - Total de hojas por palma a los 395 días	90
39.	Prueba Tukey - Total de hojas por palma a los 395 días	91
40.	Altura de palmas a los 398 días en cm.	93
41.	Adeva - Total de hojas por palma a los 398 días.	93
42.	Prueba Tukey - Total de hojas por palma a los 398 días	94
43.	Peso de biomasa fresco en gr.	95
44.	Adeva - Peso de biomasa fresco en gr.	96
45.	Peso de biomasa seco en gr.	97
46.	Adeva - Peso de biomasa seco en gr.	98
47.	Peso de raíces seco en gr.	99
48.	Adeva - Peso de raíces seco en gr.	99
49.	Análisis beneficio - costo.	101

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico		Pag.
1.	Largo de hoja # 4 a los 210 días.	65
2.	Largo de hoja # 4 a los 337 días.	68
3.	Largo de hoja # 4 a los 364 días.	70
4.	Largo de hoja # 4 a los 395 días.	73
5.	Diámetro estípite a los 219 días.	76
6.	Diámetro estípite a los 338 días.	79
7.	Diámetro estípite a los 366 días.	81
8.	Diámetro estípite a los 397 días.	83
9.	Emisión foliar a los 335 días.	85
10.	Emisión foliar a los 363 días.	87
11.	Emisión foliar a los 391 días.	89
12.	Total de hojas por palma a los 395 días.	92
13.	Altura de palmas a los 398 días.	95
14.	Peso de biomasa fresco.	97
15.	Peso de biomasa seco.	98
16.	Peso de raíces seco.	100
17.	Costo por palma	101

LISTA DE ANEXOS

Anexo		Pag.
1.	Ubicación experimento en Palmeras del Ecuador.	110
2.	Esquema gráfico del experimento	111
3.	Cronograma de actividades.	112
4.	Calendario y dosis gr/palma T1, T2, T3, T4, T5	113
5.	Fertilización Palmeras del Ecuador T0.	114
6.	Elementos aplicados T5.	115
7.	Fotos del Experimento.	116
8.	Análisis de suelo.	121
9.	Fichas de campo.	122
10.	Producto Sumicoat.	155
11.	Método de aplicación de sumicoat.	156
12	Diagrama de Gantt.	157

INTRODUCCIÓN

Referirse a las palmas desde la única perspectiva de lo técnico, bien sea de su taxonomía, utilización en sistemas productivos, usos en alimentación y otros, difícilmente podría aproximarse a la realidad de lo que representan estas plantas para el hombre del trópico.

Realmente su relación con la humanidad está invocada desde múltiples aspectos: lo mítico, medicinal, artesanal, su utilización en la construcción, como alimento del hombre y diferentes especies animales, en su rol particular en muchos de los frágiles ecosistemas tropicales, tanto en lo que se refiere a su dinámica, como a la producción de alimentos para la fauna asociada a dichos ecosistemas, oferente de materiales para la elaboración de vestidos, aceites, azúcar y otros productos que harían muy extensa su enumeración.

Volver la mirada hacia este recurso, es para el trópico la oportunidad de emprender un camino que cada día lo acercará a sus verdaderas potencialidades y que sin duda le permitirá construir altos niveles de autosuficiencia para sus comunidades, su ecosistema y sus recursos naturales en general, al igual que explorar un potencial importante de ofrecer excedentes al resto del mundo.

Las alternativas actuales con el recurso palma, que podrían ofrecer salidas a la pequeña, mediana propiedad y explotación de grandes áreas, involucrando elementos claves para los sistemas de producción tropical, la integración, la optimización de los ciclos productivos con mínimas pérdidas, un uso eficiente de la energía y alta productividad de biomasa.

El propósito del trabajo en la fertilización química en la palma híbrida (O x G) es muy importante para el pequeño, mediano y grandes productores que se dediquen al cultivo de este material, que es una de las

alternativas para resolver los problemas nutricionales en el suelo; por esta razón el objetivo de la investigación es determinar la fertilización adecuada, en palma híbrida para la obtención de un buen desarrollo en plantas de vivero.

Entender los ciclos de nutrientes, el origen de los mismos y la dinámica en los procesos productivos, hace factible diseñar alternativas de manejo que mantengan la productividad del suelo o del cultivo, así como lograr un mejoramiento progresivo de las condiciones básicas de la producción.

La ejecución de esta investigación se realizó con el diseño completamente al azar, para lo cual se tomaron plantas de vivero (*Elaeis Oleífera* x *Elaeis Guineensis*) y se plantaron siete bloques y seis tratamientos.

Con el fin de incorporar en el sistema de cultivo de palma aceitera un fertilizante de liberación controlada para optimizar el desarrollo en el cantón Shushufindi con los siguientes objetivos:

1. Determinar la fertilización adecuada agronómicamente.
2. Establecer las diferencias entre las fertilizaciones; fraccionadas convencionales y el producto de liberación controlada.
3. Evaluar cual de los tratamientos da una mejor respuesta al desarrollo de palma en vivero.
4. Definir aspectos económicos en la producción de vivero de palma.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Los cultivos de palma africana aparecieron en el Ecuador en los años 60 como parte de los programas que tenían relación con la explotación agrícola forestal. Las primeras se desarrollaron en Santo Domingo de los colorados, (provincia de Pichincha), en Quinindé (Provincia de Esmeraldas) y en Quevedo (provincia de los Ríos).

Progresivamente su demanda va en incremento año tras año y del mismo modo sus plantaciones se agrandan día a día en la Amazonia empresa como PALMERAS DEL ECUADOR asentada en SHUSHUFINDI, PALMAR DEL RÍO ubicada en el sector conocida como el cañón de los monos cercano a Pto. Orellana.

A medida que se incrementa la demanda y plantaciones, paralelamente aparecen problemas fitosanitarios y estrechamente relacionados con plagas como:

- Pudrición de Flecha
- Marchitamiento
- Anillo rojo
- Amarillamiento
- Pudrición del cogollo entre otras.

Teóricamente a criterios de algunos, la pudrición del cogollo afecta en el sector del Oriente Ecuatoriano. Lo que obliga a los técnicos y

expertos a buscar nuevas alternativas, en materiales tolerantes a plagas y enfermedades.

Actualmente gracias a estudios realizados se extiende el híbrido (*Elaeis Oleífera x Elaéis Guineensis*), que no es más que un cruce realizado por la palma Nolí amazónica con la Guineensis de África.

Formulación del Problema

¿Con el estudio de la combinación de fertilizantes químicos sumicoat 1 se logrará obtener la fertilización adecuada para optimizar el desarrollo en Palmeras del Ecuador, cantón Shushufindi?

Hipótesis

Hipótesis nula

Ho: El estudio de la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera no influye en el desarrollo.

Hipótesis alternativa

Ha: El estudio de la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en el desarrollo.

Objetivos

Objetivo General

Estudiar la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera híbrida (*Elaeis Oleífera x Elaéis guineensis*) para optimizar el desarrollo en Palmeras del Ecuador - cantón Shushufindi

Objetivos Específicos

- Determinar la fertilización adecuada agronómicamente.
- Establecer las diferencias entre las fertilizaciones; fraccionadas convencionales y el producto de liberación controlada.
- Evaluar cual de los tratamientos da una mejor respuesta al desarrollo de palma en vivero.
- Definir aspectos económicos en la producción de vivero de palma.

Justificación

La información presentada a partir del cultivo de palma africana, permite tener una aproximación adicional a la ya expuesta, del recurso palma y su importancia estratégica para la amazonía. Tan solo bastaría dedicarle un poco de atención al uso y manejo actual de algunas palmas no explotadas bajo cultivos comerciales, para identificar múltiples sistemas productivos

Definitivamente, aquí está la clave de la lógica de los sistemas productivos. La integración no solo de la parte agrícola y pecuaria, sino, de las diferentes especies y de las cadenas alimentarias que se logren diseñar para maximizar el uso de los recursos disponibles. Entre mayor sea el grado de integración, mayor será la eficiencia de la energía introducida al sistema productivo, puesto que serán cada vez menores las pérdidas dentro del mismo.

La utilización de los productos y subproductos de la palma africana, hacen posible lograr un alto nivel de integración y permite la diversificación de especies en la unidad de producción.

El balance anual de energía que ofrecen los cultivos productores de aceite, es positivo e incluso tiende a superar el presentado por los

cultivos que tradicionalmente se han venido utilizando como fuente energética para la alimentación animal

El 80% del aceite de palma que se produce es para consumo humano. Una de las ventajas que tiene este aceite es que no necesita ningún tipo de tratamiento químico para refinarlo, lo que hace que conserve sus propiedades.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes

Para el desarrollo del presente estudio; Por falta de información en el cultivo de palma aceitera híbrida ya que es un material introducido a la zona en el presente trabajo se toma como referencia el material *Elaeis guineensis*,

El cultivo de la palma africana en el Ecuador, se constituye en una importante alternativa productiva, capaz de desarrollarse sinergiando los aspectos sociales, económicos y ambientales, es decir, surge como opción sostenible para el sector agropecuario y agroindustrial, prometiendo convertirse a corto y mediano plazo en un moderno emporio agroempresarial, diversificando los agronegocios y sus cadenas agroalimentarias.

En los últimos 20 años, el cultivo y producción de aceite se han convertido en una de las principales actividades económicas, siguiéndole a la explotación petrolera, bananera, camaronera y floricultora, por lo que surge la necesidad de disponer de un documento técnico que oriente a los productores para que realicen un manejo sostenible de sus plantaciones

Los fertilizantes constituyen un importante insumo en la producción de aceite de palma. La absorción de los principales nutrientes en cultivos de palma de buena producción es muy alta. Por lo tanto se debe tomar en cuenta las observaciones de campo que permiten detectar los síntomas de deficiencia en el sitio; pero estas a su vez deben estar de manera indispensable sujetos a análisis de suelo y foliares.

Reseña Histórica

http://es.wikipedia.org/wiki/Elaeis_guineensis

Fue en el siglo XV cuando su precultivo como tal, se extendió a otras regiones de África, los esclavos africanos antes de embarcarlos a América se "los rasuraban y urgían con aceite de palma, y se mantenía aplicándoseles durante la travesía", primero llega al Brasil como fuente de alimento de esclavos negros, introducida por los portugueses, pero en el siglo XVI, es de anotar que ya se empleaba aceite de *Elaeis oleifera* en América Tropical. En esa misma época pasa al Asia Oriental (Indonesia, Malasia, etc.).

Aunque Ghesquiére, 1934, considera que primero llega a Martinica y luego si de allí paso al Brasil.

En Jamaica hacia finales del siglo XV ya se empleaba como alimento y medicina de los esclavos.

No hay mucha seguridad, hay más bien confusión sobre la presencia temprana de esta planta en Guyanas, que se trataba era de *Corozo oleifera*, del cual se obtenían para entonces productos oleaginosos.

Solo hasta 1910, se inicia el cultivo de esta planta, inicialmente cuidando los "cultivos espontáneos", y luego iniciando plantaciones en la isla de Sumatra, al utilizar ejemplares provenientes de cuatro ejemplares del Jardín Botánico de Buitenzorg (Bogor), en 1848. Introducida también al Jardín Botánico de Singapur a través de semillas obtenidas de Ceilán en 1875.

Al Jardín Botánico de Trinidad fue introducida a mediados del siglo XIX, de semillas provenientes de Calcuta y Buitenzorg.

En Malasia es introducida la palma como planta ornamental, luego de la Primera Guerra Mundial el cultivo se establece como tal, logrando ser uno de los mayores del mundo.

Hacia 1930, en Honduras existía un cultivo bien organizado en el Jardín Botánico de Lancetilla.

En Venezuela esta planta exótica se conoce en 1929, la primera plantación comercial se establece en la cuenca del río Yaracuy en 1940, de semillas del Congo y Haití.

A Centroamérica proviene de materiales asiáticos, introducidos por compañías multinacionales fruteras: la United Fruit Company, que 1926 introduce la especie a Panamá, y la Standard Fruit Company a Costa Rica en 1944, para sustituir los cultivos de Banano al ser estos arrasados por la enfermedad "Mal de Panamá", los materiales provenían Asia (Malasia e Indonesia) y África (Sierra Leona).

Fue introducida a Colombia con fines ornamentales en 1932, a la Estación Agrícola de Palmira (Valle del Cauca), Pero el cultivo solo comenzaría hasta 1945 cuando la multinacional United Fruit Company establece un cultivo en la zona Bananera del Magdalena. Pero hasta después de 1950 las políticas de sustitución de importaciones impulsan el cultivo de palma de aceite por todo el país.

En el país el cultivo de palma es uno de los productos que genera fuentes de trabajo para en si poder subsistir en el pueblo que cultive este producto.

En el lugar se encuentra con la región amazónica que son tierras fértiles para cultivar diferentes productos, como la palma se adapta a este clima de la amazonía. En la provincia de Sucumbíos cantón Shushufindi se a establecido el cultivo de palma africana hace muchos años atrás (1976) y a la vez generando fuentes de trabajo para el cantón actualmente con un 60 % de la población, donde el producto es cosechado y procesado en la fábrica extractora luego transportado para ser enviado en producto bruto a Quito. Para en si ser procesado técnicamente para el consumidor.

Hoy en día los productores de palma tienen serios problemas sobre plagas y enfermedades fitosanitario como es el PC que arrasado con grandes plantaciones de la localidad, una de ella es palma Oriente, hoy conocida como palmar del río, que fue arrasada por esta enfermedad.

La empresa Palmeras del Ecuador también se encuentra afectada, en vista de este terrible problema a buscado, por medio de investigadores especializados cual es el causante de esta enfermedad hace 20 años atrás, pero a un no dan con el problema.

El híbrido tiene aproximadamente 30 años que se hicieron sus primeros cruzamientos el IRHO realizo el cruzamiento genético usándolo como genitor femenino de la palma Oleífera en la zona de Sinú los dueños de Condesa tomaron una decisión de remplazar la palma Africana por el material híbrido producido por el IRHO estos materiales fueron sembrados en Ecuador, Colombia, Indonesia sin conocer su potencial ni sus limitaciones, lo que fue un grave error descubrir que no era productivo en sus extracciones situación que alejo el interés de los investigadores e inversionistas de este material.

OLLAGNIER, M. (1977)

A finales de año 1977, el señor Michel Ollagnier, director de investigaciones del IROH, al regreso de una de sus misiones en Brasil, trajo a INDUPALMA unas pocas semillas de *Elaeis oleífera* proveniente de una localidad llamada Coari en la Cuenca central del Amazonas. Entrego estas semillas como muestra experimental, y estas fueron germinadas y sembradas obteniendo 70 palmas.

GENTY, (1978)

El señor Genty 1978 se interesó mucho en estas semillas pues tenia un tamaño de 5 a 10 veces superior al del material *Elaeis oleífera* del Sinú con el que había trabajado previamente. Era de suponer en ese momento que un material Híbrido con base en estas palmas Oleífera tendría también características diferentes.

En los años 1983 y 1984 se utilizaron varias de estas palmas como genitores madres para realizar una pequeña siembra con 190 palmas de 9 cruzamientos, utilizando polen *Pisífera L2T* del IROH. Estas palmas híbridas se empezaron a cosechar en el año de 1987 y 1988 de cuya producción se ha llevado registro hasta la fecha. El

promedio en los 15 años registrados hasta hoy está en 33 toneladas de fruta por hectárea.

Fundamentación Teórica

Taxonomía

<http://tiosam.com/?q=Dend%C3%AA>

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Palmales
Familia	Palmaceae
Género	<i>Elaeis</i>
Especie	<i>E. guineensis</i> Jac.

<http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html>

Palma de Aceite (2002). Las partes del fruto son: La palma de aceite es una monocotiledóneas.

La clasificación de la palma de aceite en variedades se basa principalmente en la forma, color y composición del fruto, y en la forma de la hoja.

Las partes del fruto son:

Exocarpo
Mesocarpo o pulpa
Endocarpo o cuesco
Endosperma o almendra
Embrión

Es difícil diferenciar formas definidas en la palma de aceite. Sin embargo, se distinguen las siguientes variedades:

Dura. Su fruto tiene un endocarpo de más de 2 mm de espesor. El mesocarpo o pulpa contiene fibras dispersas, y es generalmente delgado.

Pisífera. No tiene endocarpo. La almendra es desnuda. El mesocarpo no contiene fibras y ocupa gran porción del fruto. Esta variedad produce pocos frutos en el racimo. Por eso se emplea sólo para mejorar la variedad dura, mediante el cruzamiento.

Ténera. Es el híbrido del cruce entre Dura y Pisífera. Tiene un endocarpio delgado de menos de 2 mm de espesor. En el mesocarpio se encuentra un anillo con fibras.

Morfología

La morfología de la palma de aceite es la característica de las monocotiledóneas.

Raíces de anclaje.

Raíces primaria.

Raíces secundaria.

Raíces terciaria.

Las raíces se originan del bulbo radical de la base del tronco. En su mayor parte son horizontales. Se concentran en los primeros 50 m del suelo. Sólo las de anclaje se profundizan.

Estípote con un solo punto terminal de crecimiento con hojas jóvenes, denominado palmito. Puede alcanzar hasta 30 m de longitud.

Hojas de 5 a 7 m de longitud, con 200 a 300 folíolos en dos planos diferentes. El pecíolo es de aproximadamente 1,50 m de largo y se ensancha en la base. La cara superior es plana y la inferior redondeada. Sus bordes son espinosos, con fibras. Las hojas permanecen adheridas al tronco por 12 años o más.

Inflorescencia con flores masculinas.

Inflorescencia con flores femeninas

La palma de aceite es monoica. Produce flores de ambos sexos. La inflorescencia es un espádice formada por un pedúnculo y un raquis central ramificado. Antes de la abertura, la flor está cubierta por dos espatas.

En la inflorescencia femenina, las flores se arreglan en espirales alrededor del raquis de las espigas. Cada flor está encerrada en una bráctea, que termina en una espiga y en una espina de longitud variable. Cada inflorescencia puede tener miles de flores femeninas. El ovario tiene tres carpelos. El estigma es sésil, con tres lóbulos.

La inflorescencia masculina es más larga que la femenina y tiene unas 100 espigas, cada una con 700 a 1.200 flores.

Cada flor tiene un periantio de seis segmentos, androceno tubular con seis anteras y un gineceo rudimentario.

El fruto es una drupa ovoide, de 3 a 5 cm. de largo. Los estigmas persisten en su extremo, en forma de tres pequeños apéndices arqueados.

Fisiología

La semilla de la palma de aceite tiene requerimientos especiales de humedad, oxígeno y temperatura para su germinación. En condiciones naturales, las semillas demoran mucho en germinar, si acaso lo hacen. Por ello, deben someterse a un tratamiento previo de calor en germinadores de aire caliente, con adecuada provisión de oxígeno y contenido de humedad cercano a la saturación.

Las semillas calentadas a 39 – 40 °C durante 80 días, con contenido óptimo de humedad y buena aireación, germinan rápidamente cuando se transfieren a la temperatura ambiental. El 50% germina en 5-6 días y el resto en 3 semanas.

La tasa de crecimiento del tronco es muy variable y depende de factores ambientales, genéticos así como de las prácticas de cultivo. Esta es baja con poca luminosidad y alta con mucha densidad de siembra. En condiciones normales, la tasa de incremento anual en altura varía entre 25 y 45 cm.

El diámetro del tronco puede disminuir en plantaciones abandonadas debido a la competencia de malezas y a la falta de fertilización.

Las palmas Dura producen menos hojas que las Ténera que a su vez producen menos que la Pisífera. En regiones con periodos de sequía marcados, la emisión foliar anual es menor que en zonas con mayor precipitación. Generalmente, una palma de seis a siete años de edad produce unas 34 hojas al año y este número disminuye gradualmente con la edad a 25 y 20 hojas.

Al igual que la hoja, la inflorescencia demora dos años, desde su estado de yema hasta su aparición en el cogollo. De aquí hasta la abertura de las flores transcurren de 9 a 10 meses y hasta la maduración de los frutos, cinco meses más.

Una disminución en la intensidad de la luz, demasiada sombra, exceso de poda y periodos prolongados de sequía aumentan la producción de inflorescencias masculinas.

Normalmente hay periodos o ciclos de floración masculina y femenina, cuya longitud varía. La mayor producción corresponde a una mayor duración del ciclo de floración femenina.

Durante el periodo de floración femenina y maduración de racimos, la palma demanda cantidades grandes de elementos nutritivos.

Si éstos no están disponibles, se desarrollarán inflorescencias masculinas y muy pocas femeninas. Por lo tanto, dos años después los rendimientos serán bajos.

La variedad Ténera tiene un potencial genético de rendimiento mayor que el de Dura. Ello se debe no sólo al mayor porcentaje de pulpa en los frutos, sino también a que en ella la relación sexual es más amplia, es decir, el porcentaje de inflorescencia femenina que produce es mayor que el de las masculinas.

Chávez, F. y Rivadeneira, J. (2003)

Clima

Al momento de proyectarse a establecer una plantación de palma de aceite, es indispensable hacer un análisis cuidadoso de las condiciones ecológicas de la zona, pues este cultivo requiere grandes inversiones.

Temperaturas media diaria-anual entre 24 a 26°C en promedio son favorables, si la temperatura media mínima no es inferior a 21°C. Temperaturas de 15°C detienen el crecimiento de las plántulas de vivero y disminuyen el rendimiento de las palmas adultas.

Precipitación: De 1.500 a 1.800 mm/año, si está bien distribuida en todos los meses, como promedios mensuales de 120 a 150 mm, son las adecuadas.

La humedad relativa debe ser de un promedio mensual a 75%. La evapotranspiración o pérdida de agua del suelo por evaporación directa y por la transpiración a través de las hojas afecta el desarrollo de la palma de aceite. La

humedad relativa está influida por la insolación, la presión del vapor de la atmósfera, la temperatura, el viento y la reserva de la humedad del suelo.

Es necesaria una insolación aproximadamente de 1400 horas/año, 115 horas/mes.

La palma de aceite se adapta bien hasta alturas de 500 metros sobre el nivel del mar y a la zona ecuatorial, entre los 15° de latitud norte y 15° de latitud sur.

Suelo

A pesar de crecer y producir en una gran variedad de suelos, los adecuados para el mejor desarrollo y rendimiento, son los suelos de textura franco-limoso a franco-arcilloso. El rango de pH adecuado para el cultivo es de 5 a 6,5.

