



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA
DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ «ESPAM MFL»**

INGENIERÍA AGRÍCOLA.

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÍCOLA.**

Tema:

**RECEPA E INJERTACIÓN DEL CLON EET-116 Y
RESIEMBRA EN UN LOTE DE CACAO (*Theobroma cacao*)
ESPAM -MFL.**

AUTOR: JOSÉ FILIBERTO SANTANA CEDEÑO.

TUTOR: ING. LEONARDO R. VERA MACÍAS.

Calceta, Marzo 2012

ÍNDICE

DECLARACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
APROBACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMÉN.....	vii
SUMMARY.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVO.....	2
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. ORIGEN.....	3
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	3
2.3. CARACTERISTICA BOTÁNICA.....	3
2.4. ESPECIES Y VARIEDADES DE IMPORTANCIA COMERCIAL.....	5
2.5. CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DEL CULTIVO DE CACAO...	6
2.6. INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CACAO.....	9
2.6.1. INSECTOS PLAGAS	9
2.6.2. ENFERMEDADES.....	10
2.7. INJERTO.....	13
2.7.1. TIPO DE INJERTO MAS UTILIZADO EN CACAO.....	14
2.8. RECEPA.....	15
2.8.1. RECEPA BAJA E INJERTACION EN BROTE BASALES.....	16
2.8.1.1. SELECCIÓN DE CHUPONES BASALES.....	16
2.8.1.2. OBTENCIÓN DE LAS VARETAS.....	17
2.8.1.3 INJERTO EN CHUPONES BASALES.....	17
2.8.1.4 MANEJO DEL INJERTO.....	18
2.8.1.5. LABORES CULTURALES.....	18
2.9. CARACTERISTICA DEL CLON EET – 116 A UTILÍZAR	20
III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	21
3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.....	21
3.2. PROCEDIMIENTO.....	22

3.2.1. CARACTERISTICA TECNICA DEL AREA A RECEPAR.....	22
3.2.2. RECEPA.....	22
3.2.3 SELECCIÓN DE CHUPONES BASAL.....	23
3.2.4. MANEJO RESIDUOS PRODUCIDOS POR RECEPA.....	23
3.3. FASE: 2 INJERTACION.....	23
3.3.1 OBTENCION DE VARETAS.....	23
3.3.2. INJERTACION EN CHUPON BASAL.....	24
3.3.3. REINJERTACION.....	24
3.3.4. RESIEMBRA DE PLANTAS AUTOPOLINIZADA.....	24
3.3.5. DESCHUPONAMIENTO.....	25
3.3.6. CONTROL DE INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	25
3.3.7. PODA DE FORMACIÓN	25
3.3.8. FERTILIZACIÓN.....	26
3.3.9. DATOS A TOMAR Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. CONCLUSIONES.....	32
V RECOMENDACIONES.....	33
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS.....	38

DECLARACIÓN

José Filiberto Santana Cedeño, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que e consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo e derecho de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

José Filiberto Santana Cedeño

CERTIFICACIÓN

Ing. Leonardo Vera Macías certifica haber tutelado la tesis titulada “**RECEPA E INJERTACIÓN DEL CLON ETT-116 Y RESIEMBRA EN UN LOTE DE CACAO *Theobroma cacao*) ESPAM-MFL**”, que ha sido desarrollada por José Filiberto Santana Cedeño, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”.

Ing. Leonardo Vera Macías.

TUTOR

APROBACIÓN

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** la tesis titulada “**RECEPA E INJERTACIÓN DEL CLON ETT-116 Y RESIEMBRA DE UN LOTE DE CACAO (*Theobroma cacao*) ESPAM-MFL**”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por José Filiberto santana Cedeño, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”.

Ing. Jesús Chavarría Párraga

MIEMBRO

Ing. Leonardo Mendoza Cedeño

MIEMBRO

Ing. Franklin Moreno García M.sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” que nos dio la oportunidad de capacitarnos y en la cual nos hemos forjado día a día.

A la dirección de la Carrera de Ingeniería Agrícola que tiene a su cargo el Ing. Lenin Vera Montenegro.

Al Director de Tesis Ing. Leonardo Vera Macías, por haber asumido la responsabilidad en este paso trascendental de gran importancia en la vida profesional.

A los señores Ingenieros Miembros del Tribunal de Tesis de la Carrera de Ingeniería Agrícola de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí por aportar en sus conocimientos en la adecuación y desarrollo de la presente investigación.

A los catedráticos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí en especial a los de la Carrera de Ingeniería Agrícola por sus enseñanzas, dedicación y hacer un profesional de excelencia.

Y a todas las personas que directa o indirectamente influyeron con la realización de este proyecto.

DEDICATORIA.

Primeramente quiero dar gracias a Dios por darme la vida, y permitirme gozar de buena salud.

A mis padres, por la educación, buenos valores que plasmaron y ser una persona de bien, por el gran esfuerzos y sacrificio que realizaron para poder alcanzar esta meta propuesta, y en especial a mi esposa, a mi hija por darme ese apoyo incondicional día a día.

A todas esas personas que me brindaron su apoyo de una u otra manera, y así alcanzar este propósito.

José Filiberto Santana Cedeño.

RESUMEN

La presente investigación se desarrollo en el área de cacao de la ESPAM MFL entre octubre de 2010 y octubre 2011, teniendo como objetivo renovar un lote de cacao (*Theobroma cacao*) mediante prácticas agronómicas de recepa, injertación y resiembra utilizando el clon EET- 116, para lo cual se dividieron en fases con las siguientes actividades: Fase 1.- Diagnostico de la plantación evaluando características como área de la plantación, edad, altura de planta, distanciamiento de siembra, número de plantas y numero de espacios libres luego se procedió a la recepa haciendo el corte a 40 cm. del suelo en forma de bisel cubriendo la herida con fungicida cúprico, después de 30 días se evaluó la emisión de chupones basales, lo cuales fueron escogidos aquellos que aparecieron hasta 15 cm. del suelo, La Fase 2 comenzó con la selección de las varetas del clon EET 116 del jardín clonal y se procedió a la injertación de dos chupones basales por planta por púa lateral evaluándolo 21 días después, donde no hubo prendimiento se reinjerto en el mismo brote, en los espacios libres se sembraron plantas autopolinizadas de EET 116. Como resultado se obtuvo una emisión de chupones de 11.5 brotes por planta, de 285 recepadas, de los cuales tuvo un porcentaje de prendimiento de 75.4% y la reinjertación del 100%. Como conclusión podemos decir que mediante la utilización de esta práctica se obtuvo una plantación renovada, uniforme recomendándola para plantaciones de edad avanzada siguiendo un manejo fitosanitario acorde a los métodos descrito.

SUMMARY

The research investigation was developed in the field of MFL ESPAM of cocoa between October 2010 and October 2011 we had like objective renew a batch of cocoa (*theobroma cacao*) by agronomic practices recepa ,grafting and replanting using the TSE -116 clone for which were divided into phases with the following : phase 1 diagnostic of evaluating features such as planting of the plantation area age plant neight, seed spacing, number of plants and number of spaces then proceedec to the recepa making the cut to 40 cm soil in the form of bezel covering the wound with fungicide cupric after 30 days were evaluated the emission shoots which were chosen as those tha appeared up to 15 cm soil, phase 2 began with the selection of scions of clone EET-116 of the clonal garden and proceded to the grafting two basal shoots for plant for spike lateral evaluating it 21 days later where no arrest is regrafting in the same outbreak in the frespaces pollinateere planted TSE – 116.the result was an emission of outbreaks of 11.5, shoots for plant, of 285 recepadas, which had an arrest rate 75.4% and 100%reinjertacion In conclusion we can say that by using this practice was a plantation renewed, even recommending it for older plantations following a phytosanitary management according to the methods described.

I. INTRODUCCIÓN

En Ecuador hay aproximadamente 327.000 ha sembradas de cacao con una producción de 200-300 kg/ha/año donde miles de familias de pequeños productores viven de la producción de cacao las cuales son bajas, en los cuales las principales causas que afectan el rendimiento de este cultivo son plantaciones de edad avanzada, presencia de enfermedades como escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y monilia (*Monilia roreni*), manejo agronómico deficiente. (INIAP 2002)

El mismo autor menciona que las plantaciones en el Ecuador tienen buen potencial de respuesta a la aplicación de práctica de manejo tendiente a su rehabilitación, sin embargo, no todos tienen la misma capacidad de respuesta al conjunto de prácticas de manejo integrado que comúnmente se recomiendan para cada plantación establecida. La recepa es una práctica que se recomienda a plantaciones de edad muy avanzada que ya han decaído en su producción y necesitan renovación

En la actualidad es un cultivo de excelente aceptación, es un rubro importante de la economía nacional, que ocupa el tercer lugar en el monto de exportaciones del sector agrícola, después del banano y de las flores. El 60% de la producción de cacao se exporta en grano, el 35% constituye materia prima para la fabricación semi elaborados (torta, licor, pasta, manteca, chocolates y polvo) el 5% se destina a industrias artesanales del país. (MAGAP 2001)

La carrera de ingeniería agrícola consta con un lote de cacao ya establecido de poca producción, plantas con altura mayor a 4 metros, infectadas de plagas y enfermedades, el mismo que puede ser renovado mediante practica de recepa e injertación con el clon EET 116 y obtener una plantación mejorada y esta misma en futuro sirva para la producción de semilla y utilizarla como patrón por su resistencia al mal del machete.

