

**CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
CUNSUROC
TECNICO EN PRODUCCION AGRICOLA
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE
LA CHINCHE SALIVOSA *Aeneolamia spp.* EN LA FINCA EL DANUBIO, INGENIO
TULULÁ**

**MARIO ROBERTO HERNÁNDEZ LEÓN
CARNÉ 201142097
NOVIEMBRE, 2015**



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Rector

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

Dra. Alba Ruth Maldonado de León

Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. Mima Nineth Hernández Palma

Secretaria

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Vocal

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

Representantes Estudiantiles

TS. Elisa Raquel Martínez González

Vocal

Br. Israel Esduardo Arriaza Jérez

Vocal

Mazatenango, 09 de noviembre de 2015.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado "**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LA CHINCHE SALIVOSA *Aeneolamia spp.* EN LA FINCA EL DANUBIO, INGENIO TULULÁ**"

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.



Mario Roberto Hernández León
Carné 201142097



Mazatenango, 09 de noviembre de 2015.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante MARIO ROBERTO HERNÁNDEZ LEÓN, con número de carné 201142097, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Neri Nicolás Figueroa Guerra', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat abstract.

Ing. Agr. M.Sc. Neri Nicolás Figueroa Guerra
Supervisor - Asesor

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS.....	2
III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	3
3.1. Nombre de la Unidad.....	3
3.2. Localización.....	3
3.3. Vías de Acceso	3
3.4. Ubicación Geográfica.....	3
3.5. Tipo de Institución	3
3.6. Objetivos de la Institución	3
3.7. Horario de Funcionamiento.....	3
3.8. Croquis de la Unidad.....	4
3.9. Administración	5
3.9.1. Organización de la Institución.....	5
3.9.2. Descripción del organigrama	5
3.9.3. Director Agroindustrial.....	5
3.9.4. Gerente Agrícola	5
3.9.5. Jefe de zona	6
3.9.6. Jefe de Cosecha.....	6
3.9.7. Jefe de Agronomía	6
3.9.8. Jefe de PYC	6
3.9.9. Jefe de Heveicultura.....	6
3.9.10. Jefe de Siembra y Diseño Agrícola.....	6
3.9.11. Planificación a corto, mediano y largo plazo del Departamento de agronomía.....	7
3.9.12. Evaluación de actividades.....	7
3.10. Descripción Ecológica.....	7
3.10.1. Zona de Vida y Clima	7
3.10.2. Temperatura	7
3.10.3. Humedad Relativa.....	8
3.10.4. Viento	8

3.11.	Suelo.....	8
3.11.1.	Clase de suelo según su origen.	8
3.12.	Hidrología.....	9
3.12.1.	Precipitación pluvial.....	9
3.12.2.	Principales fuente de agua.....	9
3.12.3.	Identificación de la cuenca.....	9
3.13.	AGROECOSISTEMAS.....	9
3.13.1.	Principal Cultivo.....	9
IV.	INFORME DE LOS SERVICIOS PLANIFICADOS.....	11
1.	MUESTREOS DE CHINCHE SALIVOSA (<i>Aeneolamia spp.</i>) EN FINCA EL DANUBIO.....	11
1.1.	PROBLEMA.....	11
1.2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	11
1.3.	OBJETIVOS.....	12
1.4.	METAS.....	12
1.5.	MATERIALES Y METODOS.....	12
1.5.1.	Recursos.....	15
1.5.2.	Físicos.....	15
1.6.	PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	16
1.6.1.	RESULTADOS.....	16
2.	MUESTREO NO. 2 DE CHINCHE SALIVOSA FINCA EL DANUBIO.....	20
2.1.	REVISION BIBLIOGRAFICA.....	20
2.2.	OBJETIVOS.....	20
2.3.	METAS.....	20
2.4.	MATERIALES Y METODOS.....	20
2.4.1.	Recursos.....	23
2.4.2.	Físicos.....	23
2.5.	PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	23
3.	Control Químico de Chinche salivosa <i>Aeneolamia spp.</i> , Aplicación de Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) de forma manual en Finca el Danubio, Sección 1 lotes 3 y 5.....	27
3.1.	PROBLEMA.....	27
3.2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	27
3.3.	OBJETIVO.....	27
3.4.	METAS.....	27

3.6.	Recursos	29
3.6.1.	Humanos	29
3.6.2.	Físicos	29
3.7.	PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
4.	Muestreos ninfal en Finca el Danubio, Sección 1 lotes 3 y 5. Para determinar cuál será el control en ninfas de chinche salivosa Aeneolamia spp., 15 y 30 días después de la aplicación del producto Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) aplicado de forma manual.	32
4.1.	PROBLEMA	32
4.2.	REVISION BIBLIOGRAFICA	32
4.3.	OBJETIVO	32
4.4.	METAS	33
4.5.	MATERIALES Y METODOS	33
4.6.	Fase de gabinete	34
4.7.	PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35
V.	SERVICIOS NO PLANIFICADOS	38
1.	Reforestación de parte de la cuenca del rio Popohuá.	38
1.1.	PROBLEMA	38
1.2.	REVISION BIBLIOGRAFICA	38
1.3.	OBJETIVO	38
1.4.	METAS	38
1.5.	MATERIALES Y METODOS	39
1.6.	Recursos.	39
1.6.1.	Humanos	39
1.6.2.	Físicos	39
2.	Mediciones de biometría en las especies forestales de eucalipto, sección 21 finca Tuluá.	42
2.1.	PROBLEMA	42
2.2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	42
2.3.	OBJETIVOS	44
2.4.	META	44
2.5.	MATERIALES Y MÉTODOS	44
2.5.1.	Recurso Humano	44
2.5.2.	Recurso Físico	44
2.6.	Metodología	45

2.7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	45
2.7.1. BIOMETRÍA.....	46
3. Uso de Drones en agricultura de Precisión.....	49
3.1. PROBLEMA.....	49
3.2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	49
3.3. OBJETIVO	50
3.4. METAS.....	50
3.5. MATERIALES Y METODOS.....	50
3.6. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES	54
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	55
IX. ANEXOS.....	56

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Variedades de Caña de azúcar Cultivadas en Finca el Danubio.	9
2. Umbrales económicos de chinche salivosa en caña de azúcar.	12
3. Muestreo #1 de Chinche salivosa Finca el Danubio.....	16
4. Escala para muestreo de ninfas de chinche salivosa <i>Aeneolamia spp.</i>	17
5. Escala para muestreo de adultas de chinche salivosa <i>Aeneolamia spp.</i>	17
6. Muestreo #2 de Chinche salivosa Finca Danubio.....	24
7. Muestreo #3 de Chinche salivosa Finca Danubio.....	36
8. Muestreo #4 de Chinche salivosa Finca Danubio.....	36
9. Altura Promedio de Clones de Eucalipto.....	46
10. Diámetros Promedio del Eucalipto.	47

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Croquis de la Finca el Danubio.	4
2. Organigrama del departamento agrícola, Ingenio Tuluá.	5
3. Clasificación taxonómica de suelos para Guatemala.	8
4. Variedades de caña en la finca el Danubio.	10
5. Muestreo de chinche salivosa Aeneolamia spp. Cosecha Manual.	14
6. Muestreo de Ninfas de Chinche salivosa.	18
7. Ninfa de Chinche Salivosa.	19
8. Muestreo #1 Finca Danubio.	19
9. Muestreo de chinche salivosa Aeneolamia spp. Cosecha Manual.	22
10. Grafica de Muestreo # 2 de Chinche salivosa Finca Danubio.	25
11. Muestreo y Recolección de Ninfas de Chinche salivosa.	26
12. Aplicación de Jade 0.8 GR. Finca Danubio Sección 1 Lotes 3 y 5.	28
13. Aplicación de Jade 0.8 GR. Finca Danubio Sección 1 Lote 5.	30
14. Croquis de Lotes Aplicados Jade 0.8 GR. Finca Danubio.	31
15. Muestreo # 3, 15 días después de la aplicación de Jade 0.8 GR. Finca Danubio Sección 1 lotes 3 y 5.	34
16. Metodología de muestreo de Chinche Salivosa.	35
17. Grafica de Muestreos de Chinche salivosa Finca Danubio Sección 1 Lotes 3 y 5.	37
18. Bienvenida a las Escuelas, parcelamiento Buenos Aires y El Salto.	41
19. Charlas del Medio Ambiente y Siembra del Área.	41
20. Mediciones de Biometría del Ensayo de Clones de Eucalipto Finca Tulula Seccion 21.	45
21. Grafica de Alturas Promedio de Eucalipto.	46
22. Grafica de Diámetros Promedio del Eucalipto.	47
23. Drone Ebee.	49
24. Presentación de Drone Ebee.	51
25. Finca el Danubio Sección 1.	56
26. Finca el Danubio Sección 2.	56
27. Muestreo de Ninfas de Chinche Salivosa.	56
28. Chinche salivosa Aeneolamia spp.	56

RESUMEN

El presente documento constituye el informe final de la Práctica Profesional Supervisada (PPS), realizada en la Finca el Danubio del Ingenio Tuluá S.A. ubicada en el municipio de Santa Cruz Muluá, departamento de Retalhuleu. Contiene las actividades realizadas durante la duración de la PPS donde se busca contribuir al manejo de la chinche salivosa *Aeneolamia spp.*

Se realizaron muestreos de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* En estado ninfal y adulto en las dos secciones de la finca el Danubio, por lo tanto se determinó que en la sección 1 el lote 2 y en la sección 2 los lotes 6, 8, 9, 10,11 y 13 sobrepasaban el umbral económico que es superior al 0.50 ninfas/tallo y 0.50 adultos/tallo, utilizado por el área de investigación y plagas del departamento agrícola del ingenio Tuluá.

Se muestreó en los lotes 3 y 5 de finca el Danubio debido que se realizó un sondeo y se observó daño foliar, determinando así que según los datos del muestreo el umbral de infestación en la sección 1 en el lote 3 fue de 0.59 ninfas/tallo y en el lote 5 fue de 1.75 ninfas/tallo.

Se realizó una aplicación de Jade 0.8 GR. (Imidacloprid), aplicando 15 kg./ha. de forma manual a manera de control químico para chinche salivosa *Aeneolamia spp.* en finca el Danubio, Sección 1 en los lotes 3 y 5, en un área total de aplicación de 27.79 Ha.

Para tener un control de la eficiencia, se llevaron a cabo 2 muestreos post-aplicación, uno a los 15 días y 30 días después.

El control fue llevado a cabo con eficiencia reduciendo el umbral de infestación de chinche salivosa, con una media de ninfas/tallo de 0.22 y en estado adultos/tallo de 0.05,

Sin embargo por políticas internas se llevó a cabo un cuarto muestreo, demostrando así que el umbral de infestación se mantuvo en una media de 0.16 ninfas/tallo y en estado adulto/tallo de 0.02, después de 30 días de su aplicación.

Con el fin de colaboración con la unidad de práctica se realizaron diferentes servicios que no se tenían planificados.

Así mismo se apoyó en la actividad de reforestación que se llevó a cabo en la finca Tululá, sección 1 y 9, en un área de 1.48 Ha. Con el fin de ser participe en la educación ambiental y fomentar el cuidado de la cuenca del río Popohuá por medio de siembra de árboles nativos de la región.

El ingenio Tululá cuenta con un sinfín de ensayos que realizan, como lo es el ensayo de clones de Eucalipto, establecido en la sección 21, donde se realizó mediciones de biometría, demostrando el mejor clon en la variable de medida de altura fue el 966 y en la variable de DAP fue el clon E. urophylla AR-9, estos resultados fueron entregados ya que se volverán a medir en un año exacto para determinar cuál es el clon con más biomasa para utilizarlo como fuente de energía.

El uso de tecnología va de la mano con los costos, debido que un artefacto puede sustituir la mano de obra y reducir en gran cantidad el tiempo y los costos de alguna empresa.

Fue llevada a cabo la actividad de presentación del Drone Ebee donde se realizó una pequeña presentación de las características del aparato y de los riesgos que se tienen, también se realizó una prueba de vuelo, dando inicio a un costado de las escuela del Ingenio Tululá.

I. INTRODUCCION

El informe final de Practica Profesional Supervisada (PPS), contiene el desarrollo de las actividades realizadas durante el transcurso de la misma (Julio-Octubre) en la Finca el Danubio, Ingenio Tululá.

La finca el Danubio es una finca totalmente dedicada a la producción del cultivo de caña de azúcar *Saccharum officinarum L*, en la Finca el Danubio propiedad del Ingenio Tululá S.A. ubicado en el municipio de Santa Cruz Muluá, departamento de Retalhuleu.

El presente documento contiene actividades orientadas al manejo de chinche salivosa ya que esta plaga se constituye como la principal por su impacto económico que causa, sobre la producción de caña de azúcar que se detalla a continuación.

1. Realizar muestreos de la chinche salivosa *Aeneolamia spp.* en las dos secciones de la finca el Danubio para poder determinar cuáles son los lotes más infestados actualmente por dicha plaga.
2. Controlar el índice de infestación de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* en los lotes 3 y 5 de la sección 1 de Finca el Danubio por medio de aplicación manual del insecticida Jade 0.8 GR.
3. Realizar muestreos pre y post-aplicación para determinar la efectividad del insecticida Jade 0.8 GR. después de 15 y 30 días de su aplicación, en los lotes 3 y 5 de la sección 1 de Finca el Danubio

También contiene otras actividades que se llevaron a cabo en la Finca Tululá, con el fin de prestar el apoyo solicitado en las siguientes actividades:

1. Reforestación de los zanjones de la cuenca del rio Popohuá en la Sección 1 y 9 de la Finca Tululá.
2. Mediciones de biometría en el ensayo de clones de eucalipto, ubicado en la sección 21 de la finca Tululá.
3. Presentación de tecnología de alta precisión agrícola utilizando el drone Ebee.