Las raíces del cultivo en sus primeras etapas de desarrollo son sensibles a la dureza y compactación del suelo, limitando su normal crecimiento, por lo que en esta etapa los suelos con gran porcentaje de porosidad son los más indicados. En suelos arcillosos (duros, pesados), para la siembra o transplante, es recomendable la preparación mecánica mediante el uso del arado y rastra; esta práctica permitirá a las raíces disponer de una adecuada estructura, con un alto porcentaje de porosidad.

La profundidad del suelo debe ser por lo menos 0.60 m, y la topografía semiondulada; los casos extremos, totalmente planas y de significativa irregularidad, demandan mayores inversiones, que repercuten en la rentabilidad.

Los suelos de la principal zona productora de palma africana en el Ecuador, ubicados a lo largo de las vías Santo Domingo de los Colorados – Quinindé, Santo Domingo de los Colorados – Quevedo, son de origen volcánico con contenidos variables de ALOFANO (arcillas amorfas); la textura en general varía de arenofranco, a franco-arenoso, los cuales son ideales en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, por su alto porcentaje de porosidad y ninguna compactación. Con el desarrollo del cultivo, las exigencias de suelo, en sus condiciones físico-químicas, son mayores, por lo que para obtener una constante y adecuada producción, debe implementarse un excelente y oportuno manejo del suelo y cultivo, a fin de

contrarrestar los efectos negativos de las condiciones del suelo como son: Limitada estructura para el sostenimiento y anclaje de la palma, baja capacidad de retención de agua y reducida actividad química.

Viveros

Para establecer una plantación, primeramente se debe instalar el vivero en donde permanecerán las plantas su primer año de vida y del mantenimiento implementado en esta etapa, depende en gran porcentaje la menor o mayor producción que se obtenga posteriormente.

Las ventajas de efectuar la etapa de vivero son las siguientes:

1. El costo de mantenimiento se minimiza por estar las plantas localizadas en un espacio relativamente pequeño.
2. Mejor mantenimiento en lo que respecta a riesgo, fertilización, deshierba, control de plagas y enfermedades.
3. Posibilidad de seleccionar plantas vigorosas, libres de problemas sanitarios y en condiciones óptimas para ser plantadas al sitio definitivo.
4. Como resultado de lo antes indicado se estaría asegurando un buen rendimiento.

Ubicación

El sitio para establecer el vivero debe ser plano, con buen drenaje, localizado en lo posible en la parte central de la futura plantación y cerca de una fuente de agua.

Diseño

Se recomienda dar una forma cuadrada o rectangular, (figura 2) que facilite la delimitación de caminos y la distribución del sistema de riego. El tamaño dependerá del área a plantar en el sitio definitivo. En una hectárea se pueden establecer alrededor de 14.000 plántulas, distanciadas entre ellas a 80 cm.

Elección del suelo para llenado de fundas

El suelo para el llenado de fundas debe ser preferentemente de montaña virgen y/o cacaotal, porque

dispone de un alto porcentaje de humus y materia orgánica en descomposición; además la porosidad y textura permite una buena aireación y drenaje, constituyendo condiciones adecuadas para el desarrollo de las raíces de las plántulas. Se puede utilizar el suelo de los primeros 8 cm de la futura plantación, pero dependiendo de su uso anterior, debe ser tratado sanitariamente mezclado con material de alto contenido de materia orgánica descompuesta, como fibra o raquis de palma. Se evita el uso de suelos arcillosos, ya que se compactan fácilmente impidiendo una normal aireación y absorción del agua.

Tipo de Funda y llenado

Lo recomendable es utilizar fundas (bolsas) de polietileno de color negro, con dimensiones de 40 cm de ancho por 45 cm de largo, con 0.4 mm de espesor; cada bolsa debe ser perforada desde la base hasta la parte media para permitir un buen drenaje y aireación. La utilización de bolsas negras permite una mayor absorción del calor para el cumplimiento de la actividad fisiológica y evita la incidencia directa de rayos solares sobre el sistema radical.

Las fundas se llenan hasta cerca del borde, dejando un espacio de aproximadamente de 3cm, para establecer una cobertura a base de escobajo desmenuzado (fibras del fruto). La práctica reduce el costo de mantenimiento, al evitar el desarrollo de malas hierbas y mantiene la humedad por más tiempo, principalmente en época de menor precipitación. Un obrero puede llenar aproximadamente 400 fundas diarias cuando el suelo está amontonado y alrededor de 200 si tiene que extraer y preparar el suelo.

Alineado

El alineado, puede ser en sistema de platabandas (bloques) o espaciadas directamente en el área. La platabanda consiste en tres hileras de fundas, una a continuación de otra, por un largo variable de acuerdo a la disponibilidad del área y número de plantas, dejando después de cada 50 fundas un espacio de 1m, para facilitar la movilización del personal que realizará el mantenimiento. La distancia entre platabandas es de 4 m para en lo posterior realizar la reubicación o raleo de plantas.

Cuando las fundas se colocan directamente espaciadas a 80 cm, se evitan maltratos al momento de la reubicación de plantas, lo cual significa una ventaja del método, a más de permitir desde el inicio un mejor espaciamiento para el desarrollo de las plantas.

Época de siembra

Las condiciones climáticas existentes en el noroccidente del Ecuador, determinan que la mejor época para realizar la siembra es al inicio del periodo lluvioso (diciembre – febrero), para aprovechar mejor las precipitaciones de la época, con el objeto de que las plantas encuentren condiciones ideales para su establecimiento.

Siembra

La persona que realiza la siembra debe diferenciar en la semilla la plúmula (parte aérea) y la radícula (raíz).

Previamente, si fuere necesario, debe humedecer el suelo, con el fin de que la plantita encuentre las condiciones necesarias para su desarrollo. La siembra consiste en abrir un hoyo en el centro de la funda de más o menos 4 cm de profundidad, luego colocar la semilla con la plúmula hacia arriba enterrándola ligeramente. Durante esta labor las semillas germinadas deben mantenerse con humedad adecuada evitando su desecación por acción del viento y rayos solares. Un hombre con experiencia puede sembrar entre 2000 a 2500 semillas en un día.

Mantenimiento del vivero

Riego

En la zona nororiental del Ecuador se realiza en la época seca, que comprende desde junio hasta los primeros días de diciembre. El riego consiste en aplicar alrededor de 0.5 litros de agua por planta / día o por riego. Cuando el verano es demasiado seco los riegos deben realizarse a diario y en horas de menor insolación.

Según el tamaño del vivero, el sistema de riego adecuado es el de aspersión. El agua puede ser tomada de un río o pozo con suficiente disponibilidad de líquido que permite realizar un riego adecuado evitando que la presión del agua deje al descubierto las raíces.

Deshierbas

La frecuencia de deshierbas depende de las condiciones climáticas, edad de plántulas y malezas existentes; la eliminación de malezas en fundas se realiza manualmente, teniendo cuidado de no lastimar y/o remover las raíces de las plantas. La maleza que crece entre las fundas puede ser eliminada manualmente con el uso del machete o binadora, alternado con la aplicación del herbicida glifosato en dosis de 2 a 4 cc /l de agua, dependiendo de la maleza y su estado de desarrollo; la aplicación se realiza en horas de la mañana usando pantalla si el caso lo amerita.

Para evitar el rápido crecimiento de malezas y problemas fitosanitarios, tanto en la funda como en los espacios entre ellas, se recomienda colocar cascarilla de arroz y fibra del residuo de la extracción del aceite, lo cual ayuda a mantener humedad y temperatura evita proliferación de malezas, erosión y apelmazamiento (compactación) del suelo.

Separación de plantas dobles

Algunas semillas dan origen a más de una planta, las cuales con manejo adecuado son separadas y utilizadas para el establecimiento de la plantación.

La separación se realiza cuando las plantitas tengan alrededor de los 3 meses de edad, preferentemente en épocas de mayor precipitación; esta labor se efectúa en las primeras horas de la mañana o por la tarde después de la caída del sol, y consiste en:

- realizar un riego abundante a las fundas de las cuales se obtendrán las plántulas.
- Se extraen las plántulas del suelo, se separan y se vuelven a sembrar en fundas. Si fuere necesario, se realiza una poda de raíces.
- Regar inmediatamente después de haber regado hasta que el suelo que suficientemente húmedo.
- En zonas de alta insolación colocar las plantas bajo un cobertizo construido de hojas, que pueden ser de palma o palmacea que impide el paso del 60% de los rayos solares; después de 20 a 30 días empezar en forma paulatina a eliminar las hojas del cobertizo de tal modo que a los 45 a 50 días las plantas estén totalmente expuestas al sol.

- Finalmente darles el mantenimiento final hasta que estén listas para su transplante al campo.

Raleo

Entre 5 a 6 meses de edad, las plántulas poseen alrededor de 6 hojas, época en que en sistema de siembras en platabandas se inicia la competencia por luz y espacio físico por lo cual se realiza el raleo que consiste en reubicar las plantas (fundas) intermedias en los espacios vacías entre platabandas; esta labor nos permite retirar fundas vacías y plantas deformes y raquíticas, de lento crecimiento, constituyendo esta la primera selección.

Insectos plagas en vivero

En esta etapa, se presentan varias especies de insectos y ácaros dañinos, siendo las más importantes:

Cochinillas

Dysmicoccus brevipes Cockerell
Rhizoecus prob. Americanus Hambleton
Orden: Homóptera
Familia: Pseudococcidae

Descripción: La hembra adulta es ovalada, tamaño pequeño, sin alas, cubiertas de un polvo ceroso blanco; generalmente presentan filamentos serosos en los bordes del cuerpo.

La ninfa macho tiene como única función el apareamiento, su forma es idéntica a la hembra, pero de menor tamaño, con alas, aparato bucal degenerado y con textura muy delicada. Todos los estados son móviles, aunque los desplazamientos son muy reducidos.

Existen dos tipos de este insecto: *D. brevipes* se concentran en el cuello de las plantitas, mientras que *R. americanus* lo hace en las yemas o brotes de raicillas; se ha podido evidenciar ataques simultáneos de estos dos insectos. Se los puede encontrar en el suelo usado para el llenado de fundas; igualmente se ha identificado a varias especies de hormigas que la transportan de un lugar a otro, gracias a una relación de mutualismo existente entre ellas por las secreciones dulces emanadas por estos insectos.

Daños: Con su aparato bucal picador – succionador extraen los líquidos de las plantas provocando debilitamiento y distorsiones en hojas y raíces. Poblaciones altas de este insecto en plántulas muy pequeñas ocasionan el secamiento y muerte de entre el 20 – 30 % de ellas.

Combate: Se recomienda productos granulados, aplicados a rededor de las plantas, junto a la funda, entre ellos: Carbofurán (furdán 10 G) en dosis de 5 g/planta.

Gusano cogollero

Spodoptera prob. Frugiperda Smith
Orden: Lepidóptera
Familia: Noctuidae

Descripción: Esta especie ataca varios cultivos y malezas. Se presentan durante todo el año; en viveros de palma africana tiene importancia entre los 3 – 6 meses de edad de las plántulas.

Los adultos son mariposas de color ocre con manchas negruscas, de hábitos nocturnos. Las hembras ovipositan masas de 300 a 400 huevecillos.

Las larvas pasan por 6 estados; en su máximo desarrollo miden aproximadamente 30 mm, de color café verdoso con líneas longitudinales más claras, la cabeza es redonda con suturas frontales en forma de y invertida.

Daños: Son ocasionados por las larvas las cuales al inicio de su vida se alimentan de la epidermis de las hojas cercanas a la flecha, las que presentan un aspecto esqueletizado. Posteriormente el daño se generaliza y toda la superficie es consumida presentando perforaciones. Los ataques prolongados pueden prolongar defoliaciones del 20 al 50%.

Combate: Varios insecticidas resultan efectivos para el combate de esta especie. La aplicación se efectúa cuando exista el 5% de plantas afectadas usando los productos y dosis en 200 l de agua indicados a continuación, y de esa solución utilizar 50 cc /planta:

Bacillus thuringiensis (biológico)	
(Dipel o thuricide 3.2 %)	800 g
Trichlorfón (Dipterex 90 % PM)	300 g

Methomyl (LANNATE 90 % PS)	300 g
Cholorpyrifos (Lorsban 4E)	600 cc
Permetrina (Ambush 50 % EC)	150 cc

Hormiga arriera

Atta cephalotes L.
 Orden: Hymenóptera
 Familia: L Formicidae

Descripción: son grandes, de color rojo-marrón, cabeza bien desarrollada y claramente bilobulada; presentan fuertes espinas en el cefalotórax, de donde proviene el nombre de la especie. Forman nidos u hormigueros subterráneos, en los que se albergan cientos de miles de individuos, en castas que cumplen funciones específicas. Los machos reinas son excepcionalmente grandes, los otros miembros exhiben diferentes tamaños, determinados por las funciones que desempeñan.

Las hormigas no consumen directamente las hojas, pero las transportan hasta sus nidos, en donde las utilizan como sustrato para el crecimiento del hongo *Leucocoprilus gongliphorus*, de cuyo micelio se alimentan.

Daños: son particularmente importantes para las palmas de viveros, puesto que en corto tiempo pueden defoliar completamente gran cantidad de plántulas. Las hormigas realizan su mayor actividad en la noche y suelen moverse a grandes distancias en busca de las plantas preferidas, cortando los folíolos en secciones en forma de media luna. Durante su actividad, se pueden observar las columnas de obreras, llevando en sus mandíbulas los pedazos de hojas.

Combate: se pueden usar algunas alternativas, entre las cuales se anotan las siguientes:

Endosulfán (Thiodán) 35% EC)	10 cc de PC/l de agua
Malathión 57% EC	20 cc de PC/1 de agua
Gasolina	0,5 litros / hormiguero
Diesel	100 cc/ agujero
Bromuro de metilo (Dow-Fume MC-2)	

Cebos como:

- Atta – Kill
- Blitz

Los pesticidas líquidos y gases deben ser introducidos por las principales bocas de los nidos y sellados todos los

orificios, apisonando la tierra de movida por las hormigas, mientras que los cebos se ubican en los caminos de las arrieras, cerca del hormiguero.

La presentación del bromuro de metilo es un gas licuado, en envases sellados y se dispone de aplicadores diseñados para su utilización; con un envase de 680 gramos se tratan aproximadamente 20 a 30 hormigueros.

En el caso de la gasolina se aconseja prender fuego, aunque esto implica riesgo al operador. El uso del diesel es permitido cuando el hormiguero se encuentra localizado en las interlineas fuera del alcance de las raíces de las plantas.

Ácaros

Tetranychus mexicanus M.

Olygonichus sp.

Orden: Acaria

Familia: tetranychidae.

Descripción: Incluye dos especies de arañas pequeñas de color rojo, poco visibles a simple vista (0.2 a 0.4mm), viven debajo de una red de sedas en el envés de los folíolos; su ciclo de vida oscila alrededor de 14 a 15 días, se presentan infestaciones frecuentes a lo largo del año, particularmente en la época seca.

Daños: el aparato bucal picador- chupador provoca decoloraciones punteadas sobre los folíolos, que adquieren un color verde pálido y luego degeneran en manchas aceitosas de aspecto bronceado, finalmente se secan. Sobre las lesiones frecuentemente se desarrollan el hongo *pestalotia sp.* Por lo que se incrementan significativamente los daños.

Combate: Tan pronto como aparezcan las manchas bronceadas, verificar la presencia de los ácaros y aplicar cualquiera de los siguientes productos:

Azufre micronizado 80% en dosis de	40 g de PC/l de agua.
Thiodán 35% EC	4.0cc de PC/l de agua
Keltane 18.5% EC	1.25cc de PC/l de agua

Por los hábitos de la plaga una práctica recomendable es el riego periódico del vivero.

Enfermedades en vivero

En el vivero, las enfermedades inciden negativamente en el desarrollo de las plantas, por lo que es importante prevenirlas desde un inicio, dándoles un manejo adecuado. Las plantas pueden ser afectadas por varios hongos que provocan pudrición y manchas foliares, entre ellas.

Germen Pardo

Agente causal: Varias especies de hongos de los géneros: *Aspergillus*, *Penicilium* y *Fusarium*, se encuentran comúnmente asociados con esta enfermedad.

Sintomatología: Se presenta durante el proceso de germinación cuando el embrión emerge, sobre la radícula se observan manchas hundidas de color pardo oscuro o marrón, que avanzan hacia la parte Terminal de las raíces jóvenes. Toda la raíz puede ser afectada, llegando la afección hasta el micrópilo de la semilla, provocando su muerte. La incidencia es variable, pudiendo afectar a las semillas en germinación, hasta un 50% o más.

En ocasiones, la enfermedad mata al embrión antes de germinar o puede provocar la detención de su desarrollo y las plantas que logran emerger son de crecimiento retardado y anormal.

Esta anomalía se atribuye a fallas en las técnicas de germinación o a semillas defectuosa.

Combate: Como medida de prevención, se recomienda antes del proceso de germinación el tratamiento de las semillas con productos químicos, mediante la inmersión de las mismas por 3 minutos, en una suspensión de cualquiera de los siguientes fungicidas:

Vitavax – Tiran	4.0 g/l de agua
Dithane M – 45	5.0 g/l de agua
Benlate	2.0 g/l de agua

Además, se sugiere durante la germinación mantener la humedad de las semillas por debajo del 19 % en el proceso de calentamiento.

Pestalotiopsis

Agente Causal: Enfermedad causada por **Pestalotia sp.** Que es el hongo más común en el follaje de la palma africana.

Sintomatología: En foliolos, alrededor de lesiones causadas por insectos y ácaros, aparecen manchitas de color marrón –púrpura de forma irregular; a medida que el área afectada avanza, la zona central se seca y toma una coloración marrón-claro, para luego cambiar a un blanco grisáceo, rodeado de un halo café-oscuro. Es típico observar, sobre el área central necrosada y seca, la formación de pequeños puntitos de color negro (acérvulos), que son estructuras reproductivas del hongo.

Combate: Se previene obteniendo plantas vigorosas, mediante esparcimiento adecuado entre ellas (no menos de 80 cm.), fertilización y suministro óptimo de agua. Con ataque severo, realizar aspersiones de fungicidas.

Vitavax – Tiran	4,0 g / l de agua
Dithane M – 45	5,0 g / l de agua
Benlate	2,0 g / l de agua

Además, se sugiere durante la germinación mantener la humedad de las semillas por debajo del 19% en el proceso de calentamiento.

Pudrición de flecha

Se presenta en vivero y en plantaciones establecidas, su mayor incidencia se observa durante los primeros cuatro años de establecida la plantación y en casos esporádicos hasta los siete y ocho años. En algunas plantaciones ha llegado a afectar hasta 10% de las plantas, causando considerable retraso en el desarrollo de las mismas, al impedir la emisión de hojas sanas por algún tiempo.

Agente causal: Se ha determinado a los hongos *Fusarium roseum* (Link) Snyd y Hans y *F. oxysporum* (Schl) Snyd y Hans; el primero es el más frecuentemente aislado y de mayor agresividad.

Sintomatología: El primer síntoma es la aparición de manchas de color castaño – oscuro en la parte expuesta a la flecha, que se extiende por los tejidos del caquis y pecíolo, provocando su producción.

A nivel de campo en plantas jóvenes, la enfermedad compromete generalmente la porción Terminal de las hojas, debido a la rápida elongación de la flecha. Al pasar la flecha a hoja, los síntomas se hacen más visibles por la cantidad de folíolos podridos y destruidos, los que ocasionan la muerte total o parcial de la misma. Los tejidos así destruidos se secan y permanecen en la planta por algún tiempo.

Generalmente, las plantas afectadas se recuperan espontáneamente; en caso contrario, continúan emitiendo nuevas flechas afectadas y el follaje adquiere formar de flecos. En ningún caso se produce la muerte de la planta.

Combate: La poda de tejidos enfermos y la aplicación de cualquiera de los fungicidas: Vitavax, Thiram, al 0.1% o Poliram M, o Trimangol al 0.5%, son efectivos para el combate de la enfermedad. El tratamiento debe iniciarse al observar los primeros síntomas y repetirse por una o dos veces con diez días de intervalos; es conveniente añadir al fungicida el insecticida Thiodan al 0.45% para el control de insectos que son atraídos por el corte de tejido.

Fertilización

La fertilización foliar se inicia entre los 20 y 30 días de sembradas las semillas, hasta aproximadamente los tres meses, utilizando productos específicos para esta fase.

Se recomienda hasta los 30 días, 1g/l de agua del fertilizante compuesto 15-15-6-4 aplicando cada 8 días. De 30 a 60 días 2g/l de agua y de 60 a 90 días 3g/l de agua del mismo producto.

A partir de los 60 días se puede alternar esta aplicación con urea al 46% en dosis de 1g/l de agua, y después de los 90 días 4g/l de agua.

Posteriormente, a los tres meses, la fertilización se realiza al suelo en forma adecuada, lo cual repercute positivamente, asegurando el potencial de desarrollo y rendimiento de la planta por un mayor período.

El cuadro uno presenta las cantidades de los nutrientes de mayor requerimiento (N, P, K, Mg) que deben ser adicionados al cultivo en esta etapa dependiendo del análisis del suelo.

Cuadro 1.

Recomendación de fertilización química en la etapa de vivero 1997.

Gramos/planta/año				
Resultados de análisis de suelo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Bajo	60	30	40	30
Medio	40	15	20	20
Alto	25	10	15	15

Para mejor aprovechamiento del fertilizante por la planta, la dosis total se divide en 10 partes, y la aplicación se realiza a los 3, 6 y 9 meses de edad en la siguiente proporción:

A los 3 meses: 1 parte
A los 6 meses: 3 partes
A los 9 meses: 6 partes
TOTAL 10 Partes

Establecimiento de la plantación

Seis a siete meses antes del trasplante, es necesario planificar o iniciar la preparación del área de siembra, con el objeto de que las diferentes actividades sean realizadas en épocas oportunistas, de acuerdo a las condiciones climáticas predominantes.

El procedimiento en la preparación del área para la siembra depende de la vegetación existente, topografía y área a plantar o replantar

Área de rastrojos

La preparación incluye actividades que deben ser realizadas secuencialmente, entre ellas:

Reconocimiento del área.

Consiste en seleccionar y señalar lugares por donde se ubicaran las obras civiles como: guardarrayas, puentes, bodegas, casa habitación y otras infraestructuras necesarias en el desarrollo de la plantación.

Limpieza del área.

