

**CUANTIFICAR LA POLINIZACION ASISTIDA EN EL HIBRIDO INTER-  
ESPECIFICO OXG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*) PALMA DE ACEITE, EN  
LA PLANTACION SALAMANCA OLEAGINOSAS S.A. TUMACO,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**MARIO ANDRES JACOME BERNAL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
PROGRAMA INGENIERIA AGRONOMICA  
SAN JUAN DE PASTO  
2015**

**CUANTIFICAR LA POLINIZACION ASISTIDA EN EL HIBRIDO INTER-  
ESPECIFICO O<sub>x</sub>G (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*) PALMA DE ACEITE, EN  
LA PLANTACION SALAMANCA OLEAGINOSAS S.A. TUMACO,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**MARIO ANDRES JACOME BERNAL**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Agrónomo**

**Asesor:**

**JAVIER GARCIA ALZATE**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
PROGRAMA INGENIERIA AGRONOMICA  
SAN JUAN DE PASTO  
2015**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

JAVIER GARCIA ALZATE  
Jurado 1

---

HUGO RUIZ  
Jurado 2

San Juan de Pasto, febrero de 2015.

## **DEDICATORIA**

A MI MADRE MARIA E. BERNAL POR EL APOYO Y AMOR QUE ME A  
BRINDADO, SU RESPALDO INCONDICIONAL, POR HABER CREIDO EN MI Y  
REGALARME MIS ESTUDIOS PARA MI FUTURO LA DE SER UN  
PROFECIONAL.

A MI HIJO Y ESPOSA A QUIENES AMO SEBASTIAN, GOLRIA POR ESTAR  
SIEMPRE CON MIGO Y APOYARME EN TODO MOMENTO.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS QUE PARTICIPARON Y COLABORARON DE  
ALGUNA MANERA EN EL DESARROLLO Y CULMINACION DE ESTE  
PROYECTO.

MARIO ANDRES JACOME BERNAL

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos.

A la Universidad de Nariño.

Al programa de ingeniería agronómica.

Al Doctor Javier García Álzate, Docente de la Universidad de Nariño por la aceptación de este trabajo y por sus aportes.

Al Doctor Hugo Ruiz Erazo, docente de la universidad de Nariño por la aceptación de este trabajo y por sus aportes.

A la empresa Salamanca Oleaginosas S.A.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	8
2. Objetivo general	10
2.1. Objetivos específicos	10
3. MARCO REFERENCIA	11
3.1. Generalidades de la palma	11
3.1.1. Partir del cultivo y la historia	11
3.1.2 generalidades del hibrido interespecifico	13
3.1.3 características del hibrido de palma	13
3.2. Que es la polinización	14
3.2.1 generalidades de la polinización	14
4. generalidades botánicas y morfológicas	14
4.1. Fenología de la flor.	15
4.1.2. Inflorescencias.	15
4.1.3. Planta monoica.	16
4.1.4. Detalle de la inflorescencia femenina.	17
5. cuantificar la polinización asistida en el hibrido interespecificos OxG ( <i>Elaeis oleífera x Elaeis guinensis</i> ) palma de aceite, en la plantación Salamanca Oleaginosas S.A. Tumaco (Nariño).	17
5.1. Qué es la polinización asistida?	19
6. METODOLOGIA	20
6.1. Localización	20
6.2. Área de trabajo	21
7. CRITERIOS PARA POLINIZAR FLORES.	22
7.1. Inflorescencia buena (IB)	22
7.2. Inflorescencia Ayudada (IA)	23

<b>7.3. Inflorescencia Quemada (IQ)</b>	<b>23</b>
<b>8. MATERIALES E INSUMOS</b>	<b>24</b>
<b>9. FORMA DE APLICACIÓN</b>	<b>25</b>
<b>10. DOSIS DE APLICACIÓN</b>	<b>26</b>
<b>11. COSTOS POLINIZACIÓN ASISTIDA.</b>	<b>27</b>
<b>12. RESULTADOS.</b>	<b>28</b>
<b>12.1 cuantificación de la polinización</b>	<b>30</b>
<b>13. ASPECTO SOCIAL</b>	<b>31</b>
<b>14. CONCLUSIONES</b>	<b>32</b>
<b>15. RECOMENDACIONES</b>	<b>33</b>
<b>16. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>34</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1. Descripción de la PC</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2. Inflorescencia en la palma</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3. Polinización cruzada</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4. Estados de la inflorescencia</b>	<b>17</b>
<b>Figura 5. Inflorescencia femenina</b>	<b>18</b>
<b>Figura 6. Polinización correcta</b>	<b>19</b>
<b>Figura 7. Mapa de la plantación (salamanca)</b>	<b>21</b>
<b>Figura 8. Flores Buenas (IB)</b>	<b>22</b>
<b>Figura 9. Flores ayudadas (IA)</b>	<b>23</b>
<b>Figura 10. Flores quemadas (IQ)</b>	<b>23</b>
<b>Figura 11. Equipo de aplicación</b>	<b>24</b>
<b>Figura 12. Gancho para espatar la flor</b>	<b>24</b>
<b>Figura 13. Forma de aplicación</b>	<b>25</b>
<b>Figura 14. Resultado final</b>	<b>25</b>
<b>Figura 15. Costos de insumos</b>	<b>27</b>
<b>Figura 16. Costo de personal</b>	<b>27</b>
<b>Figura 17. Fuente administrativa salamanca</b>	<b>28</b>
<b>Figura 18. Formato de campo (polinizador)</b>	<b>29</b>
<b>Figura 19. Formato de campo (supervisor)</b>	<b>30</b>