II. OBJETIVOS

GENERAL: Realizar un informe de las actividades ejecutadas durante la PPS en Finca el Danubio.

ESPECIFICO: Detallar los resultados y metas obtenidos en cada uno de los servicios siguientes:

A. PLANIFICADOS

- Muestrear chinche salivosa *Aeneolamia spp.* en las dos secciones de la finca el Danubio para poder determinar cuáles son los lotes más infestados actualmente por dicha plaga.
- Controlar el índice de infestación de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* en los lotes 3 y 5 de la sección 1 de Finca el Danubio por medio de aplicación manual del insecticida Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) con una dosis de 15 kg. /Ha.
- Realizar muestreos pre y post-aplicación para determinar la efectividad del insecticida Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) después de 15 y 30 días de su aplicación, en los lotes 3 y 5 de la sección 1 de Finca el Danubio.

B. NO PLANIFICADOS

- Reforestar parte de la cuenca del río Popohuá a través de la siembra de 1,700 árboles de la región en las secciones 1 y 9 en un área de 1.48 Ha. de finca Tululá.
- Mediciones de biometría en las especies forestales de eucalipto, sección 21 finca Tululá.
- Presentar la alternativa en la utilización de Drones y sus diferentes funciones para el uso del departamento agrícola del ingenio Tululá.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1. Nombre de la Unidad

Finca El Danubio.

3.2. Localización

Se localiza en el municipio de Santa Cruz Muluá, del departamento de Retalhuleu, colinda al Norte con la huletera de finca el Danubio, al Sur con finca Maricon Ralda, al Este con la Finca Maricon Sarti, y al Oeste con el río Samalá, municipio San Sebastián, Retalhuleu.

3.3. Vías de Acceso

La Finca el Danubio se encuentra ubicada en el kilómetro 165. La carretera internacional se encuentra asfaltada hasta llegar al entronque de la entrada de la finca donde se encuentra balastrado, por lo tanto existe el derecho de paso para ingresar a la finca por parte del Ingenio.

3.4. Ubicación Geográfica

La Finca el Danubio se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 14° 32' 39.79" de latitud Norte y 91° 38' 13.45" de latitud Oeste, respecto al meridiano de Greenwich, A una altura promedio de 286 metros sobre el nivel del mar. Según el autor (2015).

3.5. Tipo de Institución

La Finca el Danubio es propiedad privada del Ingenio Tumulá.

3.6. Objetivos de la Institución

El único objetivo de la institución es la producción de caña de azúcar.

3.7. Horario de Funcionamiento

Lunes a Viernes: 5:30 AM. a 3:00 PM. - Sábado: 5:30 AM. a 12:00 PM.

Almuerzo 1:00 PM. a 2:00 PM.

3.8. Croquis de la Unidad

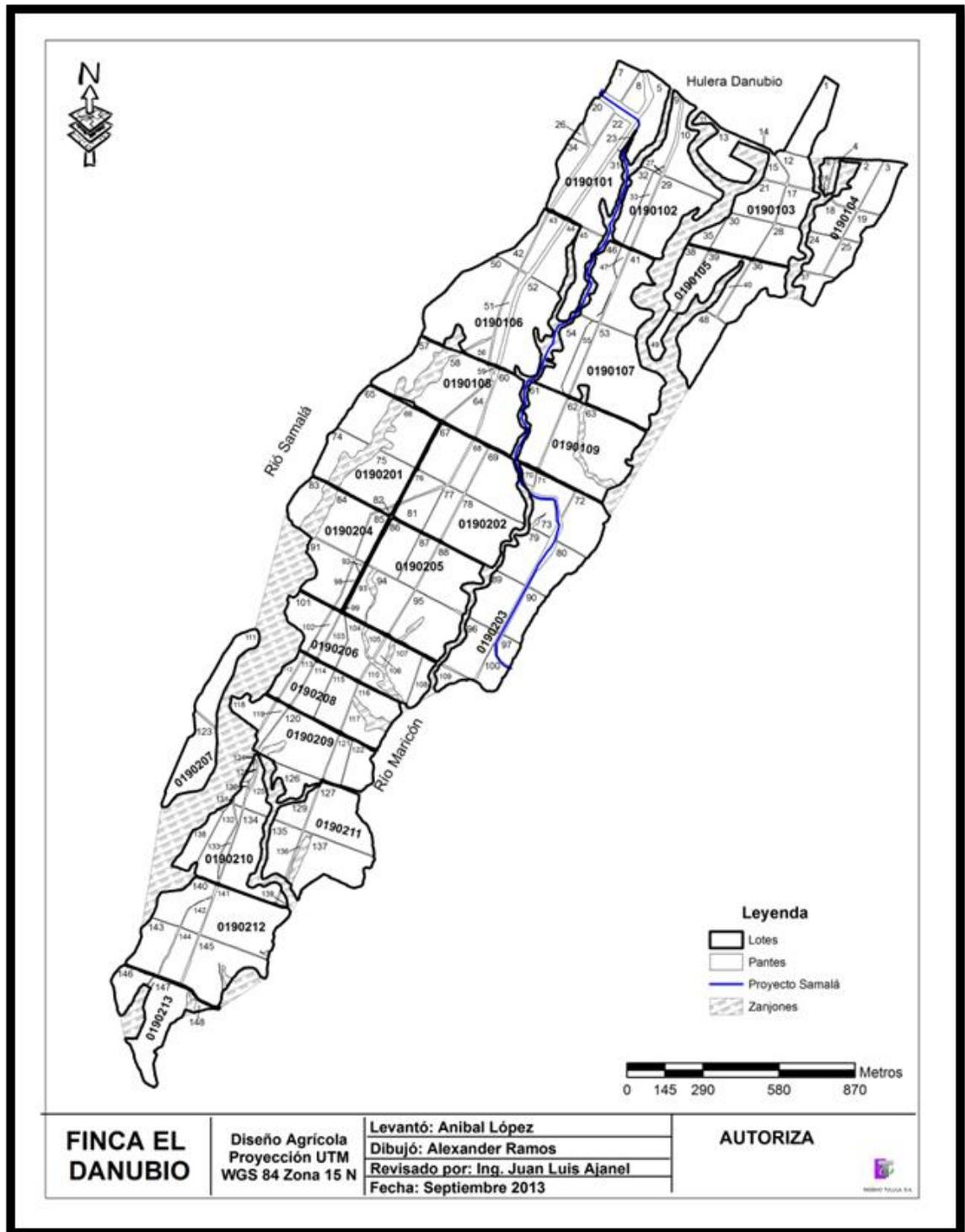


Figura 1. Croquis de la Finca el Danubio.

Fuente: Diseño Agrícola, Proyección UTM WGS 84 Zona 15 N.

3.9. Administración

3.9.1. Organización de la Institución

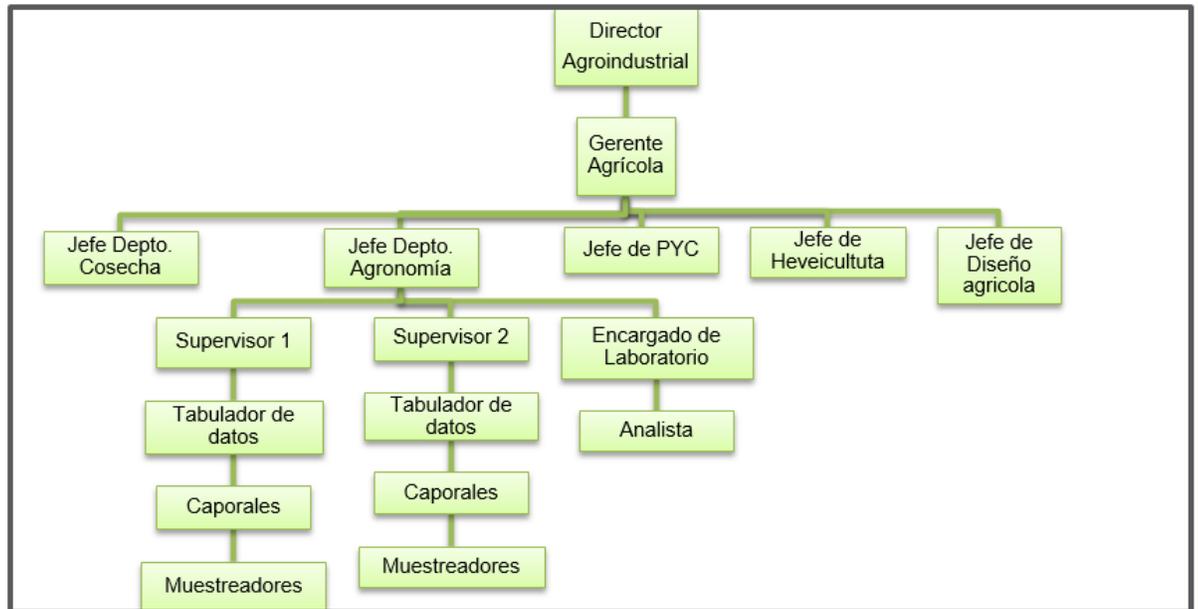


Figura 2. Organigrama del departamento agrícola, Ingenio Tuluá.

Fuente, autor, 2015.

3.9.2. Descripción del organigrama

Las principales funciones y atribuciones de los diferentes puestos que conforman el organigrama los cuales se describen a continuación.

3.9.3. Director Agroindustrial

Es el encargado del área Agrícola, Fabricación y la Destiladora de rones “Darsa”.

3.9.4. Gerente Agrícola

Es el encargado del área Agrícola, administra, planifica todas las actividades agrícolas y es el que distribuye el presupuesto para el cultivo de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) y el cultivo del Hule (*Hevea brasiliensis*), bajo su cargo tiene a 5 Jefes de Departamento, los cuales tienen a su cargo operativos que se encargan de realizar las labores de campo.

3.9.5. Jefe de zona

Son los encargados de velar que se realicen correctamente las labores que implican los procesos de producción hasta llegar a la cosecha, el área agrícola se divide en dos zonas, zona 1 y zona 2, cada zona cuenta con su respectivo jefe, quienes cuentan con un asistente, mayordomos, caporales y operativos, quienes se encargan de darle el manejo agronómico al cultivo de caña de azúcar.

3.9.6. Jefe de Cosecha

Es el encargado de realizar todas las operaciones del proceso de cosecha de la caña de azúcar, para tales procesos cuenta con supervisores de frente, supervisores de predio, caporales y operativos, quienes realizan las actividades referidas sólo a la cosecha de caña.

3.9.7. Jefe de Agronomía

Es el encargado de realizar las actividades de investigaciones, muestreos y de dar las recomendaciones para el control de plagas que estén sobre el umbral económico, para el cumplimiento de esto tiene a su cargo dos supervisores uno por cada zona, y estos a la vez cuentan con tabulares de datos, caporales y operativos los cuales se encargan de las investigaciones y muestreos.

3.9.8. Jefe de PYC

Área asignada para llevar registros estadísticos de los jornales y de todas las actividades que se realizan en campo.

3.9.9. Jefe de Heveicultura

Es el responsable de planificar y organizar todas las actividades del cultivo de hule, cuenta con el apoyo de un asistente, caporales y operativo quienes realizan las actividades de pica.

3.9.10. Jefe de Siembra y Diseño Agrícola

Su responsabilidad es realizar mapas de todas las fincas y a su vez tiene bajo su cargo el área de riego, para ello cuenta con dos supervisores, un topógrafo y operativos, quienes realizan el trabajo de campo. El responsable de coordinar y ejecutar todas las labores de siembra de la caña de azúcar, para

ello cuenta con el apoyo de caporales y jornaleros quienes realizan las labores sólo de siembra.

3.9.11. Planificación a corto, mediano y largo plazo del Departamento de agronomía.

- a) A corto plazo:** mantener los niveles poblacionales de las plagas por abajo del NDE (Nivel de Daño Económico).
- b) A mediano plazo:** encontrar alternativas de control de bajos costos y amigables al ambiente.
- c) A largo plazo:** Lograr los mejores rendimientos del cultivo de caña, teniendo un control sobre las poblaciones de plagas y que estos a su vez sea sostenible.

3.9.12. Evaluación de actividades

La evaluación de la planificación se realiza al final de la cosecha, en donde se determina si se alcanzó el control estimado de las plagas que se pasaron del nivel de daño económico, que se realizan para estimar la producción de caña de azúcar en toneladas por hectárea de las fincas que están bajo la administración del Ingenio Tzulá.

3.10. Descripción Ecológica

3.10.1. Zona de Vida y Clima

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge adaptado por De la Cruz (1982), La Finca el Danubio está ubicada en el bosque muy húmedo subtropical cálido esta zona de vida es la más importante de Guatemala, es una franja de 40 a 50 Km.

3.10.2. Temperatura

Según Holdridge (1982) temperatura promedio máxima de 33.3°C y mínima de 21.05°C, con media anual de 27.17°C.

3.10.3. Humedad Relativa

Según INSIVUMEH (2015) La humedad relativa varía en rangos del 70 al 100 por ciento.

3.10.4. Viento

Según Holdridge (2015) se tienen vientos de 10 km/hora con dirección dominante del suroccidente al noroccidente.