Incluye:

Socola

Tumba de árboles

Pica y repica

Arrumado de troncos o palera

Estas labores tienen como finalidad dar mayor facilidad y efectividad al trasplante y posterior mantenimiento de la factura plantación; si las condiciones de topografía lo permiten, el arrumado de los residuos vegetales y troncos puede efectuarse mediante el uso de maquinaria.

Obras civiles.

Se refiere a la construcción de:

Casa – habitación y bodega.

El material de construcción y diseño es variable, dependiendo de la disponibilidad económica. Es necesario tener en consideración el abastecimiento de agua, para la fijación del lugar de construcción.

Guardarrayas.

La longitud y características están en función del área a sembrar, se recomienda construir un camino principal a lo largo de la propiedad, que cruce por el centro, con transversales cada 1.000 o 1.500 m según sea el largo y ancho del área a sembrar. En un propiedad de 450 ha (3.000 x 1.500m), es conveniente la construcción de una guardarraya principal (a lo largo de la propiedad y o dos secundarias, (transversales) de modo que el acarreo de fruta sea a poca distancia. Si las características de la propiedad fueran de 3.000 m x 330 ó 500 m, solo sería necesaria la construcción de una guardarraya principal, por cuanto el ancho es menor y el transporte de fruta puede ser directo a la guardarraya principal.

Puentes y alcantarillados.

Su número, ubicación y características dependen de la necesidad de la propiedad. Lo importante es establecer obras que vayan a repercutir en un mejor desarrollo y productividad del predio.

Drenaje.

Depende de la topografía y textura del suelo. En áreas planas es necesario cada cierta distancia la implementación de zanjas, con el objeto de evacuar el exceso de agua, principalmente en la época lluviosa, a pesar del drenaje natural que por su textura, representan los suelos del noroccidente ecuatoriano, cultivados con palma africana.

En áreas planas con suelo de mayor contenido de arcilla (Cooperativa Esmeraldas, Bocana del Búa, Región Oriental) y/o franco arenoso (Guayllabamba, Las Golondrinas, Valle del Sade, etc.), ocasionalmente los horizontes en el subsuelo presentan capas duras con material como: gravas, lastre, etc. Que resultan en estructuras desfavorables, en tal situación, es necesario el establecimiento de sistema de drenaje.

Áreas de pastizales u otros cultivos

Preparación del terreno.

Cuando se trata de áreas que anteriormente han sido cultivadas, las actividades a programar inicialmente son diferentes, dependiendo del cultivo v/o malezas existentes. En la zona Noroccidental del Ecuador, generalmente se remplazan pastizales por palma africana; en este caso, la preparación del área se inicia con la eliminación del pasto, utilizando combinando el combate con una rosa mecánica rastrera (machete o uso de rotativa) y química (Glifosato en dosis de 2.5 l/ha), aplicación realizada, entre 10 a 15 días después que la gramínea esté en proceso de rebrote.

Dependiendo de la persistencia y enraizamiento del pasto, es posible realizar una nueva aplicación de herbicidas. La primera aplicación es necesario realizarla al inicio del establecimiento del cultivo de cobertura, según lo indicado anteriormente.

Cuando se trata de áreas sembradas con cultivos como café y cacao, se procede a la tumba y siguientes labores complementarias; pero la siembra tiene que realizarse con aplicación de insecticidas para protegerla de plagas dejadas por el cultivo anterior. Mayor atención en este aspecto, debe tenerse cuando en el área se va a replantar, es decir eliminar palma para sembrar el mismo cultivo. En estos casos, con la siembra, se recomienda la

aplicación de 18 g de Furadán 10G o Curater 10G distribuido y aplicado de la siguiente manera: 10 g mezclado con el suelo del fondo del hoyo y 8 g sobre la superficie, alrededor de la planta.

Posteriormente, se continúa con la ejecución de las demás labores de preparación como la construcción de obras civiles y establecimiento de la plantación.

Siembra

Alineación y estacado.

Comprende la determinación y señalamiento de puntos y sitios donde se sembrarán las plantas. Se inicia con la orientación norte-sur dentro del predio; con este rumbo y en el centro de la propiedad, se traza una línea base de 36, 45, 54 ó 63m, dependiendo de la longitud o ancho del área.

Sobre esta línea se determinan puntos cada 9 m, señalándolos con estacas; en mitad de las dos primeras estacas (4,5m), se traza una línea perpendicular de 7,8 m de longitud, ratificándola mediante el empleo de dos medidas de 9 m.

En el otro extremo se realiza la misma operación y se a unir los puntos señalados con el objeto de formar una segunda línea base, la cual es igualmente dividida y señalada cada 9 m. con el mismo procedimiento se puede obtener una tercera línea base; en estas circunstancias, habremos obtenido tres líneas bases y tres puntos de referencia en diferentes direcciones, lo que nos servirá para dirigir la alineación y estacado en toda el área.

Este procedimiento o método de alineación se ajusta al sistema de siembra conocido como **TRES BOLILLO**, en donde las plantas se ubican en los extremos de un triángulo equilátero (lados iguales), obteniéndose una densidad de 143 plantas por hectárea.

Coronas, terrazas y apertura de hoyos.

En los puntos señalados se procede a la realización de coronas y/o círculos, de 1 m de diámetro que consiste en la eliminación total de malezas y residuos vegetales. En determinados casos, hay la necesidad de realizar coronas de hacha (eliminar troncos). Si la topografía es bastante

irregular, en los puntos señalados previamente se procederá a la formación de terrazas o plataformas de 4.0 m de diámetro en terreno firme, según sea la inclinación del terreno (figura 16). Una vez realizadas las coronas y terrazas, se efectúa la apertura de hoyos, 40 X 40 cm de profundidad y diámetro. Cuando se forma terrazas, las dimensiones del hoyo serán de 80 X 80 cm, el cual se rellena con suelo superficial, hasta lo necesario para sembrar la planta. Las ventajas de la utilización de terrazas son las siguientes:

- Uso eficiente y en su totalidad de terreno de topografía irregular.
- Adecuada estructura para el almacenamiento de agua.
- Favorece el mayor desarrollo de raíces y plantas, evitando el volteo de las mismas, por su mayor anclaje.
- Adecuada área para la aplicación de fertilizantes, insecticidas y otros químicos.
- Facilita las labores de control de malezas en coronas, cosechas y recolección de frutas.
- Reduce la erosión del suelo.
- Optimiza la recolección de frutos.

Transplante.

La edad adecuada es creando las plantas hayan cumplido 12 meses, y la época de realizarla está en relación al periodo lluvioso, recomendado efectuarla al inicio de ella.

Previo al transplante o siembra, es necesario realizar una selección de plantas, en su aspecto fenotípico (grosor estípites y conformación general), de tal manera que se puedan sembrar áreas con material uniforme en tamaño y conformación, lo cual facilitará en lo posterior el cumplimiento de las diferentes actividades de manejo de la plantación. A las plantas seleccionadas, de acuerdo a su desarrollo se recomienda efectuar una poda de hojas y raíces, con el fin de balancear la parte aérea con la radical.

Las plantas son transportadas o distribuidas desde el vivero a los sitios más cercanos, o a los mismos puntos en que se plantarán, en vehículos y/o tractores con remolques, para lo cual la guardarraya principal debe ser construida con anticipación.

En caso de que la topografía no lo permita, el acarreo también puede hacerse con obreros o mulares, con los

consiguientes estropeo del material y demora, por lo que es recomendable la siembra del cultivo en terreno poco ondulado y accesible. El transporte de plántulas en mulares solo debe incluir el traslado desde la guardarraya a los puntos de siembra, con distancia no mayor de 500 m.

Al sembrar, se debe retirar la funda plástica y la profundidad debe ser adecuada, permitiendo que el cuello de la planta quede a nivel de la superficie. El suelo circundante debe ser apisonado con el objeto de que las raíces estén en contacto directo con él, facilitando el mejor desarrollo de las mismas.

Manejo de la plantación

Establecimiento de cobertura

Para el mejor desarrollo y producción del cultivo, se recomienda el establecimiento de *Pueraria phaseoloides* como cultivo de cobertura. Para área de rastrojo, se utiliza 2 a 3 kilos de semilla por ha, distribuirlo al voleo, previo a un remojo en agua de por lo menos tres horas, con el objeto de obtener un buen porcentaje de germinación.

Es establecimiento de la pueraria en áreas cubiertas con pastos debe iniciarse luego de la siembra de la palma usando semilleros o viveros realizados en fundas plásticas, sembrándolos a lo largo de las interlíneas y entre plantas a una distancia de 2 metros. Cuando se trate de rastrojo, café, cacao, la siembra se realiza uno a dos años después de sembrada la palma; preferiblemente al final de la época lluviosa.

La leguminosa como cobertura, proporciona las siguientes ventajas:

- Reduce la competencia del cultivo con las malezas (principalmente gramíneas) por luz, agua y nutrientes.
- Conserva humedad en el suelo.
- Evita proliferación de plagas.
- Reduce la erosión del suelo.
- Reduce costos de mantenimiento, especialmente de chapias.

Combate de malezas

Malezas en corona.

En cultivos jóvenes (1 a 4 años), el combate de malezas, en lo posible, debe realizarse manualmente (a machete) cada 30 ó 45 días, dependiendo de las malezas y época del año.

En plantaciones de más de cinco años, se puede alternar el combate manual con el químico, utilizando cualquiera de los siguientes productos y dosis:

	cc/corona
Touchdown 48 L Sulfosato	2.0
Glifosato 480 EC Glifosato	2.0

La cantidad de agua a utilizar debe ser determinada mediante calibración.

Los intervalos de combate de malezas en las coronas dependen del tipo de malezas en las coronas dependen del tipo de malezas, su crecimiento y época climática, pudiendo ser cada 30 a 45 días para la limpieza manual y entre 60 a 120 días para el químico.

Malezas en las interlíneas.

En plantaciones recién establecidas, dependiendo de la época climática, se recomiendan limpiezas manuales o chapias cada 30 a 60 días. En esta edad se evita el uso de herbicidas o de la rotativa accionada por tractor, debido al daño que pueden ocasionar al cultivo de cobertura.

En interlíneas en donde predominen gramíneas, es recomendable la erradicación de ellas, mediante el uso de Glifosato 480 EC 500 cc/ha.

Si existe mezcla de gramíneas y leguminosas, se recomienda la aplicación en forma periódica y dirigida de los herbicidas FLUAZIFOP BUTTL (H1 Súper) y HALOXIFOP (Verdict) en dosis de 1.5 cc/l de agua, hasta lograr el total cubrimiento de la interlínea por la leguminosa. Para el control de malezas de hojas anchas como chilca y otras, es recomendable el combate manual, realizando un corte a ras del suelo. Cuando se trate de camacho el corte debe ser en la parte superior de la planta.

En plantaciones adultas (más de 5 años), la presencia de malezas en las interlíneas es reducida, ya que la sombra generada por la planta y la presencia del cultivo de cobertura, no permite el mayor desarrollo de ellas, efectuándose chapias y/o desbrotes en forma ligera, cada 3 a 4 meses.

Malezas en el estípite.

La limpieza del estípite se realiza a partir del sexto año de sembrado en el campo, por lo menos una vez al año. La presencia de plantas epifitas en el estípite, impide la visibilidad de racimos de cosecha y retienen frutos desprendidos. El combate se efectúa manualmente, aunque más económico resulta con aspersiones de herbicidas de contacto como Paraquat, en dosis de 1 cc de producto comercial por litro de agua.

Caminos de cosecha

Requiere un mantenimiento constante con el objeto de realizar una eficiente cosecha y transporte de racimos. Es importante mantener una cobertura verde a niveles que no dificulte el tránsito de cosechadores, mulares o tractores utilizados en el transporte de racimos, ya que si se mantienen completamente limpios podrían producirse lodazales en la época lluviosa.

En terrenos planos, una forma efectiva y económica para realizar esta labor, es el empleo de la cortadora rotativa accionada por tractor, la cual puede cortar las malezas a la altura deseada con el riesgo de compactación y destrucción del suelo; en terrenos accidentados se debe realizar manualmente y su frecuencia varía con la edad del cultivo y época del año; en cultivo joven, en época lluviosa se realiza mensualmente y, en periodo seco, cada dos meses. En plantaciones adultas en época lluviosa se debe realizar cada 25 días y cada dos o tres meses en la época seca. Otra alternativa para mantener los caminos de cosecha, es combinar lo anterior con el uso de matamalezas por 1 o 2 veces por año.

Ablación

La “ablación” o “castración” consiste en eliminar inflorescencias tanto femeninas como masculinas, en proceso de emergencia de las primeras inflorescencia hasta 6 meses después. Para el efecto, se debe disponer

de personal adiestrado en esta labor, para que periódicamente vaya eliminando las inflorescencias con las manos protegidas con guantes.

Ventajas de esta práctica.

- 1) Incrementa el desarrollo vegetativo de la palma, por el aprovechamiento de energía al eliminar las inflorescencias en crecimiento.
- 2) Homogeneización en el inicio de cosecha de la plantación.
- 3) Prevención en la afección por plagas y roedores al eliminar futuros racimos mal formados y de ninguna rentabilidad.
- 4) Reducción de mano de obra en cosecha y mantenimiento sanitario.
- 5) Favorece la eficiencia y rentabilidad del palmicultor al ofertar racimos de mejor conformación y peso.

Polinización asistida

Es una práctica que se implementa en zonas de reciente explotación del cultivo, en donde la producción de polen y presencia de insectos polinizadores es escasa y/o no existe. Esta actividad consiste en recoger polen en plantas de mayor edad, el cual se seca a temperatura de 30 grados centígrados, se tamiza y se mezcla con talco mineral en proporción 1 - 4; de esta mezcla se toman 5 a 10 g y se espolvorea sobre cada inflorescencia femenina en estado receptivo, mediante espolvoreadores manuales preparados para el efecto. La inflorescencia en estado receptivo, se caracteriza por exponer los tres lóbulos del estigma curvados hacia fuera y con coloración amarillo pálido.

Podas

Consiste en el corte de hojas bajas envejecidas o que por alguna causa hayan perdido más del 50% del área foliar, por lo tanto no útiles para la planta. Se realiza una vez por año en los meses de menor precipitación y mínimas labores en la plantación. Es importante mantener el mayor número de hojas, se recomienda entre 35 a 40, no podar aquella de donde emerge y la que sostiene el racimo, ya que al hacerlo provoca el retraso en el desarrollo y/o reducción de su peso. En plantas jóvenes (menor a 5 años), la eliminación de hojas es mínima y se limita exclusivamente a hojas secas y destruidas.

La labor se realiza con cuidado, a fin de no causar heridas al estípite, bases foliares (tocón) de hojas adyacentes, ni al pedúnculo del racimo, lo que daría lugar al ataque de insectos, como Gualpa (*Rhynchophorus palmarum*) que podría causar la muerte de la planta. El corte de hojas se efectúa lo mas cerca del estipe o tronco en la parte más angosta del tocón dejando aproximadamente 15 cm del tronco a fin de evitar la retención de frutos.

Las hojas cortadas se pueden distribuir en dos formas: Colocadas en las interlíneas, para evitar que obstruyan las labores de cosecha y recolección de fruto.

Dejarlas conforme caen al suelo, repicarlas y retirar parte basal (aquella con espina) y colocarla entre las plantas, con lo que logramos una mejor distribución de la materia orgánica.

Para efectuar esta labor en plantaciones jóvenes, se utilizan herramientas como machete y/o podones o palín, y en palmas de más de tres metros de altura, el cuchillo malayo.

Fertilización

Obtención de muestras

Previo a la siembra, es necesario efectuar análisis de suelo para determinar las cantidades de los principales elementos químicos existentes en el mismo. Posteriormente al año de siembra en el campo, se debe realizar análisis foliar a fin de conocer el estado nutricional de la planta.

Análisis de suelo.

Para esto, previamente se identifican las áreas similares en cuanto a topografía, color de suelo y vegetación existente. A partir de ello se procede a obtener las submuestras y muestras de acuerdo con el siguiente procedimiento:

En cada bloque (20 – 25 ha), dependiendo de las características de ellos, se obtienen 25 a 30 submuestras de suelos a una profundidad entre 0 a 20 cm, estableciendo puntos en zig-zag, tratando de cubrir todo el lote; las submuestras se mezclan en un recipiente y se obtiene una muestra de 1 kg, la cual previamente

preparada e identificada se remite al laboratorio para su análisis. Es necesario tener en consideración los siguientes aspectos:

- No confundir ni mezclar las muestras.
- No obtener submuestras de lugares al pie de cercas, zanjas, acumulación de material vegetal o animal, y quema reciente.
- No obtener muestras de áreas recién fertilizadas.

Análisis foliar.

Posterior al año de transplante, las fertilizaciones generalmente se realizan de acuerdo al análisis foliar, sin embargo, se recomienda realizar un análisis de suelo cada 2 años dependiendo de las condiciones o variaciones climáticas a fin de correlacionarlo con el análisis foliar.

Se inicia con el reconocimiento del área y elaboración de un croquis de campo, estableciendo bloques de acuerdo a procedencia del material, edad del cultivo, topografía y cobertura existente.

De cada bloque se eligen aproximadamente 25 a 30 plantas (submuestras), correspondientes a igual número de hectáreas, dependiendo de la similitud de las características antes citadas.

En plantas de hasta cuatro años de transplante, la submuestra se obtiene de la hoja nº 9 y, posterior a esa edad de la hoja nº 17. Para la elección o determinación de la hoja antes citada, se procede a identificar el rumbo del espiral en cada planta elegida y al conocer que las hojas se distribuyen formando un espiral de 8 hojas, se observa que las bases de las hojas 1, 9, 17, 25, se ubican en la misma línea ligeramente curvada hacia la derecha o izquierda dependiendo del rumbo del espiral.

Posterior a la determinación de la hoja 9 o 17, se obtiene la submuestra del tercio central, tomando 6 folíolos de cada lado y se procede a tomar la parte central de los folíolos, lo que corresponde a la submuestra; completadas las submuestras se mezclan se preparan (limpieza, secado y molido) y previamente identificadas, se remiten al laboratorio para su análisis. Es recomendable que por primera ocasión solicite la orientación de un técnico con experiencia en el cultivo.

Dosis de elementos químicos necesarios para el cultivo

Es importante señalar que la interpretación de los resultados de los análisis de suelo y foliar no debe ser mecánica, y debe ser supervisado por un técnico con experiencia y conocimiento en el cultivo, quien tiene que tomar en consideración la producción, estado fitosanitario y cobertura. A fin de obtener los mejores resultados se debe considerar las dosis de elementos presentados en los cuadros 2, 3 y 4 las cuales están en relación al estado nutricional del suelo y edad de planta cultivada con cobertura de leguminosa; sin embargo es posible la adición de elementos menores dependiendo del análisis químico respectivo y de la sintomatología que presenta la planta, como es el caso del boro.

Cuadro 2.
Dosis de elementos recomendados en plantaciones de un año de edad.

Gramos / Palma / Año				
Análisis de suelo	N	P₂O₅	K₂O	MgO
Bajo	360	180	600	120
Medio	270	140	480	90
Alto	180	80	360	60

Cuadro 3.
Dosis de elementos recomendados en plantaciones de dos años de edad.

Gramos / Palma / Año				
Análisis de suelo	N	P₂O₅	K₂O	MgO
Bajo	500	220	700	170
Medio	350	160	500	100
Alto	220	80	370	80

Cuadro 4.
Dosis de elementos recomendados en plantaciones de tres años de edad.

Gramos / Palma / Año				
Análisis de suelo	N	P₂O₅	K₂O	MgO
Bajo	690	270	1100	280
Medio	460	180	550	110
Alto	270	90	370	90

Cuadro 5.
Dosis de elementos recomendados en plantaciones de mas de cuatro años de edad.

Gramos / Palma / Año				
Análisis de suelo	N	P₂O₅	K₂O	MgO
Bajo	1150	460	1500	480
Medio	530	370	1200	220
Alto	460	180	900	110

En el primer año, la dosis total del fósforo se aplica al momento de la siembra al fondo del hoyo tapando con una capa de suelo de 2 a 3 cm de espesor; en los años posteriores, la dosis se aplica en su totalidad, al inicio del periodo lluvioso. La dosis total por un año de Nitrógeno, Potasio y Magnesio, se adiciona la mitad al inicio de la época lluvioso, y la restante al final de la misma. La distribución del fertilizante, varia de acuerdo con la edad del cultivo, siendo efectuada al voleo y alrededor de la planta, aproximadamente en las siguientes áreas:

Edad (años)	Área de fertilización (m)
1	de 0.40 a 0.60 del estípote
2 a 3	de 0.40 a 1.50 del estípote
3 a 4	de 1.00 a 2.00 del estípote
Mas de 4	de 1.50 a 3.50 del estípote

Sin embargo, es importante que en plantaciones con problemas de emisiones de raíces, previa a la aplicación de los fertilizantes, se determine el área donde esta la mayor cantidad de raíces terciarias y cuaternarias, y es en esa área donde debe aplicarse el fertilizante y la dosis deberá ser reconsiderada.

Corrección de la acidez del suelo

De acuerdo al pH del suelo, según análisis y edad de las plantas se recomienda aplicar Carbonato de Calcio (CO_3Ca). Esta aplicación realizarla un mes antes de la fertilización, cuyos valores en gramos por planta y de acuerdo al pH y edad de las plantas se presentan a continuación:

Edad de palma (años)			
pH	1	2 a 3	+ 4
Menos de 4.5	2000g	3500g	4000g
4.6 a 5.5	1500g	2000g	3500g

Elección del fertilizante

Las fuentes comerciales a elegir, serán de acuerdo a las características de suelo y medioambientales y supervisada por un técnico experimentado. Las dosis de elementos químicos establecidas en los cuadros 2, 3, 4 y 5 están expresadas en elemento puro; por lo tanto, es necesario calcular las cantidades equivalentes de fertilizantes comerciales.

Se puede utilizar fertilizantes comerciales, simples o compuestos.

Fertilizantes simples más comunes.