1.2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Renovar un lote de cacao (*Theobroma cacao*) mediante prácticas agronómicas de recepa e injertación y resiembra utilizando el clon EET-116.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recepar 285 plantas adultas, en un lote de cacao establecido, de 5906 m² con un corte a 40 cm de altura para inducir la salida de brotes basales.
- Injertar dos brotes basales por planta utilizando varetas del clon EET 116
- Resembrar 187 plantas autópolidas de cacao (*Theobroma cacao*) EET - 116, en los espacios libres del área establecida y asegurar su supervivencia

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGÉN

El cacao es originario de la región Amazónica (cuenca alta del río Amazonas) y comprende países como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. En esta región es donde se presenta la mayor variación de la especie. Se extendió de Sudamérica hasta México, pero no se sabe si su dispersión ocurrió naturalmente o con la ayuda del hombre. (INFOAGRO, 2010).

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

(Aldana, H. 2001). Indica que el cacao posee la siguiente clasificación.

Reino:	Vegetal
Clase:	Angiosperma
Sub Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Malvales
Familia:	Sterculiáceae
Género:	<i>Theobroma</i>
Especie:	<i>cacao</i>

2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.

El árbol de cacao es una planta de tipo tropical que crece en climas cálidos y húmedos, por lo general es un árbol pequeño, entre 4 y 8 metros de alto, aunque si recibe sombra de árboles grandes, puede alcanzar hasta los 10 metros de altura. La madera es de color claro, casi blanco, y la corteza es delgada, de color café. (Aguirre, M. 2005)

RAÍZ: El árbol de cacao proviene de semilla, se forma una raíz principal que llega a profundizar entre 1.20 y 1.50 m. Siendo la función principal de dar soporte al

árbol, los primeros 30 cm, surge una serie de raíces laterales o secundarias que se bifurcan en terciarias y cuaternarias, las cuales se localizan superficialmente extendidas en forma irregular en el área equivalente a la copa del árbol, su función es aprovechar los nutrientes que se encuentran en la materia orgánica (Vasquez, E.2005).

TRONCO: El cacao posee un crecimiento diferencial bien marcado, en lo que respecta al tronco y brotes que surgen a partir de éste, hay un crecimiento definido en dirección vertical hasta alcanzar cierta altura y formar el primer piso o verticilo, que conforman una serie de 4 ó 5 ramas primarias conocidas como ramas de abanico de crecimiento lateral; éstas son las que dan origen a la futura armazón o copa del árbol, el crecimiento en dirección vertical corresponde al tipo de crecimiento ortotrópico y el lateral corresponde al tipo de crecimiento plagiotrópico, en la formación del primer piso el crecimiento del tronco se suspende, el árbol puede seguir creciendo por medio de otro brote o chupón que pueda surgir en la base del verticilo y que tendrá un compartimiento similar al tronco principal, que formará un segundo piso. El crecimiento de ramas laterales ya sea también las secundarias o terciarias es indefinido, que siempre estará creciendo a través de brotaciones intermitentes, de manera que puedan llegar a colgar hasta el suelo si no se podan periódicamente (Vasquez, E..2005).

HOJAS: Simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de pecíolo corto y caducan cada 2 a 3 meses. (INFOAGRO 2010).

FLORES: Son pequeñas y se producen, al igual que los frutos, en racimos pequeños sobre el tejido maduro mayor de un año del tronco y de las ramas, alrededor en los sitios donde antes hubo hojas. Las flores son pequeñas, se abren durante las tardes y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente. El cáliz es de color rosa con segmentos puntiagudos; la corola es de color blancuzco, amarillo o rosa. Los pétalos son largos. La polinización es entomófila destacando una mosquita del género (*Forcipomya*). (INFOAGRO 2010)

FRUTO: Son de tamaño, color y formas variables, pero generalmente tienen forma de baya, de 30 cm de largo y 10 cm de diámetro, siendo lisos o acostillados, de forma elíptica y de color rojo, amarillo, morado o café. La pared del fruto es gruesa, dura o suave y de consistencia como de cuero. Los frutos se dividen interiormente en cinco celdas. La pulpa es blanca, rosada o café, de sabor ácido a dulce y aromática. El contenido de semillas por baya es de 20 a 40 y son planas o redondeadas, de color blanco, café o morado, de sabor dulce o amargo (INFOAGRO 2010).

2.4. ESPECIES Y VARIEDADES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

El cacao de producción comercial corresponde al nombre científico (*Theobroma cacao*), que comprende los siguientes complejos genéticos: criollos, forasteros amazónicos y trinitarios. (BOTANICAL 2010)

LA VARIEDAD FORASTERO: El más cultivado en el mundo; se estima que ocupa alrededor del 80% del área en producción. Se caracteriza por su relativa resistencia a ciertas enfermedades y su alta productividad, sin embargo, en cuanto a calidad no se lo clasifica como “cacao fino”, por lo cual generalmente se lo utiliza mezclándolo con otras variedades de mayor calidad. (BOTANICAL 2010)

CACAO NACIONAL: El en el Ecuador, ha sido clasificado como del tipo forastero, puesto que posee algunas características fenotípicas de éste, no obstante se diferencia en que posee un sabor y aroma característicos, que son muy apreciados por las industrias de todo el mundo. Tradicionalmente se conoce al cacao ecuatoriano como cacao de arriba, denominación que se convirtió en sinónimo de buen sabor y aroma. (BOTANICAL 2010)

EL CACAO TRINITARIO: Ocupa del 10-15% de la producción mundial, está constituido por el cruzamiento del criollo de Trinidad con la variedad introducidas; se lo considera cacao de calidad. Dentro de esta variedad se ubica el CCN51 que es producto de la investigación realizada en el Ecuador, en la zona de Naranjal, por el Agrónomo Homero Castro. Este clon presenta características de alta

producción y tolerancia a las enfermedades pero no tiene el aroma que posee el cacao Nacional. (BOTANICAL 2010)

2.5. CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO

El crecimiento, desarrollo y la buena producción del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Es por ello que los factores climáticos influyen en la producción de una plantación; por lo tanto, las condiciones térmicas y de humedad deben ser satisfactorias para el cultivo por ser una planta perenne y que su periodo vegetativo como: la época de floración, brotamiento y cosecha está regulado por el clima. (PROAMAZONIA, 2004).

PRECIPITACIÓN: El cacao es una planta sensible a la escasez de agua pero también al encharcamiento por lo que se precisarán de suelos provistos de un buen drenaje, un anegamiento o estancamiento puede provocar la asfixia de las raíces y su muerte en muy poco tiempo, las necesidades de agua oscilan entre 1500 y 2500 mm en las zonas bajas más cálidas y entre 1200 y 1500 mm en las zonas más frescas o los valles altos. (Rivera, N. 2009)

TEMPERATURA: El cacao no soporta temperaturas bajas, siendo su límite medio anual de temperatura los 21 °C ya que es difícil cultivar cacao satisfactoriamente con una temperatura más baja, las temperaturas extremas muy altas pueden provocar alteraciones fisiológicas en el árbol por lo que es un cultivo que debe estar bajo sombra para que los rayos solares no incidan directamente y se incremente la temperatura, la temperatura determina la formación de flores. Cuando ésta es menor de 21 °C la floración es menor que a 25 °C, donde la floración es normal y abundante, esto provoca que en determinadas zonas la producción de mazorcas sea estacional y durante algunas semanas no haya cosecha, cuando las temperaturas sean inferiores a 22 °C. . (Rivera, N. 2009)

ALTITUD: El cacao crece mejor en las zonas tropicales cultivándose desde el nivel del Mar hasta los 800 metros de altitud. Sin embargo, en latitudes cercanas al Ecuador las plantaciones desarrollan normalmente en mayores altitudes que van del orden de los 1,000 a 1,400 msnm. La altitud no es un factor determinante como lo son los factores climáticos y edafológicos en una plantación de cacao. Observándose valores normales de fertilidad, temperatura, humedad, precipitación, viento y energía solar, la altitud constituye un factor secundario. (PROAMAZONIA, 2004).

PH DEL SUELO: Las características más importantes de los suelos porque contribuye a regular la velocidad de descomposición de la materia orgánica, así como la disponibilidad de los elementos nutritivos. El cacao se desarrolla eficientemente cuando el pH se encuentra en el rango de 6.0 a 6.5; permitiendo obtener buenos rendimientos. Sin embargo, también se adapta a rangos extremos desde los muy ácidos hasta los muy alcalinos cuyos valores oscilan de pH 4.5 hasta el pH de 8.5, donde la producción es decadente o muy deficiente, en estos suelos se debe aplicar correctivos. (PROAMAZONIA, 2004).

FERTILIZACIÓN: El cacao es un cultivo de elevada exigencia nutricional para la formación de la estructura de la planta, las mazorcas, los chupones y brotes así como de las ramas del árbol. Las necesidades de fertilizantes serán menores para el cacao que crece a la sombra, en comparación al que posee poca sombra o está expuesto al sol. (INPI, 2010).

