UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

“CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (*Pleseobyrsa bicincta* M.**) CON LA APLICACIÓN DE IMIDACLOPRID 20% SL Y ACEFATO 75% SP EN EL ESTIPE DE PALMA ACEITERA** (*Elaeis guineensis* J.) **EN LA PLANTACIÓN “AGRISHA-I” DEL DISTRITO DE CAMPO VERDE - REGIÓN UCAYALI”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

JOSÉ DAVID CACHAY MELO

PUCALLPA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentada por **JOSÉ DAVID CACHAY MELO**, denominada: **"CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (***Pleseobyrsa bicincta* M.**) CON LA APLICACIÓN DE IMIDACLOPRID 20% SL Y ACEFATO 75% SP EN EL ESTIPE DE PALMA ACEITERA (***Elaeis guineensis* J.**) EN LA PLANTACIÓN "AGRISHA-I" DEL DISTRITO DE CAMPO VERDE - REGIÓN UCAYALI."**, para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo (*) **DIECIOCHO** (18)

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa 07 de Julio del 2021.

Ing. Pablo Solis Espinoza Presidente	Ing. Fernando Pérez Leal, Dr. Secretario
Ing. Edwin Poquioma Yuimachi, M.Sc. Miembro	Ing. Isaias González Ramírez Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

.

Esta tesis fue sometida a consideración para su aprobación ante el Jurado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Titulo Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Pablo Solís Espinoza

.....
Presidente

Ing. Fernando Pérez Leal, Dr.

.....
Secretario

Ing. Edwin Poquioma Yuimachi, M.Sc.

.....
Miembro

Ing. Isaías González Ramírez

.....
Asesor

Bach. José David Cachay Melo

.....
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0318-2020

La Dirección General de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe Final (Tesis) Titulado:

"CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (*Pleseobyrsa bicincta* M.) CON LA APLICACIÓN DE IMIDACLOPRID 20% SL Y ACEFATO 75% SP EN EL ESTIPE DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis* J.) EN LA PLANTACIÓN "AGRISHA-I" DEL DISTRITO DE CAMPO VERDE - REGIÓN UCAYALI"

Cuyo autor (es)	:	JOSÉ DAVID CACHAY MELO
Facultad	:	CIENCIAS AGROPECUARIAS
Escuela Profesional	:	AGRONOMÍA
Asesor(a)	:	Ing. GONZALES RAMIREZ, ISAIAS

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 07%.**
En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.
En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia.

Fecha: 30/11/2020

Dra. DINA PARI QUISPE
Dirección de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, JOSE DAVID CACHAY MELO

Autor de la TESIS titulada:

"CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (Pleurobyrsa bicincta M.) CON LA APLICACION DE IMIDACLOPRID 20% SL Y ACEFATO 75% SP EN EL ESTIPE DE PALMA ACEITERA (Elaeis guineensis J.) EN LA PLANTACION "AGRISHA-I" DEL DISTRITO DE CAMPO VERDE - REGION UCAYALI"

Sustentada el año: 2021

Con la asesoria de: Ing. ISAIAS GONZALEZ RAMIREZ

En la Facultad de: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Carrera Profesional de: AGRONOMIA

Autorizo la publicación:

PARCIAL ☐ Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o. INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL ☒ Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

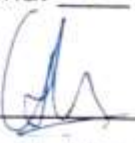
Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 02 / 08 / 2021

Email: dcachay182@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 991198936

DNI: 41661494

DEDICATORIA.

A mi tío Víctor Melo, que desde el cielo
nos proteges; que mi abrazo llegue,
allá donde estés.
A mis padres: Esther y Jesús, por
su energía, constancia, y paciencia
inculcados.

A mis hermanos: Juan Carlos y Rosela,
por el apoyo incondicional en los
momentos difíciles.
A mis sobrinos: Jabes, Joshua y Dayra.
A Victoria Hernández, por su cariño y apoyo
emocional, que me ha acompañado
en esta senda de mi vida.

AGRADECIMIENTO.

Expreso mi más sincero agradecimiento a las instituciones y personas que han contribuido en la ejecución de la presente tesis:

- A la Universidad Nacional de Ucayali por la mejora constante en la formación de profesionales.
- A los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía por brindarme sus conocimientos especializados como base de mi formación profesional.
- Al ingeniero Isaías González Ramírez, asesor del presente trabajo de investigación por el apoyo en las correcciones y sus consejos en la ejecución de la tesis.
- A los ingenieros: Eric B. Graña Sandoval; Harvey P. Pinedo Arévalo; Ly Jhoel Gavilán Puente, Co-Asesores del presente proyecto de tesis; por sus consejos y apoyo técnico en la ejecución del presente trabajo de investigación.
- A los miembros del jurado de tesis: Ing. Pablo Solís Espinoza, Dr. Fernando Pérez Leal e Ing. M.Sc. Edwin Poquioma Yuimachi; por sus consejos para el buen desarrollo de la tesis.
- A la Empresa Agrícola SHADDAI S.A.C., por facilitar el campo experimental en la Plantación AGRISHA-I así como el agradecimiento por el apoyo humano y técnico para el buen desarrollo de la investigación.
- A la jefatura agronómica de la empresa INDOLMASA S.A. (Industrias Oleaginosas Monte Alegre S.A.), por su cooperación en la investigación.
- Al equipo técnico y operarios en Sanidad Vegetal de AGRISHA-I, por la cooperación en la aplicación de los tratamientos y evaluaciones en estudio.
- A los profesionales: Hans Benavente Oliveira y Carlos Romaní Rodríguez. por su cooperación de datos y conocimientos para la ejecución del trabajo de investigación.

