

**MONITOREO DE PRÁCTICAS AGRONOMICAS EN PLANTACIONES DE
BANANO (*Musa* AAA Simmonds) DE LA EMPRESA AGRICOLA SARA
PALMA S.A.**

GUILLERMO GONZALEZ FUENTES

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2020**

**MONITOREO DE PRÁCTICAS AGRONOMICAS EN PLANTACIONES DE
BANANO (*Musa* AAA Simmonds) DE LA EMPRESA AGRICOLA SARA
PALMA S.A.**

GUILLERMO GONZALEZ FUENTES

**Trabajo de grado en la modalidad pasantía presentado como requisito
parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.**

ASESOR DOCENTE:

JOSE LUIS BARRERA VIOLETH

I.A., MSc.

ASESOR EN LA EMPRESA:

ANDRÉS ESNEYDER CASTAÑO RESTREPO

I.A.

AGRICOLA SARA PALMA S.A.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

MONTERÍA

2020

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto serán responsabilidad del autor.

Artículo 61, acuerdo No. 093 del 26 de noviembre de 2002 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba.

Nota de aceptación

Enrique Combatt Caballero, I.A. Ph.D., Jurado.

José Antonio Peroza Sierra, I.A, I.A. M.Sc., Jurado.

José Luis Barrera Violeth, I.A. Ph.D. (c), Director.

Montería, 23 septiembre de 2020

DEDICATORIA

A mis padres Sadia Inés Fuentes Franco y Guillermo González Genes, a mis hermanos y de más familiares a ellos en especial quiero dedicar este trabajo, gracias a su apoyo en cada uno de los momentos difícil de la carrera, la cual me fue de inspiración para poder continuar en este duro camino y no permitirme nunca desfallecer a cada uno de ellos mil gracias.

A mi abuela Ana Joaquina franco cárdenas por todos los consejos y apoyo brindado.

A mis amigos y conocidos que de una u otra manera me brindaron su apoyo, y a todas esas personas que le interese esta lectura y le sirva de ayuda para su crecimiento profesional y personal.

Guillermo González Fuentes

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la sabiduría y el entendimiento para seguir adelante en este arduo camino y permitirme finalizar la carrera, en especial agradezco a mis padres por siempre orientarme por el camino del hacer las cosas de manera correcta y con responsabilidad siempre teniendo como pilar el valor del respeto, sin el apoyo de ellos nada de esto hubiese sido posible.

A Oliver Chaverra Arévalo (QEPD), por ser un mentor en mi vida por sus incansables consejos y su incondicional apoyo en momentos difíciles de la vida.

A Stefania Herrera por su incondicional apoyo en momentos difíciles de la carrera gracias a sus consejos y motivación que me fueron de ayuda para afrontar las adversidades.

A la universidad de Córdoba y en especial a la Facultad de Ciencias Agrícolas por su dedicación y esfuerzo en cabeza del cuerpo de docentes que siempre tuvieron la disposición de transmitir todo su conocimiento,

Al docente y asesor de mi trabajo de grado José Luis Berrera Violeth, por el acompañamiento en el desarrollo y ejecución del mismo, agradezco a mis compañeros de estudio que gracias a ellos y su apoyo fue fundamental en especial a Alfonso Díaz Dorado, Ever José Causil, José Alejandro Pérez, gracias por su compañerismo y empeño en el desarrollo de los 5 Años de estudio.

Agradecer a la empresa Agrícola Sara palma por brindarme la confianza para el desarrollo de las prácticas en sus instalaciones, Al Ingeniero Nicolás Manuel Celia Márquez por sus grandes enseñanzas en el amplio mundo de la ingeniería Agronómica.

CONTENIDO

| | |
|--------------------------------------------|----|
| RESUMEN..... | 14 |
| SUMMARY..... | 15 |
| INTRODUCCIÓN..... | 16 |
| 2. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA | 18 |
| 3. OBJETIVOS | 20 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL | 20 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 20 |
| 4. REVISION DE LITERATURA..... | 21 |
| 4.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN | 21 |
| 4.2 MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DEL BANANO..... | 21 |
| 4.3 GENERALIDADES..... | 22 |
| 4.5 ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE BANANO | 22 |
| 4.5.1 Plantación..... | 22 |
| 4.5.3 Clima | 23 |
| 4.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES..... | 23 |
| 4.7 CONTROL DE MALEZAS | 24 |
| 4.8 CONTEO DE POBLACIÓN..... | 24 |
| 4.8.1 Plantas lentas. | 24 |

| | |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| 4.8.2 Plantas pobres..... | 24 |
| 4.8.3 Planta productiva..... | 25 |
| 4.8.4 Encierro..... | 25 |
| 5. LABORES CULTURALES | 26 |
| 5.1 EMBOLSE..... | 26 |
| 5.1.1 Identificación..... | 27 |
| 5.1.2 Desbacote..... | 27 |
| 5.2 DESMANE, DESFLORE Y DESDEDE | 27 |
| 5.2.1 El desmane..... | 27 |
| 5.2.2 El desflore..... | 28 |
| 5.2.3 El Desdede | 28 |
| 5.3 AMARRE..... | 29 |
| 5.4 PROTECCIÓN DE FRUTA..... | 29 |
| 5.4.1 Desvío de hijo o puyón..... | 29 |
| 5.4.3 Corte parcial de hojas que toquen el racimo | 31 |
| 5.5 USO DEL PROTECTOR DE FRUTA | 31 |
| 5.6 Manejo integrado de sigatoka (MIS)..... | 31 |
| 5.7 Desmache..... | 31 |
| 5.8 Deshoje..... | 32 |
| 6. ACTIVIDADES REALIZADAS..... | 33 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1 Labor de desmache..... | 33 |
| 6.2 AMARRE..... | 35 |
| 6.3 DESHOJE | 37 |
| 6.4 MANEJO INTEGRADO DE SIGATOKA (MIS)..... | 38 |
| 6.5 EMBOLSE..... | 39 |
| 6.6 PROTECTOR GUANTELETE | 41 |
| 6.7 PROTECCIÓN | 42 |
| 6.8 METODOLOGIA PARA EL SEGUIMIENTO DEL ENSAYO INCREMENTO DE RETORNOS MEDIANTE EL PROGRAMA OPA | 44 |
| 6.9 METODOLOGIA PARA EL SEGUIMIENTO DEL ENSAYO VIGORIZACIÓN DE PLANTAS POR EL METODO DE DESBUNCHING Y ESTAQUILLADO | 46 |
| 6.10 METODOLOGIA PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTAS POR HECTAREAS MEDIANTE CONTEO PLANTA A PLANTA | 50 |
| 6.11 RESULTADOS DEL ENSAYO INCREMENTO DE RETORNOS MEDIANTE EL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE PRODUCCIÓN POR AREA (OPA) .. | 53 |
| 6.11.1 Semana parición (SEMP)..... | 53 |
| 6.11.2 Altura del hijo a parición (AHP). | 53 |
| 6.11.3 Diámetro de circunferencia del pseudotallo (CP). | 53 |
| 6.11.4 Numero de manos por racimos (N°M)..... | 54 |
| 6.12 RESULTADOS DEL ENSAYO DE VIGORIZACIÓN DE PLANTAS POR EL METODO DE DESBUNCHING Y ESTAQUILLADO | 56 |
| 6.12.1 Semana parición (SEMP)..... | 56 |
| 6.12.2 Altura del hijo a parición (AHP).. | 56 |

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 6.12.3 Diámetro de circunferencia del pseudotallo (CP) | 56 |
| 6.12.4 Numero de manos por racimos (N°M)..... | 57 |
| 7. CONCLUSIONES | 58 |
| 8. RECOMENDACIONES..... | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 60 |

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** . Criterio de evaluación de la labor de desmache , A hijo rastrero sin cortar, y B corte prematuro de yemas , C hijo rebrote sin cortar. 34
- Figura 2**. Adecuada realización de la labor de desmache, A y B tamaño ideal para seleccionar, C y D distribución del mejor hijo al mayor espacio y corte correcto. 35
- Figura 3**. Criterios de evaluación para la labor de amarre, A exceso de amarre en la planta de anclaje, B amarre en pseudotallo parcialmente descompuesto. 36
- Figura 4**. Amarre adecuado en plantas de banano (*Musa* AAA Simmonds), A y B amarre en entre tercera y cuarta hoja, C ángulo de los vientos. 37
- Figura 5**. Actividad del deshoje, A corte excesivo de foliolos y, B corte de hoja agobiada..... 38
- Figura 6**. Labor de cirugía en plantas de banano (*Musa* AAA Simmonds) afectadas por sigatoka negra (*Pseudocercospora fijiensis*). A y B labor de cirugía. 38
- Figura 7**. Realización de la labor de embolse en la empresa agrícola Sara palma. A colocación de la funda o bolsa, B embolse e identificación, C labor de desflore, D desmane correcto, E desmane incorrecto (desgarre)..... 39
- Figura 8**. Realización de la labor de colocación de protector en la empresa Agrícola Sara palma. A colocación del guantelete a todas las manos, B bajada de la funda Y realización del nudo. 41
- Figura 9**. Realización de la labor de protección en la empresa Agrícola Sara palma. A hoja tocando racimo, B puyón tocando racimo, C desvío de racimo, D desvío de puyón. 42
- Figura 10**. Parámetros para la implementación del programa (OPA). A semilla cola burro, B yemas prematuras sin cortar, C altura correcta de selección de los hijos. 45
- Figura 11**. Toma de datos biométricos del ensayo incremento de retornos. A medición de diámetro de circunferencia (CP), B medición de altura del hijo a parición (AHP), C identificación de semana a parición (SEMP). 45
- Figura 12**. Metodología empleada para el ensayo de vigorización de plantas. A estaquilla, B punto de crecimiento “V”, C planta estaquillada..... 48