3.11. Suelo

3.11.1. Clase de suelo según su origen.

En la figura numeró dos se observa la clasificación taxonómica presentada por el SIG-MAGA en el 2,004. La Finca el Danubio se encuentra en el orden Vertisoles y suborden Usterts. Por lo cual son suelos arcillosos con gran cantidad de arcillas de Vermiculita que hacen que tengan poca permeabilidad, sean suelos pesados difíciles de mecanizar, altamente fértiles, con alta retención de nutrientes, que tienden a formar grietas en la época seca entre otras características.

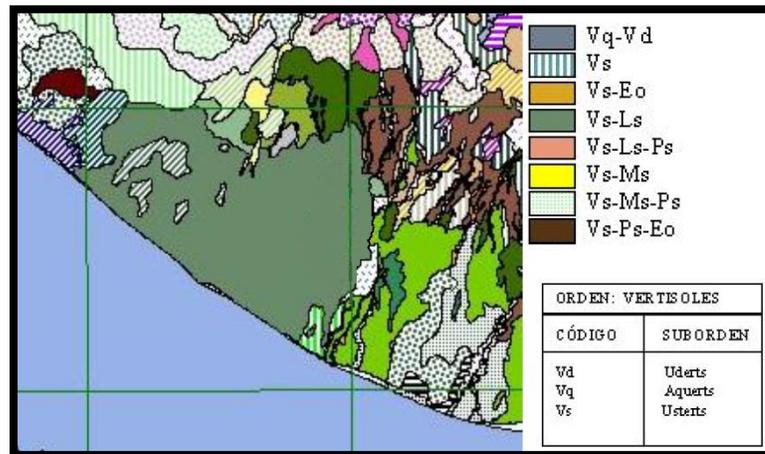


Figura 3 Clasificación taxonómica de suelos para Guatemala.

Fuente: MAGA. (2,004).

3.12. Hidrología

3.12.1. Precipitación pluvial

El promedio de lluvia fue de 2,941.7 mm al año distribuidos en 365 días de lluvia durante los meses de Enero a Diciembre, datos recabados de la oficina encargada de las bases meteorológicas del ingenio Tumulá. (2014).

3.12.2. Principales fuente de agua

La finca el Danubio cuenta con un pozo artesanal, el cual se encuentra ubicado en el casco de la finca, es utilizado solamente por los guardianes para consumo propio, ya que no cuenta con una gran profundidad ni instalaciones.

Se cuenta con las instalaciones para uso de riego del proyecto Samalá.

3.12.3. Identificación de la cuenca

La finca se encuentra ubicada dentro de la cuenca del río Samalá el cual vierte hacia el océano pacífico. El río Samalá tiene una longitud de 145 km. Su cuenca tiene una superficie de 1510 km².

3.13. AGROECOSISTEMAS

3.13.1. Principal Cultivo

La Finca el Danubio cuenta con una extensión territorial de 276.47 Ha. En total siendo está dividida en dos secciones 1, 2 contando con diferentes variedades de caña de azúcar, en sus respectivas áreas.

Cuadro.1 Variedades de Caña de azúcar Cultivadas en Finca el Danubio.

Variedades	Total Extensión Ha.
Cp-881165	235.68
Cp-731547	15.98
CG-9878	24.81
Total	276.47

Fuente: El Autor (2,015).

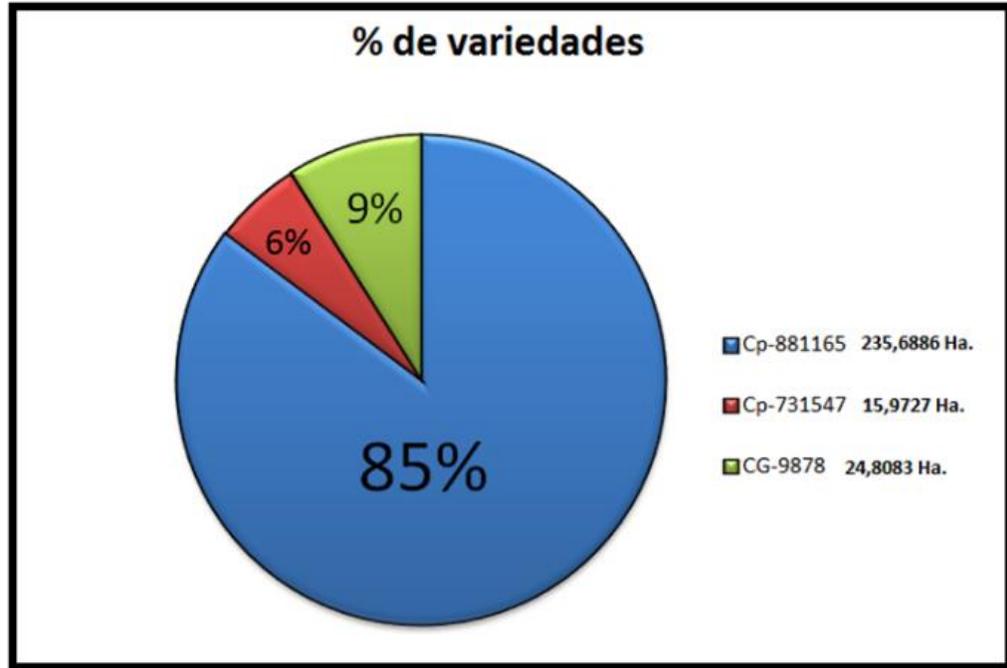


Figura. 4 Variedades de caña en la finca el Danubio.

Fuente: El Autor (2,015).

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PLANIFICADOS

1. MUESTREOS DE CHINCHE SALIVOSA (*Aeneolamia spp.*) EN FINCA EL DANUBIO

1.1. PROBLEMA

En la actualidad la chinche salivosa se considera una de las plagas más importantes para el cultivo de caña de azúcar según datos de la zafra 2,009 – 2,010 afecto 4,917 hectáreas (2.95 por ciento del área administrada) causándole daños severos a moderados, constituyéndose en una plaga difícil de controlar por su potencial para poner huevos diapáusicos Márquez (2,009)

Debido a los daños observados durante el diagnóstico de Finca el Danubio, y los muestreos al azar realizados en las dos secciones de dicha finca, se determinó que es necesario muestrear las dos secciones.

1.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El conocer las densidades o poblaciones de insectos, para un área determinada de acuerdo al tamaño de la misma se puede tomar imposible. Es acá donde la muestra se torna útil, ya que a partir de estimadores calculados a través de muestras, se puede llegar a conocer la población de una especie Barfiel (1989) citado por Donis Rodas (1999).

Para controlar la chinche salivosa *Aeneolamia sp.*, Se realizan muestreos, todo control biológico, etológico y químico se practica con umbrales económicos.

El COMIP en (1,998). Recomienda estimar los índices de infestación de chinches salivosa, para ello se hace necesario cuantificar en un metro lineal la cantidad de insectos (ninfas y adultos) más el número de tallos, con ello es posible obtener el número de insectos por tallo (índices de infestación), en el cuadro uno se observa los umbrales económicos que recomienda CENGICAÑA a través del COMIP (1,998).

Cuadro 2 Umbrales económicos de chinche salivosa en caña de azúcar.

Huevos/Ha	Ninfas/tallo	Adultos/tallo	Adultos/trampa/semana	Control
200.000				Preventivo
	0.15			Biológico
	0.3			Biológico Químico
		0.1	47	Biológico Etológico
		0.2	1436	Biológico Químico

Fuente: COMIP (1,998).

1.3. OBJETIVOS

Realizar muestreos en las dos secciones de la finca el Danubio para poder determinar cuáles son los lotes más infestados por la plaga de la chinche salivosa *Aeneolamia spp.*

Obtener información actual de los lotes infestados para determinar el umbral de infestación

1.4. METAS

Obtener información actual de estado de la plaga de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* Realizando la metodología de muestreo en una área de 89.25 Ha. para comparar datos con los umbrales económicos manejados por el área de investigación y plagas del ingenio Tululá y así determinar si es necesario un control.

Determinar el umbral de infestación de la plaga de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* en la sección 1 y 2 de finca el Danubio.

1.5. MATERIALES Y METODOS

Para realizar el muestreo se tomó en cuenta los lotes dañados observados en diagnóstico, la sección 1 fueron el 8 y el 9, mientras que en la sección 2 los lotes con mayor daño fueron los 6, 8, 9, 11, 12 y 13 de la finca el Danubio.

Para realizar el muestreo se determinó el área de 89.25 Ha. a trabajar, ya que se realizaron 5 muestras por hectárea.

Se realizó el conteo de los surcos para determinar la distribución homogénea de la los puntos a muestrear.

Se contó desde el surco 0 al 16 para realizar la primer muestra, para proceder después de 16 sucos hasta el surco 64.

Posteriormente se ingresó en el surco para realizar a la primera muestra a los 25 m. y la segunda en el mismo surco a los 75 m. desde el inicio del surco.

En el surco 32 se realizó solamente una muestra en el centro de la hectárea a los 50 m.

Y en el surco 48 realizando una réplica de lo realizado en el surco 16.

Se midió 1 m. lineal para cada punto de muestreo a revisar.

Se revisó y cuantifico con cuidado la parte superior de cada tallo primario como secundarios y en especial los cogollos con el objetivo de evitar que los adultos emigren a otros puntos por el efecto del movimiento que se realizó dentro del mismo.

Se desbajero todos los tallos que se encontraron en un 1 m. Lineal y se revisaron los salivazos en cada una de las vainas adheridas al tallo. Para cuantificalas y anotarlas como pequeñas y grandes (n1, n2).

Se abrió y se revisó en la parte basal de los tallos los salivazos adheridos a las raíces adventicias y 2 cm por debajo del suelo, principalmente los terrones que se encontraron en la superficie. Para cuantificar y anotarlas como pequeñas y grandes (n1, n2).

Para facilitar el recuento de ninfas, se hizo una limpieza total del sitio a que se muestreo eliminando hojas y malezas, así también fue necesario sacar las ninfas del salivazo y matarlas para mayor facilidad de operación.

Los muestreos fueron llevados a cabo en dos días debido a la cantidad de hectáreas a muestrear.

Fase de gabinete

En el proceso de gabinete se realizó posteriormente, se tabularon los datos y fueron trasladados a los operadores de cómputo encargados de digitar la información para llegar un registro y tomar decisiones por parte de laboratorio.

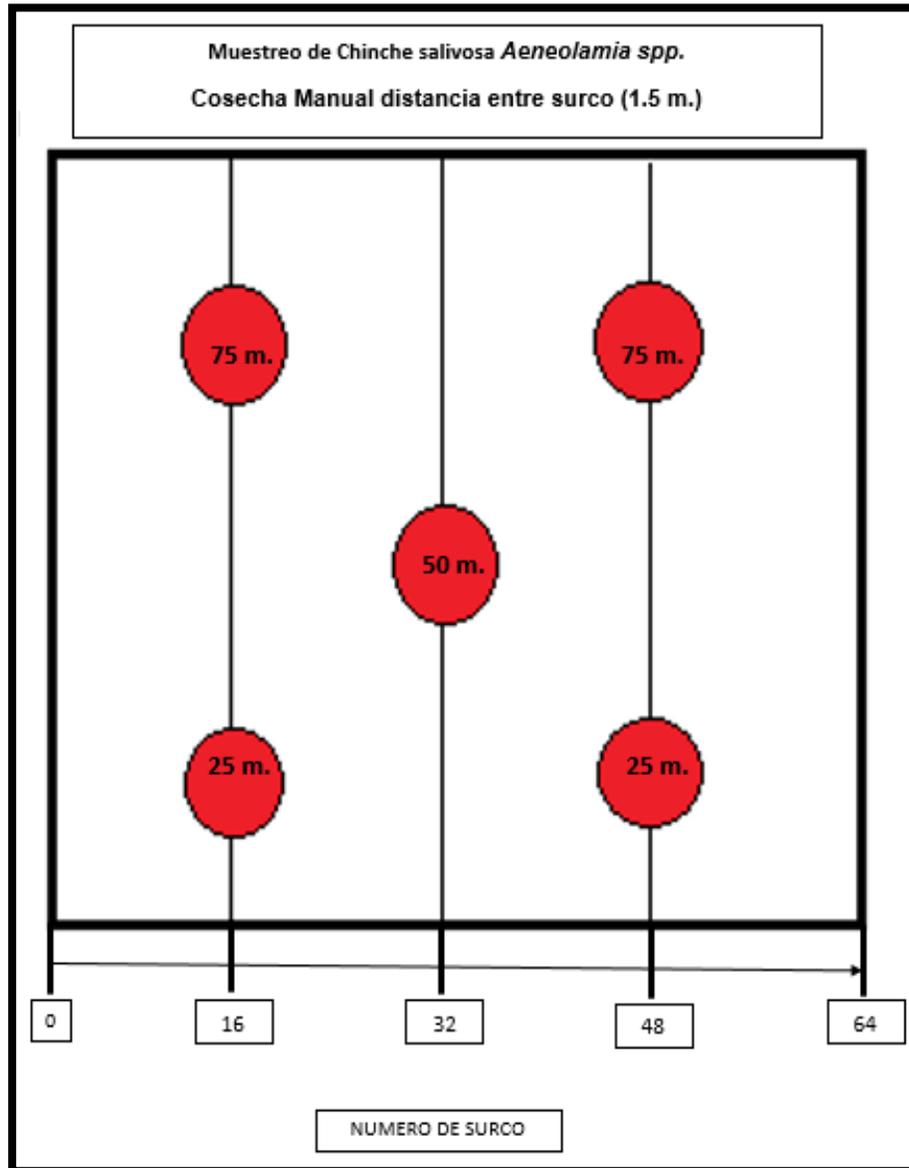


Figura 5. Muestreo de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. Cosecha Manual.