## RESUMEN

La palma africana de aceite, *Elaeis guineensis* Jacq, es una planta perenne utilizada para producción industrial de aceite y gasas en todo el mundo por ser una planta oleaginosa.

En cuanto al área sembrada con palma aceitera en Colombia, se estima que para el 2013 hubo 476.782 hectáreas, de las cuales 70,2 por ciento se encontraban en fase de producción y 29,8 % en desarrollo.

El área en producción mostró un incremento de 11,5 por ciento, superior al crecimiento de la producción de aceite crudo (6,8 %), lo que incidió en el menor rendimiento por hectárea observado en el 2013, debido a los problemas del mal de la PC. (Fedepalma 2009).

## **ABSTRACT**

The African oil palm , *Elaeis guineensis* Jacq , is a perennial plant used for industrial production of oil and gauze around the world as an oilseed plant.

Regarding planted with oil palm in Colombia area , it is estimated that by 2013 there were 476,782 hectares, of which 70.2 percent were in production and 29.8 % in development.

The area production showed an increase of 11.5 percent , higher than the growth in production of crude oil ( 6.8%) , which affected the lower yield per hectare observed in 2013, due to the problems of evil PC . ( Fedepalma 2009).

## 1. INTRODUCCION

En Tumaco (Nariño) Luego de haber sufrido la epidemia de la enfermedad de la Pudrición de Cogollo (PC), que arrasó con 36.000 hectáreas de palma aceitera, la zona comenzó a recuperarse.

Ya son 17.000 hectáreas que se han sembrado con especies híbridas, llamadas 'alto oléico', un cruce entre palma africana y palma americana, que ofrecen resistencia al ataque de la plaga, y cuyo aceite es muy apetecido por el mercado.

“Este híbrido también crece más lento que la palma africana, lo que es una ventaja pues por la forma en la que se cortan los frutos, las palmas deben ser renovadas cuando son tan altas que los trabajadores no alcanzan sus racimos”, explicó Juan Carlos Vélez, ingeniero agrónomo vinculado al Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma 2014).

No obstante, para que el aceite del híbrido sea de mejor calidad, se requiere de un procedimiento llamado 'polinización asistida', que no era necesario en los anteriores cultivos.

La producción mundial de aceite de palma del año pasado fue de 59.42 millones de toneladas. Los 62.44 millones de toneladas estimados este año podrían significar un incremento de 3.03 millones de toneladas o un 5.1% en la producción de aceite de palma alrededor del mundo.

Este mes de febrero el departamento de agricultura de Estados Unidos (USDA) estima que la producción mundial de aceite de palma 2014/2015 será de 62.44 millones de toneladas, cerca de 0.35 millones de toneladas menos de lo estimado el mes pasado. (Anaime.2006).

Colombia obtuvo un producción de fruto fresco en el año 2004 es de 2.579.459 toneladas un porcentaje estimado del 13.3% es decir 3.106.526 toneladas son aportadas por la zona occidental.

Respecto a la extracción de aceite el país pasó de 630.388 toneladas en el año 2004 a 1.108.000 toneladas para el 2014. La zona occidental actualmente aporta 13.3% de esta producción.

Lo expresado anteriormente, pone en claro la importancia del cultivo para la agricultura nacional, departamental y municipal, como una de las mayores fuentes de empleo y progreso para esta región. (Cenipalma.2005).

Sin embargo, para el establecimiento de una plantación, es necesario contar con un adecuado plan de manejo agronómico, partiendo desde la compra de la semilla y el establecimiento de previveros y viveros, las cuales son inversiones iniciales que ejercen impacto directo sobre el comportamiento (a lo largo de 40 años de vida útil estimados).de los híbridos OxG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*). La consecución de semillas de buena calidad, adaptadas y probadas en el medio, unidas a un acertado manejo agronómico de los estados juveniles de palma es garantía para hacer viable esta actividad agrícola (Armero *et al*, 2010).

## **2. OBJETIVO GENERAL**

Cuantificar la polinización asistida en el híbrido inter-específico OXG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*) Palma de Aceite, En la plantación Salamanca Oleaginosas S.A. TUMACO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

### **2.1. Objetivos específicos:**

**2.1.1** Evaluar la polinización asistida en el híbrido O x G de palma de aceite en la plantación Salamanca Oleaginosas S.A.