* Urea	46%	N	
* Nitrato de Amonio	33.5%		(N. A)
* Sulfato de Amonio	21%	N	(S. A)
* Superfosfato Triple	46%	P_2O_5	(S. F.T)
* Superfosfato Simple	20%	P_2O_5	(S.F.S)
* Muriato de potasio	60%	K_2O	(CL.K)
* Sulfato de Potasio	50%	K_2O	(S.K)
* Cloruro de magnésio	20%	MgO	(CL.Mg)
* Sulfato de Magnésio	27%	MgO	(S.Mg)

Insectos plagas en plantaciones

Escama roja de las raíces

Neolecanium silverai Empell

Orden: Homóptera

Familia: Lecaniidae

Descripción: Las hembras adultas son escamas o “conchuelas” cubiertas de un caparazón ovoide, de color rojo-marrón-brillante, alcanzan de 4 a 5 mm de diámetro, se fijan permanentemente en las zonas lignificadas de las raíces.

Las ninfas son de color malva claro, logran desplazarse a corta distancia, pero una vez alcanzada la madurez, pierden la capacidad de movilización, por atrofia de sus patas, y permanecen fijas en un solo lugar el resto de su ciclo de vida. Poseen un aparato bucal picador succionador.

El insecto experimenta un marcado incremento en sus poblaciones en la época seca del año y una reducción drástica en los meses lluviosos.

Daños: Consiste en la extracción de sustancias líquidas de las raíces. Cuando las infestaciones son elevadas destruyen considerablemente el sistema radical lo que provoca una marcada clorosis del follaje y una condición de debilidad permanente en las plantas.

Combate: Los siguientes productos han dado resultados satisfactorios:

Carbofurán (Curater 10 G, Furadan 10 G) 30 a 40 g planta

Acephate (Orthene 10 G) 50 g/planta

Transcurridos 30 días, debe realizarse un muestreo de raíces para determinar la presencia del insecto y decidirse por una reaplicación.

Sagalassa

Sagalassa valida Walquer

Orden : Lepidóptera

Familia : Glyphipterigidae

Descripción: Es la plaga más importante del cultivo, se halla distribuida en las áreas tropicales de Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil, Ecuador, Perú y Suriname, afectando a plantas en el campo en el campo y en menor grado en vivero.

El adulto es una pequeña mariposa de color gris verdoso con una banda transversal negra, tiene una longitud de 10 a 13 mm y de 18 a 22 mm de expansión alar. Tiene un vuelo corto y errático, se confunde fácilmente con los desechos del cultivo que se acumulan en el suelo; tienen hábitos diurnos y prefieren los lugares sombríos, linderos de selva de selva, corrientes de agua, bosque secundario y palmas adultas en lotes de renovación. El ciclo de huevo a adulto tiene duración 75 a 85 días; produce 4 a 5 generaciones por año, con incrementos notables de población en la época lluviosa. Los huevos incuban por 7 a 9 días son muy pequeños, de color blanco.

En estado de larva permanece por 50 a 75 días, en su máximo desarrollo mide de 20 a 22 mm de longitud, siendo de un color blanco crema. El insecto empupa dentro de las raíces primarias por 18 a 21 días; sin embargo, es muy difícil encontrar larvas o pupas dentro de las raíces.

Daños: Las larvas inmediatamente después de la eclosión de los huevos, penetran en el suelo y minan las raíces, destruyendo el sistema de raíces, que puede llegar hasta el 80%, provocando la frecuente caída de las palmas. Las raíces dañadas son fácilmente detectadas por la presencia de galerías, cuyo interior están ocupados deyecciones y residuos de tejidos de color rozado claro en daños recientes, pero después con el tiempo toma una coloración rojo vinoso y hasta negro.

Las plantas de vivero son susceptibles al ataque de esta plaga a partir del quinto mes, mientras que en el campo palmas de toda edad pueden ser afectadas, siendo los daños más severos en aquellas sembradas cerca de las corrientes de agua y montaña. Como el resultado del ataque de la plaga, las plantas afectadas presentan mal desarrollo, lento crecimiento, amarillento y secamiento de hojas bajas intermedias, emisión de inflorescencias masculinas en forma continua y reducción del tamaño y peso de racimos. Después de los diez años las plantas emiten abundantes raíces aéreas al pie del estipe en las que se concentran los ataques los ataques, dejando

parcialmente libre las raíces subterráneas, por lo que en plantaciones de más de diez años los daños tienden a ser menores.

Combate: La vigilancia a las plantaciones debe realizarse frecuentemente, mediante muestreos de raíces 4 a 5 plantas por hectáreas a través de hoyos practicados en el plato radical (junto al tronco o estipe) de 50 cm de largo, 40 cm de ancho y 30 cm de profundidad, del cual se extrae todas las raíces, se agrupan y se cuentan las raíces con daños frescos y antiguos; cuando el número de raíces afectadas alcance valores entre 15 a 20% se debe proceder al combate químico.

Dada la persistencia de la plaga a lo largo del año, el número de aplicaciones, obviamente, será dado por los muestreos frecuentes que se realicen en las plantaciones, pudiendo utilizar cualquiera de los siguientes insecticidas:

	Vivero	Campo
Endosulfán (Thiodán 35% EC o Palmarol)	4,0cc/planta	6 a 8 cc/planta
Carbofurán (Furadán o Curater 10 G)	5,0 g/ planta	60 a 80 g/planta

Cosecha

Es una de las actividades más importantes en las plantaciones de la palma africana aceitera y el éxito de la misma dependerá de una planificación racional. Esta labor representa cada año aproximadamente el 32% de los costos de producción e involucra el 50% del personal que trabaja en la plantación, incluyendo la mano de obra que labora en la planta extractora.

La producción de racimos, con las variedades disponibles en el mercado, se inicia entre los 30 y los 36 meses de plantada en el campo.

La cosecha en la palma se realiza durante todo el año y para su ejecución es conveniente conocer los siguientes aspectos: frecuencia de cosecha, maduración óptima y controles de cosecha. La frecuencia de cosecha o ciclos de cosecha, se refiere al intervalo entre cosechas en un mismo lote y esta asociada con la edad de la palma, con

el material genético utilizado, con las condiciones climáticas de la región, en general, los ciclos oscilan entre 7 a 12 días en palmas jóvenes y entre 9 y 15 días en plantas adultas; en épocas lluviosas, los ciclos son más frecuentes que en épocas secas.

La maduración óptima de racimos se refiere al momento en que logra mayor contenido de aceite en el racimo y menor porcentaje de ácidos grasos libres. Los criterios utilizados para tratar de cosechar racimos con maduración óptima son: cambio de coloración de los frutos de violeta a anaranjado y otro criterio muy utilizado en las plantaciones, es cuando se desprenden aproximadamente dos frutos por cada kilogramo de racimo.

Controles de cosecha

Para lograr un máximo rendimiento y óptima calidad del aceite extraído en la planta, es conveniente que en las plantaciones se lleven registros rigurosos de los siguientes parámetros: racimos maduros sin cortar, racimos maduros cortados y dejarlos en los círculos o en los centros fruteros, racimos inmaduros cortados, frutos sueltos sin recoger de los círculos y de los centros fruteros, esto con la finalidad de establecer los niveles de tolerancia de los mismos y en base a los resultados obtenidos, hacer los ajustes correspondientes.

Transporte de los racimos y frutos sueltos a la planta extractora

El transporte de los racimos y frutos sueltos debe hacerse de tal forma que se mantenga un flujo constante de materia prima que alimente a la planta extractora, evitando en lo posible la acumulación de grandes volúmenes de racimos en la factoría que pueda traer como consecuencia disminución de la calidad del aceite por aumento de la concentración de los ácidos grasos libre en el producto final.

http://64.233.179.104/translate_c?hl=es&u=http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/refa-f.html&prev=/search%3Fq%3Delaeis%2Bguineensis%26hl%3Des%26lr%3D%26sa%3DG

Aplicaciones

Dos clases de aceite se obtienen de esta palma, aceite de palma y aceite de núcleo de la palma. El aceite de palma se extrae del mesocarpio carnudo de la fruta que contiene el aceite 45-55% que varía de amarillo claro a naranja-rojo en color, y derrite de 25° a 50°C. Para la fabricación de la grasa comestible, se blanquea el aceite. El aceite de palma contiene el ácido palmítico saturado, el ácido oleico y el ácido linoleico, dándose un grado de ácido no saturado más alto que los aceites del núcleo o de coco de la palma.

El aceite de palma se utiliza para la fabricación de jabones y de velas, y más recientemente, en la fabricación de la margarina y las grasas para cocinar. El aceite de palma usado extensivamente en la industria de la placa de lata, hierro limpiado de protección emerge antes de que se aplique la lata. Aceite también usado como lubricante, en industrias del textil y del caucho. El aceite de núcleo de la palma se extrae del núcleo del endospermo, y contiene el aceite del 50%. Similar al aceite de coco, con el alto contenido de ácidos saturados, principalmente láurico, es sólido en las temperaturas normales en áreas templadas, y es casi descolorido, variando de blanco a levemente amarillo. Este aceite de la no-sequedad se utiliza en grasas comestibles, en la fabricación del helado y de la mayonesa, en mercancías y confiterías cocidas al horno, y en la fabricación de jabones y de detergentes. Torta de prensa, después de la extracción del aceite de los núcleos, usada como alimentación del ganado, conteniendo el aceite 5-8%. Vino de palma hecho de la savia obtenida golpeando ligeramente la inflorescencia masculina. La savia contiene cerca de 4.3 g/100 ml de la sucrosa y 3.4 g/100 ml de la glucosa. La savia fermenta rápidamente, y es una fuente importante del complejo de la vitamina B en la dieta de la gente de África del oeste. Una producción anual mala por la hectárea de 150 palmas de 4.000 litros se obtiene, y es doble en valor al aceite y núcleos del mismo número de palmas. El lanzamiento o la cola central es comestible. Hojas usadas para cubrir con paja; petioles y rachices para cercar y para proteger las tapas de las paredes del retid. Rechazar después de pelar los manojos usados para cubrir con pajote y manuring; incinerar utilizado a veces en elaboración del jabón.

Medicina popular

Hartwell (1967-1971).

El aceite se utiliza como linimento para los tumores indolentes. Divulgado para ser anodyne, alexifármaco, afrodisiaco, diurético, y remedio para curar heridas, palma de aceite es un remedio popular para el cáncer, los dolores de cabeza, y el reumatismo (duque y Wain, 1981).

Química

Pues el aceite es rico en caroteno, puede ser utilizado en lugar del aceite del hígado de bacalao para corregir deficiencia de la vitamina A. Por 100 g, la fruta se divulga para contener 540 calorías, 26.2 g H₂O, proteína de 1.9 g, grasa de 58.4 g, carbohidrato total 12.5 de g, fibra de 3.2 g, ceniza de 1.0 g, 82 el magnesio CA, 47 magnesio P, 4.5 FE del magnesio, el equivalente del β -caroteno de 42.420 ug, 0.20 tiaminas del magnesio, 0.10 riboflavinas del magnesio, ácido ascórbico niacin del magnesio 1.4, y del magnesio 12. El aceite contiene, por 100 g, 878 calorías, 0.5% H₂O, 0.0% proteínas, 99.1% grasas, 0.4 carbohidratos totales de g, 7 el magnesio CA, 8 el magnesio P, 5.5 FE del magnesio, equivalente del β -caroteno de 27.280 ug, 0.03 riboflavinas del magnesio, y un rastro de la tiamina. La composición grasa del aceite es 0.5-5.9% myristic, 32.3-47.0 palmitic, 1.0-8.5 esteáricos, 39.8-52.4 oleic, y 2.0-11.3 linoleic. Los glicéridos componentes son los oleodipalmitins (el 45%), los palmitodioleins (el 30%), los oleopalmatostearins (el 10%), los linoleodioleins (6-8%), y los glicéridos, el tripalmitin y el diapalmitostearin completamente saturados (6-8%).

Producciones y economía

Según la abundancia de la India, la producción del aceite de la palma de aceite es más alta que la de cualquier otra cosecha de la gárgola produciendo el aceite de la TA 2.5 por la ha por año, con la TA 5 registrada. Las producciones de palmas semi-salvajes varían extensamente, generalmente extendiéndose a partir del 1.2 a la TA 5 de manojos por hectárea por año. Una TA de manojos rinde cerca de 80 kilogramos de aceite por la extracción de aceite suave local, o 180 kilogramos por los handpress hidráulicos. El estado rinde en África varía a partir de 7.5-15 manojos de la TA por hectárea por año;

en Sumatra y Malaya, la TA 15-25, con algunos campos produciendo 30-38 toneladas de la producción de la extracción de aceite de la palma del estado de la TA varía por consiguiente: *Dura*, aceite 15-16% por manojos; *Deli Dura*, 16-18%; *Tenera*, 20-22%. Las producciones de la extracción del núcleo varían a partir del 3.5-5% o más. El aceite de palma es uno de los aceites vegetales importantes del mundo. Estados Unidos importaron casi 90 millones de kilogramos en 1966, más que la mitad de ellos como aceite de núcleo. El aceite de palma ordenó recientemente \$.31 por el kilogramo, indicando las producciones potenciales de cerca de \$1400 por la ha. En el mundo los países que producían en 1968 exportaron cerca de 544.000 toneladas largas de aceite y 420.000 toneladas largas de núcleos. Los países que producen principales, en el orden de la producción, son Nigeria, Congo, Sierra Leona, Ghana, Indonesia, y Malasia. Reino Unido es el importador más grande de productos de la palma de aceite, importando cerca de 180.000 T de aceite de palma y 243.000 T de núcleos de la palma anualmente. Japón, los países del este de Europa y de Medio Oriente también importan cantidades considerables de aceite y de núcleos de palma. Una cierta extracción de aceite del núcleo de la palma ahora se está haciendo en los países productores de aceite de la palma. Previamente, la mayor parte de los núcleos habían sido exportados, y el aceite había sido extraído en los países importadores.

http://www.agro.misiones.gov.ar/biblioteca/Nutricion_desarrollo.htm

Nutrición

Una dieta bien equilibrada

El resultado de una plantación depende de que las raíces sean saludables y de los nutrientes en justa medida. La idea general en la gente es que colocando abono alcanza o basta para alimentar una planta es falsa. Es cierto que la aplicación de fertilizantes, orgánicos o minerales, es una manera de incorporar nutrientes al suelo, pero esto no significa que los mismos serán absorbidos por las plantas.

Para hacer una agricultura rentable es necesario conocer cómo se nutren las plantas, cómo se comportan los nutrientes en el suelo y cómo éstos son absorbidos por las raíces. También hay que saber qué nutrientes son más

necesarios y cuáles pueden ser agregados para el buen desarrollo de las plantas.

También es importante conocer las condiciones de las plantas en su parte subterránea, es decir sus raíces, pues pueden llegar a “morirse de sed” en un suelo bien abonado e irrigado.

Lo que hace al crecimiento de las plantas

Muchas veces, a pesar de parecer necesario una corrección como el encalado, puede ocasionar desastres en nuestro suelo. Por ejemplo, provoca la “fuga” de Zn. (Cinc), otros elementos necesarios para las plantas. Este desequilibrio no sólo se limita al simple aumento de Calcio (Ca) y la disminución de Cinc (Zn), sino que la planta deja de absorber en forma absoluta este nutriente.

Otros macro nutrientes, como el Nitrógeno (N), Fósforo (P) o Potasio (K) hacen aún mayores desastres muchas veces, Una aplicación elevada de abono con P, por ejemplo, aumenta la absorción de hierro (Fe) y Magnesio (Mn), y reduce la de Cobre (Cu), Boro (Bo) y Cinc (Zn).

La mayor parte de los nutrientes de las plantas no vienen del suelo.

El Carbono (C), el oxígeno (O) y el hidrógeno (H), responsables de casi el 95% del peso de la materia seca de los vegetales, son abastecidos por el agua y el aire.

Un suelo poroso con buen tenor de materia orgánica (M O) y humedad permite que el agua y el aire circule por él y entreguen a la planta todo lo que ella necesita para crecer, más los macro y micro nutrientes que son suministrados por el suelo y sin los cuales los vegetales no se desarrollarían.

Macronutrientes

Son el N, P, K, Mg, S, Ca (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Azufre, Calcio) se los denomina macro nutrientes porque entran en la planta en mayor proporción que los micronutrientes.

Nitrógeno: (N)

Este elemento es un producto del trabajo del micro organismos sobre la materia orgánica del suelo. Sin este elemento, la planta no elabora la CLOROFILA. La clorofila es lo que da el color verde a las plantas y sin la misma no se lleva a cabo el proceso de la fotosíntesis.

Considerando lo anterior, el N es responsable del vigor de las plantas, tamaño de hojas, intensidad de floración y formación de semilla. Es el nutriente que la planta necesita en mayor cantidad; pero un exceso del mismo es también perjudicial pues produce la caída de la planta.

La manera más económica y eficaz de agregar N el suelo es manejando la materia orgánica y los micro organismos del suelo. Hay muchos de ellos que toman el N del aire y lo transfieren a las raíces (micorrizas, rizobios)

La abonación verde es también una manera de agregar N al suelo, principalmente cuando el productor usa leguminosas con esa finalidad.

Fósforo: (P).

A veces, sin explicación las cosechas disminuyen. No hay erosión ni plagas, enfermedades y la tierra no están ácidas. Las disminuciones pueden deberse a la falta de P. Los síntomas de la deficiencia de P aparecen tarde cuando las reservas de ese nutriente disminuyen aún más. Los tallos y las hojas pueden volverse rojizos, las hojas mas viejas quedan azuladas y las plantas crecen poco. Así como el N, el P también es indispensable para la fotosíntesis y participa en la elaboración de proteínas y hace crecer las raíces. Sin él las células de las plantas no se dividen.

El P tiene una característica particular que representa un problema para la absorción de la planta; la misma es que se une fácilmente reaccionando con diversas sustancias del suelo por lo cual es dificultoso para las raíces absorberlos. El problema es serio ya que entre el 80% y el 90% del P agregado el suelo por los abonos no queden posible para la planta. A fin de disminuir este porcentaje, es necesario:

que el ph sea superior a 5,5

que el suelo sea aireado

que haya microorganismos en el suelo pues producen ácidos que debilitan las uniones de las partículas del suelo con el nutriente liberándolo para la planta

Potasio: (K).

Es el nutriente que da calidad a los productos agrícolas: aumento de tamaño, la espesura y la resistencia de las fibras del algodón. Aumenta la resistencia de los tallos evitando la caída de las plantas. Influyen en la salud de las plantas, haciendo, aparentemente de mayor espesor las paredes de algunos órganos de la planta, de manera tal que ellas resisten mejor a los ataques de enfermedades.

La falta de K en el suelo y en los cultivos es menos evidente que la del N y P, pues existe en el suelo en mayor cantidad. Es por eso que solo se nota una deficiencia de K cuando las exigencias de N y P están satisfechas. Nuestros suelos son relativamente ricos en K.

Magnesio: (Mg).

El Mg es el núcleo de la clorofila. Ayuda al P a moverse dentro de la planta y energiza su trabajo, Sin Mg el vegetal no produce azúcares, ni lípidos (grasa y aceites).

Azufre: (S).

Todas las proteínas vegetales contienen S. Sin proteínas no existirían los seres vivos. Los síntomas de carencias son semejantes a los del N. Las hojas nuevas quedan amarillas, las nervaduras se aclaran, los tallos se vuelven más cortos y amarillos, y el crecimiento de toda la planta queda retardado.

Más de la mitad del S existente en el suelo es el resultado de la materia orgánica descompuesta por los microorganismos. Las lluvias también agregan el nutriente a la superficie de la tierra ya que el existe en el aire.

Calcio: (Ca).

Cuando falta Ca los márgenes de las hojas quedan amarillos, se enrulan, y a veces aparecen manchas pardas en el área central. Las ramas se tuercen, las raíces no crecen, las frutas no se forman y, en casos extremos, las plantas se mueren.

Como en el caso de cualquier otro nutriente, la presencia de Ca disminuye por varias causas: por retirar los vegetales del terreno, por el arrastre del agua de lluvia o irrigación, ó por quedar inmovilizado, “fijado” al suelo.

Micronutrientes

Son el Bo, Cl Cu, Fe, Mo, Zn, Vn, Na, Si, (Boro, Cloro, Cobre, Hierro, Molibdeno, Cinc, Vanadio, Sodio, Silicio).

Los Micronutrientes se dividen en.

- Micronutrientes Esenciales: Bo, Cl, Cu, Fe, Mn, Mb, Zn.
- Micronutrientes Funcionales: Na, Vn, Co.

Esta división fue hecha sin tener en cuenta la importancia de la acción en la planta.

De modo general, los micronutrientes actúan como “catalizadores” de procesos químicos, por formar parte de las enzimas, sin las cuales las reacciones que permiten la nutrición de las plantas ocurrirían en la cantidad necesaria.

Como los micro nutrientes están siempre asociados con los macro nutrientes, lo más importante en la alimentación de las plantas no es la cantidad sino la proporción en que queden a disposición de las raíces. Necesariamente debe existir un equilibrio.

Síntomas de deficiencias en las plantas

Síntomas generales	Falta el elemento
Planta débil, hoja uniformemente amarilla, las más viejas marchitas.	N
Planta raquíticas, maduración tardía de los frutos, granos vacíos, hojas oscuras, a veces arrosetadas	P
Manchas blancas, amarillas o pardas en las hojas, necrosis en los bordes, tallos finos y delgados.	K
Hojas nuevas deformes, la planta no crece, manchas amarillas en los bordes y entre las nervaduras, raíces débiles.	Ca
Color yema de huevo o morada en las nervaduras de las hojas viejas, que se curvas.	Mg
Hojas nuevas pálidas, a veces con manchas secas y tonos violetas.	S
Hojas del ápice deformadas, muerte de la yema apical, donde pueden aparecer brotes aplanados ennegrecimiento de las hortalizas.	Bo
Hojas del ápice rústicas o muertas, sin mancha ni decoloración. Dificultad del tallo para mantenerse derecho.	Cu
Hojas pequeñas, a veces retorcidas, con manchas amarillas, acortamiento de los entrenudos de la planta.	Zn

Definición de Términos Básicos

Ablación. Acción y efecto de cortar, separar, quitar.

Binadora. Instrumento agrícola

Bulbo. Yema gruesa, por lo común subterránea, cuyas hojas están cargadas con sustancias de reserva.

Drupa. Fruto de mesocarpio carnoso y endocarpio leñoso y una sola semilla

Embrión. En las plantas fanerógamas, esbozo de la futura planta, contenido en la semilla.

Endospermo. Tejido del embrión de las plantas fanerógamas, que les sirve de alimento.

Epifitas. Dicho de un vegetal: Que vive sobre otra planta, sin alimentarse a expensas de esta; ej., los musgos y líquenes.