ÍNDICE.

Pág.

RESUMEN…… xi

ABSTRACT……..xii

LISTA DE CUADROS…….xiii

LISTA DE FIGURAS……xv

I. INTRODUCCIÓN. 1

II. REVISIÓN DE LITERATURA.....3

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA. 3

2.1.1. A nivel internacional..... 3

2.1.2. A nivel nacional..... 6

2.1.3. A nivel local..... 6

2.2. ASPECTOS TEÓRICOS. 7

2.2.1. Generalidades de *Elaeis guineensis* Jacq. 7

2.2.2. *Pleseobyrsa bicincta* (Monte)..... 8

2.2.2.4. Técnicas de control de plagas..... 11

2.2.2.5. Referencia de Nivel o índice crítico para *Pleseobyrsa bicincta.*..... 12

2.2.2.6. Evaluación poblacional de especímenes de *Pleseobyrsa bicincta.*..... 13

2.2.3. Insecticidas sistémicos en estudio..... 13

2.2.3.1. Acefato. 13

2.2.3.3. Metamidofos..... 15

2.2.4. Residuos de pesticidas en el aceite crudo de oleaginosas..... 16

III. MATERIALES Y MÉTODOS.....18

3.1. CAMPO EXPERIMENTAL..... 18

3.1.1. Ubicación geográfica y duración del estudio..... 18

3.1.2. Ecología y clima..... 18

3.1.3. Condiciones de suelo..... 18

3.2. MATERIALES..... 19
3.2.1. Material genético. 19
3.2.2. Material de campo. 19
3.2.3. Insumos. 19
3.3. METODOLOGÍA..... 20
3.3.1. Componentes en estudio. 20
3.3.1.1. Tratamientos insecticidas. 20
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL. 21
3.4.1. Modelo estadístico. 21
3.4.2. Campo experimental. 21
3.5. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO. 22
3.5.1. Material en estudio. 22
3.5.2. Elección de área de estudio. 23
3.5.3. Elaboración de plano parcelario. 23
3.5.4. Selección de palmas infestadas. 23
3.5.5. Control de Malezas. 23
3.5.6. Muestreo Poblacional inicial del insecto-plaga. 24
3.5.7. Cartilla de registro entomológico. 24
3.5.8. Inyección al estipe. 24
3.5.9. Equipo de trabajo. 24
3.5.10. Retiro de bases peciolares. 25
3.5.11. Perforación del hoyo en el estipe. 25
3.5.12. Inyección de dosis insecticida. 25
3.5.13. Sellado de hoyo taladrado. 25
3.5.14. Técnica de muestreo del insecto – plaga en campo. 26
a. Muestreo antes de los tratamientos (ADT). 26
b. Muestreo después de los Tratamientos (DDT). 26

3.5.15. Variables evaluadas. 27
a. Porcentaje de control. 27
b. Análisis económico..... 27
IV. RESULTADOS.....28
4.1. PORCENTAJE DE CONTROL. 28
4.1.1. Número de especímenes/hoja. 28
4.1.2. Control de adultos y ninfas de *Pleseobyrsa bicincta.* 32
4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO. 34
V. DISCUSIÓN. 35
VI. CONCLUSIONES. 38
VII. RECOMENDACIONES.....39
VIII. LITERATURA CITADA. 40
IX. ANEXO. 49

RESUMEN.