Fuente: Área de investigación y plagas del Ingenio Tuluá.

1.5.1. Recursos.

Humanos:

Supervisor de área

Piloto de camioneta

Personal de trabajo

PPS

1.5.2. Físicos:

Camioneta

Cinta métrica

Boletas para muestreo de chinche

Lapicero

Cajas plásticas para muestras de laboratorio

Libreta de campo

1 cámara

Maestro de lotes

1.6. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1.6.1. RESULTADOS

El total de área muestreada fue de 89.25 ha. En las dos secciones de finca el Danubio, debido a los daños observados durante el diagnóstico.

Cuadro. 3. Muestreo #1 de Chinche salivosa Finca el Danubio

Muestreo de Chinche Salivosa Finca Danubio			
Muestreo # 1		Ninfas/tallo	Adultos /tallo
Sección	1	0.28	0.11
Lotes	1	0.32	0.09
	2	0.59	0.05
	3	0.21	0.09
	4	0.1	0.06
	5	0.25	0.14
	6	0.28	0.17
	7	0.45	0.28
	8	0.36	0.07
	9	0.18	0.08
Sección	2	0.49	0.18
Lotes	1	0.34	0.04
	3	0.24	0.14
	4	0.63	0.54
	5	0.31	0.06
	6	0.69	0.09
	7	0.37	0.06
	8	0.52	0.23
	9	0.53	0.11
	10	0.52	0.18
	11	0.79	0.25
	12	0.46	0.17
	13	0.62	0.37

Fuente: El Autor (2,015).

Utilizando como escalas de umbral Económico determinadas por políticas internas del Ingenio Tululá.

Cuadro 4 Escala para muestreo de ninfas de chinche salivosa *Aeneolamia spp.*

NINFAS
ESCALA
CHINCHE SALIVOSA
0 % - 0.49 %
≥ 0.50 %

Fuente. Departamento de Agronomía del Ingenio Tululá, 2015.

Cuadro 5. Escala para muestreo de adultas de chinche salivosa *Aeneolamia spp.*

ADULTAS
ESCALA
CHINCHE SALIVOSA
0 % - 0.49 %
≥ 0.50 %

Fuente. Departamento de Agronomía del Ingenio Tululá, 2015.

Por tanto la clasificación de ninfas y adultas fue llevada a cabo por las escalas anteriores, demostrando que la sección uno, la media de infestación fue de 0.28 ninfas por tallo y con una media de infestación en estado adultas de 0.11 por tallo, sin embargo se determinó que el lote dos de la sección uno sobrepasaba el umbral económico en ninfas/tallo 0.59 por tanto fue necesario recomendar control.

Clasificación de la escala:

Rojo = para lotes con umbrales arriba de lo establecido.

Verdes = aquellos que presenta un umbral de infestación menor al umbral económico.

En la sección dos la media de infestación de estado de ninfas fue del 0.59 por tallo superando la actual escala y la media de adultas fue del 0.18 por tallo, indicando así que solamente el lote 4 superaba el umbral económico.



Figura 6. Muestreo de Ninfas de Chinche salivosa.

Fuente: El Autor (2,015).



Figura. 7 Ninfa de Chinche Salivosa.

Fuente: El Autor (2,015).

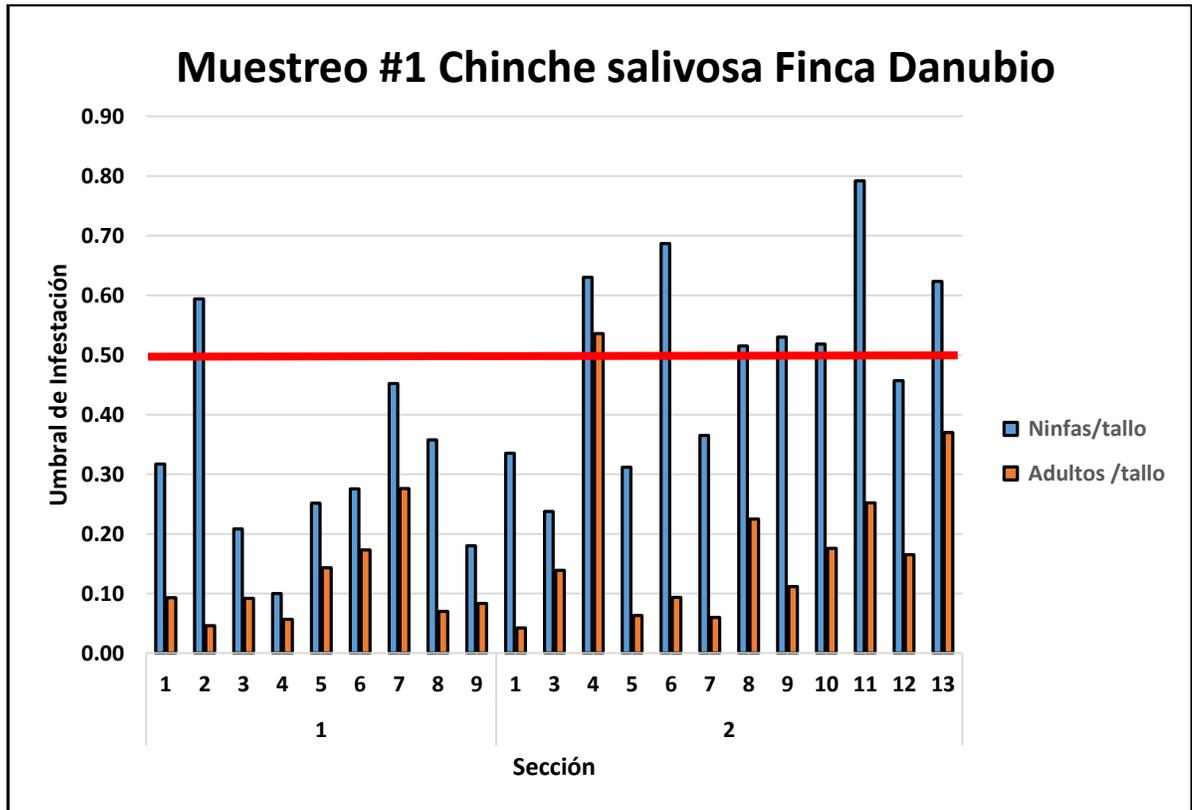


Figura 8 Muestreo #1 Finca Danubio.

Fuente: El Autor (2,015).

Según la gráfica no. 8 la población de ninfas por tallo el lote 2 de la sección 1 y lotes 4, 6, 8, 9, 10, 11, y 13 de la sección 2 sobrepasan el umbral económico.

2. MUESTREO NO. 2 DE CHINCHE SALIVOSA FINCA EL DANUBIO.

PROBLEMA

Se observaron daños en el área foliar en las dos secciones de finca el Danubio, debido a que no se aplicó por motivo de la canícula no esperada y por políticas internas, por tanto fue necesario volver a muestrear para determinar el área que sobrepasaba el umbral de infestación.

2.1. REVISION BIBLIOGRAFICA

(Celis, H. 2015). Las aplicaciones de insecticidas por el departamento agrícola del Ingenio Tululá, no son llevadas a cabo por políticas internas ya que han demostrado que no tienen un efecto estadísticamente significativo cuando no hay la humedad necesaria para realizar la aplicación.

2.2. OBJETIVOS

Realizar muestreos en las dos secciones de la finca el Danubio para poder determinar cuáles son los lotes más infestados por la plaga de la chinche salivosa *Aeneolamia spp.* Después de la canícula no esperada en el mes de agosto.

2.3. METAS

Determinar el umbral de infestación de la plaga de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* en la sección 1 y 2 de finca el Danubio.

2.4. MATERIALES Y METODOS

Para realizar el muestreo se tomó en cuenta los lotes dañados observados en el muestreo no. 1, para volver a muestrear ya que no se tenía determinado el comportamiento de la plaga de chinche salivosa en la finca el Danubio.

Para realizar el muestreo se determinó el área de 89.2538 Ha. a trabajar, ya que se realizaron 5 muestras por hectárea.

Se realizó el conteo de los surcos para determinar la distribución homogénea de la los puntos a muestrear.

Se contó desde el surco 0 al 16 para realizar la primer muestra, para proceder después de 16 sucos hasta el surco 64.

Posteriormente se ingresó en el surco para realizar a la primera muestra a los 25 m. y la segunda en el mismo surco a los 75 m. desde el inicio del surco.

En el surco 32 se realizó solamente una muestra en el centro de la hectárea a los 50 m.

Y en el surco 48 realizando una réplica de lo realizado en el surco 16.

Se midió 1 m. lineal para cada punto de muestreo a revisar.

Se revisó y cuantifico con cuidado la parte superior de cada tallo primario como secundarios y en especial los cogollos con el objetivo de evitar que los adultos emigren a otros puntos por el efecto del movimiento que se realizó dentro del mismo.

Se desbajero todos los tallos que se encontraron en un 1 m. Lineal y se revisaron los salivazos en cada una de las vainas adheridas al tallo. Para cuantificalas y anotarlas como pequeñas y grandes (n1, n2).

Se abrió y se revisó en la parte basal de los tallos los salivazos adheridos a las raíces adventicias y 2 cm por debajo del suelo, principalmente los terrones que se encontraron en la superficie. Para cuantificar y anotarlas como pequeñas y grandes (n1, n2).

Para facilitar el recuento de ninfas, se hizo una limpieza total del sitio a que se muestreo eliminando hojas y malezas, así también fue necesario sacar las ninfas del salivazo y matarlas para mayor facilidad de operación.

Los muestreos fueron llevados a cabo en dos días debido a la cantidad de hectáreas a muestrear.

Fase de gabinete

En el proceso de gabinete se realizó posteriormente, se tabularon los datos y fueron trasladados a los operadores de cómputo encargados de digitar la información para llegar un registro y tomar decisiones por parte de laboratorio.

Así mismo se realizó un comparativo para ver el comportamiento de la chinche salivosa en las dos secciones de la finca.

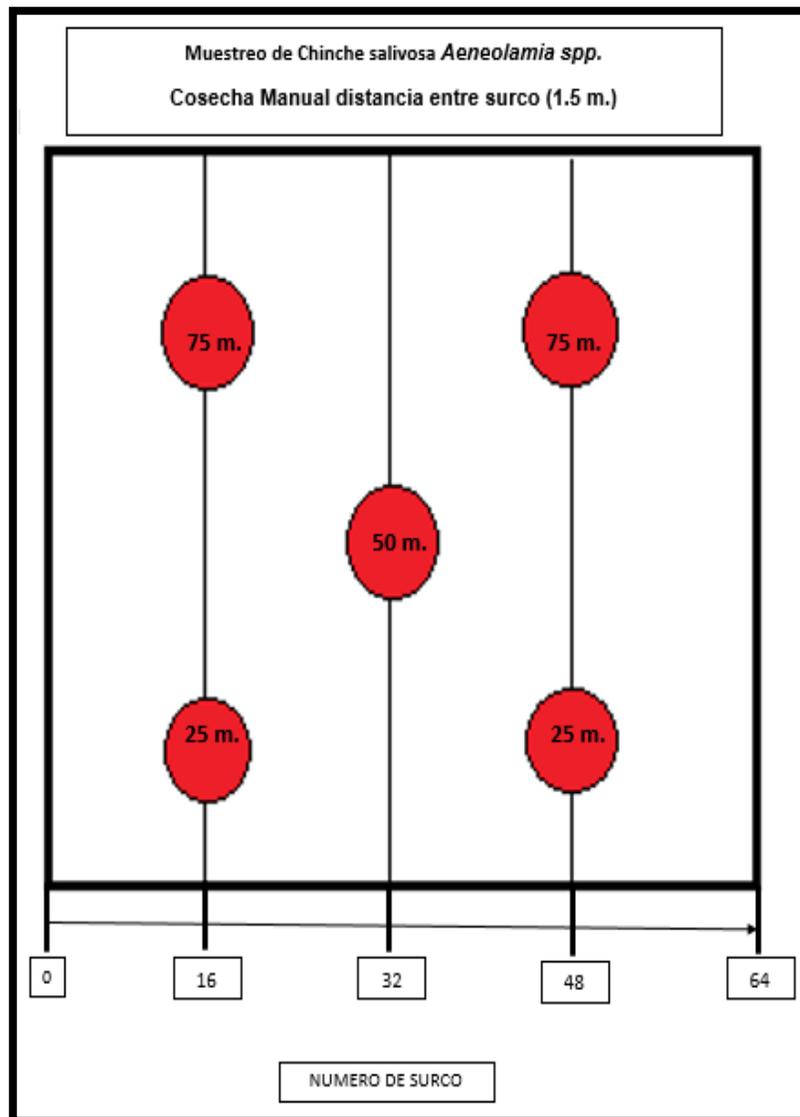


Figura. 9 Muestreo de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. Cosecha Manual.

Fuente: Área de investigación y plagas del Ingenio Tuluá.