**2.1.2** Determinar los insumos para la polinización asistida en palmas de Salamanca oleaginosas S.A.

**2.1.3** Determinar un análisis económico para la polinización asistida en salamanca oleaginosas S.A.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1 Generalidades de la palma

##### 3.1.1 Partir del cultivo y la historia

El origen de la palma de aceite se ubica en las costas del Golfo de Guinea en el África occidental. Se introdujo a la América Tropical por los colonizadores y comerciantes de esclavos portugueses, en los viajes transatlánticos del siglo XVI. Se estableció en San Salvador Brasil. En el año 1848, la palma de aceite entra a Asia por Java, y se dio comienzo a la más grande expansión por el mundo. En el Año 1932, Florentino Claes, Introdujo la palma africana de aceite a Colombia y fueron sembradas con fines ornamentales. En el año 1945, se establece el primer cultivo comercial en Colombia (ing. Agro. Cesar Augusto Borrero. Indupalma.2007). Botánicamente la palma de aceite se conoce con el nombre de *Elaeis guineensis*. Nombre dado por Jacquin en 1763, con base en la palabra griega elaios, que significa aceite y guineensis, hace honor a la región de Guinea de donde se considera originaria.

PALMA AFRICANA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.).

PALMA AMERICANA DE ACEITE (*Elaeis oleifera* HBK.).

De acuerdo con la problemática que se presentó a través del problema de la PC (*Phytophthora palmivora*).



FIGURA 1. DESCRIPCION DE LA PC

En nuestro país se comenzó a mirar nuevas alternativas como nuevos material de siembra, como el híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*). El cual es nuevo material de siembra en las plantaciones (Bernal, f. 2008).

Las primeras hibridaciones inter-específicas entre la palma nolí y la palma de aceite, fueron realizadas por el Ingeniero agrónomo. José Reinaldo Hurtado a principios de la década de 1960 cuando era funcionario del Instituto de Fomento Algodonero, IFA con sede en Cereté, Córdoba, con el cargo de ayudante de técnico. (Bernal, f. 2008).

Entre 1976 y 1977 se establecieron pruebas de campo para evaluar el comportamiento de los híbridos interespecíficos de Nolí x Palma de aceite en seis zonas diferentes del país. Al final, únicamente se recabó información de dos pruebas, de la plantación Oleaginosas Monterrey en Puerto Wilches, Santander y del ICA en Tumaco, Nariño (FEDEPALMA).

El interés por los híbridos OxG, tanto en Colombia, como en Brasil y Ecuador, se origina por la incidencia incontrolada del complejo pudrición del cogollo – CPC; además de otras patologías como marchitez sorpresiva; y últimamente marchitez letal. Especialmente en la zona palmera occidental de Colombia (Bastidas *et al*, 2007).

En 1991 se sembraron lotes de híbridos en la cabaña y se empezaron a registrar sus producciones. Hoy se tiene información muy detallada de este material y se han afinado los criterios de cosecha y polinización asistida que han ido mejorando las tasas de extracción de aceite hasta alcanzar los niveles actuales de 19% y 20%, significativamente superiores a los obtenidos en los primeros híbridos Sinú.

Actualmente en la cabaña se están llevando a cabo investigaciones que buscan mejorar la polinización, y en conjunto con Cenipalma, investigaciones que permitan determinar un régimen de fertilización adecuado para estos materiales.

El híbrido de Palma es un material que se ha probado en diferentes plantaciones con excelentes resultados: alta productividad y tolerancia a enfermedades propias de América tropical.

El híbrido es fácil de cosechar dado que los ciclos de cosecha son cada 3 semanas. Así mismo, la acidez del fruto es inferior al 2% y posee mejor estabilidad del fruto después de cosechado. Así mismo, tiene la característica de ser altamente productivo, puesto que produce entre 28 y 35 toneladas de fruto por hectárea al año. Esto junto con una extracción entre 19 y 20%, le asegura una gran rentabilidad al palmicultor.

### **3.1.2 GENERALIDADES DEL HIBRIDO INTERESPECIFICO**

El Híbrido de Palma nació a principios de la década del setenta, cuando el IRHO realizó algunos cruzamientos por curiosidad científica, usando como genitores femeninos unas palmas *Elaeis oleifera* de la zona del Sinú. Estos trabajos fueron liderados por el señor Jacques Meunier, director del departamento de selección del IRHO (programa general de mejoramiento del híbrido OxG).

Estos primeros cruzamientos se sembraron en varias plantaciones de Colombia, Ecuador e Indonesia, sin conocerse ni su potencial ni sus limitaciones. Esto fue un grave error ya que más adelante se descubriría la baja productividad y extracción, situación que alejó el interés de investigadores e inversionistas de este material.

No obstante, a pesar de los malos resultados, se comprobó la tolerancia de estas palmas a la PC y a otras enfermedades y plagas, y se conoció la especial calidad de su aceite comparado con el de la Palma Africana (Anaime. 2006).