El mismo autor menciona que los elementos más importantes considerados en la fertilización son el nitrógeno seguido del potasio y en tercer lugar el fósforo, y micro nutriente calcio, azufre, hierro, manganeso, cobre y boro. En el país se tiene poca experiencia sobre la fertilización del cacao sin embargo en algunos documentos, mencionan que plantaciones con mayores del 50% de sombra no es necesario fertilizar excepto en condiciones de extrema pobreza del suelo. Es importante tener en cuenta que el suelo es un recurso natural no renovable y que la fertilización debe ser parte del PT o sistema de producción

NITRÓGENO: La carencia de N se manifiesta como una reducción en la velocidad de crecimiento de las plantas. Una planta sometida a condiciones de deficiencia detiene su crecimiento en pocas semanas y rápidamente presenta enanismo, los requerimientos de N están estrechamente relacionados con la intensidad de la luz bajo la cual crecen las plantas, al aumentar la luminosidad aumenta la intensidad del síntoma. Cuando la exposición a la luz induce una deficiencia de N se presentan áreas de color amarillo pálido entre las venas de las hojas, condición que parece estar asociada con una alta relación carbohidratos, si no existe suficiente N para ser translocado de las hojas viejas a las hojas nuevas, las hojas bajas toman una tonalidad uniforme verde pálida o amarillenta. Cuando la deficiencia es severa este color verde pálido uniforme afecta incluso a las nervaduras. Las plantas pueden permanecer en este estado durante largo tiempo. (INPI, 2010).

FÓSFORO: Existe deficiencia de fósforo (P) la planta crece lentamente y las hojas, especialmente las más pequeñas no desarrollan, las hojas maduras desarrollan un color pálido en los filos y en las puntas, mientras que las hojas jóvenes se tornan más pálidas que las venas, más tarde se queman los filos de las hojas. El crecimiento nuevo tiene internudos cortos y las hojas se posicionan en ángulo agudo con relación a la rama, las hojas maduras desarrollan un color verde muy oscuro. Las estípulas permanecen luego de que las hojas han caído. (INPI, 2010).

POTASIO: Los síntomas de deficiencia de K aparecen inicialmente en las hojas más viejas y se acentúan con el desarrollo de los brotes como consecuencia de translocación del nutriente de tejido viejo a tejido joven, la translocación es de tal naturaleza que para el momento en que el brote joven se expande totalmente, las hojas viejas se caen a medida que la deficiencia se acentúa, en las hojas maduras los síntomas se inician como parches intervenales de color verde amarillento pálido ubicados cerca de los márgenes de las hojas, particularmente en la mitad distal, luego estos parches se necrosan y permanecen en áreas pequeñas aisladas por cierto tiempo y luego se unen para formar un área continua

en el borde de la hoja, generalmente, en una plantación deficiente en K se observan pocas hojas con los síntomas debido a que las hojas afectadas caen fácilmente del árbol, antes de caer la hoja, ésta se vuelve se completamente de color amarillo naranja (INPI, 2010).

CALCIO: Las hojas jóvenes con manchas blancas que permanecen pequeñas y que pronto sufren un severo agotamiento apical y marginal. Las hojas viejas también presentan los mismos síntomas, las hojas caen prematuramente y las nuevas yemas que desarrolla mueren pronto. El agostamiento marginal se manifiesta en forma de una ondulación continua pero sin observarse tejidos necróticos. (INPI, 2010).

AZUFRE: Los síntomas de la deficiencia de azufre (S) son a menudo difíciles de distinguir, debido a que se confunden con los síntomas de deficiencia de N, los síntomas se presentan inicialmente en las hojas nuevas que desarrollan un color amarillento brillante incluyendo las nervaduras, sin embargo, no existe reducción marcada del tamaño de las hojas, en las hojas viejas se presentan parches amarillentos de tono pálido, mientras que en las nuevas son inicialmente de color amarillo brillante e incluyen las nervaduras, las cuales pueden ser aún más claras, rasgo que la diferencia de la deficiencia de N, posteriormente el brillo desaparece y la tonalidad es pálida y el síntoma aparece en todas la las hojas, también aparecen necrosis apicales que luego se enrollan y finalmente las hojas caen(INPI, 2010).

2.6. INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CACAO

2.6.1. INSECTOS PLAGAS

CHINCHE MOSQUILLA (*Monalonium dissimulatum*): Tanto en estado de adulto como en juvenil chupa la sabia de los brotes nuevos, hojas tiernas y frutos, las condiciones favorables para aparición es el exceso de sombra en la planeación. . (INIA 2010).

CONTROL El control debe realizarse en el periodo de mayor brotación de hojas nuevas y aparición de frutos tiernos, se lo puede controlar con raleo de sombra y entre saques de ramas de la plantación para dar mayor luz. (INIA 2010).

ÁCAROS (*Eriophyes reyesi*): El mismo autor menciona que afecta a los extremos de las ramas, provocando su atrofiamiento, conocida como engarruñadera. . (INIA 2010).

TRIPS (*Selenothrips rubrocinctus*): Atacan en colonias, tanto al revés de las hojas como al fruto. También su ataque se asocia a plantaciones con problemas de deficiencia en la sombra y problemas nutricionales. Cuando ataca el fruto ocasiona un color ladrillo que evita tener certeza sobre el estado de madurez del fruto. . (INIA 2010).

HORMIGAS ZOMPOPAS (*Atta spp*). Este insecto cortan las hojas del cacao provocando su defoliación parcial o total de la planta pudiéndola llevar a la muerte. (INIA 2010).

CONTROL. Debe ser dirigida a la destrucción de los hormigueros. INIA (2010).

2.6.2. ENFERMEDADES

ESCOBA DE BRUJA (*Crinipellis perniciosa*).

Enfermedad causada por el hongo *Crinipellis perniciosa*, puede atacar a las brotaciones, cojinetes florales y mazorcas en desarrollo, en las brotaciones produce hinchazón en las partes infectadas con engrosamientos y ramificaciones cortas que forman la conocida “escoba de bruja”, pueden ser terminales o laterales según la ubicación del brote. (INIAP, 2008).

El mismo autor menciona que también pueden infectar el pedicelo de las hojas. El que se hincha; en tejidos viejos, de ramas y tallos produce, una especie de llaga denominada cáncer, los controles de esta enfermedad con productos químicos no

han sido satisfactorios; lo más adecuado y práctico es manejarla mediante labores culturales tales como poda y remoción de cojinetes, mazorcas enfermas y escobas vegetativas, en cuyo caso se deben cortar entre 10 y 20 cm por debajo de las partes hinchadas

MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*). Es una enfermedad importante causada por el hongo *Moniliophthora roreri* que junto con la escoba de bruja en plantaciones descuidadas pueden causar daños en la producción hasta un 70% o más. A diferencia de la escoba de bruja, la moniliasis infecta a las mazorcas en cualquier etapa de su desarrollo, inicialmente se muestra una mancha color chocolate cubriendo parte o la totalidad de la mazorca la que posteriormente se cubre de una mancha blanca compactada; en pocos días adopta una coloración ligeramente café con desprendimiento abundante del polvo formado por las esporas del hongo que se riegan en el ambiente y producirán nuevas infecciones si caen sobre una mazorca, en presencia de humedad, incluso de gotas de rocío. (INIAP, 2008).

El mismo autor menciona que las mazorcas enfermas por moniliasis cubiertas de esporas que permanecen suspendidas en el árbol mantienen su capacidad infectiva durante nueve meses, mientras que las dejadas en el suelo lo hacen por tres meses o menos. Tratar de controlar esta enfermedad por medios químicos es difícil y antieconómico en la mayoría de los casos, por lo que es más recomendable realizar un control o manejo de la enfermedad mediante la remoción de mazorcas enfermas junto con las cosechas de las sanas.

MAZORCA PARDA (*Phytophthora* spp.). Esta enfermedad es causada por el hongo *Phytophthora* spp, infecta principalmente a las mazorcas, las que presentan inicialmente se cubre de una mancha café total o parcial, después se cubre de una tenue capa blanca casi transparente en la que se encuentran las esporas que se desprenden con las salpicaduras del agua de lluvia, infectando las

mazorcas sanas, ocasionalmente, esta enfermedad se puede ver en partes vegetativas de plantas adultas. Contrariamente, es común en plántulas de viveros donde se propaga con rapidez. (INIAP, 2008).

El mismo autor menciona cuando aparecen las primeras plántulas enfermas en viveros, es recomendable hacer aplicaciones semanales con productos a base de cobre, hasta controlar la enfermedad, de lo contrario causara una alta mortalidad. Para plantaciones adultas son suficientes de dos a cuatro aspersiones (una por semana) en el periodo más crítico de la enfermedad.

MAL DE MACHETE (*Ceratocystis fimbriata*) El ataque está asociado a heridas provocadas por medios mecánicos o naturales; los síntomas son marchitez y clorosis en las hojas, momento en que en realidad la rama o el tronco ya está muerto y en un plazo de 15 a 30 días todo el follaje se seca y muere, permaneciendo las hojas en las ramas, como característica principal de esta enfermedad (INIAP, 2008).