Con el propósito de evaluar el efecto de diferentes dosis para el control de *Pleseobyrsa bicincta* con la aplicación de Imidacloprid 20% SL y Acefato 75% SP en el estipe de palma aceitera, así como establecer el costo de aplicación de los mismos, durante los meses de julio a setiembre del 2019. Se seleccionaron al azar 40 palmas infestadas de la campaña 2009, material vegetal de siembra DxP (tenera) CIRAD®, ubicado en el distrito de Campo Verde y realizado bajo condiciones de periodo seco. El trabajo de investigación fue realizado en una parcela de 2.55 ha^{-1} brutas. Se empleó 8 tratamientos y 5 repeticiones, como se señala a continuación: T_0: Testigo absoluto (sin aplicación); T_1: testigo comercial (Metamidofos); T_2: Imidacloprid 20% SL 5 ml/planta; T_3: Imidacloprid 20% SL 10 ml/planta; T_4: Imidacloprid 20% SL 15 ml/planta; T_5: Acefato 75% SP 200 g/L a dosis de 25 ml/ palma; T_6: Acefato 75% SP 400 g/L a dosis de 25 ml/planta; T_7: Acefato 75% SP 600 g/L a dosis de 25 ml/ planta, los tratamientos insecticidas se aplicaron una sola vez, vía inyección al estipe a todas las palmas en estudio. Para el diseño estadístico se empleó el Diseño Completamente al Azar y la Prueba de Promedios de Tukey ($P \leq 0.05$) de significancia. Los resultados, señalan que (Imidacloprid y Acefato) en estudio, incluido el testigo comercial (Metamidofos), redujeron las poblaciones de ninfas y adultos de *P. bicincta*/hoja, no existiendo diferencias significativas entre ellos, pero presentaron diferencias altamente significativas con el testigo sin aplicación. Los mayores porcentajes de control de ninfas y adultos en promedio según la fórmula de Henderson y Tilton, se obtuvieron en los tratamientos T_7 (Acefato en 600 g/L a dosis de 25ml/planta) y T_4 (Imidacloprid a dosis de 15 ml/planta) con 99.91% y 99.74%. Fueron efectivos en reducir la población de *Pleseobyrsa bicincta*, desde la primera evaluación (15 DDA) manteniéndose su efecto residual hasta los 60 días después de la aplicación (cuarta evaluación). Los tratamientos con menor costo de aplicación, fueron los tratamientos: T_2 (Imidacloprid a dosis de 5 ml/planta) que representó un costo de S/. 192.6/ha^{-1}/año, seguido del Tratamiento comercial (Metamidofos) con S/. 214.3/ha^{-1}/año.

Palabras claves: Palma aceitera**,** *Pleseobyrsa*, Imidacloprid, Acefato, inyección al estipe.

ABSTRACT.

With the purpose of evaluating the effect of different doses for the control of *Pleseobyrsa bicincta* with the application of Imidacloprid 20% SL and Acephate 75% SP in the oil palm trunk, as well as to establish the cost of applying them, during the months from July to September 2019. 40 infested palms from the 2009 campaign were randomly selected from the material DxP (tenera) CIRAD® palm seeds, located in the Campo Verde district, under dry period conditions. The research work was carried out in a plot of 2.55 gross ha^{-1}, whose material under study was the oil palm infested with *P. bicincta*. 8 treatments and 5 repetitions were used, as indicated below: T_0: absolute control (without application); T_1: commercial control (Methamidophos); T_2: Imidacloprid 20% SL 5 ml / plant; T_3: Imidacloprid 20% SL 10 ml / plant; T_4: Imidacloprid 20% SL 15 ml / plant; T_5: Acephate 75% SP 200 g/L a dose of 25 ml / palm; T_6: Acephate 75% SP 400 g/L at a dose of 25 ml / plant; T_7: Acephate 75% SP 600 g/L at a dose of 25 ml / plant, insecticide treatments were applied only once, via trunk injection to the stem to all palms under study. For the statistical design, the Completely Random Design was used and for the separation of means the Tukey Test of Averages ($P \leq 0.05$) of significance. The results indicate that the doses of the active ingredients (Imidacloprid and Acephate) under study, including the commercial control (Methamidophos), reduced the populations of nymphs and adults of *P. bicincta* / leaf, there being no significant differences between them, but within significant differences with the control without application. The control percentages of nymphs and adults on average according to Henderson and Tilton, were obtained in the treatments T_7 (Acephate in 600 g/L at a dose of 25ml / plant) and T_4 (Imidacloprid at a dose of 15 ml / plant) with 99.91% and 99.74%. They were effective in reducing the population of *Pleseobyrsa bicincta*, from the first evaluation (15 DAA), maintaining their residual effect cubit 60 days after application (fourth evaluation). The treatments with the lowest application cost, were the treatments: T_2 (Imidacloprid 20% SL at a dose of 5 ml/plant) wich represented a cost of S/.192.6/ha^{-1}/year, followed by the commercial Methamidophos treatment with a cost of S/. 214.3/ha^{-1}/year.

Keywords: Oil palm**,** *Pleseobyrsa*, Imidacloprid, Acephate, Trunk injection

LISTA DE CUADROS.

En el texto: Pág.

Cuadro 1. Ciclo biológico de *Pleseobyrsa bicincta*…… 9

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos en estudio…..…… 20

Cuadro 3. Esquema del análisis de Varianza……. 21

Cuadro 4. Promedio de especímenes vivos por hoja antes de la aplicación de tratamientos. Datos originales……. 28

Cuadro 5. Prueba de significación de Tukey ($P \leq 0.05$) para los promedios del número de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos desde los **15** hasta los **60** días después de la aplicación de tratamientos. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$……..... 29

Cuadro 6. Porcentaje de control de ninfas y adultos de *Pleseobyrsa bicincta* en cada tratamiento insecticida. Según la fórmula de Henderson y Tilton……..…….. 34

Cuadro 7. Costo de tratamientos para el control de *Pleseobyrsa bicincta* en el cultivo de Palma aceitera en una hectárea (143 palmas)……..... 36

En el anexo:

Cuadro 8A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **15 días** después de la aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$……..... 49

Cuadro 9A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **30 días** después de la aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$……. 49

Cuadro 10A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **45 días** después de la 49

aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$…….