2.4.1. Recursos.

Humanos:

Supervisor de área

Piloto de camioneta

Personal de trabajo

PPS

2.4.2. Físicos:

Camión

Cinta métrica

Boletas para muestreo de chinche

Lapicero

Cajas plásticas para muestras de laboratorio

Libreta de campo

1 cámara

Maestro de lotes

2.5. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los muestreos fueron llevados a cabo con la metodología manejada actualmente, con el fin de obtener el estado de la plaga después de la canícula, en la finca el Danubio.

Los datos fueron los siguientes:

Cuadro 6. Muestreo #2 de Chinche salivosa Finca Danubio

Muestreo de Chinche Salivosa Finca Danubio			
Muestreo # 2		Ninfas/tallo	Adultos /tallo
Sección	1	0.58	0.24
Lotes	1	0.47	0.13
	2	0.31	0.06
	3	0.59	0.22
	4	0.08	0.03
	5	1.75	0.84
	6	0.33	0.12
	7	0.53	0.25
	8	0.77	0.07
	9	0.79	0.70
Sección	2	0.79	0.29
Lotes	6	0.65	0.19
	8	0.30	0.15
	9	0.43	0.08
	10	0.54	0.21
	11	1.52	0.78
	12	1.17	0.18
	13	1.80	1.17

Fuente: El Autor (2,015).

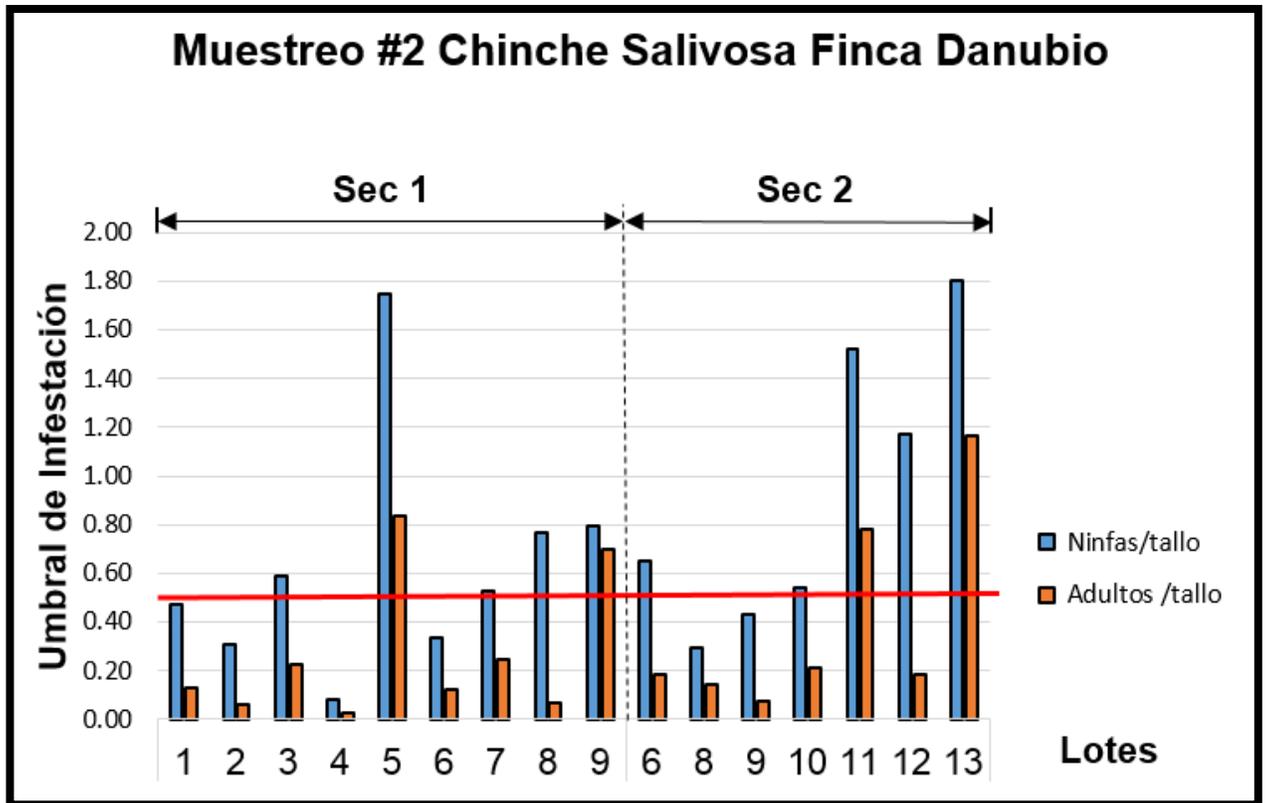


Figura.10 Grafica de Muestreo # 2 de Chinche salivosa Finca Danubio.
Fuente: El Autor (2,015).

En la gráfica se puede observar el comportamiento que tuvo la plaga durante la canícula comparándola con la del primer muestreo, sin embargo, se dio un incremento, por tanto se volvió a recomendar la aplicación de insecticida Jade 0.8 GR.

Los Umbrales de infestación fueron comparados con los umbrales económicos que maneja el departamento de Agronomía del Ingenio Tululá, donde indican que 0.50 ninfas/tallo representan pérdidas económicas en el cultivo de caña de azúcar. Al igual que el umbral de la plaga de chinche en estado adulto, que es de 0.50 adulto/tallo.

Se determinó en el muestreo 2 los lotes que sobrepasaban el umbral económico en la sección uno fueron el 3, 5, 7, 8, 9 y en la sección dos los lotes 6, 10, 11, 12, 13.



Figura. 11 Muestreo y Recolección de Ninfas de Chinche salivosa.

Fuente: El Autor (2,015).

3. Control Químico de Chinche salivosa *Aeneolamia spp.*, Aplicación de Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) de forma manual en Finca el Danubio, Sección 1 lotes 3 y 5.

3.1. PROBLEMA

Con base a los datos obtenidos en los muestreos anteriores se llevara a cabo un control de la plaga de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* Ya que los niveles de infestación encontrados sobrepasan el umbral económico utilizado por políticas internas en el Ingenio Tumulá, representado esto una pérdida de 4.105 toneladas por hectárea de caña de azúcar, justificando el control químico.

3.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

IMIDACLOPRID 0.80%. GR

Cañamip. (1998). Comité de Manejo Integrado de la Caña de Azúcar. [0.8% equivale a 8 g i.a./kg]. Cloronicotinilo con actividad insecticida por vía sistémica y residual, actúa por contacto e ingestión y es absorbido tanto por vía radical como foliar; presentado en forma granulada para aplicar directamente sobre el cultivo con equipos terrestres o aéreos. Resulta efectivo en el control de los ataques tempranos de homópteros: chicharritas, mosquitas blancas, pulgones, etc. y algunos tripses (tisanópteros); los gránulos que caen al suelo actúan sobre los insectos sensibles que viven en él. En especial, controla ninfas y adultos de (*Tomaspis postica*) y proporciona un tiempo de protección que alcanza 30-35 días.

3.3. OBJETIVO

Reducir los niveles de infestación de chinche salivosa *Aeneolamia spp.* por debajo del límite económico, en Finca el Danubio, Sección 1 lotes 3 y 5. Por medio de aplicación manual del insecticida Jade 0.8 GR. (Imidacloprid).

3.4. METAS

Aplicar en 27.79 Ha. en la sección 1 de Finca el Danubio por medio de aplicación manual. Para reducir la infestación de chinche salivosa, del 0.59 ninfas por tallo actual a niveles inferiores al umbral que es del 0.50 ninfas por tallo.

3.5. MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo la actividad de aplicación se tomó en cuenta los muestreos realizados anteriormente para determinar el índice de infestación de la plaga de chinche salivosa *Aeneolamia spp.*, para posteriormente realizar un muestreo a los 15 y 30 días de la aplicación del producto antes mencionado. Se tendrá el acompañamiento del área de control y aplicaciones del área agrícola del ingenio Tuluá.

Ya en los lotes antes mencionados, se le entrego al personal una bolsa donde aplico en cada surco, la aplicación se realizó en las macollas tratando de cubrirla en su totalidad

Se utilizó una dosis de 15 kg por hectárea del insecticida Jade 0.8 GR. (Imidacloprid). Dosis recomendada por el asesor entomólogo José Manuel Márquez.



Figura. 12 Aplicación de Jade 0.8 GR. Finca Danubio Sección 1 Lotes 3 y 5.

Fuente: El Autor (2,015).

3.6. Recursos:

3.6.1. Humanos

Supervisor de área de aplicaciones

Piloto de tractor

Personal de trabajo

PPS

3.6.2. Físicos:

Tractor

Un recipiente ya medido

Bolsas para carga del producto

Lapicero

Libreta de campo

1 cámara

Maestro de lotes

3.7. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La aplicación de Jade 0.8 GR. Fue llevada a cabo en la Finca el Danubio, Sección 1 lotes 3 y 5, con un área total de 27.79 ha. Esta fue realizada manualmente ya que en la comunidad vecina se encuentran localizadas unas polleras, por lo que anteriormente se tuvieron problemas por aplicaciones aéreas.

Se aplicó 15 kg. Del insecticida Jade 0.8 GR. Por políticas internas del área agrícola del ingenio Tuluá.



Figura 13. Aplicación de Jade 0.8 GR. Finca Danubio Sección 1 Lote 5.

Fuente: El Autor (2,015).

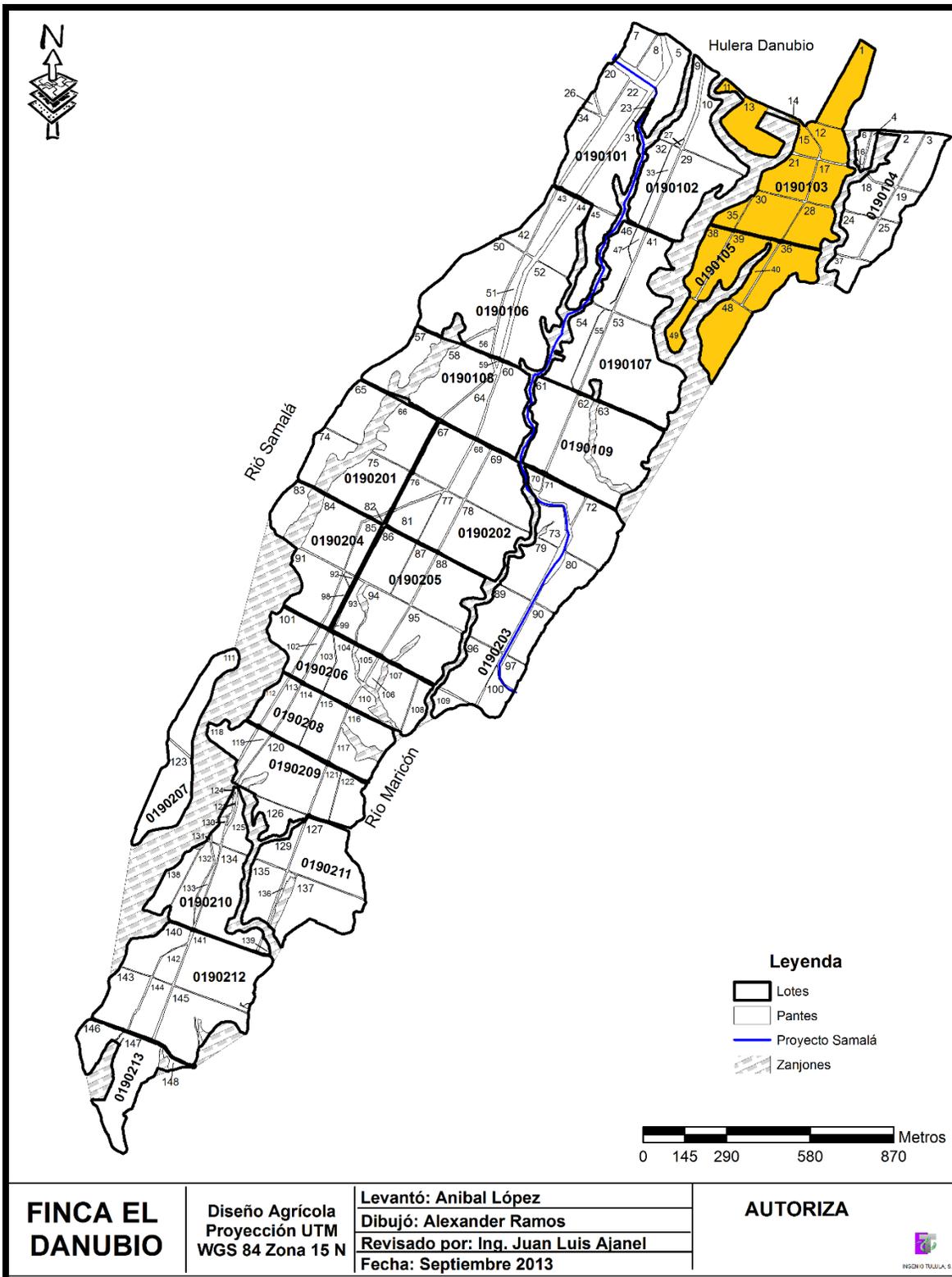


Figura. 14 Croquis de Lotes Aplicados Jade 0.8 GR. Finca Danubio

Fuente: Diseño Agrícola, Proyección UTM WGS 84 Zona 15 N.

4. Muestreos ninfal en Finca el Danubio, Sección 1 lotes 3 y 5. Para determinar cuál será el control en ninfas de chinche salivosa *Aeneolamia* spp., 15 y 30 días después de la aplicación del producto Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) aplicado de forma manual.