También está asociado por el ataque de *Xyleborus*, los que son insectos perforadores, que causan una gran cantidad de galerías y perforaciones independientes, quienes no transmiten el hongo pero ayudan a su diseminación no sólo dentro del árbol sino también cuando expulsan el aserrín provenientes de las galerías, cuyo material es llevado por el viento e insectos. Se tiene que evitar causar daños o heridas innecesarias en los árboles de cacao; ya que la enfermedad se disemina fácilmente por medio de herramientas contaminadas (tijeras, machete, serrucho) por lo que hay que desinfectarlos. Los insectos *Xyleborus* se alimentan de esporas y micelios del hongo.

El mal de machete es una enfermedad que afecta también al cultivo de cacao en la reproducción de plántulas en viveros. Es causada por el hongo *Ceratocystis fimbriata*, pertenecientes al orden de los ascomicetos, se lo reporto por primera

vez en Ecuador en 1918. Posteriormente, ha sido reportada en otros países del centro y Sudamérica únicamente. (INIAP 2006).

El mismo autor menciona que hasta la fecha, el mal del machete ha sido imposible de controlar en arboles adultos por medios químicos, en plántulas se ha podido disminuir el ataque utilizando benomyl. Pero la forma disponible y más eficaz es utilizar cultivares resistentes, tales como los clones IMC-67, pound 12, EET-400, EET-116, cuya semilla clonal se recomienda usar como patrón de injerto para la multiplicación de material vegetativo.

2.7. INJERTO

El injerto se compone de dos partes, independientes y de composición genética diferente entre sí, las cuales llegan a formar una sola planta, un solo individuo. La yema (injerto) es tomada de una planta seleccionada por su producción (clon), la cual se va transformar en la copa del nuevo árbol, por lo que será la encargada de formar las ramas, las hojas, las flores y los frutos. La otra, el patrón (portainjerto), constituye la base o el soporte de la planta, por lo que conforma el sistema radicular, indispensable para el estado nutricional de la planta. (Echeverri, J. 2006).

El mismo autor menciona que el injerto es una metodología de propagación vegetativa eficiente y de bajo costo que impulsa el desarrollo agrícola del cultivo. Con esta actividad se busca mejorar la producción de cacao en cantidad y calidad. La propagación vegetativa por injertos es de beneficio para los programas de mejoramiento genético, pues ayuda a conservar en forma más eficiente la pureza genética ganada y permite obtener resultados alentadores en un plazo más corto.

El mismo autor menciona

- La nueva planta conserva todas las características que se encuentran en la planta madre.
- La producción es precoz o temprana, comparada con la planta obtenida de semilla común.
- El desarrollo de la planta es relativamente menor comparado con el árbol de semilla, lo cual facilita su mantenimiento.

Permite mantener con seguridad las cualidades que se desea transmitir (tolerancia a plagas y enfermedades y alta producción).

El injerto es una técnica de propagación vegetativa que consiste en unir proporciones distinta de dos plantas diferente pero de la misma familia, de tal manera que haya una soldadura y paso de sabia constituyendo un solo individuo capaz de crecer y desarrollarse (Mainardi, F 2000)

2.7.1. TIPO DE INJERTOS MÁS UTILIZADOS EN CACAO

INJERTO DE PARCHE: Consiste en colocar una sola yema adherida a una sección de la corteza , con una navaja desinfectada se hace un corte debajo de la cicatriz cotiledoneal a manera de u invertida hasta llegar a la madera blanca del patrón luego de extrae la yema de la vareta haciendo cortes lateral y transversal seguido se coloca en el patrón , tratando que el parche sea de similar o ligeramente menor tamaño que el corte del patrón y se cubre con parafil o cinta plástica, evitando mojar el injerto, y después de 10 a 12 días de realizar la injertación se retira el parafil o cinta y a los 40 día se procede a cortar el patrón 10 cm arriba del injerto protegiendo la herida con pasta cúprica , el patrón se lo corta definitivamente a los 60 días a la altura del injerto. (ANECACAO. 2007)

INJERTO DE PÚA (HENDIDURA DOBLE): Consiste en injertar un trozo de vareta o rama conteniendo de 2 a 3 yema a un patrón se debe realizar en patrones con un diámetro similar al de un lápiz, las varetas deben tener el mismo grosor que el del patrón con 2 o 3 yemas, en el extremo inferior de la vareta se realiza una púa, luego una inserción en el centro de la misma. En el patrón, bajo

la cicatriz cotiledoneal, se efectúa dos cortes longitudinales, uno superficial y otro profundo la púa de la vareta (2^a 3 cm) debe penetrar y coincidir en la doble hendidura del patrón. (ANECACAO. 2007)

El mismo autor menciona que se amarra con cinta plástica transparente de abajo así arriba cubriendo totalmente la vareta. Después de 20 días de la injertación se retira la cinta y se aplica un fungicida cúprico y a los 40 días después de haber retirado la cinta plástica se realiza un corte a 10 cm sobre el injerto en el patrón, 20 días después se decapita el patrón al ras del injerto.

INJERTO DE PÚA SIMPLE. Extremo de la vareta se realiza una púa en el patrón se hace un corte longitudinal, bajo la cicatriz cotiledoneal. El resto del proceso a seguir en este injerto es similar al injerto de púa a doble hendidura. (ANECACAO. 2007)

2.8. RECEPA

Generalmente es una práctica utilizada en arboles viejos que al ser recepado provoca una reacción inmediata e intensa salida de brotes a los 15 días de haber hecho la práctica, se ha observado que un árbol recepado puede llegar a producir entre 150 a 300 brotes en su primera emisión. El propósito de esta práctica es de provocar la emisión de brotes de tipo ortotropico con la finalidad obtener una nueva copa del árbol (Quiroz, J. y Amores, I. 2002).

Es una práctica utilizada en arboles viejos (con más de 35-40 años) con el propósito de provocar la emisión de brotes de tipo ortotropico. Este es un método de rehabilitación y consiste en cortar el tallo a diferentes alturas, a partir del nivel del suelo (2 m, 1 m y 30 cm); esto depende de la edad de la plantación e incluso a la heterogeneidad de la misma. (Moreira, A 1993)

Los árboles de más de 40 años deben cortarse a 30 cm debido al alto grado de lignificación de sus troncos, lo cual no permite un adecuado anclaje de los nuevos brotes. Los árboles que tienen entre 35 y 25 años, con troncos menos lignificados

pueden ser cortados a 1 m. Mientras los árboles con menos de 25 años y en condiciones aceptables pero que debido a su mal manejo no producen suficiente deben ser cortados a 2 m de altura (Paredes, A 2000)

Un aspecto importante a considerar es el lugar donde deben quedar los brotes; así. Cuando se hacen recepas a 40 cm los mejores brotes deben ser basales, cercanos al suelo, para que emitan nuevas raíces, cuando las plantas se cortan a 1 o 2 m , los brotes seleccionados deben estar ubicados en los últimos 10 cm cercanos a la herida, con lo cual se obtendrá, un mejor anclaje de este. (Vasquez, A 1995)

2.8.1. RECEPA BAJA E INJERTACIÓN EN BROTES BASALES,

Se realiza en arboles de cacao improductivos y/o altamente susceptible a enfermedades. Se corta el tronco a 40 cm del suelo, lo que va a originar brotación de chupones. Se seleccionara el mejor ubicado y más cerca al suelo (basal), en caso no haber chupón basal, se puede seleccionar aquellos que estén hasta 15 cm del suelo, que luego será aporcado para favorecer la formación de sus propias raíces. Cuando este chupón tenga un diámetro de 2 a 3 cm se lo injerta con varetas proveniente de arboles de alta producción. El injerto empieza a producir sus primeras mazorcas a partir de los 18 meses. (Vasquez, A 1995)

2.8.1.1. SELECCIÓN DE CHUPONES BASALES

Una vez realizado el corte se provocara una emisión inmediata 15 días después de haberse hecho la práctica se observa una intensa salida de brotes seleccionando luego los chupones basales más cercanos al suelo con la finalidad de que luego forme sus propias raíces y se independice de la planta madre. Por medidas técnicas de seguridad se conservan dos chupones en el tronco, mejor si están opuestos diametralmente, porque al injertarse sólo uno de ellos es sometido a esta operación, constituyéndose el otro como reserva ante la eventualidad de que el injerto no prenda en el primer. (Moreira, M.1993).

El mismo autor menciona

- Que no supere los 20 centímetros de longitud.
- Que esté lo más cercano posible al suelo.
- No esté infestado de enfermedades, como la escoba de bruja.
- Que sea el más vigoroso.

2.8.1.2. OBTENCIÓN DE LAS VARETAS

Las varetas se encuentran creciendo en secciones de ramas terminales a las que se les da el nombre de varetas. La vareta ideal es la que se toma de una sección del penúltimo tramo de crecimiento de una rama, la cual por lo general posee yemas en estado latente, es decir, sin desarrollarse. Es en estas yemas donde hay una mayor cantidad de hormonas y estímulos favorables al desarrollo; una vareta se compone de 5 o 6 yemas. Cortadas las varetas, se debe tener el cuidado de mantenerlas hidratadas, dentro de papel periódico humedecido, hasta la culminación de la injertación. (Echeverri, J. 2006).

El mismo autor menciona que las varetas deben provenir de una planta seleccionada teniendo en cuenta su buena adaptación al medio donde se va sembrar, la producción del árbol, el tamaño y calidad de los granos, su forma de reproducción y en especial, su tolerancia a las enfermedades.