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 13. Toma de datos biométricos del ensayo de vigorización de plantas por la metodóloga de estaquillado. Toma de diámetro de circunferencia (CP), B altura de hijo a parición (AHP), C identificación de semana a parición (SMP). | 49 |
| Figura 14. Metodología empleada para el ensayo de vigorización de plantas por el método de desbunchig. A planta lenta y pobre, B planta lenta y pobre desbacotada (besbunchada)..... | 49 |
| Figura 15. Metodología de conteo planta a planta, A conteo dentro del botalón, B identificación del total de plantas productivas y en desarrollo, C contadores análogos..... | 51 |
| Figura 16. Criterio de plantas para conteo de población. A planta productiva o sincronizada, B planta lenta y pobre, C planta en encierro. | 52 |
| Figura 17. Comportamiento de tres tipos de retornos (pequeños, medianos y grandes), en el tiempo semana a parición, altura de hijo a parición, diámetro de circunferencia del pseudotallo y número de manos del racimo. | 55 |
| Figura 18. Comportamiento de dos métodos de vigorización de plantas (estaquillado y desbunching), en el tiempo de semana a parición, altura de hijo a parición, diámetro de circunferencia del pseudotallo y número de manos del racimo..... | 57 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo A. Mapa general de las fincas de la empresa Agrícola Sara palma. | 62 |
| Anexo B. Formato de evaluación de labores culturales. | 63 |
| Anexo C. Plan de fertilización foliar y edafico..... | 64 |
| Anexo D. Plano de distribución de los lotes de la finca Cantho..... | 65 |
| Anexo E. Grupo de apoyo de la empresa Agrícola Sara palma. | 66 |

RESUMEN.

El desarrollo de la práctica empresarial se llevó a cabo en la empresa Agrícola Sara palma dedicada en mayor escala a la producción y comercialización del cultivo de banano para el mercado internacional

Como objetivo principal evaluar las labores agronómicas en el cultivo de banano (*Musa* AAA Simmonds), para lo cual se ejecutaron todas actividades como supervisión de labores agronómicas, seguimiento de ensayo de incremento de retornos, seguimiento de ensayo de métodos de vigorización de plantas tales como desbunching y estaquillado, y la cuantificación de plantas por hectáreas por el método de conteo planta a planta.

Con el seguimiento y culminación de las actividades de campo y ensayos agronómicos se logró mejorar los parámetros de calidad de los frutos y el tiempo de parición de los retornos y el aumento del diámetro de circunferencia del pseudotallo comparado con los historiales del lote intervenido fueron satisfactorios

Palabras claves: *Musa* AAA Simmonds, desbunching, retorno, vigorización, producción.

SUMMARY.

The development of the business practice was carried out in the company Agrícola Sara palma dedicated on a larger scale to the production and marketing of banana crops for the international market.

The main objective was to evaluate the agronomic work in the banana crop (*Musa* AAA Simmonds), for which all activities were carried out, such as supervision of agronomic work, monitoring of test of increase of returns, monitoring of test of methods of invigoration of plants such as debunching and staking, and the quantification of plants per hectare by the method of counting plant to plant.

With the monitoring and completion of field activities and agronomic trials were improved fruit quality parameters and the time of birth of the returns and increased diameter of the circumference of the pseudostem compared with the records of the lot were satisfactory.

Keywords: *Musa* AAA Simmonds, desbunching, return, invigoration, production.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de banano tipo exportación (*Musa AA Simmonds*), ocupa el tercer lugar en el escalafón de los productos agrícolas exportables del país. La agroindustria bananera es, responsable del desarrollo social y económico en las últimas décadas en las principales zonas de producción, por la generación de importantes divisas motor del desarrollo económico (FAO, 2018).

La región de Urabá que reporto 35.123 hectáreas de banano establecidas con una productividad promedio de 1.901 cajas por hectáreas, (Coyuntura bananera, 2018).

El mercado internacional, la exigencia de los parámetros de calidad de los frutos tipo exportación son rigurosos, por lo que es necesario que la planificación y control de las actividades relacionadas recaigan sobre personal con experiencia en el área (Nuñez, 2011). En este sentido, las empresas bananeras invierten recursos significativos cada año para garantizar que las actividades de seguimiento y operaciones sean acordes a las recomendaciones técnicas. Asimismo, la mano de obra calificada es fundamental para lograr la calidad de fruta exigida en los mercados internacionales. Por lo tanto, es necesario que las empresas establezcan protocolos para garantizar la ejecución de las labores adecuadamente y garantizar la calidad implementando prácticas agronómicas como embolse, amarre, desmache, protección y protector de fruta con guantelete, etc., son de importancia en la producción y calidad de los racimos cosechados, debido a las múltiples posibilidades de cometer errores en su ejecución en campo.

Para ajustar los protocolos de producción de las empresas se realizan ensayos permanentes y son de importancia porque permiten mejorar los procesos productivos en cuanto a la recuperación de vigor, disminución de tiempo de parición, y la cuantificación optima de plantas, ayudando con esto a la empresa la obtención de indicaros de producción adecuados.

Sara palma, (2015), menciona que la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas que maximicen la productividad, minimicen los impactos al medio ambiente y se asegure la protección del trabajador es el objetivo de las labores agronómicas. Sin embargo, el cumplimiento de los procedimientos en la empresa Agrícola Sara Palma son fundamental para reducir las pérdidas económicas debido a varios factores agronómicos, entre ellos destacamos bajo retorno debido a eliminación prematura de los hijos (eliminación de yemas), que influyen el tiempo a aparición de las bellotas que garantizaran el producto en una época oportuna y de buena calidad.

En atención a lo expuesto anteriormente, se desarrolló la práctica empresarial con el propósito de evaluar las labores culturales del cultivo de banano, para contribuir en la producción del cultivo de banano.

2. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

Agrícola Sara Palma S.A, es una empresa productora de banano tipo exportación, Creada el 30 de noviembre de 1987 como filial de C. I. UNIBÁN S.A.

Adquirió las primeras fincas en el municipio de Ciénaga (Departamento. del Magdalena), conocidas como Sara Bretaña y La Palma, de donde se conformó su Razón Social.

Se creó con el propósito de hacer integración vertical de los procesos de producción y comercialización de BANANO, en el mercado internacional, ya que Unibán hasta esa fecha no tenía producción propia; sin embargo la nueva empresa no explotó las fincas en mención, que fueron vendidas a productores socios de la compañía y centró sus operaciones en el Urabá antioqueño a partir de 1989.

En el municipio de Turbo adquirió las fincas de la empresa Agrospina S.A, que estaba conformada por los predios Suerte Uno, Suerte Dos y Katía, ubicadas las dos primeras en la comunal La Suerte y la tercera en la comunal San Jorge del corregimiento de Nueva Colonia; en el municipio de Carepa también adquirió de la empresa Agropecuaria Raíces, la finca La Partida conocida hoy como La Catalina, formándose el nuevo grupo bananero con sus primeras 696 hectáreas de cultivo.

La empresa cuenta actualmente con 26 fincas bananeras en una extensión de 3.150 hectáreas y generando aproximadamente 2.500 puestos de trabajo directo en la región de Urabá y Medellín (Agrícola Sara palma, 2015).

MISIÓN

AGRICOLA SARA PALMA S.A. es una empresa productora de banano tipo exportación que realiza su proceso productivo con responsabilidad social, vela por el bienestar laboral y la calidad de vida de los trabajadores y familias, conserva los recursos naturales, previene y mitiga los impactos ambientales que generan la actividad productiva, cumple con las disposiciones legales vigentes las normas y requerimientos que el cliente solicita, asegurando un producto de excelente calidad (Agrícola Sara palma, 2015).

VISIÓN

AGRICOLA SARA PALMA S.A. será para el 2025 una empresa productora de banano tipo exportación con los más altos estándares de calidad y productividad, posicionándose como el grupo líder en la región bananera de Urabá, que interviene en la innovación de nuevas tecnologías agrícolas y el desarrollo de su talento humano (Agrícola Sara palma, 2015).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar labores agronómicas en el cultivo de banano (*Musa* AAA Simmonds) para el mejoramiento de la calidad de la fruta.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Supervisar labores agronómicas del cultivo de banano.

3.2.2 Realizar seguimiento del ensayo incremento de retorno mediante el programa OPA.

3.2.3 Hacer seguimiento a los métodos de vigorización de plantas lentas tales como desbunching y estaquillado.

3.2.4 Cuantificar la densidad de plantas por hectáreas mediante el método de conteo planta a planta.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Es probable que las especies de banano proceden de una especie con semillas, oriunda del archipiélago Malayo, Filipinas y otras regiones de Asia sudoccidental. Desde la antigüedad, las hojas de banano se han utilizado en estas zonas para producir fibra, y su fruto, como alimento, aunque al principio contenía muchas semillas. Las mutaciones ocurridas en el tiempo dieron lugar a frutos sin semillas, que corresponde a los bananos comerciales de hoy en día. (Ramos, 2008).

4.2 MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DEL BANANO

Los bananos y plátanos son plantas comprendidas dentro de las Monocotiledóneas, pertenecen a la familia botánica *Musáceae* y al orden *Scitamineae*. La familia *Musáceas* está constituida por los géneros *Musa* y *Ensete*. De ellos el género *Musa* conformado por cuatro secciones: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* y *Eumusa*.

Morfológicamente el banano es una planta herbácea perenne, con rizoma corto y falso tallo, formado por la unión de las vainas foliares, cónico y de altura promedio de 3 - 7 m, termina con el sistema foliar, con hojas muy grandes y dispuestas en forma de espiral, de 2-4 m de largo y en la base con un sistema radicular de raíz superficial, (Infoagro, 2003).