Escobajo. Raspa que queda del racimo después de quitarle las uvas.

Estigma. Cuerpo glanduloso, colocado en la parte superior del pistilo y que recibe el polen en el acto de la fecundación de las plantas.

Estípite. Tallo largo y no ramificado de las plantas arbóreas, especialmente de las palmeras.

Exocarpo. Capa más externa del pericarpio de los frutos; puede estar rodeada por una especie de piel protectora llamada epicarpio.

Fenotipo. Manifestación visible del genotipo en un determinado ambiente.

Floración. Tiempo que duran abiertas las flores de las plantas de una misma especie.

Fitopatología. Estudios de las enfermedades de los vegetales.

Foliolo. Cada una de las hojuelas de una hoja compuesta.

Follaje. Conjunto de hojas de los árboles y de otras plantas.

Germinar. Dicho de un vegetal: Comenzar a desarrollarse desde la semilla.

Gramíneas. Se dice de las plantas angiospermas monocotiledóneas que tienen tallos cilíndricos, comúnmente huecos, interrumpidos de trecho en

trecho por nudos llenos, hojas alternas que nacen de estos nudos y abrazan el tallo, flores muy sencillas, dispuestas en espigas o en panojas, y grano seco cubierto por las escamas de la flor; ej., el trigo, el arroz y el bambú

Heliofanía. Tiempo que luce el sol sin nubes.

Herbicida. Dicho de un producto químico: Que destruye plantas herbáceas o impide su desarrollo.

Inflorescencia. Forma en que aparecen colocadas las flores en las plantas.

Mesocarpio. Capa media de las tres que forman el pericarpio de los frutos; ej., la parte carnosa del melocotón.

Monoica. Dicho de una planta: Que tiene separadas las flores de cada sexo, pero en un mismo pie.

Ninfas. En los insectos con metamorfosis sencilla, estado juvenil de menor tamaño que el adulto, con incompleto desarrollo de las alas.

pH. Índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución. Entre 0 y 7 la disolución es ácida, y de 7 a 14, básica.

Plántula. Planta joven, al poco tiempo de brotar de la semilla.

Plúmula. Yema que en el embrión de la planta es rudimento del tallo.

Radícula. Órgano de que se forma la raíz de la planta

Raquis. Raspa o eje de una espiga o pluma.

Rastrojo. Terreno pequeño de cultivo abandonado y cubierto de maleza.

Temperatura. Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente.

Tocón. Parte del tronco de un árbol que queda unida a la raíz cuando lo cortan por el pie.

Vegetativo. Que vegeta o tiene vigor para vegetar.

Voleo. Dicho de sembrar: Arrojando la semilla a puñados y esparciéndola al aire.

CAPÍTULO III
MATERIAL Y MÉTODOS
Materiales

Materiales de campo

- Balde
- Barreno
- Bomba de fumigar
- Calibrador pie de rey
- Flexometro
- Clavos
- Esferos
- Fundas
- Jeringa 50 ml
- Libreta
- Machete
- Pintura
- Regadera
- Tabla triple
- Terreno
- Molino

Materiales de laboratorio

- Balanza analítica
- Estufas
- Marcadores

Insumos

- Palmas
- Escore
- Malathión
- Indicate-5
- Inex-A
- Arrazador
- Sumicoat (19-8-12-2)
- Nitrato de amonio NH_4NO_3
- Súper fosfato triple P_2O_5
- Cloruro de potasio KCL
- Sulfato de Magnesio MgSO_4
- Ácido Bórico

Métodos

Localización del experimento

Ubicación

País	:	Ecuador
Capital	:	Quito
Provincia	:	Sucumbíos
Cantón	:	Shushufindi
Parroquia	:	San Roque
Sector	:	Empresa Palmeras del Ecuador
Altitud	:	265 msnm

Datos Climatológicos

Temperatura Promedio	:	30 °C
Precipitación Anual	:	3260mm
Humedad Relativa	:	85%
Heliofanía	:	1400
Zona de vida	:	Bosque muy húmedo de la Región tropical

Tratamientos

Los tratamientos resultantes de la combinación de los respectivos niveles de fertilizante son:

Esquema Combinatorio

Tratamientos Resultantes				
F	A	=	FA	= T1
	B	=	FB	= T2
	C	=	FC	= T3
	D	=	FD	= T4
	E	=	FE	= T5
				T0

Esquema Descriptivo

Trat.	Campo abierto	
A	Incorporado al suelo	Sumicoat 1: total de N equivalente a E
B	Incorporado al suelo	Sumicoat 1: dosis = Ax 60%
C	Incorporado al suelo	Sumicoat 1: dosis = Ax 30% (aprox recomendado proveedor)
D	diluida al suelo	Simples: dosis equivalentes a A para N, P, K y Mg
E	Incorporado al suelo	Elementos aplicados N 107,6; P ₂ O ₅ 27,5; K ₂ O 52,2; MgO 23,5
T0	Incorporado al suelo	Testigo practica actual Palmeras del Ecuador
F	Fertilizante	N, P ₂ O ₅ , K ₂ O, MgO, Sumicoat

Diseño Experimental

Tipo de diseño	Diseño completamente al azar
Número de repeticiones	Siete
Número de tratamientos	Seis
Unidades experimentales	Cuarenta y dos

Análisis Estadístico

F de V	GL
Total	41
Bloques	6
Tratamientos (DOSIS)	5
Error Experimental	30

Análisis funcional

Coeficiente de variación (CV)

Prueba de Tukey al 5 %

Variables a evaluarse

- Número de hojas que emite la palma.
- Largo de hoja número cuatro en centímetros.
- Altura de palmas.
- Total de hojas por palma
- Diámetro estípite en milímetros.
- Peso total seco de raíces en gramos.
- Peso total fresco de biomasa en gramos.
- Peso total seco de biomasa en gramos.
- Relación B/C dólares.

Características de la Unidad Experimental

Área total	1007.19 m ² .
Parcela Neta	3.5m X 2.8 m.
Número de plantas total	672
Número de plantas a evaluarse	672

Dimensión de los caminos	1m
Número de plantas por parcelas	16
Códigos por parcela	4 (ver anexo 2)

Métodos específicos del experimento

Ubicación del sitio. Se ubicó en un lugar plano, en el de vivero de la Empresa Palmeras del Ecuador.

Preparación del área. Se realizó la limpieza del sitio donde se ubicó el ensayo.

Para el estudio se emplearon, plantas de vivero, a los cinco meses de edad. Se procedió de la siguiente manera:

Se ubicaron las plantas en siete bloques y cada bloque con seis subparcelas de 16 plantas cada una.

Alineado de fundas. La ubicación de las plantas es con la técnica de tresbolillo para lograr una mayor densidad y aprovechar mejor el espacio.

Los bloques y tratamientos fueron ubicados de acuerdo al respectivo sorteo realizado, con el DCA, diseño completamente al azar.

Manejo del Experimento

Se empleó riego por aspersion, aprovechando el equipo instalado por la Empresa Palmeras del Ecuador.

Para el control de plagas y enfermedades se procedió a realizar las mismas aplicaciones periódicas que tiene la empresa Palmeras del

Ecuador

Identificación de bloques y tratamientos en el campo

Para la identificación de bloques y tratamientos se utilizó letreros cincelados en triple.

Evaluación de las Variables.

Las lecturas de las variables se realizaron de acuerdo a un calendario establecido ver anexo 3

Emisión foliar

Para el conteo de hojas que emitió a los 335, 363 y 391 días desde el inicio de la siembra en previvero, se pinta con pintura la última hoja diferenciada.

Largo hoja # 4

Se procedió a medir con un flexometro expresada en centímetros la hoja # 4 desde la intersección de la base peciolar hasta el ápice.

Diámetro del estípite

Se midió en la base de la palma con un calibrador pie de rey

Altura de la palma

La altura de la palma de vivero se midió desde el inicio del estípite hasta el ápice de la hoja más larga.

Número de hojas por palma

Se realizó el conteo de hojas por palma de todo el ensayo.

Peso biomasa fresco

Al culminar el ensayo se procedió a sacrificar 4 palmas por tratamiento, de los siete bloques para su respectivo peso fresco.

Peso biomasa seco

Después que se realizó el peso fresco, las palmas se las corto, y se colocaron en una estufa a unos 40°C durante 24 horas, luego se realizó su respectivo peso seco, cuando el porcentaje de humedad se encontró entre 1 al 3 por ciento.

Peso raíces seco

De las mismas palmas que se realizó el peso de biomasa se lavó las raíces y se las secó en la estufa a unos 40°C durante 24 horas, luego se realizó su respectivo peso, cuando el porcentaje de humedad se encontró entre 1 al 3 por ciento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tomando en cuenta las variables se procede a comparar y a discutir los resultados.

Cuadro 6
Largo de hoja # 4 a los 210 días en cm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	31,19	30,13	28,00	29,75	28,94	29,56	29,06	206,63	29,52
T2	31,00	29,19	29,19	30,75	30,13	29,88	29,19	209,31	29,90
T3	28,50	29,56	30,06	28,44	30,50	29,69	28,88	205,63	29,38
T4	29,25	28,94	28,88	32,06	29,75	30,56	28,81	208,25	29,75
T5	32,88	29,69	29,81	30,63	32,31	29,88	29,13	214,31	30,62
T0	31,44	29,06	32,00	30,56	34,56	32,19	32,88	222,69	31,81
Σ	184,25	176,56	177,94	182,19	186,19	181,75	177,94	1266,81	30,16

Elaborado: El Autor

Los tratamientos más altos que se obtuvieron son: T0 (gramos aplicados N 76,4; P₂O₅ 48,7; CO₃Mg 24,45) T5 (gramos aplicados N 107,06; P₂O₅ 61,03; K₂O 86,57; MgO 86,57).

Cuadro 7
Adeva - Largo de hoja # 4 a los 210 días en cm.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	12,98	2,16	1,65	NS	2,42	3,47
Trat	5	29,41	5,88	4,49	**	2,53	3,70
E.Exp	30	39,31	1,31				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 38209,86
 Coeficiente de variación = 3,80%

De acuerdo a los resultados obtenidos para bloques no existe significación lo que da a entender que se cumple la hipótesis nula.

En el caso de los tratamientos es altamente significativa por tal razón se cumple la hipótesis alternativa deduciendo que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en el largo de la hoja número 4 a los 210 días

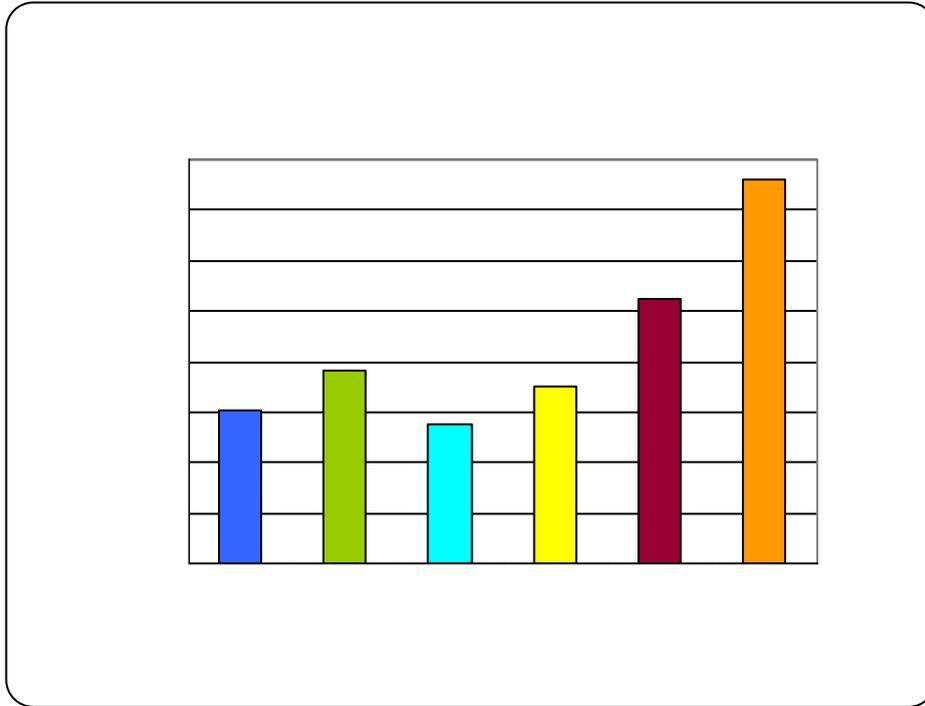
Existe diferencia entre tratamientos y el C.V. de 3,80% se encuentra enmarcado dentro del límite de tolerancia y además nos indica que el experimento y los cálculos estadísticos se efectuaron con manejo adecuado

Cuadro 8
Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 210 días en cm.

Tratamientos		Comparación		Difer. medias	Signif. 5%				
6									
GL E.Exp	30	T0	vs	T5	1,20	NS			
Significancia	5%	T0	vs	T2	1,91	*			
Tabla Tukey	4,30	T0	vs	T4	2,06	*			
Error estan. Medias	0,43	T0	vs	T1	2,29	*			
Valor Tukey	1,86	T0	vs	T3	2,44	*			
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango		T5	vs	T2	0,71	NS			
		T5	vs	T4	0,87	NS			
		T5	vs	T1	1,10	NS			
		T5	vs	T3	1,24	NS			
		T0	31,81	a	T2	vs	T4	0,15	NS
		T5	30,62	a b	T2	vs	T1	0,38	NS
		T2	29,90	b	T2	vs	T3	0,53	NS
		T4	29,75	b	T4	vs	T1	0,23	NS
		T1	29,52	b	T4	vs	T3	0,38	NS
		T3	29,38	b	T1	vs	T3	0,14	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 6, de la prueba de tukey al 5% se observa que el tratamiento T0 se enmarca en el rango a, el T5 entre a y b, los tratamientos T1, T2, T3, T4 ocupan el rango b que estadísticamente son iguales.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 1

En el gráfico 1 se puede observar claramente que el tratamiento T0 obtuvo mayor crecimiento de la hoja # 4.

Cuadro 9
Largo de hoja # 4 a los 337 días en cm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	52,88	54,63	52,44	50,44	51,94	55,50	52,88	370,69	52,96
T2	53,63	54,75	55,00	54,38	54,44	50,19	51,69	374,06	53,44
T3	53,38	56,13	53,19	53,88	51,25	52,50	51,38	371,69	53,10
T4	52,19	54,50	54,94	51,69	54,69	52,75	53,25	374,00	53,43
T5	53,56	53,25	53,25	53,56	51,19	51,75	53,38	369,94	52,85
T0	56,44	58,69	57,69	58,25	57,38	57,31	55,31	401,06	57,29
Σ	322,06	331,94	326,50	322,19	320,88	320,00	317,88	2261,44	53,84

Elaborado: El Autor

Los tratamientos más altos que se obtuvieron son: T0 (gramos aplicados N 76,4; P₂O₅ 48,7; CO₃Mg 24,45) y T2 (60% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 10
Adeva - Largo de hoja # 4 a los 337 días en cm.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	22,24	3,71	2,05	NS	2,42	3,47
Trat	5	102,08	20,42	11,28	**	2,53	3,70
E.Exp	30	54,31	1,81				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 121764,28

Coefficiente de variación = 2,50%

De acuerdo a las deducciones logradas para bloques no se obtuvo significancia por tal razón se cumple la hipótesis nula.

Para los tratamientos es altamente significativa al 1 y 5%, que da a entender que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en el largo de la hoja número 4 a los 337 días.

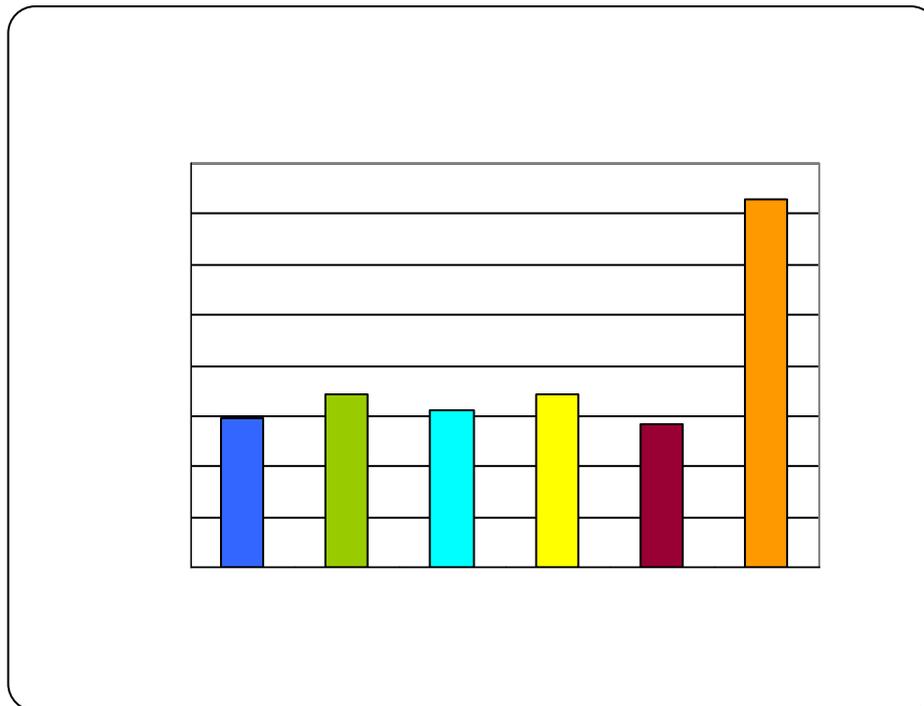
El coeficiente de variación esta enmarcado dentro del rango establecido, lo que nos indica que los datos fueron tomados con certeza.

Cuadro 11
Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 337 días en cm.

Tratamientos		Comparación		Difer. medias	Signif. 5%
6					
GL E.Exp	30	T0	vs T2	3,86	*
Significancia	5%	T0	vs T4	3,87	*
Tabla Tukey	4,30	T0	vs T3	4,20	*
Error estan. Medias	0,51	T0	vs T1	4,34	*
Valor Tukey	2,19	T0	vs T5	4,45	*
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango		T2	vs T4	0,01	NS
		T2	vs T3	0,34	NS
		T2	vs T1	0,48	NS
		T2	vs T5	0,59	NS
		T4	vs T3	0,33	NS
		T4	vs T1	0,47	NS
		T4	vs T5	0,58	NS
		T3	vs T1	0,14	NS
		T3	vs T5	0,25	NS
		T1	vs T5	0,11	NS
T0	57,29	a			
T2	53,44	b			
T4	53,43	b			
T3	53,10	b			
T1	52,96	b			
T5	52,85	b			

Elaborado: El Autor

En el cuadro 9, de la prueba de tukey al 5% se observa que el tratamiento T0 se enmarca en el rango a, mientras que los tratamientos T1, T2, T3, T4 el T5 están en el rango b, por tal razón concluimos que estadísticamente son iguales.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 2

En el gráfico 2 es visible que el tratamiento T0 logró mayor crecimiento de la hoja # 4.

Cuadro 12
Largo de hoja # 4 a los 364 días en cm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	54,19	61,50	56,63	56,25	57,06	58,31	56,75	400,69	57,24
T2	56,69	59,06	59,25	57,75	60,56	54,88	57,94	406,13	58,02
T3	58,31	57,38	58,06	56,50	56,81	59,38	56,44	402,88	57,55
T4	53,69	58,69	59,25	57,00	59,00	60,00	55,13	402,75	57,54
T5	57,38	56,13	60,00	58,50	53,81	56,88	58,81	401,50	57,36
T0	60,00	62,88	56,94	60,88	61,81	62,00	59,63	424,13	60,59
Σ	340,25	355,63	350,13	346,88	349,06	351,44	344,69	2438,06	58,05

Elaborado: El Autor

El tratamiento más alto que se obtuvo el T0 (gramos aplicados N 76,4; P₂O₅ 48,7; CO₃Mg 24,45) y T2 (60% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 13
Adeva - Largo de hoja # 4 a los 364 días en cm.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	24,55	4,09	1,07	NS	2,42	3,47
Trat	5	56,66	11,33	2,95	*	2,53	3,70
E.Exp	30	115,11	3,84				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 141527,35

Coefficiente de variación = 3,37%

Con los datos obtenidos no existe significancia entre bloques, que dice que se cumple la hipótesis nula.

Para los tratamientos existe significancia solo al 5%, que da a entender que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en el largo de la hoja número 4 a los 364 días.

El coeficiente de variación esta encuadrado dentro del rango establecido, lo que da a entender que los datos fueron tomados debidamente.

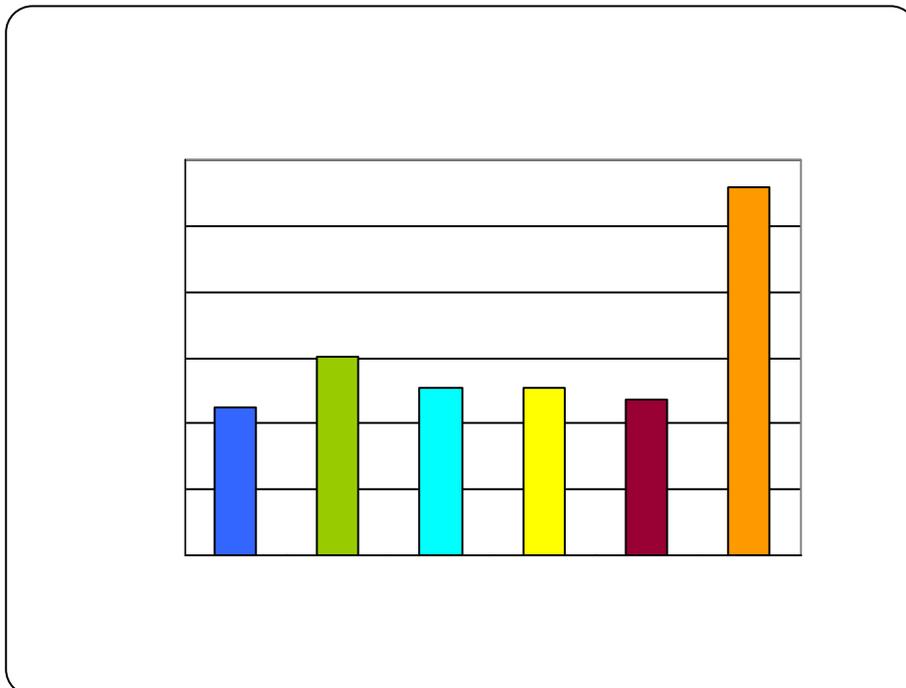
Cuadro 14

Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 364 días en cm.