2.8.1.3. INJERTO EN CHUPONES BASALES

El chupón basal que va a ser injertado debe estar lo más cerca posible al suelo, ser vigoroso, tener el diámetro de 1 a 2 cm. y de altura no mayor de 20 cm. La corteza debe presentar coloración marrón clara, característica que de cierto modo asegura una alta probabilidad de prendimiento. La vara porta yemas debe ser lo más fresca posible, sus yemas pueden ser utilizadas hasta cuatro días después de haber sido extraída de la planta madre. Se debe tener especial cuidado en el tiempo de manipulación ya que por cada día que transcurre disminuye el grado de prendimiento. . (Echeverri, J. 2006).

El mismo autor menciona que el proceso de injerto se debe tener en consideración que la yema o vareta deben tener el mismo tamaño y la misma forma del corte realizado en el patrón. El tiempo que el cambium del injerto entre en contacto íntimo con el cambium del patrón no debe exceder los 30 segundos, porque influye notablemente en el porcentaje de prendimiento. Luego se protege al injerto envolviéndolo con cintas delgadas de polietileno hasta el tiempo indicado dependiendo de que injerto se utilice.

2.8.1.4. MANEJO DEL INJERTO

La planta injertada se revisa a los 15 días, retirando el plástico del primer amarre, si la yema permanece verde, se deja destapada, dejando el amarre inferior, a los 21 días se efectúa lo que comúnmente se conoce como “media savia”, que consiste en la eliminación del extremo apical del patrón a fin de estimular el crecimiento de la yema injertada, se deja unos 15-20 cm de tallo con hojas por encima del injerto, el cual se puede emplear como tutor del brote del injerto, cuando éste tenga unos 25 cm de longitud se realiza la savia completa, que es la eliminación completa del tallo del patrón. (Rodríguez, N. 2001).

2.8.1.5. LABORES CULTURALES

CONTROL DE MALEZAS La calidad en esta práctica es muy importante porque un mal uso de ingredientes o prácticas pueden perjudicar el suelo especialmente su parte superficial, la que hay que cuidar mucho debido a que la gran mayoría de las raicillas terciarias o cuaternarias del cacao están en la parte superficial donde encuentran la mayoría de los elementos nutritivos, cuando se use sustancias quemantes orgánicas hay que tener mucho cuidado de la dosis y que se hayan probado en forma preliminar, teniendo en cuenta las especies de las plantas no amigables, si se usa el machete solamente hay que tener cuidado de no llegar al suelo. (Enriquez A 2003)

PODA DE FORMACIÓN: Este tipo de poda podemos realizarla a partir del primer año de edad de la plantación y continuamos haciéndola hasta que empieza la

producción de cacao, se deben eliminar los chupones y retoños, las ramas muy juntas, las que crecen hacia adentro o hacia abajo, esta poda garantiza el desarrollo y crecimiento adecuado de la planta de cacao, con sus ramas bien distribuidas dejando un solo tallo y una horqueta bien formada con 4 a 6 ramas.

La mayor producción de mazorcas en las plantas de cacao se dan en el tronco y en las ramas principales, por esta razón, es importante la buena formación del árbol. (Navarro, M y Mendoza, I. 2006)

PODA DE MANTENIMIENTO: La poda permite mantener la forma de la planta y la altura adecuada de 3 metros para facilitar la cosecha. Consiste en eliminar los chupones y retoños, las ramas muy juntas, las que crecen hacia adentro, las que están dañadas o muertas, también debemos despuntar las ramas que están muy altas o van hacia abajo, esta poda es recomendable que la hagamos 1 ó 2 veces por año, después de la cosecha o después de una poda de árboles de sombra. (Navarro, M y Mendoza, I. 2006)

DESCHUPONADO: Es otra actividad complementaria a la poda que consiste en la eliminación periódica de los chupones, los cuales compiten con el crecimiento y desarrollo de la planta y alteran su arquitectura al formar tallos múltiples debido al crecimiento ortotrópico del árbol si no es realizada de manera continua y permanente el crecimiento del árbol es indefinido y de extenso follaje, provocando el envejecimiento prematuro del árbol, lo que se traduce en muy poca producción. Se debe realizar cuando el chupón está tierno, a fin de evitar el uso de herramientas y causar heridas al árbol. (INFOAGRO 2010).

FERTILIZACIÓN: La decisión de fertilizar depende de las condiciones del terreno, del estado en que se encuentra el cultivo: edad, producción prácticas de manejo, sombra, profundidad y drenaje del suelo. (INPI. 2010).

RIEGO: las recomendaciones sobre la frecuencia y lámina de agua necesaria para sostener una huerta cacaotera de gran productividad, debe ser provista por experto en el tema. Sin embargo, como regla general el cacao requiere alrededor de 100mm de agua por mes o 500 a 600 mm durante la época seca (julio y

noviembre) en zona de calceta y similares, con una frecuencia de riego quincenal. (INIAP 2009)

REPOBLAMIENTO Con el desarrollo de esta labor se incrementa el número de plantas por hectárea, mediante la resiembra en los espacios vacíos que se encuentren debido a la muerte de árboles de cacao por enfermedades, factores climáticos o naturales como incendios, inundaciones, sequías, ventarrones, etc. también se siembra aprovechando las áreas de mayor distanciamiento existentes entre árboles, lo que nos permite elevar la densidad de la plantación. (Rodríguez, N. 2001).

2.9. CARACTERÍSTICA DEL CLON EET – 116 A UTILIZAR

Su origen está localizado en Iquitos y pertenece al grupo de los "Amazónicos", caracterizados por su productividad y resistencia a la enfermedad Mal de Machete; presenta alelos de auto incompatibilidad. (INIAP 2006).

El mismo autor menciona que en la actualidad este clon es utilizado como patrón para las futuras injertaciones de cualquier tipo u origen de cacao, por lo cual posee alta resistencia a Mal de Machete, sin dejar de descartar que cuando este se comporta como madre para futuras hibridaciones sus progenitores serán medianamente resistentes a esta enfermedad, por alta resistencia de la madre.

III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo se realizó en el mes de octubre del 2010 y se extendió hasta octubre del 2011, en el campo experimental de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “MFL”, ubicada en el sitio Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, entre las coordenadas 00° 49’ 23” de latitud sur 80° 11’ 01” de longitud oeste a 15 m.s.n.m 1/.

CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS

CLIMA 2/

Precipitación media anual:	838,7 mm
Temperatura media anual:	26 °c
Humedad relativa anual:	80,9%
Heliófila anual:	1325,4 horas/sol
Evaporación anual:	1739,5 mm

EDÁFICAS 3/

Topografía	Plana
Drenaje	Bueno
Textura	Franco limoso
PH	6 a 7

1/Estación meteorológica de la ESPAM-MFL.2011

2/ Estación meteorológica de la hacienda bananera “Amanda Michelle” ubicada vía Calceta Limón kilometro 2

3/ Vera j. (2005). “determinación de las curvas de retención de agua de los suelos agrícolas en el campus de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí”. Tesis de Ing. agrícola. Bolívar. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí (ESPAM)

3.2. PROCEDIMIENTO

3.2.1. CARACTERÍSTICA TÉCNICAS DEL ÁREA A RECEPAR RESEMBRAR

Área de plantación:	5906 metros cuadrados
Edad del cultivo:	20 años
Distanciamiento entre hileras:	4 metros
Distanciamiento entre plantas:	3 metros
Plantas a recepar:	285 plantas adultas
Plantas a resembrar:	187 plantas autopolinizadas EET 116
Plantas doble tronco:	30 plantas
Plantas con altura mayor 4 metros:	285 plantas
Plantas enfermas:	40 plantas

3.2.2. FASE: 1 RECEPA

Esta técnica de recepa baja consistió en realizar un corte total a 285 plantas de cacao a una altura de 40 centímetros del suelo, que originó la emisión de chupones, éste corte se hizo con una motosierra en forma inclinada en bisel sin dejar tacones que puedan favorecer la pudrición del tronco, luego se aplicó un fungicida cúprico cubriendo todo el corte. La práctica se realizó el 6 octubre del 2010 y se extendió durante tres días, registrándose en el primer día una temperatura máxima 28 °C y una mínima de 21,6 °C, precipitación 0, heliofania 1 hora sol, evaporación 6,8 mm, y una humedad relativa de 82 %. En el día dos la temperatura máxima fue de 31 °C y una mínima 21,6 °C, precipitación 0, heliofania 5,6 hora sol, evaporación 6,8 mm y humedad relativa de 77 % y el día tres registro una temperatura máxima 27,4 °C y una mínima de 21,8 °c, precipitación 0,6mm, heliofania 0,1 hora sol, evaporación 3,3 mm, y humedad relativa de 76 %. (Ver anexo 1)

3.2.3. SELECCIÓN DE CHUPONES BASALES

A partir de los 15 días comenzó la emisión de chupones, y a los 30 días se procedió a seleccionar 2 chupones, considerando los mejores ubicados y más vigorosos, eliminando los demás. En caso de que no haya habido chupones basales, se seleccionarían aquellos que estuvieran hasta 15 cm del suelo, también se dejaron dos chupones en la parte alta del tronco recepado en la misma dirección de los chupones basales, y así de esta manera sirvan como sombra temporal de protección en el crecimiento del injerto y que posteriormente fueron eliminados cuando ya no se los requirió. (ver anexo 2)

3.2.4. MANEJO DE RESIDUOS PRODUCIDOS POR LA RECEPA

Los residuos producidos por el recepado se apilaron a un costado del cultivo, aquellas ramas de mayor diámetro y los demás residuos se repicaron entre las hileras para su descomposición, favoreciendo el aporte de materia orgánica al suelo (ver anexo 3).