4.3 GENERALIDADES

La producción de banano en Colombia es de importancia, dado a que posee ricas condiciones de suelos adecuadas para su producción y comercialización, se identifican dos zonas productoras el Magdalena y Urabá antioqueño que generan fuentes directas e indirectas de empleo para ambas regiones (Párraga y Galarza, 2009).

4.4. VALOR NUTRICIONAL DEL BANANO

El cultivo de banano es vital en la dieta en más de cien países tropicales y subtropicales por ser fuente de azúcares reductores (Navas, 2008), además sus frutos son ricos en potasio y es base de innumerables platos, fundamental para su exitoso desarrollo agroindustrial en muchas regiones (Agrotendencia, 2019).

4.5 ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE BANANO

4.5.1 Plantación. Los cultivares de banano establecen en densidades entre 1600 a 2000 plantas / ha, con distribución de plantas variables; dependiendo sobre todo del modo de producción seleccionado (con uno o con dos hijos de sucesión), (Soto, 1992; Ramos, 2008).

4.5.2 Suelos. El cultivo requiere de suelos aluviales, franco, franco arenosa muy fina, Franco limosa o franco Arcillo limosa, pH: 5 a 6, Profundidad: 1,20 – 1,50 metros. Asimismo, sistema de drenaje: deben ser bien drenados y un nivel freático que no supere 1,20 m. de profundidad, con baja densidad aparente ricos

en materia orgánica (2 a 4 %). La topografía: plano a ondulado (0 – 16% pendiente) y CIC 25 cmol/litro (Ramos, 2008).

4.5.3 Clima. Latitud de 0 a 15° Norte y Sur. Altitud 0 a 300 msnm, por cada 100 metros el ciclo se extiende 45 días. Precipitación de 2000 mm/año o riego. Una planta puede consumir de 12.5 a 35 litros de agua por día. Temperatura de 22 a 30°, una óptima de 27° C. Viento de 0 a 15 km/hora. (Variedades pequeñas como Gran Enano o Gran Naine son resistentes al volcamiento). Humedad Relativa de 60 a 85%, Horas Luz, 8, Radiación de 7 a 16 megajulios/ m² de Hoja/día. Optimo 12 megajulios (Soto, 1992; Ramos, 2008).

4.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las enfermedades que afectan el cultivo de banano revisten importancia ya que en el manejo de estas los costos pueden resultar elevados dado a la severidad con las que atacan. Estas deterioran todas las partes de la planta y son causadas por hongos, bacterias y virus. Dentro de las primeras, se encuentran la Sigatoka negra causada por *Pseudocercospora fijiensis* y el marchitamiento por *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubense (FOC raza 1 y recientemente FOC raza 4). En el segundo grupo, las más importantes son marchitez vascular por *Ralstonia solanacearum* raza 2, pudrición del pseudotallo por *Dickeya spp.* y marchitamiento bacteriano por *Xanthomonas campestris pv. Musacearum*. Por último, el virus del rayado del banano (BSV) y el mosaico del banano causado por el virus del mosaico del pepino (CMV) se encuentran distribuidos en la mayoría de las áreas donde se cultivan plátano y banano (Ploetz, 2004).

4.7 CONTROL DE MALEZAS

El control de maleza se debe realizar de manera responsable y eficiente, siempre buscando mecanismos de control culturales como primera medida para luego proceder a los químicos en el momento que sea necesario hacerlo utilizando un solo ingrediente activo o mezclando ingredientes activos se recomienda la aplicación de Finale 3 a 5 litros / ha. Diuron + Glufosinato de amonio (finales) (1,2 + 0,4) kg / ha). Glifosato (Roundup, Ranger) (0,72 a 1,08 kg / ha). Glufosinato de amonio (Finale) (0,4 a 6 kg / ha) (Villavicencio y Vásquez, 2008).

4.8 CONTEO DE POBLACIÓN

Soto (1992), al fin de no excederse u operar con faltantes de población, se recomienda hacer conteos periódicos, de tres meses. Por lo tanto, es de importancia tener conceptos claros como:

4.8.1 Plantas lentas. Son plantas o unidades de producción con buen vigor y grosor de pseudotallo (60 cm) y con racimos de buena calidad. Sin embargo, la altura del hijo de sucesión desde la parición hasta la cosecha se no se encuentra sincronizado (muy atrasado) respecto a la planta madre (Agrícola Sara palma, 2015).

4.8.2 Plantas pobres. Son plantas que presentan un diámetro de circunferencia del pseudotallo < 60 cm por error en la selección durante el desmache, con presencia de hijos de sucesión atrasados, pero tienen corona, como consecuencia sus racimos serán pequeños de poca aceptación comercial y cuando se aplica el desmane falsa +2 o falsa +3 puedan con bajo número de manos (4 o menos manos) (Agrícola Sara palma, 2015).

4.8.3 Planta productiva. Hace referencia aquellas planta madre individual establecida que se encuentre sin parir (sin racimo) o parida (con racimo), y presentan una sincronización de madre, hijo, y nieto (Agrícola Sara palma, 2015).

4.8.4 Encierro. Son plantas que tienden a desplazar todas hacia un mismo sitio y afecten el espacio del hijo de sucesión al quedar una frente a la otra con distancia menores a 2.0 m (DMA), con evidentes muestra de competencia por sombra y con riesgo de futuro de que los racimos de ambos se toquen al momento de la parición, por lo general estas plantas que presentan poco desarrollo fenológico (Agrícola Sara palma, 2015).

5. LABORES CULTURALES

Cada una de las labores agronómicas del cultivo de banano son de suma importancia ya que tienen como objetivo proteger el racimo para que llegue a su beneficio en óptimas condiciones, mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) que maximicen la productividad, minimicen los impactos al medio ambiente y se asegure la protección del trabajador. Dentro de las labores culturales se tienen clasificadas las labores de: embolse, amarre, protección de fruta, deshoje, desmache y manejo integrado de sigatoka (MIS), para las cuales la empresa define unos lineamientos específicos para garantizar la calidad de las labores y por ende optimizar al máximo el aprovechamiento de la fruta (Agrícola Sara palma, 2015).

5.1 EMBOLSE

El objetivo de la labor es proteger el racimo desde sus primeros inicios (floración), utilizando para ello una funda o bolsa plástica para evitar los ataques de insectos y otros daños ocasionados por rozadura de hojas, quemazón por radiación y demás factores ambientales. El embolse y la identificación de los racimos se realiza en estado presente es presente, (cuando las manos apicales del racimo estén en posición horizontal o paralela al piso). (Agrocalidad, s,f; Soto, 1992; Sara Palma, 2015). También se puede realizar en estado prematuro (cuando la planta recién emite la bacota). Se consideran racimos prematuros, todos aquellos que tienen emisión de la bacota y hasta tres brácteas abiertas. Se debe realizar en la primera visita de la semana, se coloca la bolsa y la cinta; en visitas posteriores se sacuden las brácteas. El desmane se hace cuando las manos apicales estén paralelas al piso (Agrocalidad, s,f; Uniban 2006).

5.1.1 Identificación. El propósito de la práctica es determinar la edad fisiológica de los frutos y se realiza simultáneamente con el embolsado de los racimos, consiste en colocar una cinta de color correspondiente a la semana de acuerdo a un calendario establecido (se utilizan diez colores diferentes, uno para cada semana) y sirve para determinar posteriormente la edad del racimo (Agrocalidad, s,f; Soto, 1992; Agrícola Sara Palma, 2015).

5.1.2 Desbacote. El propósito de la práctica es la eliminación de la bacota, para mejorar la apariencia y desarrollo del racimo. Para evitar desgarre y pudrición del vástago, el desbacote se debe hacer entre el rasgado y el último dedo espuela dejando aproximadamente entre 5 y 7 nudos. Se recomienda hacerlo con gurbia, excepto en las fincas que presenten Moko (*Ralstonia solanacearum*) (Agrocalidad, s,f; Soto, 1992; Agrícola Sara Palma, 2015).

5.2 DESMANE, DESFLORE Y DESDEDE

Estas labores tienen en general por objetivo mejorar la estructura y llenado del racimo, además de reducir los daños entre manos presentados en campo que posteriormente llevan a su rechazo en el área de empaque (Agrícola Sara palma, 2015).

5.2.1 El desmane. Tiene como propósito realizar una poda de manos verdaderas inferiores que contribuyan a mejorar la calidad de los frutos y consiste en eliminar del racimo la mano falsa y la cantidad de manos verdaderas determinadas por la empresa. La mano falsa, es la primera (mirando el racimo en la mata de arriba hacia abajo) que presente por lo menos un dedo no verdadero (flor masculina). Esta labor se realiza con el objetivo de lograr un mayor peso, largo y grueso de las manos que se dejan en el racimo (Banacol 2011; Agrícola Sara Palma, 2015).

5.2.2 El desflore. Esta labor tiene como propósito eliminar las piezas florales del fruto y evitar que atraigan insectos o nicho para el desarrollo de enfermedades. Consiste en retirar las flores de las manos del racimo para evitar daños de la fruta y hospederos de insectos. Se debe realizar gradualmente en dos vueltas, en la primera se retiran las flores de las manos superiores y en la segunda vuelta se retiran las flores de las manos inferiores. La bolsa se debe subir temporalmente al momento de hacer el desflore (excepto en las fincas con problemas de *Colaspis sp*) y posteriormente se debe sacudir para asegurar que los residuos caigan al suelo (Soto, 1992; Agrícola Sara Palma, 2015).

5.2.3 El Desdede. Consiste en retirar los dedos laterales de las manos del racimo y se realizará en el número de manos y dedos que defina el jefe de producción de acuerdo a las condiciones ambientales y de calidad. Se debe realizar gradualmente en la medida en que cada mano quede expuesta (bota la bráctea) con los dedos apuntando al suelo.