Cuadro 11A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **60 días** después de la aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$……. 50

Cuadro 12A. Costo de aplicación del Tratamiento 1 (Metamidofos 15 ml) por hectárea (143 palmas)……. 50

Cuadro 13A. Costo de aplicación del Tratamiento 2 (Imidacloprid 5 ml) por hectárea (143 palmas)……. 50

Cuadro 14A. Costo de aplicación del Tratamiento 3 (Imidacloprid 10 ml) por hectárea (143 palmas)……. 51

Cuadro 15A. Costo de aplicación del Tratamiento 4 (Imidacloprid 15 ml) por hectárea (143 palmas)……. 51

Cuadro 16A. Costo de aplicación del Tratamiento 5 (Acefato 200 g/L) por hectárea (143 palmas)……. 52

Cuadro 17A. Costo de aplicación del Tratamiento 6 (Acefato 400 g/L) por hectárea (143 palmas)……. 52

Cuadro 18A. Costo de aplicación del Tratamiento 7 (Acefato 600 g/L) por hectárea (143 palmas)……. 53

Cuadro 19A. Cartilla de registro para la evaluación de especímenes de *Pleseobyrsa bicincta*…… 54

LISTA DE FIGURAS.

En el texto: Pág.

Figura 2. Promedio de especímenes vivos de *Pleseobyrsa bicincta* M. por tratamiento durante cuatro evaluaciones. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$..... 32

Figura 3. Efecto de insecticidas en estudio después de su aplicación sobre ninfas y adultos. Según Henderson y Tilton..... 33

En el anexo:

Figura 4A. Daño inicial de *P. bicincta* visto por el haz del foliolo 55

Figura 5A. Desarrollo inicial de Pestalotiopsis por el daño inicial de *P. bicincta* en la zona basal de la hoja del tercio superior del follaje..... 55

Figura 6A. Secamiento de foliolos por Pestalotiopsis..... 56

Figura 7A. Huevos de *Pleseobyrsa bicincta* M..... 56

Figura 8A. Ninfas de *Pleseobyrsa bicincta* M..... 57

Figura 9A. Adultos de *Pleseobyrsa bicincta* M..... 57

Figura 10A. Registro de promedios de temperatura mínima - máxima y precipitación pluvial en el periodo (julio a setiembre). De la estación meteorológica de SENAMHI en el Maronal, Pucallpa – Perú 219 58

Figura 11A. Localización de la parcela en estudio..... 58

Figura 12A. Evaluación inicial de *P. bicincta* a 8 x 8 plantas (A); conteo in situ de especímenes/hoja antes de selección de unidades experimentales infestadas (B). Pucallpa – Perú 2019..... 60

Figura 13A. Elaboración de plano parcelario y evaluación inicial a 8 x 8 palmas de la parcela en estudio 61

Figura 14A. Selección de palmas infestadas y distribución de unidades experimentales al azar 62

Figura 15A. Plateo manual en las unidades experimentales codificadas (A); Corte de plantas epifitas en el estipe de las unidades experimentales codificadas(B) …….. 63

Figura 16A. Muestreo de población inicial antes de la aplicación del tratamiento (ADT) en palmas codificadas.....…… 64

Figura 17A. Preparación de soluciones madres insecticidas (izquierda) y presentación de tratamientos (Derecha). Pucallpa – Perú 2019……... 65

Figura 18A. Equipo técnico de trabajo experimental. Pucallpa – Perú 2019…… 65

Figura 19A. Corte de bases peciolares largas (izquierda) y Perforación de hoyo en el estipe con taladro a motor de dos tiempos (derecha). Pucallpa – Perú 2019……. 66

Figura 20A. T_1 (testigo comercial) con Metamidofos. Pucallpa – Perú 2019…… 66

Figura 21A. T_2 – T_3 – T_4 con Imidacloprid. Pucallpa – Perú 2019…….. 67

Figura 22A. T_5 – T_6 – T_7 con Acefato. Pucallpa – Perú 2019……. 67

Figura 23A. Tapado de hoyo con arcilla y fungicida…….. 68

Figura 24A. Conteo in situ de especímenes de *P. bicincta* antes y después de aplicación de tratamientos. Pucallpa – Perú 2019…… 68

Figura 25A. Visita de jurado de Tesis y estudiantes de la F.C.A - UNU**.** Pucallpa – Perú 2019……. 69

Figura 26A. Visita de asesor de Tesis. Pucallpa – Perú 2019……... 69

Figura 27A. Evaluación de unidades experimentales 60 días después del tratamiento……..…..… 70

I. INTRODUCCIÓN.

La palma aceitera (*Elaeis guineensis* J.) es fundamentalmente un negocio de aceites, el cual es el segundo grupo de alimentos en importancia en la dieta del mundo, después de los cereales (FEDEPALMA 2016). La producción de aceites y grasas a nivel mundial, se pronostica en 231.5 millones de toneladas para el periodo 2018/19 (FAO 2019). Siendo liderado por el aceite de palma con una participación del 31.3% o 73.0 Mn T por encima de la soya 24.2% para el periodo 2018/19 según cifras de (Oil World 2018). Además, la palma ha ganado un protagonismo extraordinario, gracias a que su crecimiento promedio anual fue de casi 8% el 2016, más del doble de lo que fue la dinámica promedio de los diferentes aceites y grasas, lo que ha ubicado a la palma como el primer aceite o la primera fuente de aceites vegetales a nivel mundial (FEDEPALMA 2016).