3.3. FASE 2: INJERTACIÓN

3.3.1. OBTENCIÓN DE VARETAS

Se utilizaron en la injertación 570 varetas, que se obtuvieron del jardín clonal de la ESPAM-MFL, del clon EET 116 extrayéndola de la parte terminal de las ramas depreciando 5 cm del ápice, que fueron cortadas con una tijera de podar y posteriormente se le colocó parafil en la parte superior e inferior de cada vareta, esto para evitar su deshidratación, luego se les aplicó un fungicida venomil para evitar la contaminación, y envueltas en un trapo húmedo hasta la culminación de la injertación. La práctica se realizó en la mañana del 17 de enero 2011, con una precipitación 5,9 mm, y una temperatura máxima 31,4 °C y una mínima 22,4 °C una heliofanía de 3,9 horas sol y una evaporación 3,8 mm y una humedad relativa del 88 %. (ver anexo 4)

3.3.2. INJERTACIÓN EN CHUPONES BASALES

Se injertaron dos chupones por planta, el injerto que se utilizó fue el de púa (hendidura simple), el cual consistió en introducir una vareta que contuviera de 2 a 3 yemas. Se lo realizó al momento que el patrón tuviera un color café oscuro o un diámetro similar al de un lápiz, a las varetas en el extremo inferior se le realizó una púa, y al patrón un corte longitudinal profundo, la púa debe penetrar y coincidir en la hendidura del patrón, luego se amarró con cinta plástica transparente de abajo hacia arriba cubriéndolo totalmente el injerto. La injertación se la realizó el 17 de enero 2011, con una precipitación de 5,9 mm, con una temperatura máxima 31,4 °C y una mínima 22,4 °C, una heliofanía 3,9 horas sol y una evaporación 3,8 mm y una humedad relativa de 88 %.

Después de 20 días de la injertación, se le retiró la cinta y se aplicó un fungicida óxido cuproso y a los 10 días después de haber retirado la cinta plástica se realizó un corte a 10 cm sobre el injerto en el patrón y 20 días después se decapitó el patrón al ras del injerto (ver anexo 5)

3.3.3. REINJERTACIÓN

Se reinjertó 70 plantas que no pegaron en la primera injertación de un total 285, en los dos mismos chupones a cinco cm sobre el injerto anterior. Se realizó el 20 de febrero 2011, con una precipitación 0,1 mm, temperatura máxima 32,2 °C y una mínima 21,2 °C, heliofanía 4,7 hora sol, evaporación 5 mm, y una humedad relativa de 74 %.

3.3.4. RESIEMBRA DE PLANTAS AUTOPOLINIZADAS DE CACAO EET 116

Se sembraron 217 plantas, esta consistió sembrar todos los espacios libres que se encontraban en el lote seleccionado de cacao utilizando como material

plantas autopolinizadas del clon EET-116, obtenida en un vivero de la ESPAM MFL. Se la realizó el 25 de febrero 2011, con una precipitación 0 mm, una temperatura máxima 33,4 °C y una mínima 21,4 °C, heliofanía 7,8 horas sol, evaporación 7mm y una humedad relativa de 82 %. (ver anexo 6).

3.3.5. DESCHUPONAMIENTO DE PLANTAS RECEPADAS

Consistió en la eliminación de chupones no deseado, ésta práctica se la comenzó a realizar una vez seleccionado los chupones, el cual se lo realizó siempre que fuese necesario para evitar la emisión de nuevos chupones y que exista una competencia entre ellos por nutriente y no permita un desarrollo adecuado de los chupones ya seleccionados. (Ver anexo 7)

3.3.6. CONTROL DE INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES

El control de las plagas y enfermedades se hizo monitoreo permanentes del cultivo, uno de los principales problema que se tuvo fue el ataque de hormigas y pulgones los cuales se les controló con cipermetrina y clorpirifos, y enfermedades se tuvo problema con el mal del machete en plantas recepadas no en plantas resembradas (ver anexo 8).

3.3.7. PODA DE FORMACIÓN

Se realizó constantemente para mantener la arquitectura de las plantas de cacao y facilitar la entrada de la luz solar, favoreciendo que la planta tenga una mejor fotosíntesis.

3.3.8. FERTILIZACIÓN

Se realizó un análisis de suelo para ver la deficiencia de nutrientes del suelo, y se obtuvo en resultado bajo en nitrógeno, medio en fósforo y alto en potasio. Se procedió a realizar las fertilizaciones se le hizo una aplicación de nitrógeno de 60 gramo por plantas, se hizo al momento de la emisión de los brotes para ayudar a su desarrollo y la segunda con N P K de 100 gramos por planta una vez injertadas las plantas, (ver anexo 9).

DATOS A TOMAR Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

PROMEDIO DE CHUPONES BASALES POR PLANTA RECEPADA

Se tomó a los 15 y 30 días de haber realizado la recepa a 285 plantas.

PROMEDIO DE CHUPONES NO BASALES POR PLANTA RECEPADA

Se tomó a los 15 y 30 días de haber realizado la recepa a 285 plantas.

NÚMERO DE PLANTAS INJERTADAS PEGADAS EN LA PRIMERA INJERTACIÓN

Se evaluó a los 20 días al momento de retirar la cinta plástica

REINJERTACIÓN A PLANTAS NO PEGADAS.

Se evaluó a los 20 días al momento de retirar la cinta plástica a las plantas que no pegaron en la primera injertación

NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS RECEPADAS E INJERTADAS

Se evaluó durante todo el desarrollo del proyecto a 285 plantas.

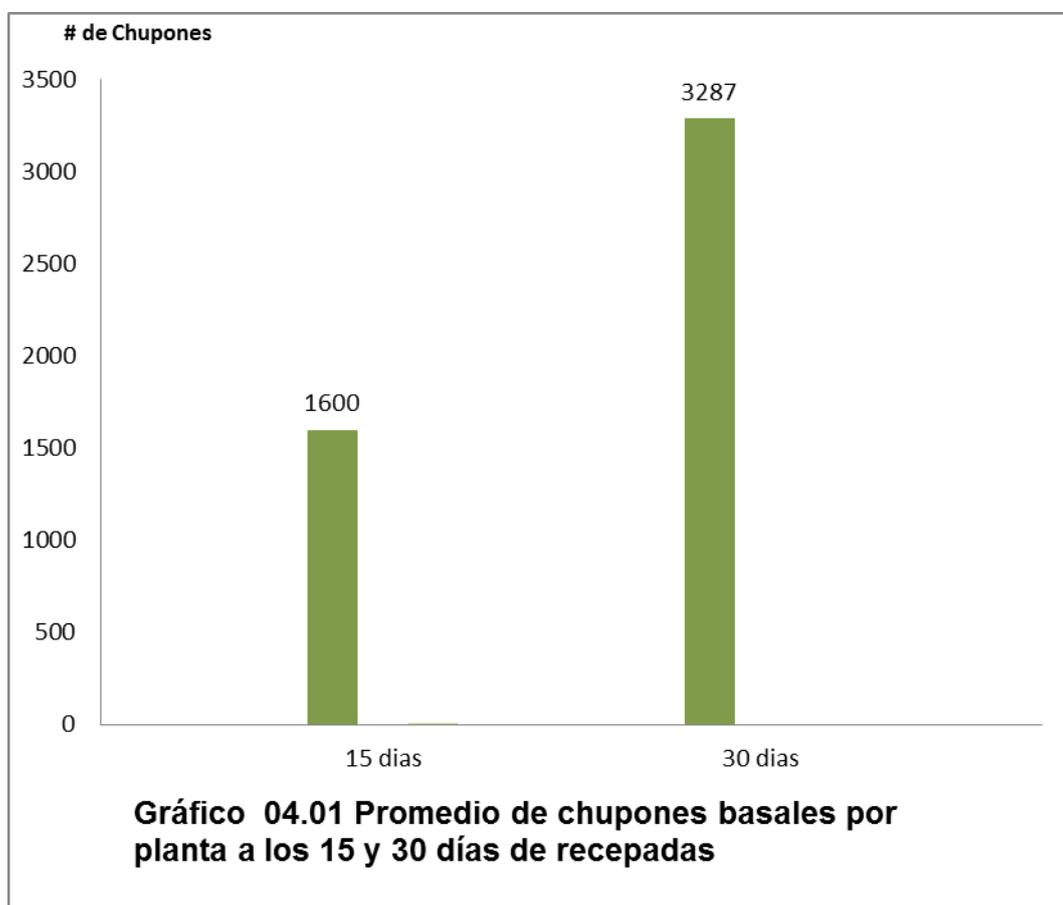
IV.- RESULTADOS.