Si el desflore y el desdede no se realizan en el momento oportuno, ya no se deben realizar, porque el látex emanado forma una mancha o película sobre la superficie de la fruta, afectando su apariencia (Agrícola Sara palma, 2015).

El desmane a implementar en las fincas del grupo puede variar dependiendo de la época del año y/o condiciones particulares de una finca o lote, generalmente en épocas de lluvias se debe realizar desmane falsa + 2 (Primera mano de la `basal a la apical que presenta por lo menos una flor masculina) y desdede 1y 1, que consiste en eliminar de todas las manos del racimo los dedos laterales (1 dedo a la derecha y 1 dedo a la izquierda). Para las épocas de verano (previa autorización del jefe de producción) se podrá aumentar el desmane a falsa + 3.

Las instrucciones para el desmane solo se podrán modificar en casos particulares previamente autorizados por el jefe de producción (Agrocalidad, s,f; Soto, 1992; Agrícola Sara Palma, 2015).

5.3 AMARRE

El propósito de la labor es evitar la caída de las plantas por viento o por el peso del racimo. Esta labor se debe realizar una vez haya descolgado la bacota y la planta muestre la inclinación, para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Evitar que las cuerdas queden flojas y ocasionen desplazamiento y caída de las plantas, evitar que la planta quede perpendicular al suelo o repecho (no se deben tensionar demasiado los vientos), con el fin que el racimo no se roce el pseudotallo y cause maltrato a la fruta, asimismo los vientos no deben dañar racimos vecinos ni puyones, de igual modo, no amarrar los vientos en troncos o pseudotallos de plantas cosechadas, plantas jóvenes, puentes, torres, entre otras. Un amarre adecuado cuando se realiza en el momento que la planta indique el ángulo de inclinación, generalmente cuando la bacota haya descolgado. Por otro lado, no se debe, ahorcar las plantas de apoyo sin parir y mucho menos, no más de tres cuerdas en un mismo sitio de apoyo, por efectos de la cosecha o fuertes vientos, posiblemente se requiera realizar un re-amarre que consiste en corregir la labor en las plantas en las cuales se haya reventado la soga o haya perdido la tensión, (Agrocalidad, s,f; Soto, 1992; Agrícola Sara palma, 2015)

5.4 PROTECCIÓN DE FRUTA

Práctica agrícola que se realiza para evitar el daño que le puede causar a la fruta por el roce de hojas, repechamiento (racimo en rose con el pseudotallo), roce con nylon, cables, entre otros. La protección de fruta comprende:

5.4.1 Desvío de hijo o puyón. Tiene como propósito desviar los hijos que vayan en dirección del racimo con la finalidad de evitar el maltrato de los dedos. Consiste en correr el puyón con dirección hacia el mayor espacio, tomándolo por debajo de la hoja más vieja y con la precaución de no generar daños en el puyón ni en la

mata madre al momento de realizar el desvío. El desvío se puede realizar de las siguientes maneras:

a) Buscar una hoja cuya nervadura central este parcialmente seca, o sea que tenga buena flexibilidad para que no se rompa, se pela la nervadura, con el extremo delgado se amarra el hijo en la parte superior del pseudotallo (por debajo de la última hoja) dejando una especie de aro que no ahorque o apriete el pseudotallo en su crecimiento y con el otro extremo utilizando la machetilla, se amarra a la madre en forma de mariposa o “Z” haciendo que el hijo o puyón se desvíe.

b) Buscar una hoja cuya nervadura central este parcialmente seca, o sea que tenga buena flexibilidad para que no se rompa, se pela la nervadura y se elabora una especie de aro que se ubica por debajo de la última hoja del puyón, sus extremos se unen con nylon y posteriormente se amarra de la mata más cercana a la dirección donde se desea desviar el puyón.

c) Separar el hijo de la planta madre interponiendo un pedazo de nervadura de una hoja verde entre el puyón y la planta madre (Agrícola Sara palma, 2015).

5.4.2 Desvío de racimo. Esta labor tiene como propósito evitar el maltrato del racimo por el roce con el pseudotallo. Consiste amarrar un nylon en medio de las dos espuelas (dedos apicales dejados en la poda o falseo), y halar el racimo hasta que quede separado del pseudotallo teniendo la precaución de no dañarlas, con orientación hacia abajo y amarrándolo a una planta adulta vecina, la separación del racimo debe ser leve y solo lo suficiente para evitar el daño por roce (Banacol, 2011; Agrícola Sara Palma, 2015).

5.4.3 Corte parcial de hojas que toquen el racimo. Tiene como propósito evitar el maltrato de las hojas con el racimo. Consiste en eliminar la porción de hoja que afecte el racimo y disponer estos residuos en las calles de la plantación (Agrícola Sara palma, 2015).

5.5 USO DEL PROTECTOR DE FRUTA

El programa que se tiene implementado en las fincas, consiste en proteger con guantelete las manos de todos los racimos en la tercera semana de desarrollo.

En algunas fincas se puede presentar el caso de que se utilice otro tipo de material como EVA, yumbolón, entre otros, se deben utilizar y preservar adecuadamente acorde con sus características (Agrícola Sara palma, 2015).

5.6 MANEJO INTEGRADO DE SIGATOKA (MIS)

Tiene como propósito eliminar todas las partes de la hoja que estén afectadas por sigatoka negra (*Pseudocercospora fijiensis*), con el finalidad de reducir la fuente productora del inóculo y bajar la presión del mismo, sin que esto afecte la funcionalidad de la hoja y por tanto favorezca mantener el follaje de la planta de que este no sea hospedero de la enfermedad y se siga propagando a las hojas sanas , la labor consiste en , realizar despunte y cirugía únicamente a la parte afectada , además de la eliminación foliolos (hojas bajas) (Agrícola Sara palma, 2015).

5.7 DESMACHE

Esta labor tiene como finalidad mantener un nivel de población óptimo con buena distribución de la plantación de banano entre unidades productivas, conservando una relación sincronizada de generaciones escalonadas, guardando un espaciamiento razonable; buscando con esto un suministro equilibrado de luz, agua, nutrientes y suelo que permita expresar el potencial productivo del cultivo, la labor consiste en.

Realizar la selección de hijos en plantas jóvenes grandes o próxima a parir, con presencia de puyones con una altura mayor o igual a 15 cm, no se debe realizar selección prematura, excepto en aquellos casos particulares donde se requiera para evitar enfrentamientos (dirección al cable y canales). Se debe tener en cuenta la ubicación que tendrá la nueva unidad de producción respecto a las vecinas, evitar encierros, claros, o producir enfrentamientos. La orientación debe ser, el mejor hijo al mayor espacio, se deben eliminar los hijos rastreros en todo momento y aquellas yemas que se generen de forma prematura en puyones con altura inferior o igual a 1.00 metros a la “V” (punto de inicio de las hojas). Dependiendo principalmente de las condiciones climáticas u otras que el jefe de producción considere pertinentes (Agrícola Sara palma, 2015).

5.8 DESHOJE

Esta labor consiste en remover o cortar de la planta aquellas hojas dobladas, quebradas, secas o maduras, que ya no son funcionales, es decir, que han dejado de hacer su función fotosintética (elaboración de alimentos) (Agrícola Sara palma, 2015).

6. ACTIVIDADES REALIZADAS

El desarrollo de las actividades de la práctica empresarial se llevó a cabo en las fincas de la empresa **Agrícola Sara palma S.A.**, Cantho, Retorno, y Cascada, ubicadas en la comunal palos blancos y comunal la suerte (Anexo A), en jurisdicción del corregimiento de nueva colonia perteneciente al municipio de Turbo Antioquia con coordenadas geográficas N 07°55.598' y W076°39.723'.

Se realizaron recorridos periódicos en las fincas con el fin de supervisar y evaluar la ejecución de las labores agronómicas del cultivo, y de esta manera junto con los coordinadores de campo y en compañía del administrador de la finca realizar los ajustes pertinentes donde se tuviese falencias y poder mejorar la calidad de las labores con cada uno de los operarios, para lo cual se brindaron conversatorios, días de campo, con el objetivo de aclarar dudas y mejorar el desempeño.

Como medida de constancia se utilizó un formato que contiene cada una de las labores y los ítems/plantas a evaluar (Anexo B), basado en criterios que apuntan a la realización de las labores de forma correcta con el fin de conservar la calidad de la fruta en campo.

6.1 LABOR DE DESMACHE

El seguimiento de esta labor tuvo como objetivo evaluar la actividad del desmache, en atención a los siguientes criterios: 1 planta sin desmache, 2 mala distribución y mala selección, 3 puyón enfrentado <2 m, 4 hijos rastreros o cacho chivo sin cortar (Figura 1A), 5 eliminación de yemas prematuras (planta capada) (Figura 1B), 6 hijos rebrotes sin cortar y mala disposición de residuos (Figura 1C).

Los casos más frecuentes de no conformidad fueron; eliminación de yemas, hijos rebrotes sin cortar, y mala distribución de hijos.

La selección debe realizarse a plantas con bacota visible o racimo presente o plantas jóvenes grandes o próximas con presencia de puyones con una altura mayor o igual a 15 cm (Figura 2A, 2B) (No se debe realizar selección prematura), la distribución debe ser el mejor hijo al mayor espacio (Figura 2C, 2D), siempre teniendo la precaución de no capar la planta (cortar todos los hijos funcionales) sin previa autorización o marcación técnica.

Figura 1 . Criterio de evaluación de la labor de desmache , A. Hijo rastrero sin cortar, B. Corte prematuro de yemas , C. Hijo rebrote sin cortar.



Fuente. Autor.

Figura 2. Adecuada realización de la labor de desmache, A y B. Tamaño ideal para seleccionar, C y D. Distribución del mejor hijo al mayor espacio y corte correcto.



Fuente. Autor.