### **3.1.3 Características del Híbrido de Palma**

El Híbrido de Palma se caracteriza por un bajo crecimiento de estipe; en promedio crece 22 centímetros por año, en comparación a los 45 y 55 centímetros del crecimiento de la Palma Africana del CIRAD y a los 70 y 110 centímetros de otros materiales comerciales. Este factor puede alargar la vida útil de una plantación de 30 a 50 años. El Híbrido de Palma posee una tolerancia natural a las enfermedades y las plagas propias de América Tropical. Esto reduce el gasto en productos

químicos y en costos de sanidad general. Con relación a la PC y a la PF, la palma híbrida ha mostrado tolerancia a estas enfermedades. El Híbrido de Palma es fácil de cosechar dado que los ciclos de cosecha son cada 3 semanas. Así mismo, la acidez del fruto es inferior al 2% y posee mejor estabilidad del fruto después de cosechado. Así mismo, tiene la característica de ser altamente productivo, puesto que produce entre 28 y 35 toneladas de fruto por hectárea al año. Esto junto con una extracción entre 19 y 20%, le asegura una gran rentabilidad al palmicultor (Zambrano., J.E.2004).

## **3.2 QUE ES LA POLINIZACION**

### **3.2.1 GENERALIDADES DE LA POLINIZACION**

La polinización es una labor importante del proceso productivo de la palma de aceite ya que esta mejora la calidad y cantidad del fruto.

La polinización asistida: Está definida como una labor agronómica más en los materiales con baja población de flores masculinas por hectáreas, y baja población de insectos polinizadores.

Su objetivo es mantener una conformación de racimo superior al 70% en peso de frutos normales y frutos paternocarpicos rojos que producen aceite sobre el total del racimo; para alcanzar su potencial de aceite.

### **3.2.2 Generalidades botánicas y morfológicas**

La palma de aceite es una planta monocotiledónea por su condición de monoica, la palma de aceite produce separadamente flores masculinas y femeninas sobre el mismo árbol.

Clasificada como sigue:

**Orden:** Príncipes; **Familia:** Arecaceae; **Género:** *Elaeis*; **Especie:** *Elaeis guineensis* Jacq.

El género *Elaeis* comprende tres especies: *E. guineensis* y *E. oleífera* (antes llamada *E. melanococca*) son respectivamente la palma africana y la palma americana. La tercera especie era conocida como *Barcella odora* pero actualmente se la conoce como *Elaeis odora* (Wessels-Boer, 1965). No se cultiva y poco se sabe de ella (Corley y Tinker, 2003).

### 3.3. Fenología de la flor.

#### 3.3.1. Inflorescencias.

Cada hoja que produce la palma trae en su axila una inflorescencia sin sexo definido.



**Figura 2. Inflorescencia en la palma.**



**Figura 3. Polinización cruzada**

### 3.3.2 Planta monoica.

Las flores masculinas, proveen polen, están compuestas de 100 a 160 espigas, cada una de ellas tiene entre 10 y 20 cm de largo y de 700 a 1200 flores, que en conjunto proveen entre 30 y 60 gramos de polen.



**Figura 4. Estados de la inflorescencia**

### 3.3.3 Detalle de la inflorescencia femenina.

Las flores femeninas, también insertadas en espiguillas y dispuestas en espiral alrededor del raquis o pinzote, pueden estar distribuidas hasta 110 espigas y alcanzar la cantidad de 4000 flores aptas para ser polinizadas.



**Figura 5. Inflorescencia femenina.**

**4. cuantificar la polinización asistida en el híbrido interespecíficos OxG (*Elaeis oleífera* x *Elaeis guineensis*) palma de aceite, en la plantación Salamanca Oleaginosas S.A. Tumaco (Nariño).**

En la actualidad a pesar de la crisis provocada por el PC (*Phytophthora palmivora*). la empresa está realizando todos los esfuerzos por recuperarse incrementando gradualmente su producción con una participación muy importante en la zona.

Está ligado a las normas técnicas y agronómicas que exige dicha actividad; eso significa que una vez la flor está en estado de antesis (receptiva); la cual en estado normal dura 3 días según las experiencias que hemos tenido en campo, se procede a realizar la aplicación del polen distribuido uniformemente sobre la flor, empezando desde la base de la misma bordeándola toda hacia la parte superior de tal forma que la flor quede cubierta en su totalidad con la suficiente mezcla y que garantice una excelente conformación del racimo que finalmente se verá reflejado en la cosecha.

El híbrido de palma no posee un olor a anís tan llamativo como *E. Guineensis*, existe una baja población de polinizadores. Así mismo, la baja viabilidad del polen

del material híbrido (2% a 25%) con respecto al de *E. guineensis* (60% a 100%), es necesario realizar polinización asistida. Esta garantiza que las flores femeninas en anthesis (flor abierta color amarillo) reciban suficiente polen para un óptimo desarrollo de la flor y garantiza obtener un buen racimo en peso, conformación y calidad (Indupalma.2007).