4.1. PROBLEMA

Debido a la infestación de ninfas de chinche salivosa *Aeneolamia* spp. Se procedió a la aplicación manual del producto Jade 0.8 GR. (Imidacloprid), por lo cual se recomienda realizar muestreos 15 y 30 días después de dicha aplicación, para poder determinar cuál es el control realizado por mencionado producto.

4.2. REVISION BIBLIOGRAFICA

El efecto de la alimentación de la ninfa sobre las raíces de la caña de azúcar se ha considerado como de menor importancia, comparado con el daño causado por la alimentación de los adultos sobre las hojas, sin embargo, Cáceres y Ruano (1961), mencionado por Fewkes (1969) reportan que la alimentación de ninfas de *Aeneolamia* póstica causaron un retardo en el desarrollo de las plantas. Para el caso de los adultos, éstos introducen una toxina que altera la clorofila e interfiere con la síntesis de la misma y con ello daña las células del parénquima y mesófilo de las hojas, reduciéndose en el proceso de fotosíntesis. La consecuencia del daño foliar se observa en la reducción en el desarrollo normal de la caña y del azúcar que se acumula en el tallo. Los estudios de pérdidas de CENGICAÑA-CAÑAMIP, estiman que el período crítico ocurre entre 6 a 8 meses de edad de edad del cultivo, cuando el coeficiente de pérdida puede alcanzar un valor de 5.13 kilogramos de azúcar por tonelada métrica, por cada adulto por tallo (Márquez et al, 2001).

4.3. OBJETIVO

Determinar la efectividad del insecticida Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) después de 15 y 30 días de su aplicación, en Finca el Danubio, Sección 1 lotes 3 y 5.

4.4. METAS

Realizar el control de ninfas en 27.79 Ha. Utilizando el producto químico Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) 15 y 30 días después de su aplicación de forma manual, y determinar el umbral de infestación.

4.5. MATERIALES Y METODOS

Para realizar el muestreo se tomaron los lotes que fueron aplicados con el producto Jade 0.8 GR. (Imidacloprid) de forma manual, realizando 5 muestras por hectárea.

Se determinó el área de 27.79 ha. a trabajar, ya que se realizaron 5 muestras por hectárea.

Se realizó el conteo de los surcos para determinar la distribución homogénea de la los puntos a muestrear.

Se contó desde el surco 0 al 16 para realizar la primer muestra, para proceder después de 16 sucos hasta el surco 64.

Posteriormente se ingresó en el surco para realizar a la primera muestra a los 25 m. y la segunda en el mismo surco a los 75 m. desde el inicio del surco.

En el surco 32 se realizó solamente una muestra en el centro de la hectárea a los 50 m.

Y en el surco 48 realizando una réplica de lo realizado en el surco 16.

Se midió 1 m. lineal para cada punto de muestreo a revisar.

Se revisó y cuantifico con cuidado la parte superior de cada tallo primario como secundarios y en especial los cogollos con el objetivo de evitar que los adultos emigren a otros puntos por el efecto del movimiento que se realizó dentro del mismo.

Se desbajero todos los tallos que se encontraron en un 1 m. Lineal y se revisaron los salivazos en cada una de las vainas adheridas al tallo. Para cuantifícalas y anotarlas como pequeñas y grandes (n1, n2).

Se abrió y se revisó en la parte basal de los tallos los salivazos adheridos a las raíces adventicias y 2 cm por debajo del suelo, principalmente los terrones que se encontraron en la superficie. Para cuantificar y anotarlas como pequeñas y grandes (n1, n2).

Para facilitar el recuento de ninfas, se hizo una limpieza total del sitio a que se muestreo eliminando hojas y malezas, así también fue necesario sacar las ninfas del salivazo y matarlas para mayor facilidad de operación.

4.6. Fase de gabinete

En el proceso de gabinete se realizó posteriormente, se tabularon los datos y fueron trasladados a los operadores de cómputo encargados de digitar la información para llegar un registro y tomar decisiones por parte de laboratorio.



Figura 15. Muestreo # 3, 15 días después de la aplicación de Jade 0.8 GR. Finca Danubio Sección 1 lotes 3 y 5.

Fuente: El Autor (2,015).

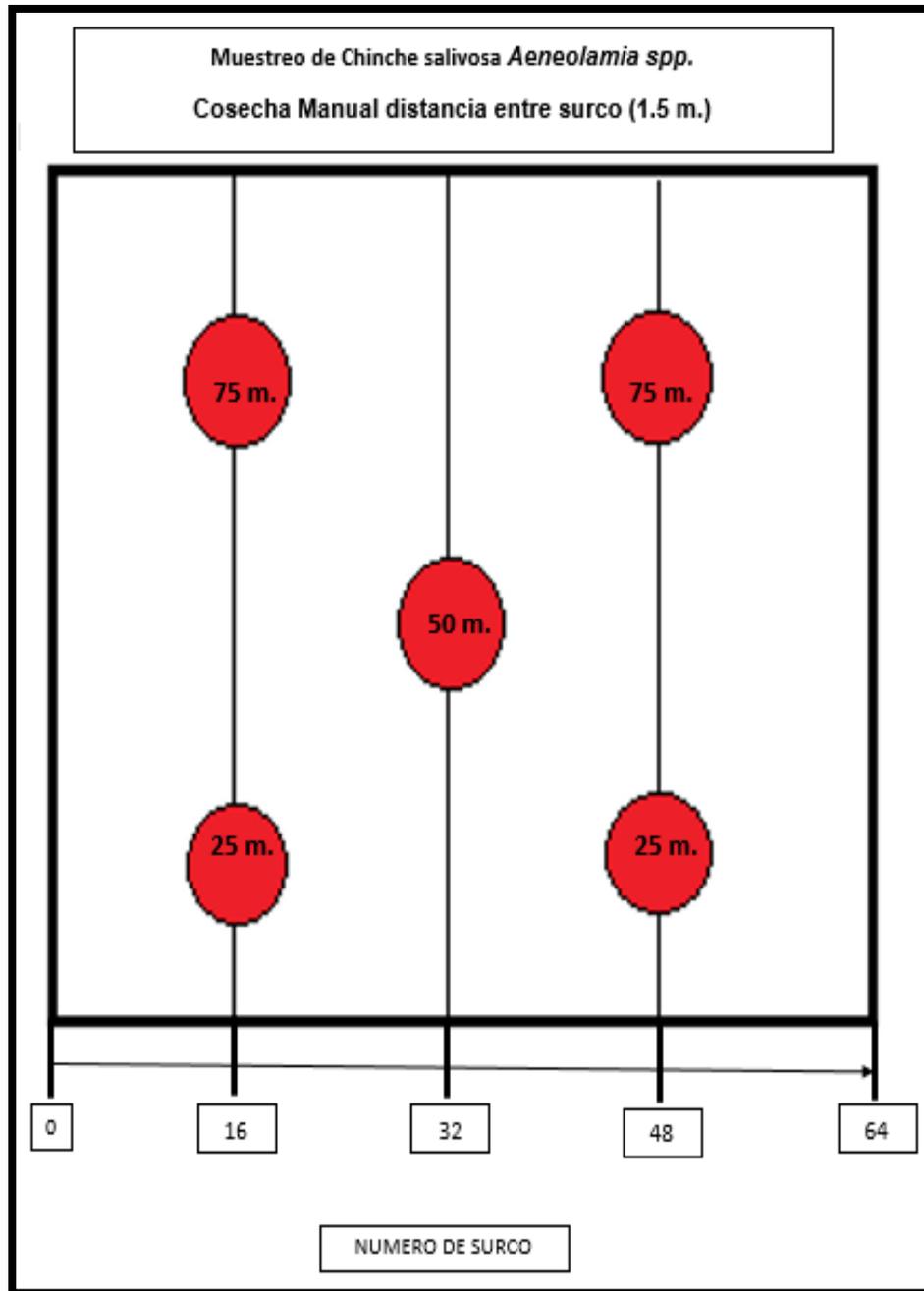


Figura 16. Metodología de muestreo de Chinche Salivosa

Fuente: Fuente: Área de investigación y plagas del Ingenio Tuluá

4.7. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El tercer muestreo realizado después de 15 días de la aplicación de Jade 0.8 GR. Para llevar un control de infestación, los datos son los siguientes:

Cuadro 7. Muestreo #3 de Chinche salivosa Finca Danubio.

Muestreo de Chinche Salivosa Finca Danubio			
Muestreo # 3		Ninfas/tallo	Adultos /tallo
Sección	1	0.22	0.05
Lotes	3	0.12	0.02
	5	0.41	0.11

Fuente: El Autor (2,015).

El control fue llevado a cabo con eficiencia reduciendo el umbral de infestación de chinche salivosa, con una media de ninfas/tallo de 0.22 y en estado adultos/tallo de 0.05, sin embargo por políticas internas se recomendó realizar un muestreo 30 días después de la aplicación.

Cuadro 8. Muestreo #4 de Chinche salivosa Finca Danubio.

Muestreo de Chinche Salivosa Finca Danubio			
Muestreo # 4		Ninfas/tallo	Adultos /tallo
Sección	1	0.16	0.02
Lotes	3	0.12	0.02
	5	0.22	0.02

Fuente: El Autor (2,015).

Se realizó el muestreo 30 días después de la aplicación obteniendo resultados muy buenos de control del insecticida Jade 0.8 GR. Ya que el umbral de infestación se mantuvo en una media de 0.16 ninfas/tallo y en estado adulto/tallo de 0.02.

Así mismo se pudo observar que el umbral de infestación del lote 3 se elevó durante el segundo muestreo, sobrepasando el umbral económico utilizado en el Ingenio Tululá, sin embargo en el lote 5 el umbral de infestación se elevó demasiado, tomando en cuenta que el cambio climatológico pudo hacer afectado

el ciclo de la chinche salivosa, demostrando que posiblemente se mantuvo la humedad y favoreció a la reproducción de dicha plaga en el lote anterior.

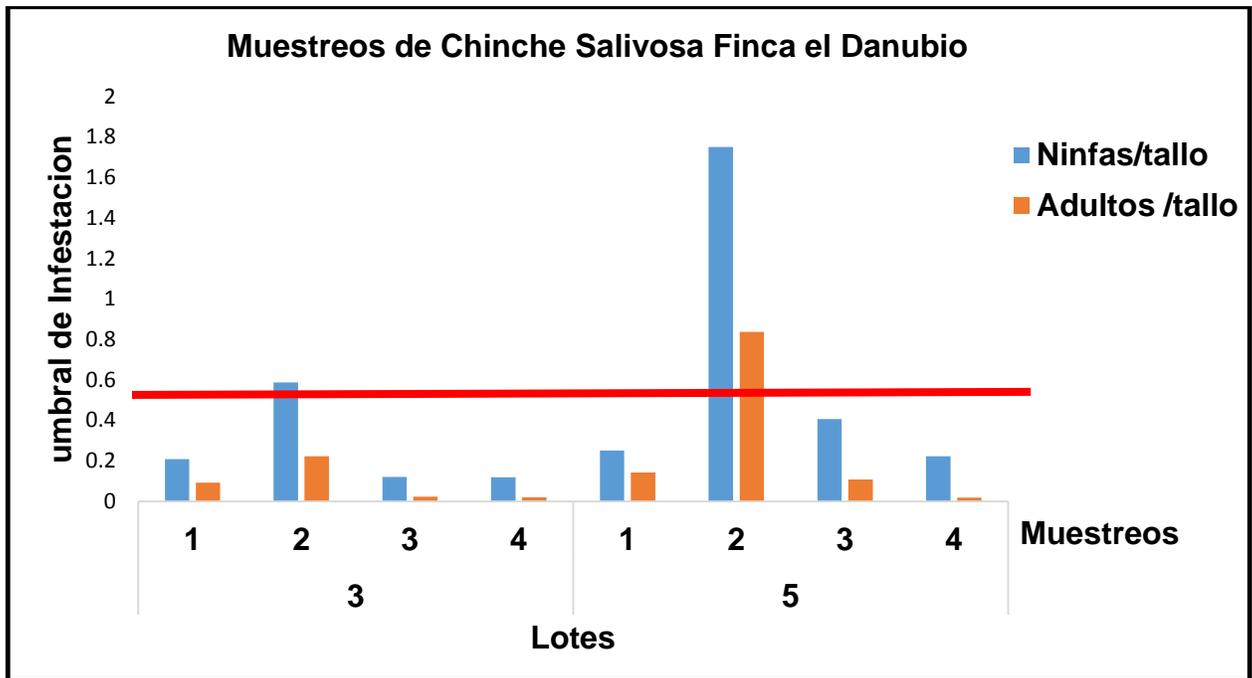


Figura 17. Grafica de Muestreos de Chinche salivosa Finca Danubio Sección 1 Lotes 3 y 5.

Fuente: El Autor (2,015).

Gráficamente se observa el comportamiento de la chinche salivosa en los lotes 3 y 5 de la sección 1 de finca el Danubio, donde se compararon los 4 muestreos realizados durante la PPS, demostrando que en el muestreo uno ambos lotes no sobrepasaban el umbral de infestación, sin embargo en el segundo muestreo realizado que se dio después de la canícula no esperada, se observó que un aumento en el umbral de infestación, sobrepasando los umbrales económicos manejados en el ingenio Tuluá, por lo que se recomendó y se aplicó Jade 0.8 GR.

Posteriormente a la aplicación se realizaron dos muestreos donde se observa en la gráfica la disminución del índice de infestación de la plaga antes mencionada, en el muestreo no. Cuatro y cinco, demostrando el control realizado por el insecticida Jade 0.8 GR.