6.2 AMARRE

Se hizo seguimiento a la labor de amarre, si se realizaba de manera correcta en ítems como; 1 planta sin amarre, 2 mala orientación, 3 mal ángulo de amarre, 4 mal uso de la planta de anclaje (Figura 3A), 5 mal uso de nylon, flojo, tocado, desperdiciado, 6 no amarre entre tercera y cuarta hoja, amarre prematuro.

Los casos más frecuentes de no conformidad fueron; mal uso de la planta de anclaje, anclaje en pseudotallo parcialmente descompuesto (Figura 3B).

Una adecuada realización de la labor ayudara a disminuir la perdida de fruta e unidades de producción por eventos adversos como vientos u otro (Figura 4A, 4B, 4C).

Figura 3. Criterios de evaluación para la labor de amarre, A. Exceso de amarre en la planta de anclaje, B, Amarre en pseudotallo parcialmente descompuesto.



Fuente. Autor.

Figura 4. Amarre adecuado en plantas de banano (*Musa* AAA Simmonds), A y B. Amarre entre tercera y cuarta hoja, C. Angulo de los vientos.



Fuente. Autor.

6.3 DESHOJE

Se supervisó que se ejecutara el 100% de la labor en cuanto a remover o cortar de la planta aquellas hojas dobladas, quebradas, secas o maduras, que ya no fuesen funcionales (necrosamiento > 50%) , es decir, que hayan dejado de hacer su función fotosintética (elaboración de alimentos), no cortar hojas sin necesidad (Figura 5A, 5B), remover cualquier bejuco que se encuentre enredado en la planta, ocasionar daños a racimos ni cortar los vientos (amarre), No dejar codos o tocones ya que son hospederos de patógenos y ocasionan derrames de látex sobre el racimo, las hojas eliminadas deben ir a las calles de la plantación (fuera de canales y cable vías), separar las hojas cortadas de la base de las plantas para que no afecte el desarrollo de los hijos.

Figura 5. Actividad del deshoje, A. Corte excesivo de foliolos y, B. Corte de hoja agobiada.



Fuente. Autor.

6.4 MANEJO INTEGRADO DE SIGATOKA (MIS)

Se realizó seguimiento y evaluación a la adecuada ejecución de la labor en cuanto a parámetros como; eliminación de tejido necrosado en ningún momento eliminación de hojas o tejidos verdes de forma innecesaria, los cortes de las hojas deben ir a las calles de la plantación (fuera de canales y cable vías), realización inadecuada del despunte y cirugía (Figura 6A, 6B).

Figura 6. Labor de cirugía en plantas de banano (*Musa* AAA Simmonds) afectadas por sigatoka negra (*Pseudocercospora fijiensis*). A y B. Labor de cirugía.



Fuente. Autor.

6.5 EMBOLSE

El seguimiento y evaluación de esta labor comprende ítems como; sin bolsa o cinta (con la calificación mala de este pierde automáticamente los demás), mal embolse (uso del insumo maxi faldas o mini faldas), sin / mal desmane (oportuno), sin/ mal desdede (oportuno), sin/ mal desflore (oportuno), no desvío de hoja placenta (Figura 7A, 7B, 7C, 7D, 7E).

Figura 7. Realización de la labor de embolse en la empresa agrícola Sara palma. A colocación de la funda o bolsa, B embolse e identificación, C. Labor de desflore, D. Desmane correcto, E. Desmane incorrecto (desgarre).



Fuente. Autor

6.6 PROTECTOR GUANTELETE

El seguimiento a la realización de esta labor es fundamental para una arquitectura correcta de las manos y en evitar el daño de punta entre dedo y dedo, por lo cual se evaluaron ítems como; 1 sin guantelete, 2 racimo con guantelete incompleto, 3 funda si nudo y bolsa sin bajar.

La adecuada realización de la labor de guantelete es importante ya que contribuye a disminuir los defectos en la planta empacadora tales como como daño de punta presentado por el rose entre dedo y dedos (Figura 8A, 8B).

Figura 8. Realización de la labor de colocación de protector en la empresa Agrícola Sara palma. A. Colocación del guantelete a todas las manos, B. Bajada de la funda Y realización del nudo.



Fuente. Autor

6.7 PROTECCIÓN

El seguimiento de evaluación de esta labor se enfatizó en ítems tales como;

1. Sin protección.
2. Racimo repechado (sin halar).
3. Puyón tocando racimo (Figura 9A).
4. Hoja tocando racimo (Figura 9B).
5. Deshoje deficiente u excesivo.
6. Despunte deficiente u excesivo, como criterio de no conformidad se encontró; hoja tocando racimo, puyón tocando racimo.

La labor de protección es de importancia ya que ayuda a mantener en óptimas condiciones el racimo hasta que este es cosechado, es así como la labor debe ejecutarse de manera correcta (Figura 9C, 9D).

Figura 9. Realización de la labor de protección en la empresa Agrícola Sara palma. A. Hoja tocando racimo, B. Puyón tocando racimo, C. Desvío de racimo, D. Desvío de puyón.



Fuente. Autor.

6.8 METODOLOGIA PARA EL SEGUIMIENTO DEL ENSAYO INCREMENTO DE RETORNOS MEDIANTE EL PROGRAMA OPA

Tener buenos retornos en una plantación de banano es de importancia ya que al obtener plantas con diámetros de circunferencias $>$ a 60 cm es un indicativo positivo del buen estado de desarrollo fenológico del cultivo, debido a la relación directa del diámetro del pseudotallo con el tamaño del racimo, es por esta razón que se estableció el ensayo haciendo énfasis en la optimización de la producción por área (OPA), teniendo en cuenta parámetros esenciales como:

- Eliminaron las plantas sin espacio que no cumplían con las distancias mínimas no aceptables (DMA).
- La distribución de hijo al mayor espacio (Figura 10C).
- Resembrar espacios vacíos con semillas de excelente calidad (Cola Burro).
- No se realizaron cortes prematuros de yemas (Figura 10B).
- Se seleccionaron hijos a una altura de 15cm (altura de bota), (Figura 10A).

Para la implementación del ensayo se identificaron las plantas en los lotes 23, 24 y 25 en la finca Cantho variedad Cavendish clon gran enano (Anexo), se seleccionaron 20 plantas con retorno de tamaño pequeño, mediano y grande (RP $<$ 1m, RM entre 1m y 1,50m y RG $>$ 1,50m) para evaluar el tiempo aparición de estas plantas, se le tomaron los siguientes parámetros: Semana aparición (SEMP) altura de hijo aparición (AHP), longitud de circunferencia (CP), número de manos (NM) (Figura 11A, 11B, 11C), y se les asignó un programa de fertilización foliar y edáfica autorizada por el área de producción de la empresa (Anexo C).

Figura 10. Parámetros para la implementación del programa (OPA). A. Semilla cola burro, B. Yemas prematuras sin cortar, C. Altura correcta de selección de los hijos.



Fuente. Autor.

Figura 11. Toma de datos biométricos del ensayo incremento de retornos. A. Medición de diámetro de circunferencia (CP), B. Medición de altura del hijo a parición (AHP), C. Identificación de semana a parición (SEMP).



Fuente. Autor.

6.9 METODOLOGIA PARA EL SEGUIMIENTO DEL ENSAYO VIGORIZACIÓN DE PLANTAS POR EL METODO DE DESBUNCHING Y ESTAQUILLADO

En muchas ocasiones en el cultivo de banano se presentan plantas con características de crecimiento lento lo cual llega a ocasionar pérdidas económicas, ya que estas no llegan a desarrollar un racimo de tipo exportación deseable.

Teniendo en cuenta lo antes dicho es de importancia tener dentro del cultivo plantas con condiciones fenotípicas deseables en cuanto a vigor y buenos hijos de sucesión, buscando con esto generar racimos deseables. Debido a lo expuesto.

Se implementó el ensayo de vigorización de plantas con el fin de obtener resultados positivos por medio de una buena ejecución del procedimiento.

Para el establecimiento del ensayo en la metodología de “**estaquillado**” se identificaron en el lote 25 (Anexo D), de la finca Cantho 20 plantas con las condiciones requeridas de medidas para ser estaquilladas tales como; plantas con longitud de circunferencia a 1m de altura entre 45 y 50 cm , hijo con altura de 30 cm y pseudotallo atípico, la herramienta que se utilizo fue una estaca de

material vegetal tipo bambú con unas medidas de 18cm de largo por 8cm de ancho, posteriormente se introdujo en la “V” o punto de crecimiento de la planta en la parte basal del pseudotallo (Figura 12A, 12B, 12C), esto con el fin de detener el crecimiento de la planta y la translocación de foto asimilados a la formación del racimo.

Luego de esto, se realizó semanalmente la toma de datos tales como; como altura de hijo a parición (AHP), circunferencia de hijo (CP), y semana a parición (SMP), (Figura 13A, 13B, 13C).

Para el desarrollo del ensayo en la metodología de “**desbunching**” (eliminación de la bellota) se identificaron en el lote 25, de la finca Cantho 20 plantas con las condiciones requeridas de medidas, los parámetros fueron; planta a 1m de altura con circunferencia entre 45 y 50 cm con presencia de bellota , que originaran racimo no comerciales se le realizo dicha metodología , se eliminó la bellota (Figura 14A, 14B), luego se eliminaron las hojas gradualmente hasta que el hijo adquirió la altura de la planta madre , seguidamente cuando este llegó a la altura de la planta madre, se eliminaron definitivamente todas las hojas de la planta madre permitiendo con esto el traslado de asimilado al hijo de sucesión. Las plantas fueron identificadas con una cinta de color verde y posteriormente se realizó un programa de fertilización con el objetivo de recuperar las plantas

Figura 12. Metodología empleada para el ensayo de vigorización de plantas. A. Estaquilla, B. Punto de crecimiento “V”, C. Planta estaquillada.