**Figura 6. Polinización correcta.**

Cuando la inflorescencia ha sido descubierta de sus brácteas y luego es rociada por la mezcla de talco – polen uniformemente.

#### **4.1. Qué es la polinización asistida?**

Es una labor agronómica que se está realizando para compensar aspectos como:

1. Baja conformación de racimos.
2. Bajas poblaciones de flores masculinas (Menos de dos flores por hectárea por semana).
3. Bajas poblaciones de polinizadores.
4. Baja viabilidad del Polen (4%-25%).

5. Bajo potencial de atracción de insectos polinizadores.

Todos estos “problemas” se presentan con la implementación del híbrido en la zona; lo cual para contrarrestar se hace necesario basarse en las normas técnicas de la polinización asistida con su correcta aplicación, lo que ha dado rendimientos muy buenos en la empresa salamanca oleaginosas S.A.

## 5. METODOLOGIA

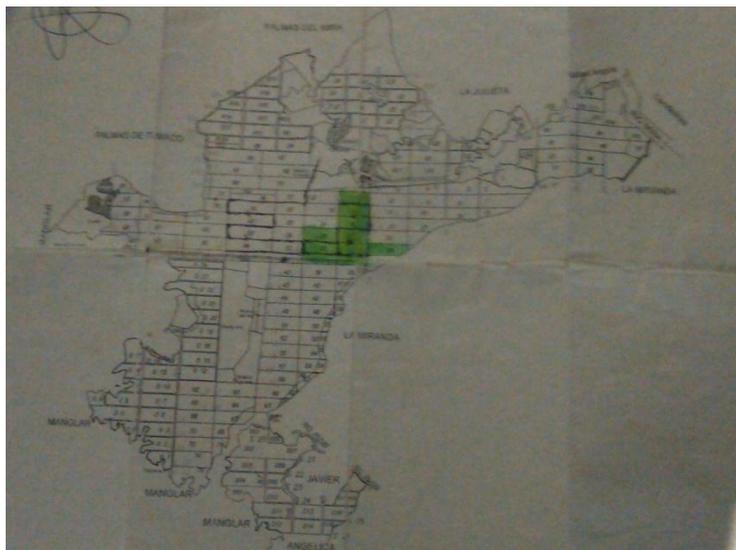
### 5.1 localización

El presente trabajo se realizó en la empresa salamanca oleaginosas s.a., está ubicada en la zona sur del país al margen izquierdo del rio mira, en la vereda de candelillas, ubicada a 58 km del municipio de Tumaco del departamento de Nariño, a una altitud de 28 m.s.n.m, temperatura promedio anual de 28°C. Precipitación pluvial anual 2.800 a 3.300 m.m, brillo solar anual promedio entre 800 a 1.200 horas y una humedad relativa del 92%.

### 5.2 área de trabajo

La plantación palmicultora Salamanca Oleaginosas s.a. de Tumaco (Nariño), cuenta con un área de 1.560.01 hectáreas, las cuales 1.380.68 hectáreas están sembradas y están actualmente en producción, se trabajó en diferentes zonas de la plantación para la supervisión de la polinización.

Las 1.380.68 hectáreas están distribuidas en cinco zonas llamadas las vegas, los 20, los 80, los 90 y los O, para un mejor manejo agronómico y administrativo a su vez en lotes con área diferentes y materiales de siembra que varían de acuerdo a la Edad o fecha de siembra.



**FIGURA 7. MAPA DE LA PLANTACION (SALAMANCA)**

Dependiendo de la zona y de los lotes de la empresa se define el número de personas para realizar la polinización.

En estos momentos se está trabajando con 12 y 17 polinizadores entre mujeres y hombres, todos de Tumaco y la vereda de candelillas, distribuidos en 12 lotes por Día, además está el grupo de supervisores que son cinco de la empresa de la cual hago parte, distribuidos cada uno en dos zonas, una llamada las vegas y la otra llamada los O para la revisión y supervisión del trabajo además de encargarnos de la parte que corresponde al laboratorio (preparación de la mezcla polen – talco).

## 6. CRITERIOS PARA POLINIZAR FLORES.

En la polinización asistida existen varios criterios sobre el estado de las antesis de la inflorescencia que se deben considerar para la correcta realización de esta actividad.

**6.1. Inflorescencia buena (IB):** presencia de más del 80% de sus botones florales abiertos y aptas para polinizar



**Figura 8.**

**6.2. Inflorescencia Ayudada (IA):** se encuentra finalizando su periodo de antesis, pero aun presenta un porcentaje de flores receptivas.



**Figura 9.**

**6.3. Inflorescencia Quemada (IQ):** son aquellas que ya han finalizado su periodo de antesis.



**Figura 10.**

## 7. MATERIALES E INSUMOS

En cuanto a los materiales e insumos, se está trabajando la mezcla de polen - talco Inherite, gancho para abrir las inflorescencias, tarro salsero, de la siguiente forma:

1. Talco Inherite a base de Silicato de magnesio hidratado (Talco Cero).
2. Polen del proveedor.
3. Relación de la mezcla 1:10.
4. Termos refrigerantes.