04.01 PROMEDIO DE CHUPONES BASALES POR PLANTA A LOS 15 Y 30 DÍAS DE RECEPADAS.

A los 15 días de haber realizado la recepa a 285 plantas, se obtuvo un total de 1600 chupones, con un promedio de 5.6 chupones por planta, luego a los 30 días se evaluaron las mismas plantas y se contabilizaron un total de 3287 chupones, con un promedio de 11.5 chupones por planta.

Cuadro 04.01 Promedio de chupones basales por planta a los 15 y 30 días de recepadas

Días	Número plantas	Número brotes	Prom brot/plan
15	285	1600	5,6
30	285	3287	11,5

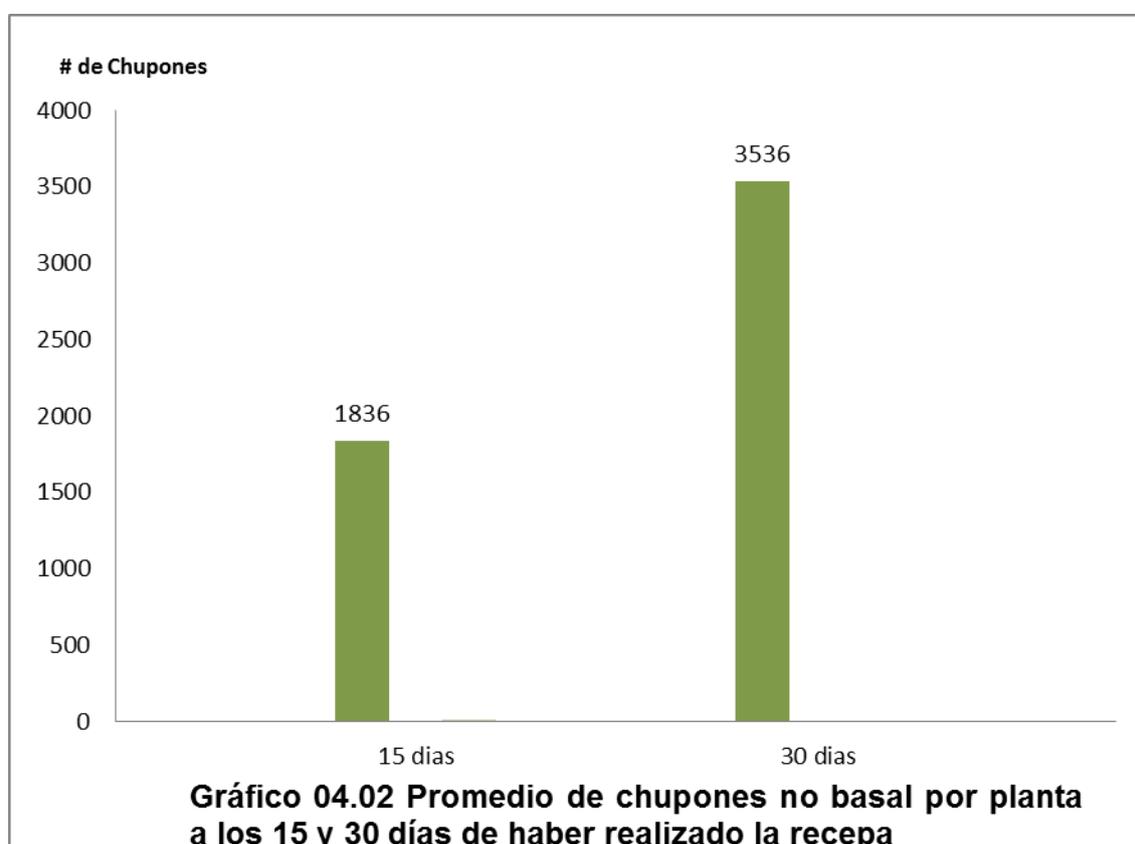


04.02 PROMEDIO DE CHUPONES NO BASALES POR PLANTA A LOS 15 Y 30 DÍAS DE HABER REALIZADO LA RECEPA

Se evaluó a los 15 días de haber hecho la recepa a 285 plantas, obteniendo un total de 1836 chupones, con un promedio de 6.4 chupones por planta y a los 30 días se evaluó las mismas plantas y se alcanzó un total de 3536 chupones, obteniendo un promedio 12.4 chupones por planta.

Cuadro 04.02 Promedio de chupones no basal por planta a los 15 y 30 días de haber realizado la recepa

Días	Número plantas	Número brotes	Prom brot/plan
15	285	1836	6,4
30	285	3536	12,4



04.03 NÚMERO DE PLANTAS INJERTADAS PEGADAS EN LA PRIMERA INJERTACIÓN.

El prendimiento del injerto mediante esta práctica fue del 75.44 % que representa a 215 plantas y 70 plantas donde el injerto no prendió, es decir 24.56 % de un lote de 285 plantas.

Cuadro 04.03 Número de plantas injertadas pegadas en la primera injertación

Días	Número plantas	Plan/injer/pegadas	Porcentaje
20	285	215	75.44%

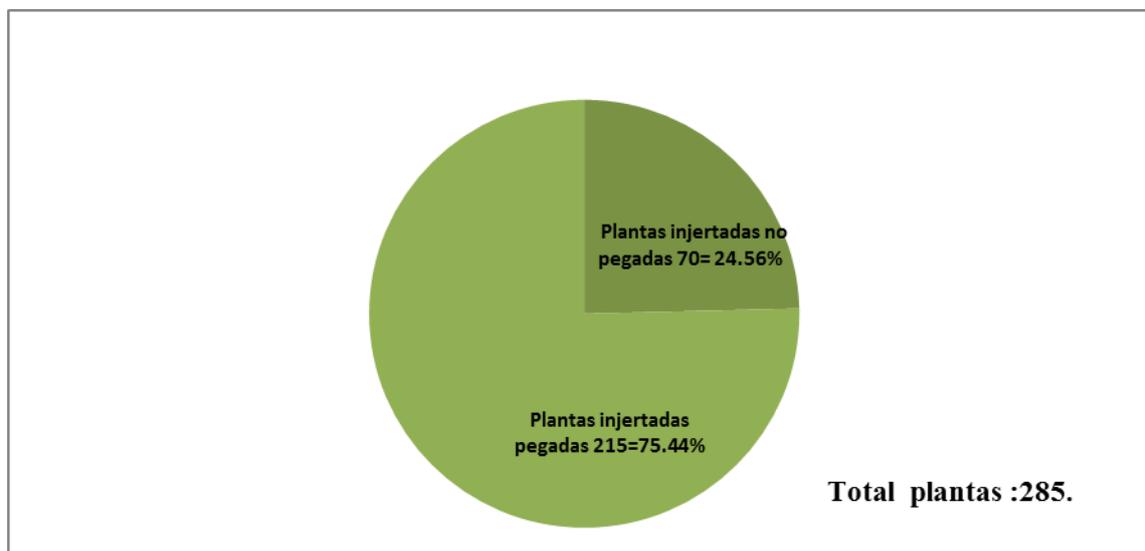


Gráfico 04.03 Número de plantas injertadas pegadas en la primera injertación

04.04 REINJERTACIÓN.

La reinjertación se obtuvo un prendimiento del 100%, un total de 70 plantas. Que en la primera injertación no prendieron

Cuadro 04.04 Reinjertación.

Días	Número plantas	Plantas injertadas	Porcentaje
20	70	70	100%



Gráfico 04.04 Reinjertación.

04.05 NÚMERO DE PLANTAS MUERTAS.

La mortalidad mediante esta práctica de recepa fue de 30 plantas que equivale al 10.5 % de un total 285 plantas.

Cuadro 04.05 Número de plantas muertas.

Periodo Evaluación	Numero plantas	Plantas muertas	Prom/plan/Muertas
Octubre 2010 a Octubre 2011	285	30	10.5 %

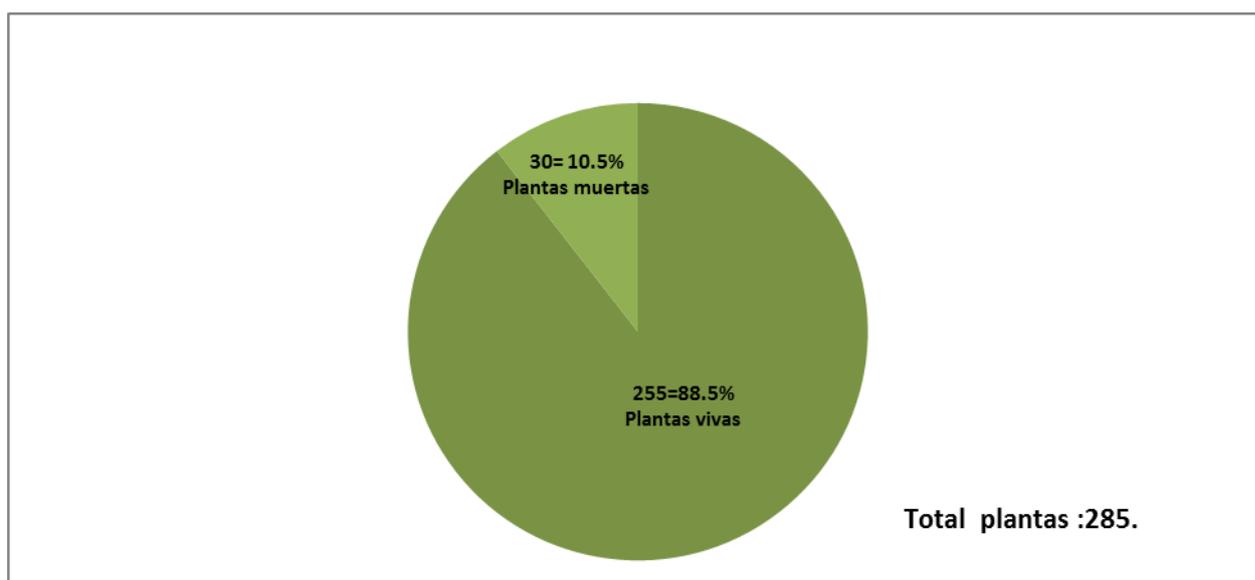


Grafico 04.05 Número de plantas muertas.