Fuente. Autor.

Figura 13. Toma de datos biométricos del ensayo de vigorización de plantas por la metodología de estaquillado. A. Toma de diámetro de circunferencia (CP), B. Altura de hijo a parición (AHP), C. Identificación de semana a parición (SMP).



Fuente. Autor.

Figura 14. Metodología empleada para el ensayo de vigorización de plantas por el método de desbunchig. A. Planta lenta y pobre, B. Planta lenta y pobre desbacotada (besbunchada).



Fuente. Autor.

6.10 METODOLOGIA PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTAS POR HECTAREAS MEDIANTE CONTEO PLANTA A PLANTA

La implementación de metodologías para la cuantificación de plantas es de importancia, ya que permite determinar con certeza el número de plantas por hectáreas productivas y en espera de las plantaciones. Es así como el sistema de conteo planta a planta surge como una alternativa para resolver dicha problemática, resolviendo dudas que se crearon con sistemas que no facilitaban la información requerida, con este método se podrá monitorear, analizar y diagnosticar la situación actual de la población con el fin facilitar los mecanismos de acción en cuanto ajuste de población requeridos. La metodología consistió de la siguiente manera.

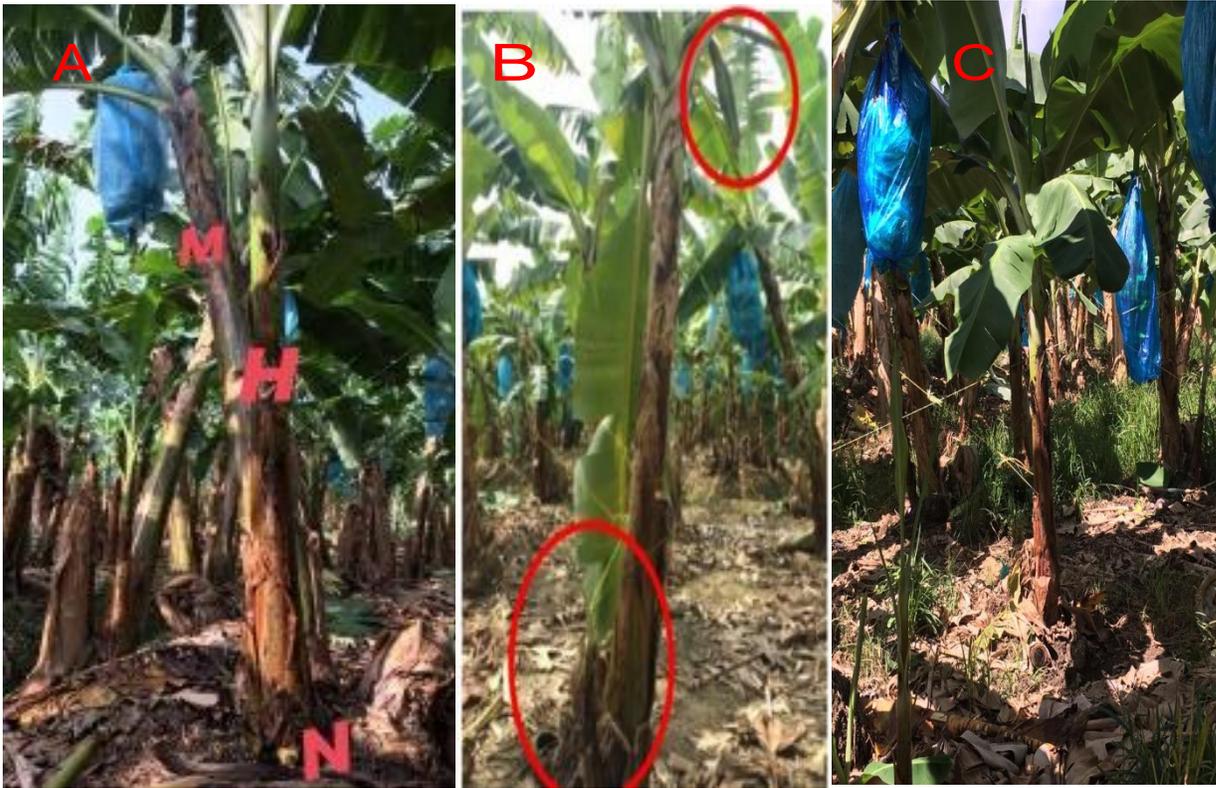
Se realizaron los conteos lote por lote de cada finca y dentro de cada lote se llevó un orden de conteo de población, botalón por botalón, este se realizaba en forma de zizag, llevando adherido a la cintura un suncho de 30 m de largo con la finalidad de que esta sirva de guía y tener un mejor conteo (Figura 15A), posteriormente identificar con un sello el total de plantas productivas y en desarrollo, (Figura 15B), el conteo se realizó con contadores análogos (Figura 15C), esta metodología fue igual en todos los lotes, al terminar se realizaba la sumatoria del total de plantas contadas sobre el total del área del lote, obteniendo así el número real de plantas por hectáreas. Para lo anterior se tuvieron criterios como: Plantas lentas, plantas pobre, planta productiva, encierros.

Figura 15. Metodología de conteo planta a planta, A. Conteo dentro del botalón, B. Identificación del total de plantas productivas y en desarrollo, C. Contadores análogos.



Fuente. Autor.

Figura 16. Criterio de plantas para conteo de población. A. Planta productiva o sincronizada, B. Planta lenta y pobre, C. Planta en encierro.



Fuente. Autor.

6.11 RESULTADOS DEL ENSAYO INCREMENTO DE RETORNOS MEDIANTE EL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE PRODUCCIÓN POR AREA (OPA)

6.11.1 Semana parición (SEMP). Se observaron resultados positivos ya que el tiempo parición fue menor en retornos pequeños, medianos y grandes comparado con los historiales de los lotes, dado que se logró disminuir de un promedio de 34 semanas a 26, lo cual es de importancia en la producción de banano.

El estudio deja como evidencia que mediante la ejecución de buenas prácticas agronómicas y la toma de datos biométricos conlleva a tener resultados acertado, dejando claro que una buena selección de los hijos de sucesión y no cortar yemas prematuras es fundamental en el incremento de los retornos y por ende en la disminución del tiempo de parición (Figura 17), los resultados fueron de ayuda para la toma de decisiones y en la obtención de indicativos de producción deseados.

6.11.2 Altura del hijo a parición (AHP). Se observó un incremento en los retornos pequeños, medianos y grandes, todos mostraron un balance de crecimiento positivo comparado con los datos tomados al momento del establecimiento del ensayo, lo cual queda en evidencia que mediante la ejecución correcta de los criterios agronómicos se obtienen resultados deseados en la producción de banano.

6.11.3 Diámetro de circunferencia del pseudotallo (CP). Se observó que los 3 retornos no tuvieron diferencia significativa, pero si comparado con las mediciones tomadas al momento del establecimiento del ensayo las cuales fueron en promedio entre 45 y 50 cm, es así como en la finalización del ensayo tuvo una longitud promedio mayor 70 cm (Figura 17), lo cual deja como evidencia que la

ejecución y finalización del ensayo arrojó resultados positivos los cuales fueron determinantes para la toma de decisiones y de ayuda para la creación de planes de manejo agronómicos dentro de la empresa.

6.11.4 Numero de manos por racimos (N°M). Se observó que la altura del retorno no influyeron en la altura de la planta pero al comparar la longitud al momento del establecimiento del ensayo, y la edad de los racimos, todos en estado presente (todas las manos abiertas), con un número de manos por racimo promedio de 4 y 5 manos, pasó a un promedio de 8.

Por lo anterior se puede concluir que el tamaño de los retornos sobre la producción tuvo una influencia importante dado que, tanto retorno pequeño, mediado y grande tuvieron mayor crecimiento (Figura 17) en comparación con el inicio del establecimiento del ensayo, se logró una sincronización correcta de las plantas, lo cual es importante en la producción dado que entre mayor sea el tamaño de los retornos menor es el tiempo a parición, es así como la cosecha se pudo obtener en menos tiempo.

Figura 17. Comportamiento de tres tipos de retornos (pequeños, medianos y grandes), en el tiempo de semana a parición, altura de hijo a parición, diámetro de circunferencia del pseudotallo y número de manos del racimo.



Fuente. Autor.

6.12 RESULTADOS DEL ENSAYO DE VIGORIZACIÓN DE PLANTAS POR EL METODO DE DESBUNCHING Y ESTAQUILLADO

6.12.1 Semana parición (SEMP). Se observó que los dos métodos de vigorización (estaquillado y desbunching) presentaron resultados similares pero la aplicación de ambas practicas mostraron eficiencia en disminuir el tiempo alcanzado a floración con respecto a las plantas sin aplicación de estas prácticas (historial del lote). Ambas practicas lograron disminuir el tiempo promedio a parición de 35 semanas a 27 (Figura 18), lo cual demuestra que la correcta ejecución de métodos de estaquillado y desbunching influye positivamente en la fase de reproducción del cultivo de banano.