La cantidad de mezcla se prepara dependiendo de la cantidad de flores estimadas diariamente, pero normalmente se prepara de 12-13 kilogramos diario. Los cuales se entregan en termos refrigerantes con capacidad de 800 gramos, un frasco de salsa de tomate con capacidad de 200 gramos para una persona (100 – 200 gramos por tarro) para un grupo de 12 o 13 personas dependiendo de la zona a trabajar, cada zona posee unos lotes específicos de la empresa, el resto de la mezcla se entrega en el recorrido de los lotes de cada trabajador, cada uno con 100 - 400 gramos dependiendo de la demanda de las inflorescencias del día.



**Figura 11. Equipo de aplicación**



**figura 12. Gancho para espatar la flor.**

## 8. FORMA DE APLICACIÓN

Identificada la flor se abre la espata con el gancho, y se aplica la mezcla de polen con talco Inherte en el equipo de aplicación y se esparce el mismo sobre la forma de la flor dejando una aplicación uniforme en cada uno de los botones de la inflorescencia y marcándola en la hoja que corresponde según su estado anteriormente dicho.



**Figura 13. Forma de aplicación**



**Figura 14. Resultado final**

## 9. DOSIS DE APLICACIÓN

Las aplicaciones de la mezcla polen-talco que se realizan diariamente a las flores son controladas por medio de un rango establecido por la empresa con la finalidad de economizar el insumo de trabajo (polen). Los valores que se manejan están descritos a continuación:

1. **Buenos (B): 1.3 – 1.8 gramos.**
2. **Malos (M): < 1.3 y > 1.8 gramos.**

Las aplicaciones son controladas a través de estas normas, en donde lo que se busca es que el trabajador entienda hasta donde es permitido por la empresa realizar las aplicaciones. Es importante aclarar que valores por encima o por debajo de los descriptos tendrán el mismo efecto en la flor en el momento de la conformación de los racimos, lo cual no afecta significativamente la flor, lo que se busca es ahorro.

## 10. COSTOS POLINIZACIÓN ASISTIDA.

El kilo de polen se compra a \$500.000 a un proveedor, el cual es el encargado de distribuir el polen a Salamanca Oleaginosas S.A.

Dos kilo alcanza  $\pm$  para una semana dependiendo de la explosión de flor que haya, para un total de 8 kilos de polen por mes.

En un mes el costo del polen equivale a \$ 4.000.000.

En un año el costo de la polinización equivale a \$ 48.000.000.

Un bulto de 50 kg. Talco Inherte está costándole a la empresa \$23.000; el cual alcanza para utilizar hasta por un periodo de tiempo de un mes.

Al año se gastan aproximadamente 12 bultos x \$23.000 = \$276.000

**Costo total anual = \$48.276.000.**

El costo antes mencionado aplica solo para Salamanca Oleaginosas S.A., la cual fue en donde desarrolle la pasantía empresarial.

MATERIALES	VALOR UNITARIO/Kg	SEMANA	MES	AÑO	TOTAL	PROVEEDOR
POLEN	500.000	2	8	96	48.000.000	IDROBO
TALCO INHERTE	(50kg) 23.000	0	1	12	276.000	MICRO MINERALES S.A.
TOTAL					48.276.000	

**FIGURA 15. COSTOS DE INSUMOS**

RELACION LABORES DE CAMPO

Departamento: Cosecha y Polinización Quincena : Diciembre 16-31/2014 Días Hábiles : 12  
 Labor : Polinización

Eficiencia Mínima:10  
 Eficiencia Máxima:12

Nombre	Dias Trabaj.	Cantidad Labor	Eficiencia/lo te	Efi/jornal	Tarifa	Subtotal	Herramienta	Total Labor	Observaciones
<b>DESTAJO:</b>									
Angulo David	6	63,78	10,63	10,6	2592,03	165.320	1.610	166.929	
Angulo David	6	79,2	13,20	13,2	2164,26	171.409	1.666	173.076	
Alban Luis	7	73,74	10,53	10,5	2164,26	159.593	1.551	161.144	
Alban Luis	5	63,6	12,72	12,7	2592,03	164.853	1.605	166.458	
Angulo Hernando	12	157,07	13,1	13,1	2164,26	339.940	3.305	343.245	
Angulo Jose	12	144,78	12,07	12	2164,26	313.342	3.046	316.388	
Angulo Leida	6,5	66,84	10,28	10,3	2164,26	144.659	1.406	146.065	
Angulo Leida	5,5	63,84	11,61	11,6	2592,03	165.475	1.611	167.087	
Angulo Patricia			0,00	#iDIV/0!	0	0	0	0	DE INCAPACIDAD
Arboleda Jose	4	52,45	13,11	13,1	2566,66	134.621	1.324	135.945	
Arboleda Jose	6	60	10,00	10,0	2138,89	128.333	1.262	129.596	
Arias Luis Fernando	12	160,62	13,39	13,4	2164,26	347.623	3.379	351.003	
Arizala Carlos	12	144,66	12,06	12	2164,26	313.082	3.044	316.125	
Balanta Ana Betty	2,8	38,28	13,67	13,7	2164,26	82.848	805	83.653	