		Comparación		Difer. medias	Signif. 5%	
Tratamientos	6					
GL E.Exp	30	T0	vs	T2	2,57	NS
Significancia	5%	T0	vs	T3	3,04	NS
Tabla Tukey	4,30	T0	vs	T4	3,05	NS
Error estan. Medias	0,74	T0	vs	T5	3,23	*
Valor Tukey	3,18	T0	vs	T1	3,35	*
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango T0 60,59 a T2 58,02 ab T3 57,55 ab T4 57,54 ab T5 57,36 b T1 57,24 b		T2	vs	T3	0,46	NS
		T2	vs	T4	0,48	NS
		T2	vs	T5	0,66	NS
		T2	vs	T1	0,78	NS
		T3	vs	T4	0,02	NS
		T3	vs	T5	0,20	NS
		T3	vs	T1	0,31	NS
		T4	vs	T5	0,18	NS
		T4	vs	T1	0,29	NS
		T5	vs	T1	0,12	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 12, de la prueba de tukey al 5% se observa que el tratamiento T0 se enmarca en el rango a, mientras que los tratamientos T2, T3, T4 están en el rango ab, y el T1, T5 están dentro del rango b.



Elaborado: El Autor

Gráfico: 3

En el gráfico 3 es visible que el tratamiento T0 logró mayor crecimiento de la hoja # 4.

Cuadro 15
Largo de hoja # 4 a los 395 días en cm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	55,00	66,44	59,81	64,25	59,75	63,44	62,75	431,44	61,63
T2	59,94	63,25	66,81	63,88	66,00	59,81	66,75	446,44	63,78
T3	62,88	61,06	62,63	59,94	63,19	66,38	62,63	438,69	62,67
T4	55,44	61,13	61,25	59,13	64,56	59,88	57,88	419,25	59,89
T5	61,19	59,25	59,94	61,94	52,31	60,06	61,44	416,13	59,45
T0	62,06	61,31	61,69	64,63	63,63	65,19	63,63	442,13	63,16
Σ	356,50	372,44	372,13	373,75	369,44	374,75	375,06	2594,06	61,76

Elaborado: El Autor

El tratamiento más alto que se obtuvo es el T2 (60% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 16
Adeva - Largo de hoja # 4 a los 395 días en cm.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	42,15	7,03	0,85	NS	2,42	3,47
Trat	5	109,98	22,00	2,65	*	2,53	3,70
E.Exp	30	248,88	8,30				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 160218,10

Coefficiente de variación = 4,66%

No existe significancia entre bloques por tal motivo se cumple la hipótesis nula.

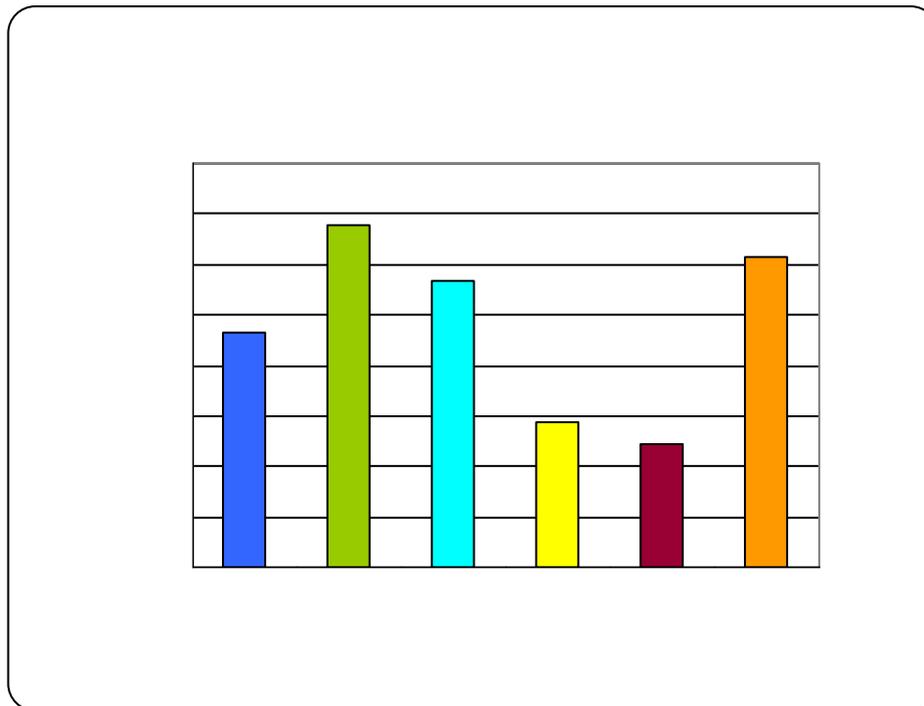
Para los tratamientos si se obtuvo significancia solo al 5%, esto permite definir que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en el largo de la hoja número 4 a los 395 días

Cuadro 17
Prueba de Tukey - Largo de hoja # 4 a los 395 días en cm.

Tratamientos		Comparación			Difer. medias	Signif. 5%
6						
GL E.Exp	30	T2	vs	T0	0,62	NS
Significancia	5%	T2	vs	T3	1,11	NS
Tabla Tukey	4,30	T2	vs	T1	2,14	NS
Error estan. Medias	1,09	T2	vs	T4	3,88	NS
Valor Tukey	4,68	T2	vs	T5	4,33	NS
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango T2 63,78 a T0 63,16 a T3 62,67 a T1 61,63 a T4 59,89 a T5 59,45 a		T0	vs	T3	0,49	NS
		T0	vs	T1	1,53	NS
		T0	vs	T4	3,27	NS
		T0	vs	T5	3,71	NS
		T3	vs	T1	1,04	NS
		T3	vs	T4	2,78	NS
		T3	vs	T5	3,22	NS
		T1	vs	T4	1,74	NS
		T1	vs	T5	2,19	NS
		T4	vs	T5	0,45	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 17, de la prueba de tukey al 5% se tiene un solo rango. Esto muestra que estadísticamente son iguales.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 4

En el gráfico 4 se puede observar que el tratamiento que mayor obtuvo su desarrollo en la hoja # 4 es el T2

Cuadro 18
Diámetro estípita a los 219 días en mm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	35,72	34,79	33,82	35,47	33,99	34,86	32,86	241,50	34,50
T2	35,53	34,49	33,63	30,53	34,00	32,37	35,83	236,38	33,77
T3	35,38	35,92	34,54	33,61	34,77	37,20	32,76	244,16	34,88
T4	32,96	33,63	33,14	32,65	30,13	31,72	29,48	223,70	31,96
T5	32,70	33,17	32,89	29,27	31,24	33,94	32,48	225,68	32,24
T0	32,50	28,94	30,81	31,96	30,22	30,32	33,95	218,69	31,24
Σ	204,77	200,93	198,83	193,49	194,34	200,41	197,36	1390,12	33,10

Elaborado: El Autor

Los tratamientos mas altos que se obtuvo es el T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1), T1 (Sumicoat, total de N equivalente a T5)

Cuadro 19
Adeva - Diámetro estípite a los 219 días en mm.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	15,45	2,57	1,10	NS	2,42	3,47
Trat	5	77,53	15,51	6,63	**	2,53	3,70
E.Exp	30	70,21	2,34				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 46010,50

Coefficiente de variación = 4,62%

No existe significación alguna entre bloques por tal motivo se cumple la hipótesis nula.

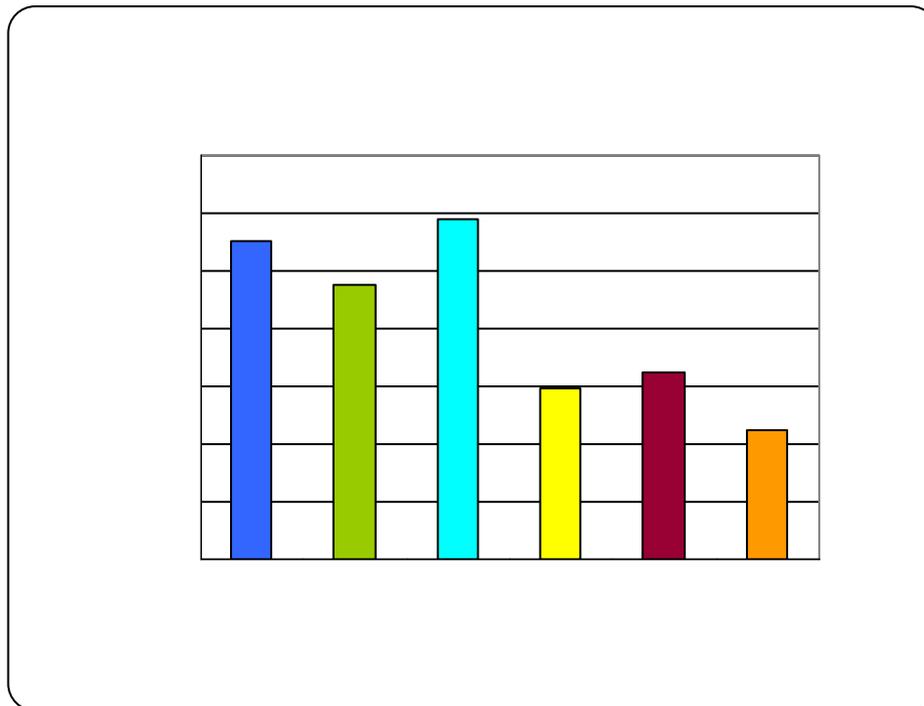
Para los tratamientos es altamente significativa, lo que permite precisar que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en el diámetro del estípite a los 219 días.

Cuadro 20**Prueba de Tukey - Diámetro estípita a los 219 días en mm.**

			Comparación			Difer. medias	Signif. 5%			
Tratamientos	6	6								
GL E.Exp	30	30	T3	vs	T1	0,38	NS			
Significancia	5%	1%	T3	vs	T2	1,11	NS			
Tabla Tukey	4,30	5,24	T3	vs	T5	2,64	*			
Error estan. Medias	0,58	0,58	T3	vs	T4	2,92	*			
Valor Tukey	2,49	3,03	T3	vs	T0	3,64	*			
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango			T1	vs	T2	0,73	NS			
			T1	vs	T5	2,26	NS			
			T1	vs	T4	2,54	*			
			T1	vs	T0	3,26	*			
			T3	34,88	a	T2	vs	T5	1,53	NS
			T1	34,50	ab	T2	vs	T4	1,81	NS
			T2	33,77	abc	T2	vs	T0	2,53	*
			T5	32,24	bcd	T5	vs	T4	0,28	NS
			T4	31,96	cd	T5	vs	T0	1,00	NS
			T0	31,24	d	T4	vs	T0	0,72	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 20, de la prueba de tukey al 5% se tienen diferentes rangos, el T3 esta en el rango a, T1 en el rango ab, T2 en el rango abc, T5 en el rango bcd, T4 en el rango cd y el T0 en el rango d.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 5

En el gráfico 5 se puede observar que el tratamiento que más influyo en diámetro del estípote es T3.

Cuadro 21
Diámetro estípote a los 338 días en mm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	80,69	81,27	78,78	81,51	80,66	81,57	81,78	566,26	80,89
T2	82,37	79,06	79,72	77,70	83,29	78,21	81,13	561,48	80,21
T3	80,21	78,87	79,97	80,70	80,95	81,55	80,61	562,86	80,41
T4	78,57	79,84	77,12	74,64	76,95	75,61	73,86	536,59	76,66
T5	76,05	78,76	78,99	75,85	78,38	77,14	78,36	543,54	77,65
T0	80,33	76,62	77,77	79,98	77,26	78,66	79,35	549,97	78,57
Σ	478,22	474,42	472,36	470,38	477,48	472,75	475,10	3320,70	79,06

Elaborado: El Autor

Los tratamientos más altos que se obtuvieron son: T1 (Sumicoat, total de N equivalente a T5) T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1).

Cuadro 22
Adeva - Diámetro estípite a los 338 días en mm.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	7,94	1,32	0,50	NS	2,42	3,47
Trat	5	101,68	20,34	7,76	**	2,53	3,70
E.Exp	30	78,66	2,62				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 262548,48

Coefficiente de variación = 2,05%

De acuerdo a los resultados obtenidos para bloques no existe significación lo que da a deducir que se cumple la hipótesis nula.

En el caso de los tratamientos es altamente significativa por tal razón se cumple la hipótesis alternativa, deduce que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en diámetro del estípite a los 338 días

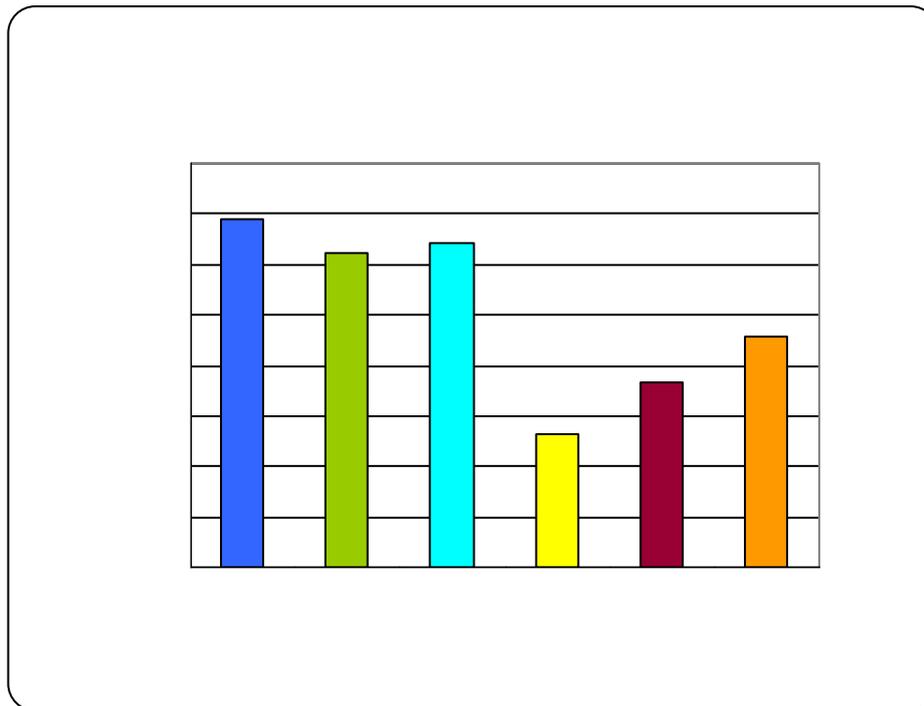
Existe diferencia entre tratamientos y el C.V. de 2,05% se encuentra enmarcado dentro del límite de tolerancia y además indica que el experimento y los cálculos estadísticos se efectuaron con manejo adecuado.

Cuadro 23
Prueba de Tukey - Diámetro estípites a los 338 días en mm.

			Comparación		Difer. medias	Signif. 5%	
Tratamientos	6						
GL E.Exp	30		T1	vs	T3	0,49	NS
Significancia	5%		T1	vs	T2	0,68	NS
Tabla Tukey	4,30		T1	vs	T0	2,33	NS
Error estan. Medias	0,61		T1	vs	T5	3,25	*
Valor Tukey	2,63		T1	vs	T4	4,24	*
			T3	vs	T2	0,20	NS
			T3	vs	T0	1,84	NS
Ordenamiento de medias			T3	vs	T5	2,76	*
Trat.	Media	Rango	T3	vs	T4	3,75	*
T1	80,89	a	T2	vs	T0	1,64	NS
T3	80,41	ab	T2	vs	T5	2,56	NS
T2	80,21	abc	T2	vs	T4	3,56	*
T0	78,57	abcd	T0	vs	T5	0,92	NS
T5	77,65	cd	T0	vs	T4	1,91	NS
T4	76,66	d	T5	vs	T4	0,99	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 23, de la prueba de tukey al 5% se tienen diferentes rangos, el T1 esta en el rango a, T3 en el rango ab, T2 en el rango abc, T0 en el rango abcd, T5 en el rango cd y el T4 en el rango d.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 6

En el gráfico 6 se puede observar claramente que el tratamiento T1 obtuvo mayor crecimiento en el diámetro del estípite.

Cuadro 24
Diámetro estípite a los 366 días en mm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	89,04	90,02	88,93	92,46	92,93	94,99	94,46	642,83	91,83
T2	89,75	88,32	90,83	90,07	93,88	89,13	94,48	636,46	90,92
T3	87,82	88,62	89,04	94,50	91,37	93,65	91,75	636,75	90,96
T4	86,21	89,53	89,03	87,21	90,15	87,04	87,14	616,29	88,04
T5	87,43	87,03	91,83	88,54	91,10	88,59	89,49	624,00	89,14
T0	90,85	89,00	87,18	92,13	87,65	89,32	88,78	624,92	89,27
Σ	531,11	532,52	536,83	544,91	547,07	542,73	546,10	3781,25	90,03

Elaborado: El Autor

Los tratamientos mas altos que se obtuvo es el T1 (Sumicoat, total de N equivalente a T5), T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 25
Adeva - Diámetro estípite a los 366 días en mm.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	43,94	7,32	1,86	NS	2,42	3,47
Trat	5	71,62	14,32	3,65	*	2,53	3,70
E.Exp	30	117,81	3,93				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 340425,04

Coefficiente de variación = 2,20%

Se cumple la hipótesis nula. Por que no existe significancia alguna al 1% y 5% entre bloque

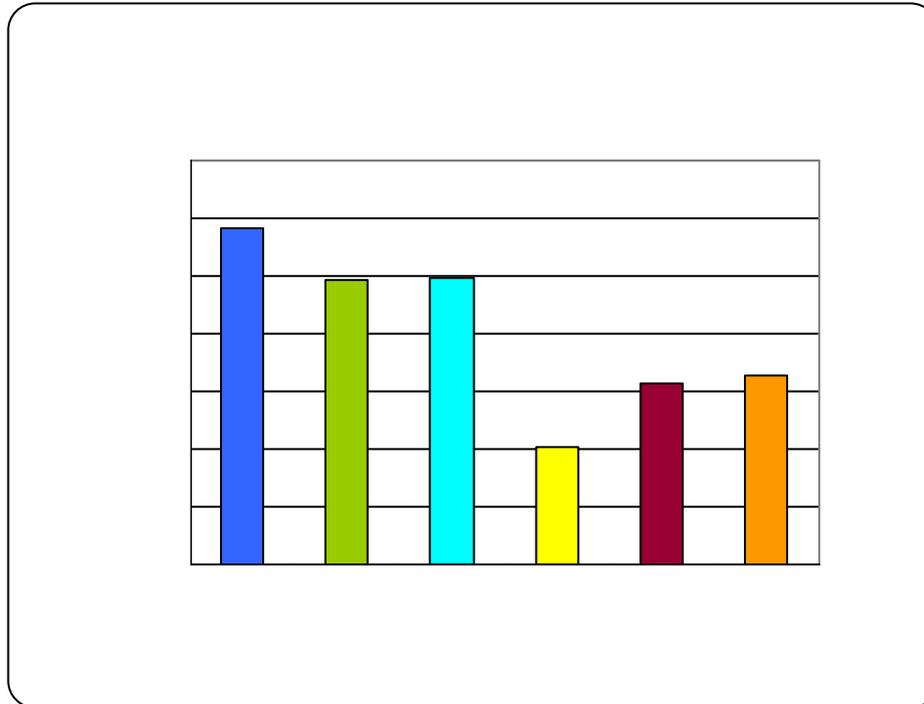
Para los tratamientos es significativo al 5%, lo que admite precisar que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en el diámetro del estípite a los 366 días.

Cuadro 26
Prueba de Tukey - Diámetro estípite a los 366 días en mm.

Tratamientos		Comparación			Difer. medias	Signif. 5%	
GL E.Exp	6	T1	vs	T3	0,87	NS	
Significancia	30	T1	vs	T2	0,91	NS	
Tabla Tukey	5%	T1	vs	T0	2,56	NS	
Error estan. Medias	4,30	T1	vs	T5	2,69	NS	
Valor Tukey	0,75	T1	vs	T4	3,79	*	
	3,22	T3	vs	T2	0,04	NS	
Ordenamiento de medias		T3	vs	T0	1,69	NS	
Trat.	Media	Rango	T3	vs	T5	1,82	NS
T1	91,83	a	T3	vs	T4	2,92	NS
T3	90,96	ab	T2	vs	T0	1,65	NS
T2	90,92	ab	T2	vs	T5	1,78	NS
T0	89,27	ab	T2	vs	T4	2,88	NS
T5	89,14	ab	T0	vs	T5	0,13	NS
T4	88,04	b	T0	vs	T4	1,23	NS
			T5	vs	T4	1,10	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 26, de la prueba de tukey al 5% en el rango a se enmarca el tratamiento T1, mientras que los tratamientos T3, T2, T0, T5 están dentro del rango ab, y el T4 que esta inmerso el rango b.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 7

En el gráfico 7 se puede observar que el tratamiento que más influyó en diámetro del estípite es T1.

Cuadro 27
Diámetro estípite a los 397 días en mm.

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	99,05	99,42	97,44	102,77	99,83	98,06	103,69	700,27	100,04
T2	99,42	99,08	99,64	98,29	102,03	98,78	101,86	699,11	99,87
T3	98,39	100,96	98,41	100,59	100,21	102,92	100,58	702,06	100,29
T4	98,48	96,14	99,54	98,55	99,32	100,31	97,68	690,02	98,57
T5	99,61	101,13	100,82	95,39	102,18	98,44	102,26	699,82	99,97
T0	101,73	100,10	99,91	101,70	99,20	101,41	100,20	704,25	100,61
Σ	596,68	596,83	595,76	597,29	602,78	599,93	606,26	4195,52	99,89

Elaborado: El Autor

Los tratamientos mas altos que se obtuvo es el T0 (gramos aplicados N 76,4; P₂O₅ 48,7; CO₃Mg 24,45), T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1).

Cuadro 28

Adeva - Diámetro estípita a los 397 días en mm.