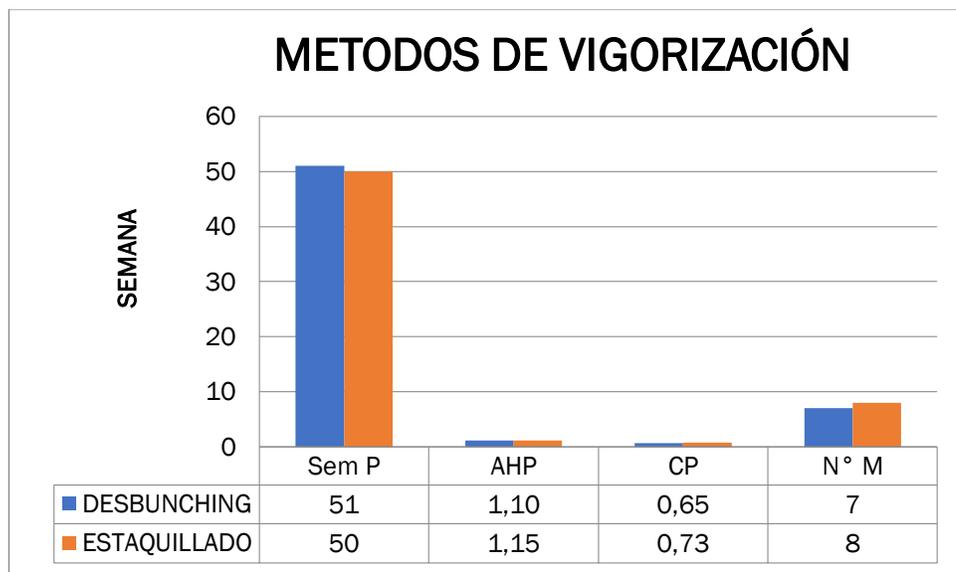
6.12.2 Altura del hijo a parición (AHP). Los métodos de vigorización (estaquillado y desbunching) no presentaron en la altura del hijo aparición, que alcanzaron una altura promedio entre 1,10 y 1,15 cm al finalizar el ensayo, altura considerada adecuada desde el punto de vista agronómico para garantizar una buena productividad (Figura 18). Lo anterior deja en evidencia que una adecuada ejecución del procedimiento de estaquillado y desbunching es determinante en la obtención de resultados positivos que contribuya al mejoramiento del cultivo.

6.12.3 Diámetro de circunferencia del pseudotallo (CP). Los dos métodos de vigorización (estaquillado y desbunching) no presentaron diferencia, pero ambas practicas fueron eficientes, es importante resaltar todas las plantas de un 1m de altura presentaron un diámetro de circunferencia promedio de 45 y 50 cm, y finalizaron con un grosor mayor 65 cm (Figura 18), permitiendo concluir que las aplicaciones de estas prácticas fundamentales para incrementar la productividad

del cultivo de banano, debido a la fase correlación que existe ente el grosor del pseudotallo y la producción.

6.12.4 Numero de manos por racimos (N°M). Los métodos de vigorización (estaquillado y desbunching) no presentaron diferencias en el número de manos del racimos, sin embargo ambos métodos superaron el número de manos promedio del racimo reportado para el cultivo sin aplicación de la práctica de cinco con respecto a ocho manos alcanzada en plantas con los métodos de vigorización aplicados (Figura 18). Lo cual permite inferir que la aplicación de estas prácticas son fundamentales en el incremento de la productividad del cultivo de banano.

Figura 18. Comportamiento de dos métodos de vigorización de plantas (estaquillado y desbunching), en el tiempo de semana a parición, altura de hijo a parición, diámetro de circunferencia del pseudotallo y número de manos del racimo.



Fuente. Autor.

7. CONCLUSIONES

El seguimiento y evaluaciones de las labores culturales del cultivo de banano fueron fundamentales para mejorar la calidad y producción.

La optimización de producción por área (OPA), permite incrementar el diámetro de circunferencia y disminuir el tiempo a parición de las plantas intervenidas, lo cual significo para la empresa aporte significativo en la optimización de los procesos productivos y en la realización de estrategias encaminadas a obtener rendimientos en la producción.

Las prácticas de vigorización (estaquillado y desbunching) permitió incrementar el diámetro de las plantas y disminuir el tiempo de parición, lo cual represento para la empresa, porque mejoró los indicadores de producción de la finca Cantho.

El conteo de población permitió cuantificar el número real de plantas por hectáreas, con el objetivo de mejorar la implementación de estrategias encaminadas a la optimización y desarrollo del cultivo que, permitieron a la empresa crear ajuste de población acorde con la necesidad de cada lote y finca en específica.

8. RECOMENDACIONES

Realizar capacitaciones mensuales al personal operativo en cuanto al desarrollo y ejecución de las labores agronómicas del cultivo de banano (*Musa* AAA Simmonds), haciendo énfasis en el cuidado y protección de la fruta esta como órgano de interés comercial.

Implementar días de campo esto con el fin de que cada operario tenga un espacio de opinión y se puedan aclarar las dudas sobre la ejecución de una labor en específica, buscando con esto garantizar la correcta realización de la misma.

Implementar por normatividad conteos y diagnósticos de población con una frecuencia de cada 6 meses, con la finalidad de tener de manera precisa el número real de plantas y luego con esto crear mecanismos de acción encaminados en lograr los máximos rendimientos del cultivo, los conteos son de importancia ya que contribuyen a mantener una población correcta de plantas por hectáreas las cuales deben oscilar entre 1600 y 1700.

Diseñar de manera conjunta con los practicantes Ingenieros Agrónomos ensayos encaminados en la optimización de los procesos productivos, los cuales vayan orientados a la potencialización de las plantaciones y a la mejora de las estrategias de producción dentro de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Agrocalidad. (s.f.). *Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas* .
Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/manuales-aplicabilidad/manual-banano.pdf>

Agrotendencia. (2019). *cultivo de banano*. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-banano/>.

Banacol. (2018). *Manuel de labores agronomicas*. Apartadó.

Coyuntura bananera (2018). *Coyuntura bananera*. Obtenido de <https://www.augura.com.co/contet/uploads/2019/COYUNTURA-BANANERA-2018.pdf>.

FAO (Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura). (2018). *Situación del mercado del banano.Resultado preliminares*.

Infoagro. (2003). *El cultivo de banano.Características principales del cultivo de banano*. Obtenido de http://www.infoagro/frutas/frutas_tropicales/platano.htm.revisado.

Infoagro. (2003). *características principales del cultivo de banano*.

Navas, C. (2008). *Diseño de línea de producción de compotas de Banano*. Guayaquil, Ecuador.

Nuñez, E. (Enero - Marzo de 2011). *Gestión de empresa Bananera*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28022755013>.

Ploetz, R. (2011). Un analisis de su importancia y manejo en *enfermedades y plagas* (págs. 11-16). infomusa .

Ramos, C. (2008). Principales frutales de clima tropical y subtropical . En *Arboricultura* (págs. 676-679). Barcelona, España: MMVII Editorial.

Robinson, J. (1999). Bananas y platanos. New York (Págs 238): CAB internacional.

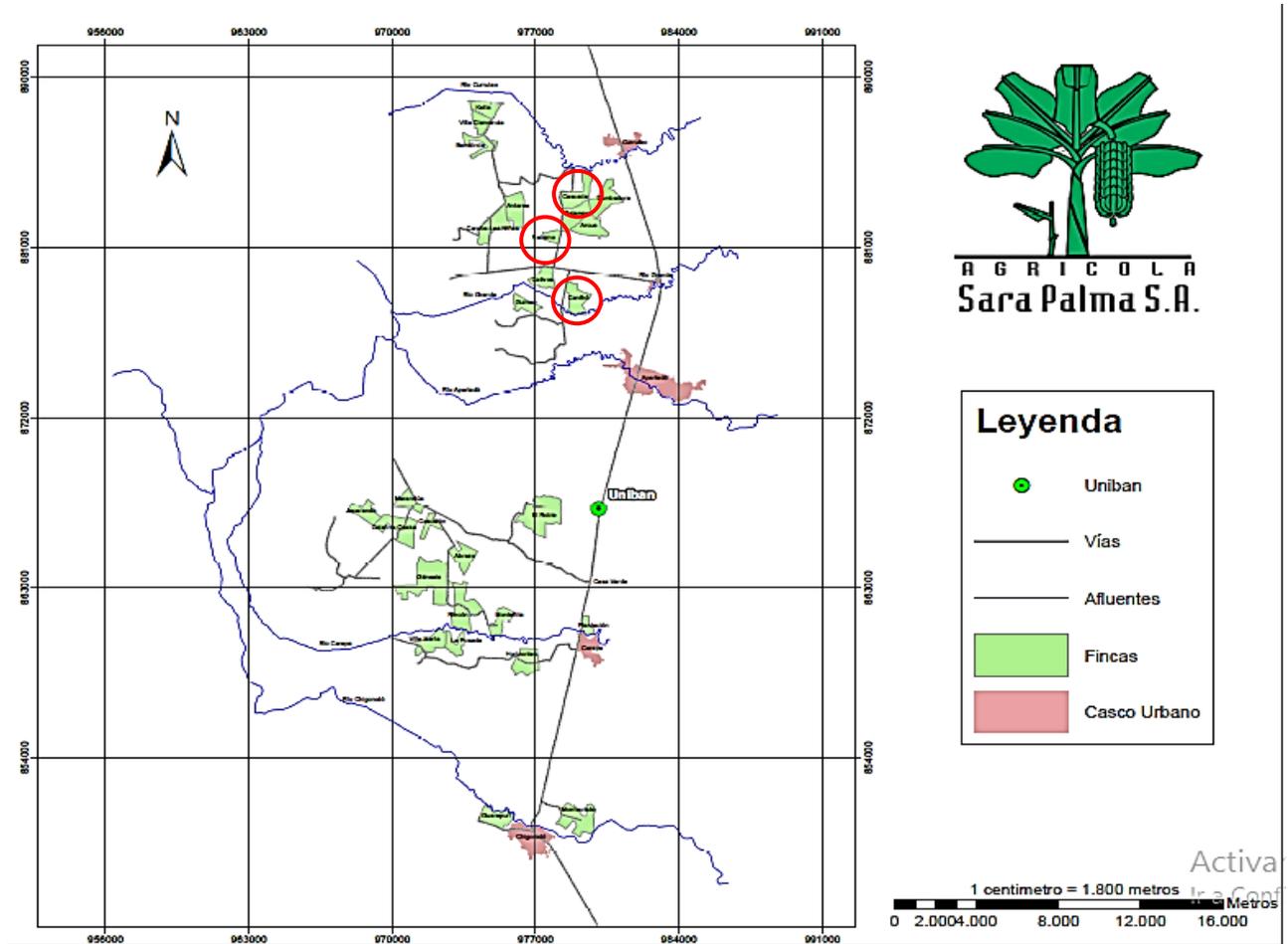
Agrícola Sara palma S.A. (2015). *Procedimiento de Labores culturales*. Apartadó.