V. CONCLUSIONES

- Mediante la ejecución de la técnica de recepa, enjertación y resiembra se renovó un lote de cacao con plantas de edad avanzada, enfermas y de baja producción.
- La práctica de la técnica de recepa favorece la emisión de chupones, basales y no basales a partir de los 15 días
- La utilización de chupones basales como patrón mejora el desarrollo de los injertos, por la gran cantidad de raíces de las plantas recepadas.
- Las plantas injertadas utilizando la técnica de injertación por el método púa simple asegura un mejor prendimiento en el cultivo de cacao recepado.
- La técnica de recepa efectuada con un corte biselado realizado a 40 cm de altura recubierta de pasta cuprosa disminuye la mortalidad de plantas.

VI. RECOMENDACIONES.

- Utilizar la técnica de recepa e injertación en chupones basales para plantaciones de edad avanzada siguiendo un manejo fitosanitario acorde a los métodos descritos.

- Considerar las condiciones agroclimáticas, datos registrados, los métodos y las técnicas descritas para realizar futuras investigaciones concernientes al manejo agronómico del cultivo de cacao.

VI. BIBLIOGRAFÍAS

Asociación Nacional de Exportación de Cacao ANECACAO 2007. Manual del cultivo de cacao para productores. Consultado el 15 de julio del 2010. Disponible en la web [http// www. Anecacao. Con.](http://www.Anecacao.Con)

Aguirre, M. 2005. Origen e historia del árbol de cacao formato html. . Consultado el 6 de octubre 2010. Disponible en la web [http// www. mexicamaxico. Org.](http://www.mexicamaxico.Org)

Aldama, H. 2001. Producción agrícola. Enciclopedia Agropecuaria segunda edición Terranova editorial Gogota, Colombia 400 p ,

BOTANICAL. 2010. Formato html. Característica de plantas de cacao. Consultado 15 de julio 2010. Disponible en la web [http // www botánicalonline.con.](http://www.botanicalonline.con)

Echeverri, J. 2006. El injerto en la producción de cacao orgánico formato html. Consultado el 15 de julio 2010. Disponible en la web [http// www orton. catie. ac.ar.](http://www.orton.catie.ac.ar)

Enriquez, A. 2003. Cultivo orgánico de cacao bajo el concepto de calidad total formato PDF Consultado el 6 de octubre del 2010. Disponible en la web [http// www ceaecuador. org](http://www.ceaecuador.org)

Infoagro. 2010. Morfología y taxonomía del cultivo del cacao formato html. Consultado el 13 de julio del 2010. Disponible en la web [http// www infoagro. con](http://www.infoagro.con)

Instituto Nutricional de Plantas Internacional INPI. 2010. Deficiencia nutricional y fertilización del cacao formato html. Consultado el 10 de julio 2010. Disponible en la web <http://www.inpi.net>

Instituto Nacional de investigación Estratégico Agrario INIA. 2010. Paquete tecnológico de manejo integrado del cacao formato PDF. Consultado el 13 de julio 2010. Disponible en la web <http://inia.net>

Instituto Nacional Autónomo de investigación Agropecuaria INIAP 2009 Nuevos clones de cacao nacional para la zona central de Manabí. Boletín divulgativo n° 346 Pichilingue, Quevedo, Ecuador.

Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP. 2008. Reconocimiento y manejo de enfermedades en cacao. Boletín divulgativo n° 335. Portoviejo Ecuador.

Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP. 2006. Mal del machete en cacao y combate. Boletín divulgativo n° 212. Pichilingue, Quevedo, Ecuador

Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP. 2006. Selección de chupones como método alternativo para rehabilitar plantaciones de cacao. Boletín divulgativo n° 68. Pichilingue, Quevedo, Ecuador

Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria INIAP 2002. Programa Nacional de Cacao y Café Boletín divulgativo n 54. Pichilingue Quevedo, Ecuador

Mainardi, F 2000. El cultivo biológico de hortalizas y frutales. Editorial de vecchi, S.A. Barcelona, España. 222 p.

Ministerio Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca MAGAP. 2001. Identificación de mercado y tecnología para productos agrícola tradicionalde exportación formato html. Consultado el 20 de agosto 2010. Disponible en la web [http// www magap. C](http://www.magap.gob.ec)

Moreira, A. 1993. Rehabilitación de plantaciones de cacao mediante el uso de chupones. Estación Experimental Tropical. Boletín Divulgativo #242. Quito, Ecuador

Navarro, M y Mendoza, I. 2006. Guía técnica del cultivo de cacao en sistema agroforestales formato PDF. Consultado el 6 de octubre 2010. Disponible en la web [http// www. ica. Int. nil.](http://www.ica.int)

Paredes, A. 2000. Rehabilitación Renovación en Cacao formato html, Consultado el 21 junio 2011. Disponible en la web [http www.docstoc](http://www.docstoc.com)

Programa para el Desarrollo de la Amazonia PROAMAZONIA. 2004. Manual del cultivo de cacao formato PDF. Consultado el 2 de agosto 2010. Disponible en la web [http// www mail. radian. aromon. org. pc.](http://www.mail.radian.aromon.org.pe)

Quiroz, J, Amores, F. 2002. Rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao en Ecuador formato PDF. Consultado el 15 de julio 2010. Disponible en la web [http// www orton. catie. Ac. ar](http://www.orton.catie.ac.cr)

Rodríguez, N. 2001. Rehabilitación y recuperación de plantaciones de cacao formato PDF. Consultado el 20 de junio 2010. Disponible en la web [http// www.docstoc. com](http://www.docstoc.com)

Rivera, N. 2009. El cultivo del cacao exigencia en clima y suelo formato html. Consultado el 6 de octubre 2010. Disponible en la web [http // www neriver. an blogs poti. com](http://www.neriver.anblogs.poti.com)

Vasquez, E. 2005. Morfología y taxonomía del cultivo del cacao formato PDF. Consultado el 6 de octubre 2010. Disponible en la web [http // www biblioteca, usac edu. gt](http://www.biblioteca.usac.edu.gt)

Vázquez, A. 1995. Rehabilitación de cacaotales, conceptos básicos. Módulo de capacitación para productores formato html. Consultado 20 de julio 2010. Disponible en la web [http www blogs poti.](http://www.blogs.poti)

ANEXOS

ANEXO 1 RECEPA



**Planta sin recepar
fungicida**



**Planta recepada a 40 cm y aplicación de
fungicida**

ANEXO 2 SELECCIÓN DE BROTES



BASALES



Planta sin selección de brotes

Brote seleccionados

ANEXO 3. MANEJO DE RESIDUOS PRODUCIDO POR RECEPA



**Residuos menores
diámetros**



**Ramas de mayores
diámetros**

ANEXO 4 PRE INJERTACIÓN (OBTENCION DE YEMAS)





Obtención de yema



Yemas lista para injertar

ANEXO 5 INJERTACIÓN EN CHUPONES BASALES



Injertacion de chupones basales





Retiro de cinta 20 días



Corte a 10 cm del injerto hacía arriba



Corte al raz



ANEXO 6 RESIEMBA



Plantas autopolinizadas



ANEXO 7 DESCHUPONAMIENTO



planta con chupones



Planta deschuponada

ANEXO 8 CONTROL DE INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES



Daño de hormiga

ANEXO 9 ANALISIS DE SUELO

	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: Santana José Sr.	Nombre	: Sin Nombre	Cultivo Actual	: Cacao
Dirección	:	Provincia	: Manabí	Nº Reporte	: 00734
Ciudad	: Calceta	Cantón	: Calceta	Fecha de Muestreo	: 15/11/2010
Teléfono	:	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	: 15/11/2010
Fax	:	Ubicación	:	Fecha de Salida	: 03/12/2010

Nº Muest.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml		ppm						
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
55655	Muestra 1		6,5 LAc	18 B	9 M	2,80 A	18 A	4,1 A	6 B	2,5 B	1,5 M	123 A	3,3 B	0,10 B

INTERPRETACION				METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES		
pH				Elementos: de N a B		pH = Suelo: agua (1,2,5)		Olsen Modificado
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAl = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	N,P,B = Colorimetria	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn		
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino		M = Medio	S = Turbidimetria	Fosfato de Calcio Monobásico		
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino		A = Alto	K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	B,S		

 LIDER DPTO. SUELOS Y AGUAS

 RESPONSABLE LABORATORIO