V. SERVICIOS NO PLANIFICADOS

1. Reforestación de parte de la cuenca del río Popohuá.

1.1. PROBLEMA

La problemática a tratar en la presente proyecto está relacionada con la acelerada pérdida de cobertura boscosa en la zona de los zanjones de las secciones 1 y 9 de Finca Tululá, y el consecuente deterioro en las cuencas hídricas de muchos de los principales ríos que es la cuenca del río Popohuá.

1.2. REVISION BIBLIOGRAFICA

(Proyecto “Siembra tu Árbol” 2011). Reforestar las áreas degradadas es importante dada la fragilidad de la zona y en este sentido las forestaciones con especies nativas son altamente deseables. Las especies arbóreas nativas están mejor adaptadas a la zona, no producen efectos negativos en las propiedades del suelo, no representan riesgos de invasión y favorecen a un mayor número de especies autóctonas. Por otra parte, la reforestación ejemplifica la problemática de tomar medidas de conservación en los suelos. La misma, a través de la preservación de los recursos hídricos, el aumento de la calidad paisajística y el uso que se puede hacer de los árboles plantados, brinda un beneficio económico a mediano y largo plazo.

1.3. OBJETIVO

Realizar la siembra de 1,700 árboles en la sección 9 y 148 árboles en la sección 1 de Tululá en un área de 1.48 ha.

Involucrar en la siembra a las comunidades de mayor influencia (Parcelamientos “EL SALTO” y “BUENOS AIRES”).

1.4. METAS

Reforestar parte de la cuenca del río Popohuá a través de la siembra de 1,700 árboles de especies de la región.

1.5. MATERIALES Y METODOS

Para llevar a cabo la actividad se coordinó con el área de Recursos Humanos del Ingenio Tululá quien se dedican a realizar proyectos para apoyar a las comunidades cercanas al ingenio, por lo tanto se coordinó para contar con la participación de las escuelas de primaria de los parcelamientos el Salto y Buenos Aires, para impartirles una charla de lo que se trata la reforestación y como el ingenio Tululá es participe del cuidado del medio ambiente, así mismo se estuvo haciendo énfasis en el cuido de las cuencas como lo que es la del Popohuá.

Para posteriormente pasar a realizar la siembra de arbolitos en las dos secciones antes mencionadas.

Se realizó un estaquillado por parte de trabajadores del ingenio Tululá para facilitar la siembra a los niños.

Los arboles fueron trasladados por medio de un pick up desde el vivero del ingenio Tululá ubicado dentro de las instalaciones a un costado del parqueo de las jaulas.

Las especies de árboles fueron 566 de cada una de las siguientes

- Caoba.
- Cedro.
- Matilisguate.

1.6. Recursos.

1.6.1. Humanos:

- ✓ Piloto de camioneta
- ✓ Personal de trabajo (ingenieros a cargo de la actividad)
- ✓ PPS

1.6.2. Físicos:

- ✓ Camioneta
- ✓ Pilonos de árboles.
- ✓ Lapicero
- ✓ Libreta de campo

- ✓ 1 cámara
- ✓ Maestro de lotes

1.7. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La reforestación fue realizada gracias al apoyo del Ingenio Tululá en la participación del cuidado del medio ambiente, con el compromiso de cuidados de las cuencas de los ríos como lo es la del Popohuá, brindando así la educación ambiental por medio de charlas y participación 200 niños de las escuelas de los parcelamientos antes mencionados, contando con la asistencia 15 maestros de las mismas escuelas y el apoyo de los Órganos de Coordinación de los consejos comunitarios de desarrollo -COCODES- de cada uno de los parcelamientos.

Cumpliendo con la meta de reforestar toda el área destinada con 1,700 árboles nativos, los cuales fueron los siguientes: Caoba, Cedro, Matilisguate.



Figura 18. Bienvenida a las Escuelas, parcelamiento Buenos Aires y El Salto.
Fuente: El Autor (2,015).



Figura. 19 Charlas del Medio Ambiente y Siembra del Área.
Fuente: El Autor (2,015).

2. Mediciones de biometría en las especies forestales de eucalipto, sección 21 finca Tululá.

2.1. PROBLEMA

En Ingenio Tululá se están evaluando 8 clones de Eucalipto (*Eucalyptus* spp.) para ver cuál de todos da más tiempo de cogeneración, donde estos tiene que presentar buenas características tales como: altura, diámetro, que no se agobie, que no se quiebre, que tenga una buena raíz pivotante para que no sufra de acame, motivo por el cual se contribuirá hacer un inventario de las características antes mencionadas del ensayo de eucalipto.

Motivo por el cual se contribuirá hacer mediciones de biometría para ver cómo se están comportando durante su crecimiento y desarrollo de las características antes mencionadas en el ensayo de eucalipto que se encuentra en la sección 21.

2.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Arbol magnífico, espectacular y de elevada talla, llega a alcanzar los 70 m de altura y los 2 m de diámetro en nuestro país, aunque normalmente supera los 50 m de altura y los 1,50 m de diámetro medido a 1,30 m de altura sobre el suelo (denominada "altura normal" o "altura del pecho"). El mayor ejemplar que se cita en España es el eucalipto de Charia (Vivero, Lugo) con 80 m de altura y más de 6 m de circunferencia en la base del tronco. Estas enormes dimensiones se alcanzan en árboles de avanzada edad, aislados o en alineaciones, pero nunca en cultivos forestales, pues en éstos se cortan para su aprovechamiento maderero cuando todavía tienen dimensiones bastantes menores.

Se caracteriza y reconoce fácilmente por su corteza, que se desprende en tiras que, tras permanecer colgado del árbol durante un cierto tiempo, acaban por caer al suelo tras las ventoleras, dejando ver al exterior una nueva corteza de color blanco-plateado o azulado-pruinoso.

Una de sus características más llamativas es su "heterofilia", es decir el hecho de presentar en el mismo árbol diferencias en sus hojas jóvenes (opuestas, dentadas y acorazonadas) respecto de las adultas (alternas, pecioladas, falciformes y

acuminadas). Las hojas que se agrupan agolpadas en los extremos de las ramillas, producen una copa de aspecto poco frondoso. Contienen abundantes aceites esenciales, usados en la industria química y farmacéutica y en confitería, por lo que suelen destilarse tras los cortes cuando éste aprovechamiento económico resulta rentable. Tienen cualidades medicinales, usándose en las enfermedades de las vías respiratorias.

Es muy utilizado en jardinería especialmente a costa de su fácil cultivo, rápido crecimiento y espectacularidad de su floración, así como por la magnificencia de sus grandes pies adultos aislados.

Es planta muy melífera, con flores blanquecinos, que son productos de abundante miel de elevada calidad y que se transforman finalmente en un fruto grueso y abotonado, portador de las semillas.

Tiene una raíz muy poderosa y apresiva (aunque menos que la del *Eucalyptus Cameldulensis*), que cuida muy bien al árbol frente a los agentes atmosféricos. No obstante, el árbol puede resultar poco resistente frente al viento si la planta de la que procede se ha repicado deficientemente en vivero, de aquí la conveniencia de utilizar siempre en sus plantaciones la planta adecuada, y también la necesidad de cultivarla en los envases más apropiados. La conservación de su capacidad natural para rehacer el eje central pivotante de la raíz principal resulta en este sentido fundamental.

En especie intolerante o le luz, es decir, que soporta mal la cubierta o la competencia de otras especies, por lo que su enraizamiento inicial y sus rendimientos posteriores mejoran con la ausencia de la seria competencia vegetal que realizan contra él los sotobosques densos. Copa muy poco espesa, que deja pasar abundante luz y que por tanto da escasa sombra.

El nuevo regenerado, que frecuentemente aparece bajo las copas tras la diseminación de las semillas, no soporta la competencia se su sotobosque y muere en prácticamente todos los casos, con la sola excepción de cuando el terreno ha sufrido incendios o arrastres recientemente.

2.3. OBJETIVOS

Medir DAP (diámetro a la altura del pecho) y altura de las especies forestales de Eucalipto (*Eucalyptus* spp) en finca Tululá.

Registrar las variables a medir en las especies de Eucalipto evaluadas por el Ingenio Tululá.

2.4. META

Detallar las características de las especies forestales evaluadas por el Ingenio Tululá para tener registros del clon que tiene mejores características fenológicas.

2.5. MATERIALES Y MÉTODOS

2.5.1. Recurso Humano

Dos estudiantes de PPS

2.5.2. Recurso Físico

Cinta Métrica

Pita

Nylon

Pistola de Gauch

Motocicleta

Diseño del experimento

Hoja con formato para anotar datos|

Machete

Cámara

2.6. Metodología

Se realizaron mediciones Biométricas en el área de evaluación de clones de Eucalipto.

Se realizó un inventario por tratamiento de clon de eucalipto enlistando las características de: altura, diámetro, que no se agobie, que no se quiebre, que tenga una buena raíz pivotante para que no sufra de acame.

2.7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el ensayo de eucalipto se utilizó un diseño completamente al azar en la sección 21, donde medimos la altura con la ayuda de una Pistola de Gauch, diámetro con la ayuda de una cinta métrica, lo cual nos llevó tres días ya que el experimento tiene cuatro bloques y ocho repeticiones. En el cuadro tres se puede observar los datos obtenidos.

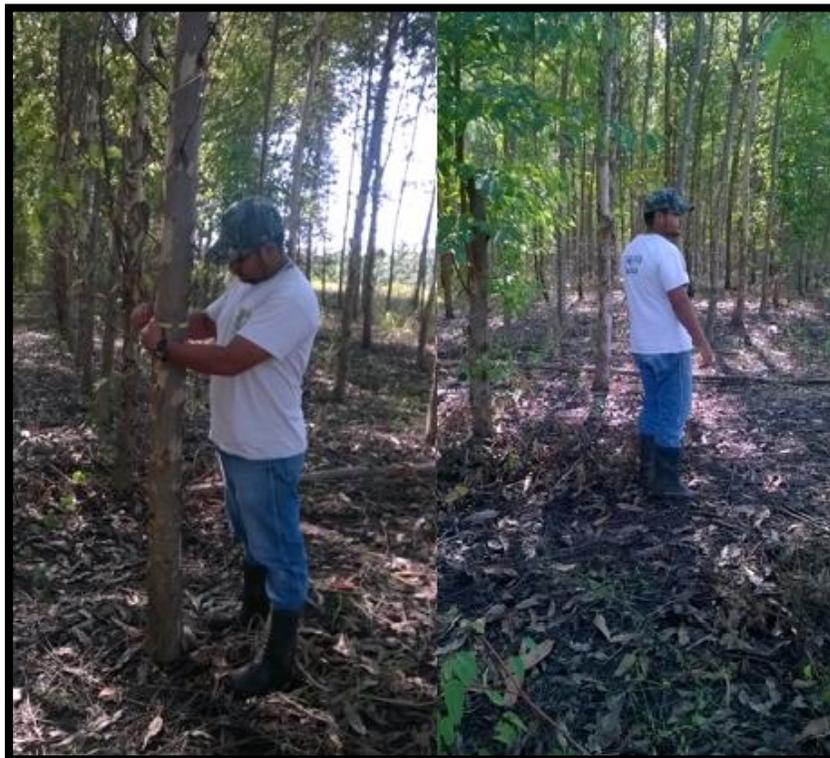


Figura 20. Mediciones de Biometría del Ensayo de Clones de Eucalipto Finca Tululá, Sección 21.
Fuente: El Autor (2,015).

2.7.1. BIOMETRÍA

Cuadro 9. Altura Promedio de Clones de Eucalipto

ALTURA PROMEDIO (m)					
CLON	BLOQUE				Total general
	1	2	3	4	
966	13.6	10.35	13.4	16.15	13.38
1214	12.2	13.5	12.35	13.55	12.90
1084	12.9	13.1	11.95	11.43	12.35
E. urophylla AR-9	14.8	12.45	10.08	12	12.33
1066	12.05	13.15	10.85	13	12.26
1203	12.8	10.65	11.45	10.5	11.35
CA-40	9.4	11.45	13.5	10.7	11.26
E. Camaldulensis	9.26	9.6	8.85	7.15	8.72
Total general	12.13	11.78	11.55	11.81	11.82

Fuente: El Autor (2,015).

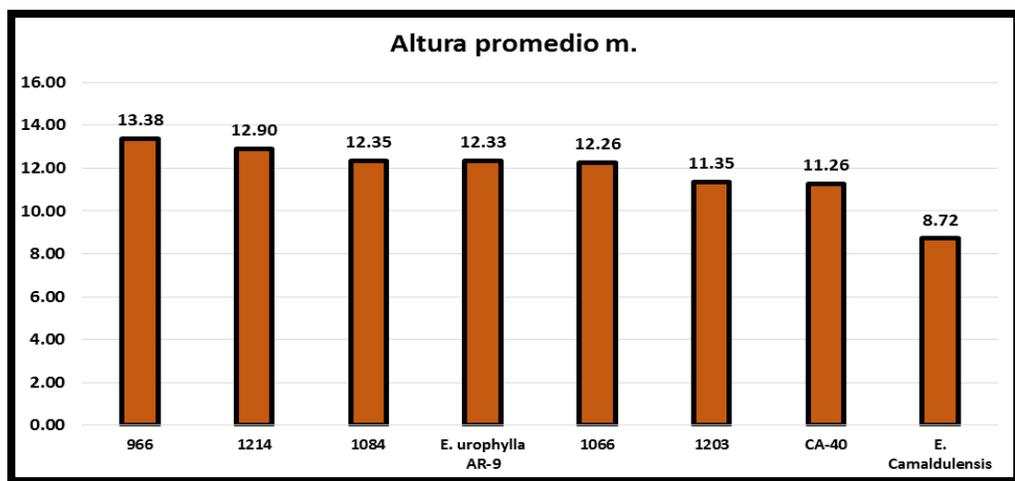


Figura 21. Grafica de Alturas Promedio de Eucalipto.