TOTAL POLINIZACION DESTAJO 570 7287,91 \$ 16.002.296 \$ 156.025 \$ 16.158.321

TOTAL POLINIZACION		7.288			\$ 16.002.296,07	\$ 156.024,77	\$ 16.158.320,83	
--------------------	--	-------	--	--	------------------	---------------	------------------	--

**FIGURA 16. COSTO DE PERSONAL**

## 11. RESULTADOS.

### 11.1 cuantificación de la polinización

La polinización requiere de mucha responsabilidad para lograr obtener buenos resultados, motivo por el cual la empresa maneja unas reglas en cuanto a las flores que no son polinizadas diariamente por el trabajador a través de los castigos; el cual consiste en castigar disciplinariamente como llamados de atención, suspensiones o cancelación del contrato al polinizador por flores que deje sin polinizar, en donde se descuenta el incentivo de herramientas y asistencia un valor de 24.726 mil – 29.000 mil pesos aproximadamente dependiendo de los días elaborados en que será descontado en el pago de la quincena. Es un método que ha dado muy buenos resultados y que aún sigue funcionando.

Empleado : RIASCOS LUIS ALBERTO  
 Documento : 1.087.120.327

Labor	Lote	Cantidad	Unidad	Asistencia	Vr. Unitario	Vr. Total
Aplicación de Polen CABAÑA	1-V06	12,44	Has	1,5	2.138,89	26.608
Aplicación de Polen CABAÑA	1-V09	11,56	Has	1,5	2.138,89	24.726
Aplicación de Polen CABAÑA	1-V12	46,4	Has	3	2.138,89	99.244
Aplicación de Polen ASD	2-13	12,76	Has	1	2.138,89	27.292
Aplicación de Polen ASD	3-M02	47,34	Has	3	2.138,89	101.255
		<b>130,50</b>	<b>Has</b>	<b>10</b>		<b>\$ 279.125</b>
Eficiencia - AP				<b>13,05</b>		
Tiempo no laborado (PNR:1)				<b>1</b>		
Total días				<b>11</b>		
Total Labor						<b>\$ 279.125</b>

**FIGURA 17. FUENTE ADMINISTRATIVA SALAMANCA.**

Esto también consiste en verificar los reportes de los polinizadores con los de los supervisores o con los del supernumerario que son de gran ayuda para ellos.

Se debe aclarar que ellos prestan su ayuda siempre y cuando no falte algún trabajador de lo contrario ellos proceden a polinizar el lote que quede vulnerable dicho día.


N° 004

25-2-2015 Barriles Oct/12  
 V.9 V.9

LINDA				LINDA			
SECTOR	HECTAS			SECTOR	HECTAS		
2	2		3	58	0		1
4	3	1		60	2		
6	2		2	62	0		2
8	4	2		64	0		
10	2		1	66	3		1
12	3	1		68	0		
14	2			70	1		2
16	1		3	72	0		
18	3						
20	2	2					
22	2		2				
24	4	1					
26	2		1				
28	3						
30	1	2					
32	1		3				
34	0	2					
36	0		1				
38	0						
40	1	1	1				
42	1						
44	0						
46	1		3				
48	2	1					
50	1						
52	0		2				
54	0						
56	2						
58							
60							
62							
64							
66							
68							
70							
72							
74							
76							
78							
80							
82							
84							
86							
88							
90							
92							
94							
96							
98							
100							

= 50      = \_\_\_\_\_  
 = 14      = \_\_\_\_\_  
 = 28      = \_\_\_\_\_

64

FIGURA 18. FORMATO DE CAMPO (polinizador)

SALAMANCA OLEAGINOSAS S.A.  
 DEPARTAMENTO DE COSECHA  
 Reporte diario de supervisión polinización



FECHA: **21-7-14** SUPERVISOR: **Mano J.**

POLINIZADOR	LOTE	ESTACION	IB		IA		CASTIGOS	
			ENC.	REP.	ENC.	REP.	FRENTE	ATRÁS
Thamara Dolores	19	15-16	1		0		1	
		17-18	1		0		0	
		19-20	0		0		4	
		21-22	3		0			2
Rocio Hurtado	30	71-72	2		0		1	
		70-69	3		0		0	
		68-67	7		0		0	
		66-65	5		0		0	
JESÚS Castillo	27	65-66	2		0		0	
		67-68	1		0		0	
		69-70	1		0		0	
		71-72	0		0		0	
OBSERVACIONES:								

**FIGURA 19. FORMATO DE CAMPO (SUPERVISOR)**

## **12. ASPECTO SOCIAL**

En la actualidad el fortalecimiento del recurso humano es la respuesta a la necesidad que tienen las empresas en contar con un personal calificado y productivo, puesto que es de vital importancia ya que contribuye al desarrollo personal técnico y profesional de los trabajadores y a la vez, aporta beneficios para la empresa.