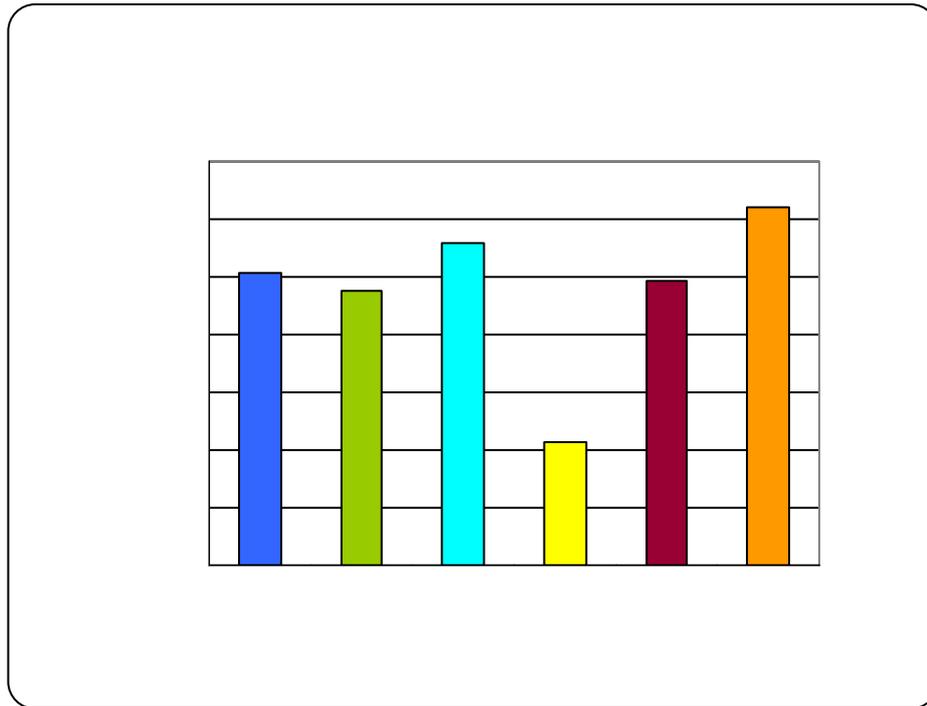
FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	15,07	2,51	0,77	NS	2,42	3,47
Trat	5	17,08	3,42	1,04	NS	2,53	3,70
E.Exp	30	98,45	3,28				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 419105,35

Coefficiente de variación = 1,81%

No existe significación alguna entre bloques y entre tratamientos lo que dice que se cumple la hipótesis nula, lo que permite precisar que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera no influye en el diámetro del estípita a los 397 días.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 8

En el gráfico 8 se puede observar que el tratamiento que más influyó en diámetro del estípote es T0.

Cuadro 29
Emisión foliar a los 335 días (# de hojas)

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	10,31	9,75	10,31	10,19	10,25	10,19	10,63	71,63	10,23
T2	10,63	10,38	10,88	10,44	10,56	9,94	10,75	73,56	10,51
T3	10,50	10,56	10,56	10,25	10,50	10,19	10,31	72,88	10,41
T4	9,94	9,88	10,19	10,00	10,19	9,69	10,13	70,00	10,00
T5	9,94	9,81	10,38	9,50	9,69	9,94	10,00	69,25	9,89
T0	9,69	10,31	10,25	10,06	10,19	9,94	10,19	70,63	10,09
Σ	61,00	60,69	62,56	60,44	61,38	59,88	62,00	427,94	10,19

Elaborado: El Autor

Los tratamientos mas altos que se obtuvo es el T2 (60% de sumicoat del tratamiento T1), T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 30
Adeva - Emisión foliar a los 335 días (# de hojas)

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	0,86	0,14	3,60	**	2,42	3,47
Trat	5	2,01	0,40	10,14	**	2,53	3,70
E.Exp	30	1,19	0,04				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 4360,25

Coefficiente de variación = 1,95%

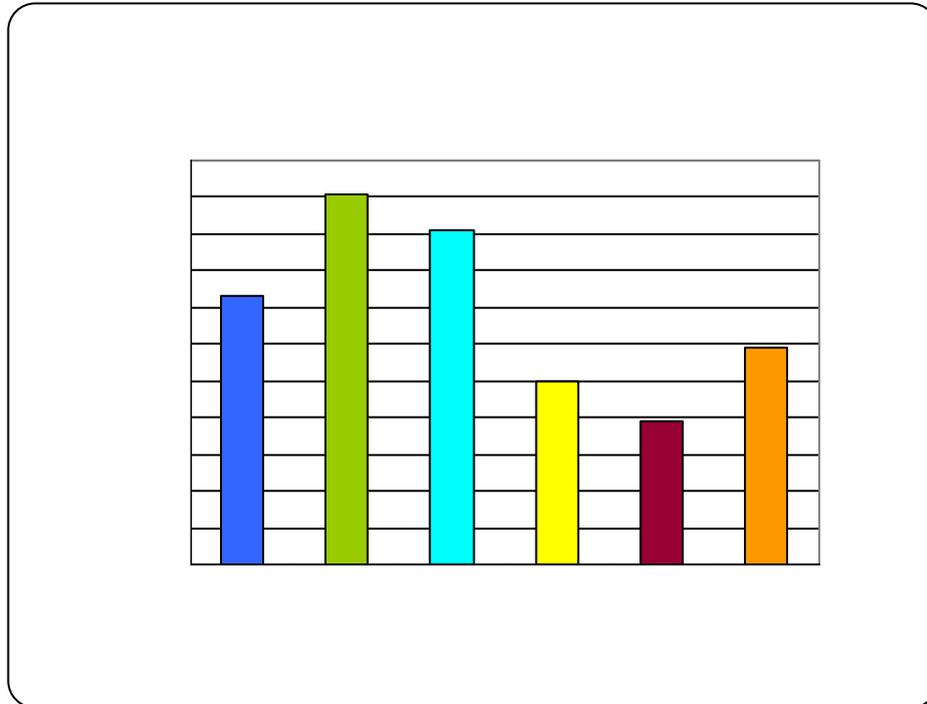
Se cumple la hipótesis alternativa. Porque existe significancia al 1 y 5% entre bloques y tratamientos, lo que permite deducir que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en la emisión foliar a los 335 días.

Cuadro 31
Prueba de Tukey - Emisión foliar a los 335 días (# de hojas)

			Comparación		Difer. medias	Signif. 5%				
Tratamientos	6									
GL E.Exp	30		T2	vs	T3	0,10	NS			
Significancia	5%		T2	vs	T1	0,28	NS			
Tabla Tukey	4,30		T2	vs	T0	0,42	*			
Error estan. Medias	0,08		T2	vs	T4	0,51	*			
Valor Tukey	0,32		T2	vs	T5	0,62	*			
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango			T3	vs	T1	0,18	NS			
			T3	vs	T0	0,32	NS			
			T3	vs	T4	0,41	*			
			T3	vs	T5	0,52	*			
			T2	10,51	a	T1	vs	T0	0,14	NS
			T3	10,41	ab	T1	vs	T4	0,23	NS
			T1	10,23	abc	T1	vs	T5	0,34	*
			T0	10,09	bcd	T0	vs	T4	0,09	NS
			T4	10,00	cd	T0	vs	T5	0,20	NS
			T5	9,89	d	T4	vs	T5	0,11	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 31, de la prueba de tukey al 5% en el rango a se enmarca el tratamiento T2, el T3 en el rango ab, el T1 en el rango abc, el T0 en el rango bcd, el T4 en el rango cd y el T5 en el rango d.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 9

En el gráfico 9 los tratamientos que más influyeron en la emisión foliar son el T2, T3, T1

Cuadro 32
Emisión foliar a los 363 días (# de hojas).

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	2,69	2,88	3,06	3,00	3,00	2,81	2,75	20,19	2,88
T2	2,63	2,94	2,94	2,94	2,75	3,06	2,75	20,00	2,86
T3	2,81	2,81	2,94	3,00	3,00	2,88	2,88	20,31	2,90
T4	3,00	2,88	2,88	3,06	2,81	2,81	2,63	20,06	2,87
T5	2,75	3,13	2,56	3,19	2,88	2,81	2,75	20,06	2,87
T0	2,63	2,56	2,75	2,56	2,38	2,50	2,56	17,94	2,56
Σ	16,50	17,19	17,13	17,75	16,81	16,88	16,31	118,56	2,82

Elaborado: El Autor

Los tratamientos más altos que se obtuvieron son: T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1) T1 (Sumicoat, total de N equivalente a T5).

Cuadro 33

Adeva - Emisión foliar a los 363 días (# de hojas).

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	0,23	0,04	2,02	NS	2,42	3,47
Trat	5	0,58	0,12	6,18	**	2,53	3,70
E.Exp	30	0,56	0,02				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 334,69

Coefficiente de variación = 4,85%

De acuerdo a los resultados obtenidos para bloques no existe significación lo que da a entender que se cumple la hipótesis nula.

En el caso de los tratamientos es altamente significativa por tal razón se cumple la hipótesis alternativa deduciendo que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en la emisión foliar a los 363 días

Existe diferencia entre tratamientos y el C.V. de 4,85% se encuentra dentro del límite de tolerancia y además nos indica que el experimento y los cálculos estadísticos se generaron con manejo correcto.

Cuadro 34

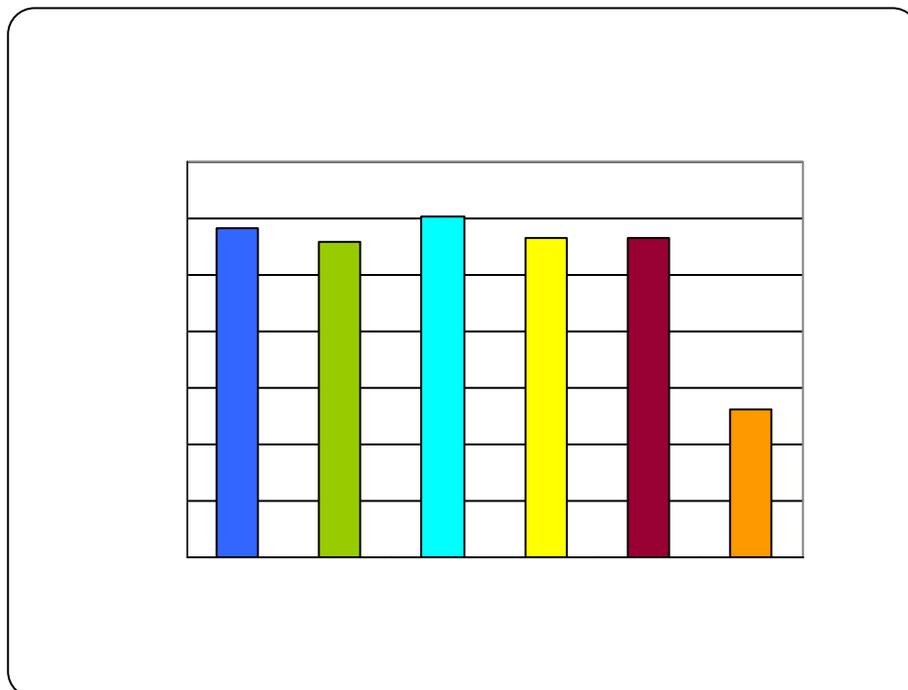
Prueba de Tukey - Emisión foliar a los 363 días (# de hojas).

		Comparación		Difer. medias	Signif. 5%
Tratamientos	6				
GL E.Exp	30	T3	vs T1	0,02	NS
Significancia	5%	T3	vs T5	0,04	NS
Tabla Tukey	4,30	T3	vs T4	0,04	NS
Error estan. Medias	0,05	T3	vs T2	0,04	NS
Valor Tukey	0,22	T3	vs T0	0,34	*
		T1	vs T5	0,02	NS
		T1	vs T4	0,02	NS
		T1	vs T2	0,03	NS
		T1	vs T0	0,32	*
		T5	vs T4	0,00	NS
		T5	vs T2	0,01	NS
		T5	vs T0	0,30	*
		T4	vs T2	0,01	NS
		T4	vs T0	0,30	*
		T2	vs T0	0,29	*

Ordenamiento de medias		
Trat.	Media	Rango
T3	2,90	a
T1	2,88	a
T5	2,87	a
T4	2,87	a
T2	2,86	a
T0	2,56	b

Elaborado: El Autor

En el cuadro 34, de la prueba de tukey al 5% se observa dos rangos en el a se encuentran los tratamientos T3, T1, T5, T4, T2 y en el rango b el T0.



Elaborado: El Autor

Gráfico: 10

En el gráfico 10 se puede observar que existe poca diferencia entre los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, por tal razón existió una emisión foliar similar entre estos tratamientos.

Cuadro 35
Emisión foliar a los 391 días (# de hojas).

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	2,94	2,69	2,44	2,88	2,69	2,75	2,81	19,19	2,74
T2	2,88	2,81	2,81	2,94	2,75	2,69	2,75	19,63	2,80
T3	2,94	2,81	2,69	2,81	2,88	2,81	2,88	19,81	2,83
T4	2,75	2,94	2,81	2,75	2,94	2,88	2,88	19,94	2,85
T5	2,81	2,88	2,81	2,88	2,75	2,75	2,88	19,75	2,82
T0	2,81	2,81	2,81	2,69	2,88	2,81	2,88	19,69	2,81
Σ	17,13	16,94	16,38	16,94	16,88	16,69	17,06	118,00	2,81

Elaborado: El Autor

Los tratamientos mas altos que se obtuvo es el T4 (Simples: dosis equivalentes a T1 para N, P, K y Mg), T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 36
Adeva - Emisión foliar a los 391 días (# de hojas).

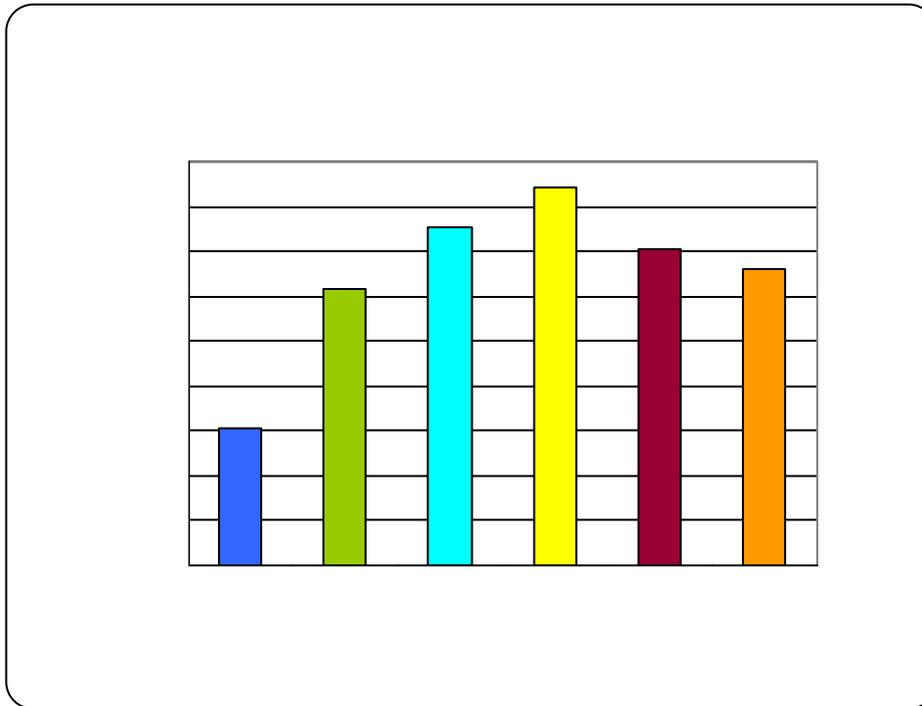
FV	GL	SC	CM	Fcal	F.tab		
					5%	1%	
Total	41						
Bloq	6	0,06	0,01	1,27	NS	2,42	3,47
Trat	5	0,05	0,01	1,12	NS	2,53	3,70
E.Exp	30	0,25	0,01				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 331,52

Coefficiente de variación = 3,28%

Se cumple la hipótesis nula. Por que no existe significancia alguna al 1% y 5% entre bloque y tratamientos, lo que admite precisar que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera no influye en la emisión foliar a los 391 días.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 11

En el gráfico 11 se puede observar que el tratamiento que más influyo en la emisión foliar es el T4.

Cuadro 37
Total de hojas por palma a los 395 días

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	21,38	20,75	21,50	21,25	22,19	21,69	20,81	149,56	21,37
T2	20,44	21,50	21,31	21,25	21,81	21,69	22,19	150,19	21,46
T3	21,63	21,56	21,81	20,81	21,25	22,56	21,38	151,00	21,57
T4	20,94	20,69	21,13	20,13	20,56	20,88	20,25	144,56	20,65
T5	20,06	20,81	20,38	20,25	21,19	20,63	20,81	144,13	20,59
T0	21,19	20,69	21,00	20,94	20,19	20,50	20,25	144,75	20,68
Σ	125,63	126,00	127,13	124,63	127,19	127,94	125,69	884,19	21,05

Elaborado: El Autor

Los tratamientos mas altos que se obtuvo es el T3 (30% de sumicoat del tratamiento T1), T2 (60% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 38
Adeva - Total de hojas por palma a los 395 días

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	1,31	0,22	1,03	NS	2,42	3,47
Trat	5	7,31	1,46	6,91	**	2,53	3,70
E.Exp	30	6,35	0,21				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 18613,99

Coefficiente de variación = 2,19%

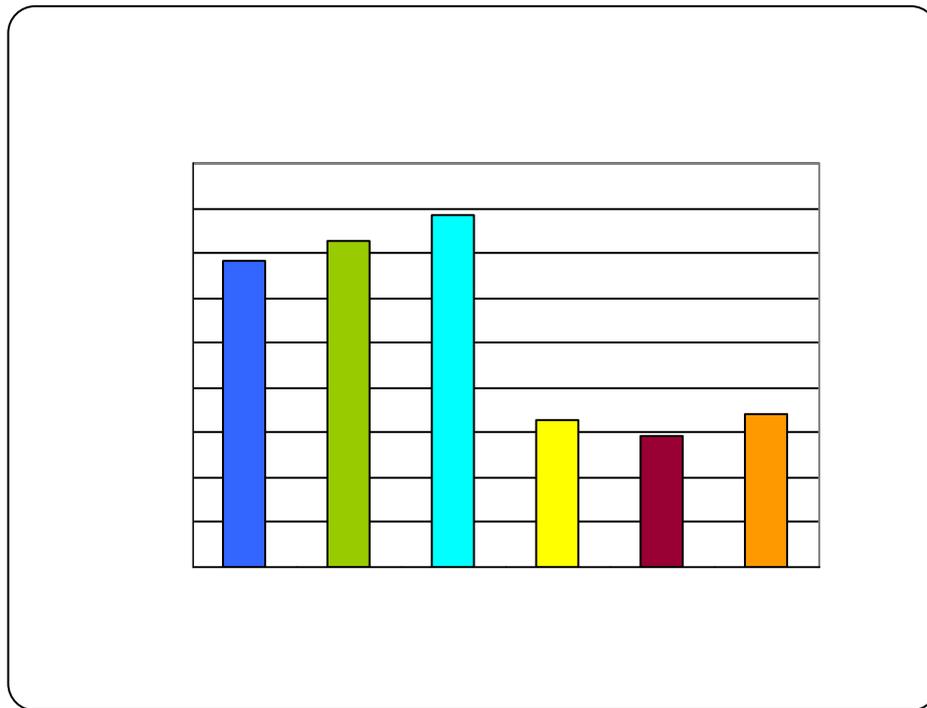
Se cumple la hipótesis nula para bloques, por que no existe significancia al 1 y 5%, para los tratamientos si hay significancia lo que nos permite deducir que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye el total de hojas por palma a los 395 días.

Cuadro 39**Prueba de Tukey - Total de hojas por palma a los 395 días**

		Comparación		Difer. medias	Signif. 5%		
Tratamientos	6						
GL E.Exp	30	T3	vs T2	0,12	NS		
Significancia	5%	T3	vs T1	0,21	NS		
Tabla Tukey	4,30	T3	vs T0	0,89	*		
Error estan. Medias	0,17	T3	vs T4	0,92	*		
Valor Tukey	0,75	T3	vs T5	0,98	*		
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango		T2	vs T1	0,09	NS		
		T2	vs T0	0,78	*		
		T2	vs T4	0,80	*		
		T2	vs T5	0,87	*		
		T3	21,57 a	T1	vs T0	0,69	NS
		T2	21,46 ab	T1	vs T4	0,71	NS
		T1	21,37 abc	T1	vs T5	0,78	*
		T0	20,68 bcd	T0	vs T4	0,03	NS
		T4	20,65 bcd	T0	vs T5	0,09	NS
		T5	20,59 cd	T4	vs T5	0,06	NS

Elaborado: El Autor

En el cuadro 39, de la prueba de tukey al 5% existen diferentes rangos, en el a se enmarca el tratamiento T3, el T2 en el rango ab, el T1 en el rango abc, el T0 y T4 en el rango bcd y el T5 en el rango cd.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 12

En el gráfico 12 los tratamientos que más influyeron en el total de hojas por palma el T3, T2, T1

Cuadro 40**Altura de palmas a los 398 días en cm.**

Trat.	BLOQUES							Σ	X
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
T1	83,19	95,63	86,38	91,38	87,38	93,56	91,63	629,13	89,88
T2	90,00	90,56	94,44	89,94	95,44	89,56	95,19	645,13	92,16
T3	90,13	87,69	91,06	88,06	93,00	95,25	90,63	635,81	90,83
T4	84,06	87,44	87,50	84,00	93,94	89,63	84,13	610,69	87,24
T5	86,75	84,56	86,31	86,75	78,69	87,50	89,25	599,81	85,69
T0	93,06	88,75	90,81	92,63	88,88	93,69	90,50	638,31	91,19
Σ	527,19	534,63	536,50	532,75	537,31	549,19	541,31	3758,88	89,50

Elaborado: El Autor

Los tratamientos más altos que se obtuvieron son: T0 (gramos aplicados N 76,4; P₂O₅ 48,7; CO₃Mg 24,45) y T2 (30% de sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 41**Adeva - Altura de palmas a los 398 días en cm.**

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	41						
Bloq	6	47,91	7,99	0,73	NS	2,42	3,47
Trat	5	220,33	44,07	4,04	**	2,53	3,70
E.Exp	30	327,23	10,91				

Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 336408,13

Coeficiente de variación = 3,69%

De acuerdo a las deducciones logradas para bloques no se obtuvo significancia por tal razón se cumple la hipótesis nula.

Para los tratamientos es altamente significativa al 1 y 5%, que nos da a entender que la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera influye en la altura de palma a los 398 días.