El área sembrada de palma aceitera a nivel nacional es de 86 265 ha, abarcando las regiones de Loreto, San Martín, Huánuco y Ucayali con cerca de 50 000 ha. En el caso de producción nacional de aceite de palma es de 249 058 toneladas al 2016 (JUNPALMA 2018).

Uno de los aspectos limitantes en el logro de la rentabilidad en el cultivo de palma aceitera en nuestro medio, es lograr mantener controlado el nivel de la población de los insectos plaga, en especial de los defoliadores de hojas en el cultivo de palma aceitera; esto debido principalmente a las condiciones de temperatura y humedad relativa de la zona tropical amazónica que favorecen la presencia de plagas. Es así, que en la última década se ha incrementado las áreas de palma aceitera en la región Ucayali, de 14 364 ha^{-1} en el 2010 a 50 000 ha^{-1} de las 86 265 ha a nivel nacional el 2016. Constituyendo una gran extensión de terreno, lo cual hace fácil la instalación, desarrollo y proliferación de insectos plaga (Méndez 2015) y (JUNPALMA 2018).

Actualmente *Pleseobyrsa bicincta* Monte (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae) viene afectando las zonas palmeras de Neshuya y Campo Verde, con niveles críticos de daño que fluctúan entre 60 a 80 especímenes/hoja; sin embargo, se ha detectado palmas con niveles superiores a 300 especímenes/palma según (INDOLMASA 2019). Alcanzando importancia

económica, cuando los ataques son significativos disminuyen los rendimientos hasta el 36% (5.6 tn/ha/año) con pérdidas en el follaje entre 19 y 66% (Méndez 2015). Haciendo uso, del tratamiento por inyección al estipe del insecticida altamente tóxico Metamidofos (Hasber 2015).

Con el presente trabajo de investigación nos permite contar con nuevas alternativas de insecticidas sistémicos alternativos al Metamidofos con similar eficiencia, pero de menor riesgo de contaminación al medio ambiente y al operario; así como establecer los costos en el uso de insecticidas. Teniendo en cuenta todos esos factores mencionados, se ha visto por conveniente realizar el presente trabajo teniendo como objetivo general: Evaluar el control de *Pleseobyrsa bicincta* M. con la aplicación de Imidacloprid 20% SL y Acefato 75% SP en el estipe de palma aceitera (*Elaeis guineensis* J.) en la plantación “Agrisha - I” del distrito de Campo verde – Región Ucayali y como objetivos específicos:

- Determinar el efecto de tres dosis de Imidacloprid 20% SL en el control de *Pleseobyrsa bicincta* M.
- Determinar el efecto de tres dosis de Acefato 75% SP en el control de *Pleseobyrsa bicincta* M.
- Determinar el porcentaje de control de adultos y ninfas por aplicación de los insecticidas en estudio.
- Establecer el costo de aplicación de cada uno de los tratamientos en estudio.

.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

2.1.1. A nivel internacional.

Chara (2018), en su tesis “Efectivitas pengendalian hama ulat kantung (*Mahasena corbetti*) pada tanaman mengasilkan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) secara injeksi batang di Afdeling I kebun Bah Jambi PT. Perkebunan Nusantara IV”. [Efectividad del control de gusano de bolsa (*Mahasena corbetti*) en plantas en producción de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) mediante inyección al estipe en Aldeling I Kebun Bah Jambi PT. Perkebunan Nusantara IV]. Los resultados del estudio reportaron que el porcentaje de control de la plaga *Mahasena corbetti* por el método de inyección al estipe en abril fue de 85.64% con un promedio de 3.57 larvas DDT, en mayo de 92.00% con un promedio de 2 larvas DDT. El insecticida sistémico empleado fue Manthene 75 SP, cuyo ingrediente activo es Acefato, siendo un mejor controlador de la plaga *Mahasena corbetti.*

Wibowo (2016), en su tesis “Efektivitas injeksi batang dalam mengendalikan hama ulat kantong (*Metisa plana*) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di kebun Laras PT. Perkebunan nusantara IV [Efectividad de la inyección del estipe en el control de plagas de oruga (*Metisa plana*) en plantas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) en Laras PT. Perkebunan Nusantara. Sus resultados del estudio mostraron, que el porcentaje de control del control de la plaga “gusano de bolsa” (*Metisa plana*), mediante el método de inyección al estipe en palma aceitera en marzo fue 94.98% con un promedio de 2.36 larvas/hoja; de abril 91.62% con un promedio de 2.61 larvas/hoja y en julio 89.43 con un promedio de 3.37 larvas/hoja. Utilizando el insecticida sistémico comercial Manthene 75 SP, cuyo ingrediente activo es el Acefato.