Uniban (Unión de bananeros de uraba). (2006). *Evaluacion del comportamiento fisiologico de puyones seleccionados de acuerdo a su posición de crecimiento.* Apartadó: Departamento de agroindustrias .

Villavicencio, V., & Vásquez, C. (2008). Guía tecnica de cultivos. Quito,Ecuador (Págs 444): INIAP.

ANEXOS

Anexo A. Mapa general de las fincas de la empresa Agrícola Sara palma.



Fuente. (Agrícola Sara palma, 2015).

Anexo B. Formato de evaluación de labores culturales.

UPA

Evaluación de Labores Culturales

RE014-117
EDICIÓN No. 05

Finca _____ Lote(s) _____ Bolecón _____ Fecha(dd/mm/aaaa) _____ Semana _____

Nombre Operario _____ Código _____

| 1-EMBOLSE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Peso(%) | #Fallos | Coeficiente | Pérdido | Ptos/100 |
|------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------|---------|--------------|---------|----------|
| Items | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| 1 | Sin Bolsa ó Cinta | Pierde todo el puntaje vertical ↓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Calificación | | |
| 1.1 | Mal embolse (uso del insumo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 1.2 | Sin/Mal desmane (oportuno) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 1.3 | Sin/Mal desdede (oportuno) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 1.4 | Sin/Mal desflore (oportuno) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 1.5 | No desvío de hoja placenta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| | | (Más de tres fallas en el ítem pierde el puntaje horizontal→) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Puntos perdidos en la labor de 100 posibles | | | | |

| 2-AMARRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Peso(%) | #Fallos | Coeficiente | Pérdido | Ptos/100 |
|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------|---------|--------------|---------|----------|
| Items | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| 2 | Sin Amarre | Pierde todo el puntaje vertical ↓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Calificación | | |
| 2.1 | Mala orientación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 2.2 | Mal ángulo de amarre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 2.3 | Mal uso de planta de anclaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 2.4 | Mal uso nylon/filo, tocando, desperdicio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 2.5 | No en hoja 3-4 / Amarre prematuro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| | | (Más de tres fallas en el ítem pierde el puntaje horizontal→) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Puntos perdidos en la labor de 100 posibles | | | | |

| 3-DESMACHE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Peso(%) | #Fallos | Coeficiente | Pérdido | Ptos/100 |
|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------|---------|--------------|---------|----------|
| Items | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| 3 | Sin Desmache | Pierde todo el puntaje vertical ↓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Calificación | | |
| 3.1 | Mala Distribución/Selección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 3.2 | Puyón enfrentado <2m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 3.3 | Rastreros sin cortar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 3.4 | Eliminación de yemas/Capada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 3.5 | Resortes y mala disposición de residuos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| | | (Más de tres fallas en el ítem pierde el puntaje horizontal→) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Puntos perdidos en la labor de 100 posibles | | | | |

| 4-PROTECCION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Peso(%) | #Fallos | Coeficiente | Pérdido | Ptos/100 |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------|---------|--------------|---------|----------|
| Items | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| 4 | Sin Protección | Pierde todo el puntaje vertical ↓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Calificación | | |
| 4.1 | Racimo repechado/Sin halar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 4.2 | Puyón tocando racimo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 4.3 | Hoja tocando racimo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 4.4 | Deshoje deficiente/excesivo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| 4.5 | Cincha-despuete deficiente/incorrecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | | x1.00= | | |
| | | (Más de tres fallas en el ítem pierde el puntaje horizontal→) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Puntos perdidos en la labor de 100 posibles | | | | |

| 5-GUANTELETE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Peso(%) | #Fallos | Coeficiente | Pérdido | Ptos/100 |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------------------------------|---------|--------------|---------|----------|
| Items | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| 5.1 | Sin Guantelete | Pierde todo el puntaje vertical ↓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Calificación | | |
| 5.1 | Guantelete Incompleto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | | x2.50= | | |
| 5.2 | Bolsa (Sin Nudo / Sin bajar) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | | x2.50= | | |
| | | (Más de tres fallas en el ítem pierde el puntaje horizontal→) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Puntos perdidos en la labor de 100 posibles | | | | |

Nota: Para Resultados por debajo del porcentaje de tolerancia (98), de se debe documentar plan de acción en el formato de la parte posterior de este registro.

| |
|-----------------------|
| Observaciones: |
| |
| |
| |
| |
| |

Evaluado por: (Nombre y Firma)

Administrativo / Finca (Nombre y Firma)

Gráficas: "Reg. Comor" María Victoria González MTF: 31.979.038-8 Tel: 448.93.37.

Fuente. (Agrícola Sara palma, 2015).

Anexo C. Plan de fertilización foliar y edáfica.

FERTILIZACION FOLIAR

| SEM. | 23 | | | 24 | | | 25 | | |
|------|-------------------|-------------|---------|-------------------|-------------|---------|-------------------|-------------|---------|
| | PRODUCTO | GRAMOS X B. | BOMB/HA | PRODUCTO | GRAMOS X B. | BOMB/HA | PRODUCTO | GRAMOS X B. | BOMB/HA |
| 29 | Kristal K | 150 | 3 | Kristal K | 150 | 3 | Kristal K | 150 | 3 |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | Kristal K | 150 | 3 | Kristal K | 150 | 3 | Kristal K | 150 | 3 |
| 32 | | | | | | | Kristal K | 150 | 3 |
| 33 | Kristal K | 150 | 3 | Kristal K | 150 | 3 | Kristal K | 150 | 3 |
| 34 | | | | | | | | | |
| 35 | Nutrifoliar | 150 | 3 | Nutrifoliar | 150 | 3 | Nutrifoliar | 150 | 3 |
| 36 | | | | | | | | | |
| 37 | Urea | 150 | 3 | Urea | 150 | 3 | Urea | 150 | 3 |
| 38 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 |
| 39 | | | | | | | | | |
| 40 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 |
| 41 | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | |
| 45 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 |
| 46 | | | | | | | | | |
| 47 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 | Globafol | 250 | 3 |
| 48 | | | | | | | | | |
| 49 | Kristal + Natu | 250 | 3 | Kristal+Natura | 250 | 3 | Kristal+Natura | 250 | 3 |
| 50 | | | | | | | | | |
| 51 | Kristal + Natu | 250 | 3 | Kristal + Natu | 250 | 3 | Kristal + Natu | 250 | 3 |
| 52 | | | | | | | | | |
| 1 | Kristal + Natu | 250 | 3 | Kristal + Natu | 250 | 3 | Kristal + Natu | 250 | 3 |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | Safer | 200 | 3 | Safer | 200 | 3 | Safer | 200 | 3 |
| 4 | Kristal + Naturan | 250 | 3 | Kristal + Naturan | 250 | 3 | Kristal + Naturan | 250 | 3 |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | Kristal + Naturan | 250 | 3 | Kristal + Naturan | 250 | 3 | Kristal + Naturan | 250 | 3 |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | Kristal + Naturan | 250 | 3 | Kristal + Naturan | 250 | 3 | Kristal + Naturan | 250 | 3 |

FERTILIZACION EDAFICA

| MES | 23 | | | 24 | | | 25 | | |
|-------------|---------------|-------------|----------------|---------------|-------------|----------------|---------------|-------------|----------------|
| | PRODUCTO | GRAMOS X P. | BULTOS | PRODUCTO | GRAMOS X P. | BULTOS | PRODUCTO | GRAMOS X P. | BULTOS |
| Junio | 23-0-30 | 120 | 22 | 20-0-33-2-0,1 | 105 | 12 | 20-0-33-2-0,1 | 105 | 14 |
| Julio | KCL | 120 | 22 | Abotek | 120 | 13 | Abotek | 120 | 16 |
| Agosto | Grado Palmero | 150 | 28 Fraccionado | Grado Palmero | 150 | 16 Fraccionado | Grado Palmero | 150 | 20 Fraccionado |
| Septiembre | 23-0-30 | 150 | 28 Fraccionado | 23-0-30 | 150 | 17 Fraccionado | 23-0-30 | 150 | 20 Fraccionado |
| Octubre | 18-0-36 | 150 | 28 Fraccionado | 18-0-36 | 150 | 16 Fraccionado | 18-0-36 | 150 | 20 Fraccionado |
| Noviembre | 18-0-36 | 150 | 28 Fraccionado | 18-0-36 | 150 | 16 Fraccionado | 18-0-36 | 150 | 20 Fraccionado |
| Dic.(E) | Enmienda | 500 | 91 | Enmienda | 500 | 53 | Enmienda | 500 | 64 |
| Diciembre | 8-0-29-13 | 150 | 28 Fraccionado | 8-0-29-13 | 150 | 16 Fraccionado | 8-0-29-13 | 150 | 20 Fraccionado |
| Enero 020 | | | | | | | | | |
| Febrero 020 | | | | | | | | | |
| Marzo 020 | | | | | | | | | |
| Abril 020 | | | | | | | | | |
| Mayo 020 | | | | | | | | | |
| Junio 020 | | | | | | | | | |

Fuente. (Agrícola Sara palma, 2015).

Anexo D. Plano de distribución de los lotes de la finca Cantho.



Fuente. (Agrícola Sara palma, 2015).

Anexo E. Grupo de apoyo de la empresa Agrícola Sara palma.



Fuente. Autor.