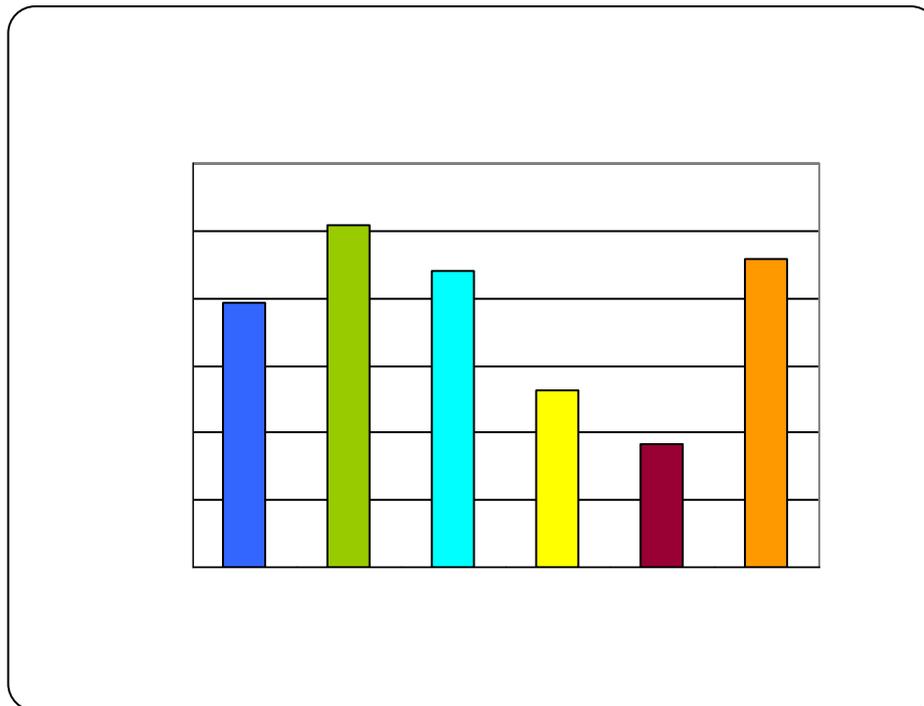
El coeficiente de variación esta enmarcado dentro del rango establecido, lo que nos indica que los datos fueron tomados con certeza.

Cuadro 42
Prueba de Tukey - Altura de palmas a los 398 días en cm.

Tratamientos		Comparación			Difer. medias	Signif. 5%			
GL E.Exp	6	T2	vs	T0	0,97	NS			
Significancia	30	T2	vs	T3	1,33	NS			
Tabla Tukey	5%	T2	vs	T1	2,29	NS			
Error estan. Medias	4,30	T2	vs	T4	4,92	NS			
Valor Tukey	1,25	T2	vs	T5	6,47	*			
	5,37	T0	vs	T3	0,36	NS			
Ordenamiento de medias Trat. Media Rango		T0	vs	T1	1,31	NS			
		T0	vs	T4	3,95	NS			
		T0	vs	T5	5,50	*			
		T2	92,16	a	T3	vs	T1	0,96	NS
		T0	91,19	ab	T3	vs	T4	3,59	NS
		T3	90,83	abc	T3	vs	T5	5,14	NS
		T1	89,88	abc	T1	vs	T4	2,63	NS
		T4	87,24	abc	T1	vs	T5	4,19	NS
T5	85,69	c	T4	vs	T5	1,55	NS		

Elaborado: El Autor

En el cuadro 42, de la prueba de tukey al 5% se observa que el tratamiento T2 se enmarca en el rango a, el T0 en el rango ab, mientras que los tratamientos T3, T1, T4, están en el rango abc y el T5 en el rango c.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 13

En el gráfico 13 es visible que el tratamiento T2 logró mayor altura, seguido del tratamiento T0

Cuadro 43
Peso de biomasa fresco en gr.

Trat.	BLOQUES					Σ	X
	II	IV	V	VI	VII		
T1	1294,75	1186,00	1017,25	1323,50	1510,50	6332,00	1266,40
T2	1136,75	1151,00	1240,00	1207,00	1410,50	6145,25	1229,05
T3	1272,75	1153,00	1297,75	1170,50	1285,50	6179,50	1235,90
T4	1195,00	1127,00	1389,25	1244,75	1100,50	6056,50	1211,30
T5	1090,25	1108,75	1233,50	1328,50	1371,25	6132,25	1226,45
T0	1075,25	1136,50	1255,00	1473,00	1121,00	6060,75	1212,15
Σ	7064,75	6862,25	7432,75	7747,25	7799,25	36906,25	1230,21

Elaborado: El Autor

El tratamiento mas alto que se obtuvo es el T1 (Sumicoat, total de N equivalente a T5) y T3 (30% de Sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 44
Adeva - Peso de biomasa fresco en gr.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	29						
Bloq	4	113477,58	28369,40	1,86	NS	2,87	4,43
Trat	5	10206,64	2041,33	0,13	NS	2,71	4,10
E.Exp	20	304565,92	15228,30				

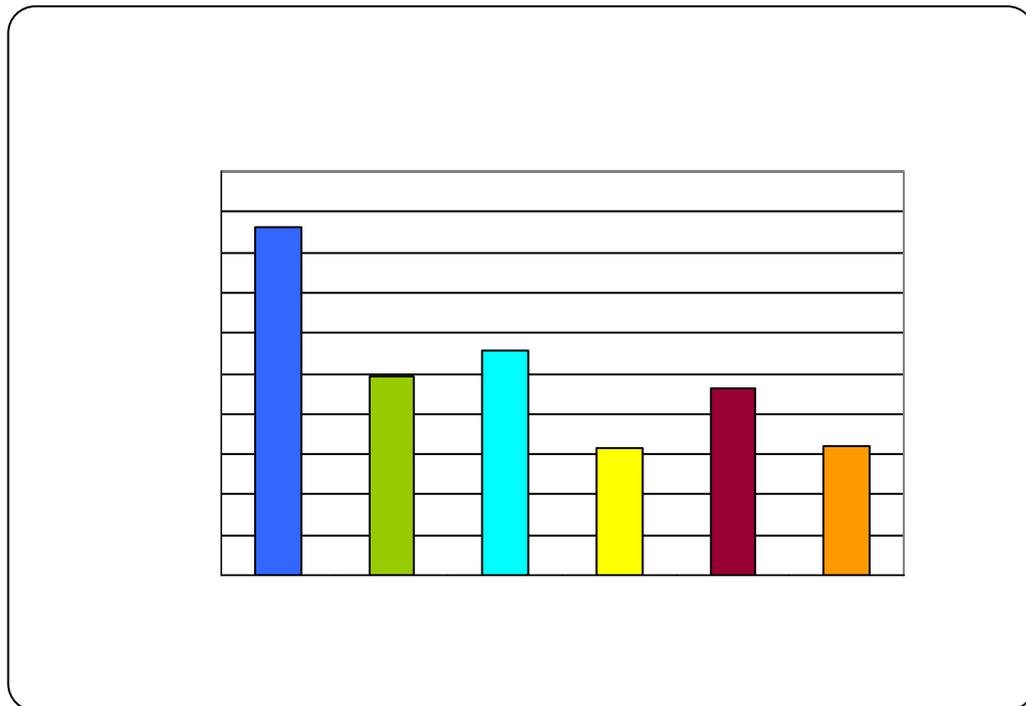
Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 45402376,30

Coefficiente de variación = 10,03%

Con los datos obtenidos no existe significancia para bloques y tratamientos, que nos dice que se cumple la hipótesis nula. Por tal razón la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera no influye en el peso de la biomasa fresco.

El coeficiente de variación esta incluido dentro del rango establecido, lo que nos da ha deducir que los datos fueron tomados de forma correcta.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 14

Cuadro 45
Peso de biomasa seco en gr.

Trat.	BLOQUES					Σ	X
	II	IV	V	VI	VII		
T1	394,50	362,75	314,00	458,50	430,00	1959,75	391,95
T2	351,50	329,25	401,75	385,25	427,50	1895,25	379,05
T3	364,25	370,00	412,25	407,75	384,50	1938,75	387,75
T4	367,75	337,50	389,75	374,75	362,75	1832,50	366,50
T5	312,75	363,00	383,00	396,00	416,25	1871,00	374,20
T0	360,00	425,75	363,75	377,75	405,25	1932,50	386,50
Σ	2150,75	2188,25	2264,50	2400,00	2426,25	11429,75	380,99

Elaborado: El Autor

El tratamiento más alto que se obtuvo es el T1 (Sumicoat, total de N equivalente a T5) y T3 (30% de Sumicoat del tratamiento T1)

Cuadro 46
Adeva - Peso de biomasa seco en gr.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	29						
Bloq	4	10162,65	2540,66	2,36	NS	2,87	4,43
Trat	5	2280,04	456,01	0,42	NS	2,71	4,10
E.Exp	20	21543,87	1077,19				

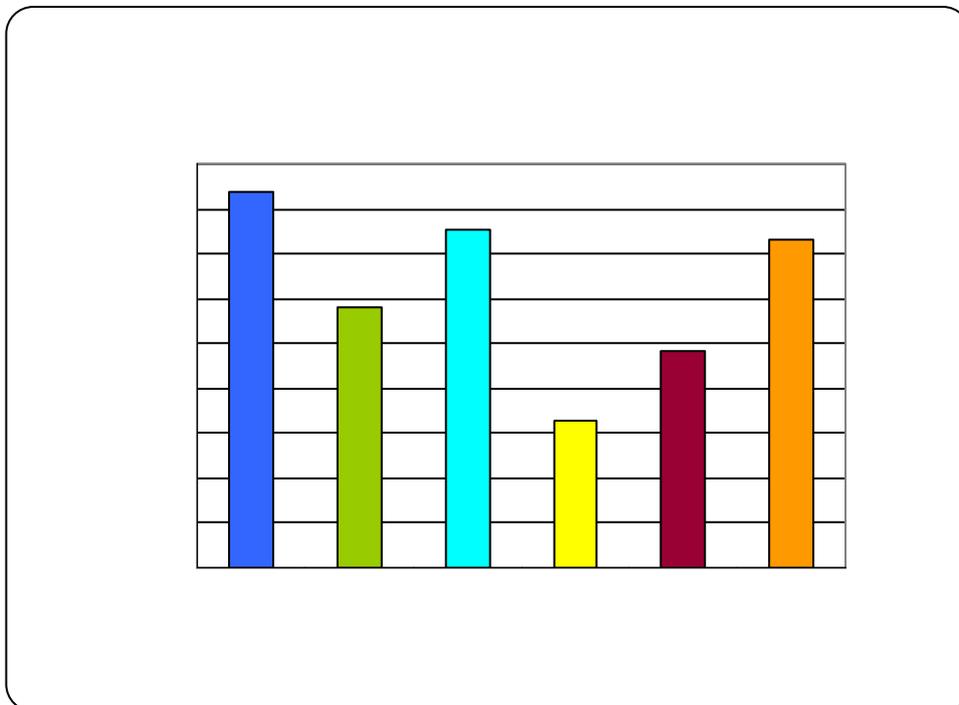
Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 4354639,50

Coefficiente de variación = 8,61%

Con los datos obtenidos no existe significancia para bloques y tratamientos, que nos dice que se cumple la hipótesis nula. Por tal razón la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera no influye en el peso de la biomasa seco.

El coeficiente de variación esta incluido dentro del rango establecido, lo que nos da ha deducir que los datos fueron tomados de forma correcta.



Elaborado: El Autor
Gráfico: 15

Cuadro 47
Peso de raíces seco en gr.

Trat.	BLOQUES					Σ	X
	II	IV	V	VI	VII		
T1	103,00	87,50	81,75	104,75	145,50	522,50	104,50
T2	93,75	104,50	119,00	88,50	128,00	533,75	106,75
T3	115,00	104,75	88,00	112,75	106,75	527,25	105,45
T4	91,00	87,00	92,50	106,25	89,00	465,75	93,15
T5	86,50	111,00	98,25	105,50	105,50	506,75	101,35
T0	109,50	119,25	85,00	115,00	99,75	528,50	105,70
Σ	598,75	614,00	564,50	632,75	674,50	3084,50	102,82

Elaborado: El Autor

El tratamiento más alto que se obtuvo el T2 (que es el 30% del T1) y T0 (NH₄NO₃ 15.4, SFT 12.1, KCL 12.1, CO₃Mg)

Cuadro 48
Adeva - Peso de raíces seco en gr.

FV	GL	SC	CM	Fcal		F.tab	
						5%	1%
Total	29						
Bloq	4	1108,76	277,19	1,30	NS	2,87	4,43
Trat	5	645,74	129,15	0,60	NS	2,71	4,10
E.Exp	20	4278,86	213,94				

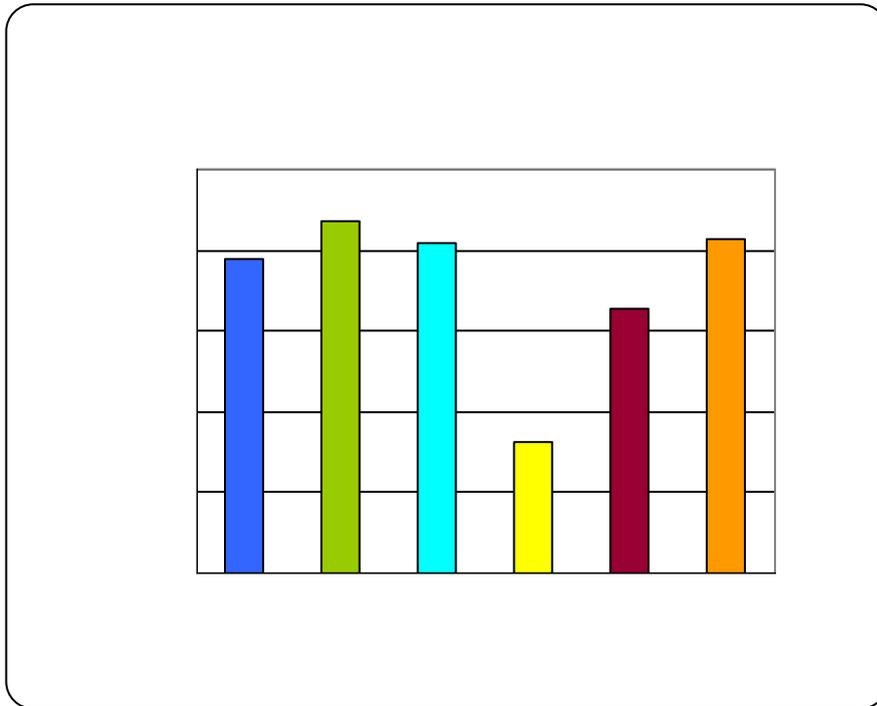
Elaborado: El Autor

Factor de corrección = 317138,01

Coefficiente de variación = 14,23%

Con los datos obtenidos no existe significancia para bloques y tratamientos, que nos dice que se cumple la hipótesis nula. Por tal razón la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera no influye en el peso de raíces secas.

El coeficiente de variación esta incluido dentro del rango establecido, lo que nos da ha deducir que los datos fueron tomados de forma correcta.

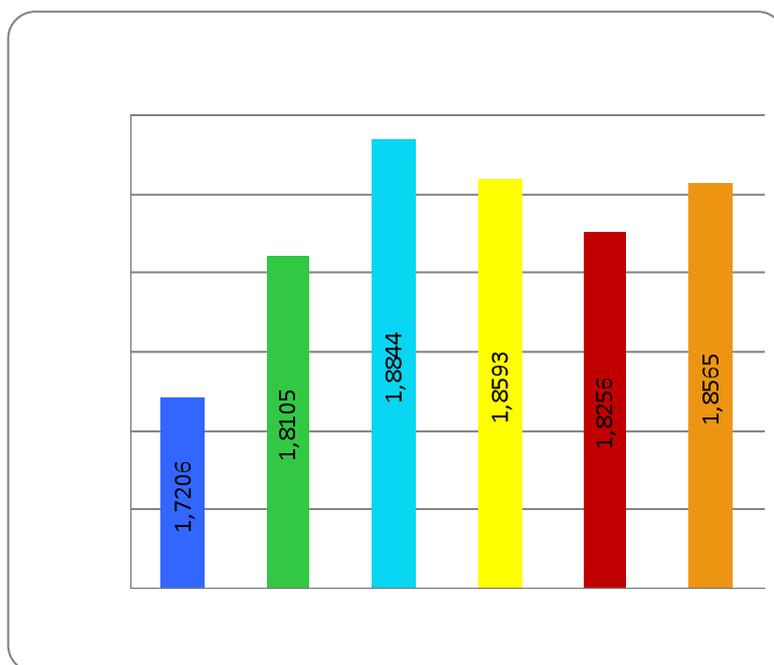


Elaborado: El Autor
Gráfico: 16

Cuadro 49
Análisis costo-beneficio.

DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	T5	T0
Precio x palma	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
Total ingresos	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
Mano obra	0,0410	0,0410	0,0410	0,1111	0,1111	0,1111
Precio x plantula	2,5000	2,5000	2,5000	2,5000	2,5000	2,5000
Fertilizante	0,3608	0,2165	0,1082	0,0740	0,1236	0,0780
Fungicidas	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022
Materiales y equipos	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
Total egresos	2,9059	2,7616	2,6534	2,6892	2,7389	2,6932
R B/C	1,7206	1,8105	1,8844	1,8593	1,8256	1,8565

Elaborado: El Autor



Elaborado: El Autor
Gráfico: 17

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
Conclusiones

De acuerdo a los datos obtenidos durante el trabajo investigativo se determina que la fertilización adecuada agronómicamente es la realizada con dosis de 55,5 gramos del producto de liberación controlada Sumicoat, aplicados una sola vez en la etapa de vivero.

Mediante el trabajo de investigación se deduce que las diferencias entre las fertilizaciones fraccionadas y el fertilizante sumicoat, son costo en mano de obra por fertilización, ya que las fraccionadas se las aplica varias veces, mientras que el fertilizante Sumicoat una sola vez

Al evaluar los tratamientos al final del trabajo de investigación, resulta que el tratamiento con mejor comportamiento al desarrollo de la palma de vivero es el tratamiento T3 con dosis de 55,5 gr. del producto Sumicoat.

En la relación de costo por palma, el T3 con una dosis de 55,5 gramos de Sumicoat, tiene un costo de USD 2,6534 por tal razón si comparamos con el T0 cuyo costo es de USD 2,6932 vamos a obtener un beneficio de USD 0,0398 por palma.

Recomendaciones

Luego de observar el cultivo y considerando las conclusiones se recomienda lo siguiente:

El producto de liberación controlada Sumicoat, influye en el desarrollo de palma en vivero, por tal motivo es recomendable utilizar la dosis de 55,5 gr. Por palma ya que con esta dosis se disminuye la mano de obra en la fertilización, ya que este producto solo se aplica una vez en la etapa de vivero.

Para investigaciones realizadas en vivero de palma aceitera se debe realizar selección de palmas, ya que se considera una pérdida de 10 a 15 % de palmas que no van al campo en el manejo industrial.

La forma apropiada de aplicación del producto Sumicoat es al hueco al momento del trasplante de pre vivero a vivero.

CAPÍTULO VI

RESUMEN Y SUMMARY

Resumen

Esta investigación se realizó en la empresa Palmeras del Ecuador de la parroquia San Roque cantón Shushufindi provincia de Sucumbíos en el oriente Ecuatoriano.

El objetivo general consistió en estudiar la combinación de fertilizantes químicos en vivero de palma aceitera híbrida.

Para esto se utilizó un diseño de bloque completamente al azar con seis tratamientos y siete repeticiones sus variables fueron.

- Número de hojas que emite la palma.
- Largo de hoja número cuatro en centímetros.
- Altura de palmas en centímetros.
- Total de hojas por palma.
- Diámetro estípite en milímetros.
- Peso total seco de raíces en gramos.
- Peso total fresco de biomasa en gramos.
- Peso total seco de biomasa en gramos.

Los resultados tuvieron poca diferencia entre bloques, estadísticamente son iguales. Mientras que para los tratamientos si existió diferencia significativa para algunas variables.

El tratamiento que se presentó como el mejor es el T3 con una dosis de 55,5 gr de Sumicoat. Este tratamiento es el que resulto con mejor respuesta al desarrollo de palmas de vivero.

En lo económico el tratamiento T3 con una dosis de 55,5 gramos es el más rentable.

Para la fertilización en vivero de palma aceitera híbrida se recomienda, una dosis de 55,5 gramos del producto de liberación controlada sumicoat.

Summary

This research was conducted in the Palmeras del Ecuador company of San Roque parish canton Shushufindi in Sucumbíos province in eastern Ecuador.

The overall objective was to study the combination of chemical fertilizers in nursery oil palm hybrid.

For this design was used to block completely at random with six Treatments and seven variables were repetitions.

- Number that renders the palm leaves.
- Long leaf number four in centimeters.
- Centimeters in height palms.
- Total palm leaves.
- Millimeters in diameter stipe.
- Total weight of dry roots in grams.
- Fresh biomass Total weight in grams.
- Dry biomass Total weight in grams.

The results had little difference between blocs, are statistically equal. While for treatments if there was significant difference for some variables.

The treatment was presented as the best is the T3 with a dose of 55,5 grams. of Sumicoat. This treatment is the best response that resulted in the development of palm nursery.

In the economic, T3 treatment with a dose of 55,5 grams is the most profitable

For fertilization in hybrid oil palm nursery recommended a dose of 55,5 grams of controlled-release product sumicoat.

BIBLIOGRAFÍA

http://es.wikipedia.org/wiki/Elaeis_guineensis

OLLAGNIER, M. (1977). Publicación revista Oleagineux

GENTY, (1978). Publicación revista Oleagineux

<http://tiosam.com/?q=Dend%C3%AA>

<http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/infotecnica.html>

CHÁVEZ, F. y RIVADENEIRA, J. (2003) Manual del cultivo de palma aceitera – *Elaeis guineensis* jacq.

http://64.233.179.104/translate_c?hl=es&u=http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/refa-f.html&prev=/search%3Fq%3DElaeis%2Bguineensis%26hl%3Des%26lr%3D%26sa%3DG

http://www.agro.misiones.gov.ar/biblioteca/Nutricion_desarrollo.htm

ALBAN, B. (2005) Manual de trabajos de licenciaturas e ingenierías ESPEA – Tena Ecuador.

ANEXOS