Control Union (2011), durante una auditoría realizada en la plantación de palma aceitera United Plantation Berhad, en Malasia, para su certificación en RSPO de julio del 2008, sobre minimizar el uso de ciertos pesticidas. El departamento de investigaciones de dicha plantación, evaluó

alternativas al Monocrotophos de clase IB desde el 2006 y su trabajo incluyó ensayos con Acefato e Imidacloprid por inyección al estipe para el control del “gusano de bolsa” (*Metisa plana* Wlk). En el caso del Acefato (4.4 g/palma), los censos mostraron una reducción de la población promedio de 6 larvas/hoja antes del tratamiento (ADT) a menos de 1 larva/hoja en promedio, después de la primera semana de tratamiento (DDT), hasta la cuarta semana de evaluación. En el tratamiento con Imidacloprid (20 ml/palma), el promedio inicial de larvas/hoja se redujo de 8 ADT a menos de uno DDT, después de la primera semana de tratamiento, hasta la segunda semana de evaluación de los tratamientos.

Sinuraya, citado por Hasber *et al*. (2018) indica que, los insecticidas sistémicos aplicados por el método de inyección al estipe, son más sustentables para el control de gusanos de bolsa (*Metisa plana*) en palmas maduras. Mientras que por aspersión foliar, los insecticidas de contacto son ampliamente usados en palmas menores de 6 años. Sin embargo, las aspersiones de insecticidas de contacto son perjudiciales para los insectos benéficos muchos de los cuales son polinizadores y parasitoides.

Wise *et al*. (2014), en Estados Unidos, se realizaron evaluaciones en campo para el uso de inyección al tronco con Imidacloprid para el control de insectos plaga en manzano, mostrando un control efectivo de larvas de *Phyllonorycter blancardella* (Lepidoptera) y ninfas de *Empoasca fabae* (Homoptera). Este estudio, señala varias ventajas clave de la inyección en el tronco para la administración de insecticidas sobre los métodos convencionales de pulverización foliar. Primero es el tiempo de duración de los insecticidas, que están activos en una plaga es muy larga. Mientras que una aspersión foliar de la mayoría de los insecticidas registrados, proporciona alrededor de 14 días de control. Una sola inyección en el estudio, mostró actividad en las plagas de manzano en un rango de 40 a 90 días después de la aplicación.

Evaluaciones realizadas en Argentina, sobre la aplicación de inyecciones al tronco con Imidacloprid en el control de cochinilla blanca del tronco de los cítricos (*Unaspis citri* C.) en plantas de naranjos (*Citrus sinensis* L.) de 9 años de plantados, demostraron un control entre 83.69 al 100 % sobre las

ninfas de cochinillas, resultando tan efectiva como las pulverizaciones de Clorpirifos. (Alayón *et al*. 2018).

Dembilio *et al*. (2015), en la investigación realizada “Movilidad y eficacia de Imidacloprid y Abamectina para el control del picudo rojo de las palmeras mediante distintos métodos de aplicación”, indican que el Imidacloprid, permanece en el estipe donde podían provocar más del 90% de control en estadios larvarios jóvenes del Picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*) y de 50 a 90% en los más maduros durante 2 a 3 meses después del tratamiento. Así mismo el residuo máximo de Imidacloprid (0.1 mg/kg^{-1}) se detectó en muestras de corona y base de palma 2 meses después de la inyección en el estipe. Además, no se detectaron daños significativos en las zonas de inyección hasta 2 años después del tratamiento.

Susanto (2016), en su trabajo de investigación en una plantación de 82.83 ha en indonesia, “Kajian biaya pengendalian hama ulat kantong (*Metisa plana*) dengan metode injeksi batang pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Divisi H kebun Sulum PT. Asam Jama” [Evaluación del costo de control del gusano de bolsa (*Metisa plana*) mediante el control por inyección al estipe en palma aceitera *(Elaeis guineensis* Jacq) en la División H Kebun Sulum PT. Asam Jama], menciona que, de los gastos totales: el Insecticida representa el 84.76%; Mano de obra 14.08% y Prima de incentivo 1.19%. El costo/ha fue de Rp. 452 626.77, indicando que el método de inyección al estipe es costoso, pero la tasa de control es muy buena con el insecticida de ingrediente activo Acefato, con un control de larvas del 98.05%.

Rambe (2016), en su estudio “Kajian biaya pengendalian hama ulat kantong (*Metisa plana*) dengan metode injeksi batang pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Afdeling VI Kebun Bah Jambi PT. Perkebunan Nusantara IV, cuyos resultados indican que los costos totales, se distribuyen de la siguiente manera: costos de Insecticida 66.94%, costos laborales 30.65% y herramientas - prima de incentivo 2.4% de los costos totales en una plantación de 450 ha en indonesia, con un costo/ha de Rp. 342 995.

El “chinche de encaje”, *Pleseobyrsa bicincta* (Monte) (Hemiptera: Heteroptera: Tingidae) es uno de los principales inductores de la Pestalotia sp.