Fuente: El Autor (2,015).

Gráficamente se puede observar que el clon 966 de eucalipto se desarrolló mejor en la variable que se midió altura en metros, demostrando así que el segundo mejor fue el clon 1214 por una diferencia de medias de 0.48 m, y determinando

que el clon de menor altura fue el E. Camaldulensis, con una media de alturas de 8.72 m.

Cuadro 10. Diámetros Promedio del Eucalipto.

DIÁMETRO PROMEDIO (cm)					
CLON	BLOQUE				Total general
	1	2	3	4	
E. urophylla AR-9	12.37	11.8	9.85	12.75	11.69
1084	11.26	10.88	11.62	11.14	11.23
1214	10.88	10.5	11.61	10.6	10.90
966	10.34	8.71	10.92	11.08	10.26
1066	10.32	9.98	9.47	10.9	10.17
1203	10.15	9.73	9.28	10.22	9.85
CA-40	8.18	8.94	9.96	9.59	9.17
E. Camaldulensis	8.16	9.77	9.01	7.49	8.61
Total general	10.21	10.04	10.22	10.47	10.23

Fuente: El Autor (2,015).

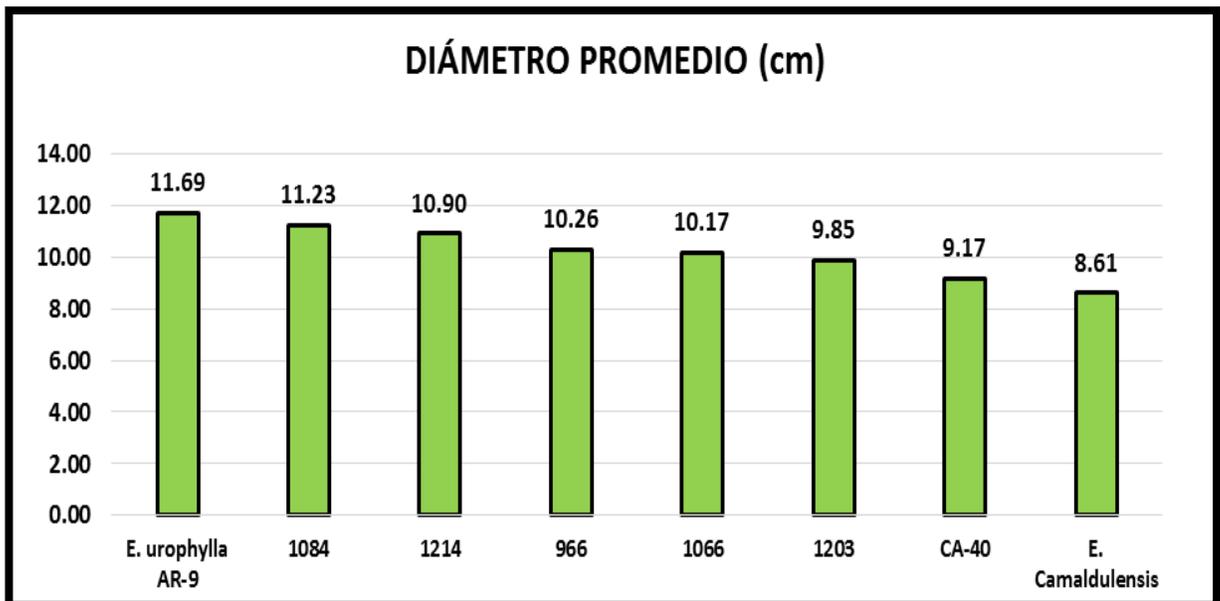


Figura 22. Grafica de Diámetros Promedio del Eucalipto.

Fuente: El Autor (2,015).

En la variable que fue medida de diámetro a la altura del pecho -DAP-, el clon que presento mejores diámetros fue el *E. urophylla* AR-9 con una medida de 11.69, seguido por una diferencia de 0.46 cm el segundo mejor fue el clon 1084 con una altura de 11.23, también se determinó que el de menor diámetro fue el de *E. Camandulensis*.

3. Uso de Drones en agricultura de Precisión.

3.1. PROBLEMA

En la actualidad la tecnología a dado grandes pasos que van agarrados de la mano con el área de producción agrícola, ya que con el uso de drones se pueden realizar muestreos de diferentes índoles ahorrando un numero notable de personal de trabajo, disminuyendo costos de producción.

3.2. REVISION BIBLIOGRAFICA

En EE UU los han usado para supervisar la siembra de papa y para regar viñedos y cultivos ornamentales, demostrando que están siendo necesarios para la agricultura de precisión, ya que estas naves no tripuladas están equipadas con sensores para supervisar cultivos, comprobar que no haya plagas o esparcir pesticidas o fertilizantes con precisión.



Figura 23. Drone Ebee.
Fuente: sensefly-ebec-drone-xl.PDF.

Además de EE UU ya se están empleando en Japón, España y Brasil. Y las posibilidades de uso parecen ser infinitas. Dispositivos voladores que pueden ahuyentar pájaros de los campos, polinizar plantas, monitorear las capas de nieve

para pronosticar mejor la disponibilidad de agua cuando se derrita, supervisar los sistemas de riego e incluso plantar o cosechar cultivos

3.3. OBJETIVO

Demostrar el uso que se puede dar en el área agrícola del ingenio Tumulá un dron ebee que se utiliza en agricultura de alta precisión, realizando un vuelo de prueba.

3.4. METAS

Dar a conocer una nueva opción para realizar muestreos más exactos en diferentes áreas con el mínimo de personas, así demostrar lo rentable que puede ser.

3.5. MATERIALES Y METODOS

3.5.1. Físicos

Cañonera

Mesa

Sillas

Laptop

Drone ebee

3.5.2. Recurso Humano

Jefes del área Agrícola

EPS

PPS

La presentación fue realizada en la oficina del Gerente Agrícola donde se hicieron presentes los jefes de zona, donde se dieron a conocer las características del dron Ebee y las desventajas, así como los cuidados que se deben llevar a cabo al momento de realizar vuelos.

3.6. PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La actividad fue llevada a cabo con éxito, con la participación de nueve personas en total, siete jefes de zona del área agrícola, el asesor de PPS M. Sc. Ing. Agr. Neri Figueroa, un PPS y un EPS, realizando una presentación teórica en la oficina del gerente agrícola del ingenio Tululá, para posteriormente pasar a realizar el vuelo y la demostración del equipo en el campo de futbol, ubicado a un costado de la escuela del ingenio.



Figura. 24. Presentación de Drone Ebee.

Fuente: El Autor (2,015).

VI. CONCLUSIONES

1. En el Primer muestreo realizado en Finca el Danubio se determinaron que el lote más afectado en la sección 1 fue el lote 2, y en la sección 2 los lotes 4, 6, 8, 9, 10, 11 y 13 demostrando así que el umbral de infestación se encontraba por encima de 0.50 ninfas/tallo y 0.50 adultos/tallo, que es el límite de infestación que se maneja en el ingenio Tululá.
2. Posteriormente a la canícula no esperada se realizó un segundo muestreo ya que al no haber realizado la aplicación de Jade 0.8 GR. Se tenía la incertidumbre si el umbral de infestación de chinche salivosa descendió o se elevó.
3. Sin embargo en la sección 1 los lotes muestreados determinaron que el 3, 5, 8 y 9 sobrepasaban el umbral económico manejado por el área de investigación y plagas del ingenio Tululá, así mismo en la sección 2 los que sobrepasaron el umbral de infestación fueron los lotes 6, 11, 12, 13.
4. Se llevó a cabo la aplicación manual de Jade 0.8 GR. En finca el Danubio sección 1 lotes 3 y 5 debido a que se encuentran cercanas unas polleras por lo que no realizan aplicaciones aéreas en las áreas antes mencionadas por políticas internas del Ingenio Tululá.
5. La aplicación manual de Jade 0.8 GR. Controló los umbrales de infestación de chinche salivosa demostrando así que 15 días después descendió a una media de 0.22 ninfas/tallo y en estado adulto/tallo 0.05.
6. Así mismo en el control de muestreos de 30 días post-aplicación se encontró que el umbral de infestación de los lotes 3 y 5 se encontraban con una media de ninfas/tallo 0.16 y adultos/tallo 0.02 lo cual indica que se obtuvo buen resultado.
7. Se sembraron 1700 árboles de la especies forestales nativas del lugar para conservación de la cuenca del río Popohuá en la sección 1 y 9 de finca Tululá, obteniendo un área total de reforestación de 1.4837 ha.
8. Las mediciones de biometría fueron llevadas a cabo debido que serán estudiadas para obtener un buen clon de producción de biomasa y utilización de energía calorífica.

Demostrando así que la mejor variedad actualmente en la variable altura fue la 966 y la mejor en la variable DAP fue la E. urophylla AR-9.

9. La utilización del Drone Ebee en la agricultura es de gran ayuda debido que en la actualidad se realizan mediciones topográficas en terrenos, con un número de persona mayor a lo que se utilizaría con el Drone, así mismo presta diferentes formas de utilización, ya que puede medir Biomasa e infestaciones de plagas por medio de reflectometría.

VII. RECOMENDACIONES

1. Pasar rastra sanitaria en los lotes 4, 6, 8, 9, 10, 11 y 13 para evitar la eclosión de huevos diapausicos de chinche salivosa, y realizar drenajes para evitar anegamientos de agua.
2. Así mismo aplicar Actara, con una dosis de 0.6 kg/ha en los lotes anteriormente mencionados para no tener un umbral de infestación alto el siguiente año.
3. Aplicar el insecticida Jade 0.8 GR. En las macollas para obtener un mejor control y evitar pérdidas de producto.
4. Realizar muestreos 15 – 30 días post aplicación del producto Jade 0.8 GR. En los lotes aplicados para determinar si el control fue efectivo.
5. Llevar un seguimiento del cuidado de los árboles que fueron sembrados en la sección 1 y 9 de la finca Tululá.
6. Utilizar tecnología de alta precisión agronómica en las áreas del ingenio Tululá para aportar una mayor precisión y disminuir los costos de mano de obra.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Cañamip. 1998. Manejo Integrado de la Chinche Salivosa en Caña de Azúcar. Comité de Manejo Integrado de la Caña de Azúcar. Guatemala, GT., CENGICAÑA. p 33.
2. Celis, H. 2015. Información sobre el control chinche salivosa *Aeneolamia* spp. que se realiza en el Ingenio Tzululá. (Entrevista personal). Supervisor del Departamento de Agronomía (Investigación), Ingenio Tzululá S.A., San Andrés Villa Seca Retalhuleu, GT.
3. Departamento Planificación y Control. 2015. Antecedentes de Ingenio Tzululá sobre caña de azúcar. Registros. San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. GT.
4. Guatemala. MAGA. (Ministerio de Agricultura y Ganadería) 2,004. Laboratorio de información geográfica SIG- MAGA. Unidad de planificación y gestión de riegos (UPGGR). 28 p.
5. INSIVUMEH. (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología). 2015. Condiciones climatológicas y estado del tiempo en Guatemala. (en línea). Consultado el 10 de Ago. 2015. Disponible en: www.insivumeh.gob.gt/
6. Márquez, J.M.; et al; 2002. Identificación de especies de chinche salivosa (Homóptera: Cercopidae) asociadas al cultivo de caña de azúcar en Guatemala. En: Memoria de presentación de resultados de investigación zafra 2001-2002. CENGICAÑA. Guatemala, GT., p. 54-59.
7. Salguero Navas, V.E. 1,998. Proyección del desarrollo tecnológico para el control integrado de las plagas en caña de azúcar. Memoria presentada de la zafra 1997-1998. Guatemala, GT. CENGICAÑA. p 53-57


Vo. Bo. Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria



IX. ANEXOS



Figura 25. Finca el Danubio Sección 1.
Fuente: El Autor (2,015).



Figura 26. Finca el Danubio Sección 2.
Fuente: El Autor (2,015).



Figura 27. Muestreo de Ninfas de Chinche Salivosa.

Fuente: El Autor (2,015).



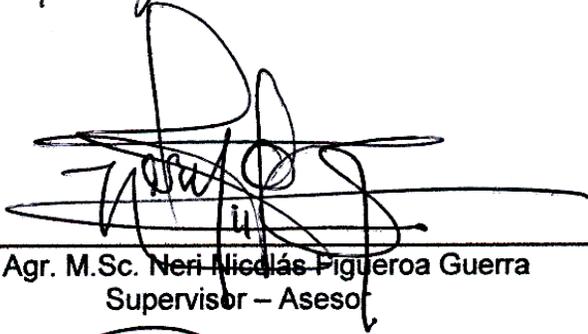
Figura 28. Chinche salivosa *Aeneolamia* spp.

Fuente: El Autor (2,015).

Mazatenango, 09 de noviembre de 2015.



Mario Roberto Hernández León
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M.Sc. Neri Nicolás Figueroa Guerra
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barreta
Coordinador Académico

“IMPRIMASE”



Vo. Bo. _____
Dra. Alba Ruth Maldonado de León
Directora CUNSUROC