En sí, el fortalecimiento del recurso humano vela por la integridad de la empresa aumentando los niveles de satisfacción; por eso, se hace necesario que se realicen acciones en:

Trabajo Comunitario: que permitirá la identificación de la posible problemática social, comunitaria y organizacional con sus posibles soluciones que contribuyan a adelantar procesos de sensibilización, información y capacitación para que el trabajo sea satisfactorio, productivo y rentable, realizando charlas técnicas, asesorías que enseñen al trabajador a realizar una mejor labor en campo en las diferentes labores culturales necesarias en el cultivo que beneficie su ingreso económico y el de la empresa.

Adoptar un plan de incentivos para promover la motivación del personal que labora y obtener conductas deseables en las diferentes practicas realizadas en esta empresa agroindustrial por medio de: bonificaciones, integraciones sociales, celebración de fechas especiales, educación, salud bienestar y social que influyan positivamente en las actitudes del personal que labora en la plantación.

## **13. CONCLUSIONES**

1. El proceso de polinización se realizó en Salamanca Oleaginosas S.A., gracias a que se tienen claros los conceptos técnicos propuestos por la empresa para dicha labor, además de la responsabilidad del grupo de trabajo.
2. Con la polinización asistida se ha obtenido frutos de buena calidad en cuanto al volumen, peso del fruto y extracción de aceite.
3. Se logró evaluar el proceso de polinización gracias a que se plantearon ideas para optimizar el trabajo; lo que represento que el trabajo se realizara de la mejor manera en la empresa.
4. Durante este lapso de tiempo se logró fortalecer el manejo del personal de trabajo y tomar liderazgo como profesional en el área de agronomía, además de mejorar mucho las relaciones de trabajo.
5. La polinización asistida es una labor que ha representado grandes beneficios para la empresa, ya que de ella depende el éxito de la implementación de este cultivo en la zona, motivo por el cual Salamanca es líder en la implementación de esta labor en la zona.
6. Gracias a que se tuvo una muy buena asesoría técnica de apoyo de parte de los ingenieros y compañeros supervisores, se logró realizar satisfactoriamente el plan de trabajo concerniente a la parte de laboratorio (preparación de mezcla y entrega oportuna de informes de trabajo), además estar siempre muy pendiente de los insumos de trabajo, lo cual fue primordial para llevar a cabo satisfactoriamente esta actividad.

## **14. RECOMENDACIONES**

1. Teniendo en cuenta el trabajo anteriormente realizado de cuantificación de los materiales e insumos que son de mucha importancia en la polinización, es una labor muy novedosa en la zona de Tumaco requiere de recursos económicos altos; ya que el costo del material (polen) no es muy favorable para el alcance de los pequeños agricultores.
2. El trabajo de la cuantificación de la polinización depende también de la calidad de la mano de obra y de la correcta aplicación del trabajador y las normas técnicas.
3. Antes de realizar la polinización en las flores es necesario saber identificar el estado de la misma para no cometer errores en la aplicación por parte de los trabajadores, que finalmente se verá reflejado en la cosecha.
4. Es una labor que demanda mucho cuidado en cuanto al tiempo de aplicación constante en el cultivo, por lo que se requiere polinización a diario. Un día sin polinizar representa pérdida económica por las flores que se pierden.

## **15. BIBLIOGRAFIA**

**ANIAME. 2006.** Asociación de industriales de aceites y mantecas comestibles. Procesamiento de la palma de aceite “La importancia de la palma de aceite en el mundo” pp.1-7.

**Aceite de Palma Producción Mundial 2014/2015.** Proyección Febrero 2015. Este mes el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). <https://www.produccionmundialaceitedepalma.com/>.

**Bernal, F. 2008.** El cultivo de palma de aceite y su beneficio: Guía general para el nuevo palmicultor. Ed. FEDEPALMA. Bogotá. Pp 152-174

**CENIPALMA. 2005** el cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Guía general para el nuevo palmicultor. .. Pp.5-12

**Cultivo palma Colombia agosto 2014 |** [www.portafolio.co/economia/cultivo-palma-colombia-agosto-2014](http://www.portafolio.co/economia/cultivo-palma-colombia-agosto-2014).

**INDUPALMA. 2007.** Características generales de los híbridos inter-específicos de palma *E. oleífera* x *E. guineensis*. Bogotá: Indupalma... pp. 12-19

**ZAMBRANO., J.E. 2004.** Los híbridos inter-específicos *Elaeis oleífera* H.B.K. por *Elaeis guineensis* Jacq. Una alternativa de renovación para la zona oriental de Colombia. Rev Palmas 25(Número especial, Tomo II) pp: 339- 349.