(= Pestalotiopsis), cuyo síntoma es la necrosis del área foliar con el consiguiente efecto sobre la capacidad fotosintética de la palma. (Escalante *et al.* 2010); (Méndez 2015). En Colombia, *Leptopharsa gibbicarina* (Froeschner) (Hemiptera: Tingidae) puede causar reducciones de producción superior al 36% (5.6 tn/ha/año) con pérdidas en el follaje entre 19 y 66 % (Escalante *et al*. 2010).

2.1.2. A nivel nacional.

Vera, citado por Raygada (2005), menciona que, en Palmas del Espino, se vieron obligados a realizar tratamientos intensivos por vía aérea y por absorción radical entre los años 1991 a 1997, tiempo durante el cual la plantación registraba algo más del 50% de su área comprometida con diferentes grados de "defoliación"; estos tratamientos se realizaron especialmente contra *Sibine* sp., *E. elaeasa, N. argyrrhorea*, *y Pleseobyrsa bicincta*. Este último, que no es un defoliador sino un picador chupador, pero responsable del establecimiento inicial del hongo foliar Pestalotiopsis. Como medida de control se realizaron tratamientos de absorción radical con Azodrin (Monocrotophos) 15 cc de producto comercial por planta.

2.1.3. A nivel local.

INDOLMASA (2019) manifiesta que, este insecto plaga viene afectando las zonas palmeras de Neshuya y Campo verde, con niveles críticos de daño que fluctúan entre 60 a 80 especímenes/hoja en promedio; sin embargo, se ha detectado algunas palmas con niveles de hasta 400 especímenes/hoja. Realizándose aplicaciones de Metamidofos, vía inyección al estipe y absorción radicular cuando el insecto plaga supera el nivel crítico de daño (30 a 60 especímenes/Hoja) Tello (2018), hace referencia que en la "Asociación de Productores Agropecuarios Industriales de Monte de los Olivos" del Distrito de Neshuya y en el "Comité de Parceleros las Palmeras de Ucayali", de Campo Verde, el control fitosanitario de plagas de palma aceitera, se realiza mediante inyección al estipe, absorción radicular y por aspersión.

No se ha encontrado investigación alguna sobre control del chinche de encaje (*Pleseobyrsa bicincta* M.) con la aplicación de Imidacloprid 20% SL y

Acefato 75% SP en el estipe de palma aceitera (*Elaeis guineensis* J.) en la región Ucayali.

2.2. ASPECTOS TEÓRICOS.

2.2.1. Generalidades de *Elaeis guineensis* Jacq.

Su origen se ubica en la región occidental y central del continente africano, concretamente en el golfo de Guinea, donde ya se obtenía hace 5 milenios. A pesar de ello, fue a partir del siglo XV cuando su cultivo se extendió a otras regiones de África (Info Agro, citado por Burbano 2012), pero Asia Suroriental se ha convertido en el mayor productor de aceite de palma, donde Indonesia y Malasia representan el 80% de la producción mundial, según Fairhurst y Härdter (2012).

Requiere una precipitación anual distribuida de 2000 mm sin una estación seca definida. La temperatura puede ser un factor limitante para la producción de palma aceitera, los mejores rendimientos de palma aceitera se obtienen en lugares donde la temperatura media máxima es de 29 a 33 °C y minima entre 22 a 24 °C. Horas de sol al año entre 1800 a 2000 (TNAU 2013).

2.2.1.1. Clasificación Taxonómica.

Integrated taxonomic information system (ITIS 2019), establece la siguiente clasificación:

Reino: Plantae
Subreino: Viridiplantae
Infrareino: Streptophyta
Superdivisión: Embryophyta
División: Tracheophyta
Subdivisión: Spermatophytina
Clase: Magnoliopsida
Superorden: Lilianae
Orden: Arecales
Familia: Arecaceae
Género: *Elaeis*

Especie: *Elaeis guineensis* Jacq.

2.2.1.2. Importancia de la palma aceitera.

La palma es fundamentalmente un negocio de aceites, el cual es el segundo grupo de alimentos en importancia en la dieta del mundo, después de los cereales (FEDEPALMA 2016). La producción de aceites y grasas a nivel mundial se pronostica en 231.5 millones de toneladas para el periodo 2018/19 según (FAO 2019). Siendo liderado por el aceite de palma con una participación del 31.3% o 73.0 Mn T por encima de la soya 24.2% para el periodo 2018/19 según cifras de Oil World (2018). Además, la palma ha ganado un protagonismo extraordinario, gracias a que su crecimiento promedio anual fue de casi 8% el 2016, más del doble de lo que fue la dinámica promedio de los diferentes aceites y grasas, lo que ha ubicado a la palma como el primer aceite o la primera fuente de aceites vegetales a nivel mundial (FEDEPALMA, 2016).

2.2.2. *Pleseobyrsa bicincta* (Monte).

2.2.2.1. Taxonomía.

Reino: Animalia
Subreino: Bilateria
Infrareino: Protostomia
Phylum: Arthropoda
Subphylum: Hexapoda
Clase: Insecta
Sub clase: Pterygota
Super orden: Paraneoptera
Orden: Hemiptera
Suborden: Heteroptera
Infraorden: Cimicomorpha
Superfamilia: Miroidea
Familia: Tingidae
Subfamilia: Tinginae
Tribu: Tingini
Género: *Stragulotingis* (Froeschner, 1969)

Especie: *Stragulotingis bicincta* (Monte, 1946)

Sinónimo: *Pleseobyrsa bicincta* (Monte, 1946)

Fuente: Froeschner (2001); Aldana *et al.* (2009); ITIS (2019).

2.2.2.2. Daños de *Pleseobyrsa bicincta*.

Al observar los foliolos por el haz, se puede diferenciar un conjunto de picaduras color verde amarillento en forma de círculos (Figura 4A) que contrastan con el verde del resto del foliolo (Ojeda, citado por Aldana *et a*l 2009). Estas picaduras al igual que las ocasionadas por *L. gibbicarina* (Hemiptera: Tingidae) crean las condiciones adecuadas para el desarrollo de la Pestalotiopsis que provoca el secamiento paulatino del área foliar (Figuras 5A - 6A) (Aldana *et al* 2009). En Colombia, *Leptopharsa gibbicarina* (Froeschner) (Hemiptera: Tingidae) puede causar reducciones de producción superior al 36% y más (5.6 tn/ha/año) con pérdidas en el follaje entre 19 y 66%(Escalante *et al*. 2010).

2.2.2.3. Biología y hábitos de *Pleseobyrsa bicincta.*

a. Biología y hábitos.

Duración del ciclo de vida en días.

Cuadro 1. Ciclo biológico de *Pleseobyrsa bicincta*

Estado biológico	Duración (Días)
Huevo	16.9
Ninfa 1	5.1
Ninfa 2	4.2
Ninfa 3	4.4
Ninfa 4	4.8
Ninfa 5	5.8
Adulto macho	22.3
Adulto hembra	37.4
Ciclo biológico completo macho	63.5
Ciclo biológico completo hembra	78.6

Fuente: Ojeda y Bravo, citado por Rodríguez (1995)

b. Huevo.

Presenta una longitud de 0.372 mm de longitud y un ancho de 0.192 mm es de forma ovalada, con el opérculum visible en su parte superior. Es de color blanco brillante cuando recién es ovipositado (Figura 7A) y blanco opaco al finalizar de la embriogénesis. Según lo observado la hembra realiza una sola postura y ejerce un comportamiento muy especial al subir sobre los huevos y protegerlos con las alas hasta que cumplan su periodo de incubación (Ojeda y Bravo, citado por Rodríguez 1995). El adulto hembra tiene una capacidad de oviposición de 28 a 33 huevos. Seijas *et al*., (2010).

c. Ninfas.

Pasan por cinco estadios ninfales, variando desde 0.548 mm de longitud con el ancho cefálico de 0.156 mm, presentando un color blanco amarillento en la ninfa 1 hasta 1.572 mm de longitud y el ancho cefálico de 0.384 mm (Figura 8A) (Ojeda y Bravo, citado por Rodríguez, 1995). Cada uno de los estadios dura entre cuatro y cinco días en promedio. Todos los instares ninfales son de hábitos gregarios con el desplazamiento de todo el grupo (Ojeda y Bravo, citado por Aldana *et al*. 2010).

d. Adultos.

De tamaño pequeño con una longitud de 3.11 mm en el macho y 3.37 mm en la hembra (Figura 9A). Coloración general marrón amarillento con máculas más intensas en los élitros. La cabeza está cubierta parcialmente por un hood paranotal con cinco espinas cefálicas; Pronotum y élitros expandidos, carinados y areolados, adornados con espinas y setas. Abdomen redondeado distalmente en las hembras y alargado y constricto en los machos (Ojeda y Bravo, citado por Rodríguez 1995).

Los hábitos son mayormente gregarios, pues gran número tienden a formar grupos junto a los estados ninfales. Se agrupan de manera preferencial en el tercio superior del follaje (Hojas 1 a 12) por las condiciones microclimáticas y/o de requerimientos de alimentación, de preferencia en el envés de las hojas jóvenes, trasladándose de un lugar a otro o

permaneciendo inmóviles por largos periodos de tiempo y realizando allí su proceso alimenticio (Ojeda y Bravo, citado por Rodríguez 1995); (Chigne 2012); (Rodríguez 1995).

La hembra está madura apenas emerge, por lo cual puede ser copulada por algún macho maduro que se encuentre cerca, y el macho requiere de 2 a 3 días para alcanzar la madurez sexual. (Ojeda y Bravo, citado por Rodríguez 1995).

2.2.2.4. Técnicas de control de plagas.

Según Franco (2010b) está referido a las existentes para la aplicación de plaguicidas en el control de plagas y enfermedades adaptadas a los tratamientos específicos para cultivos de palma de aceite, como son: aspersión terrestre y aérea, inyección al estipe, tratamiento radicular, espolvoreo de plaguicidas, aplicación de granulados, drench y termonebulización.

a. Tratamiento por Inyección al estipe.

Consiste en introducir plaguicidas dentro del tronco o estipe de la palma para lo cual se utiliza un taladro motorizado a gasolina (ver Figura 17A - Derecha) que perfora a un ángulo de 45° y a 1 m de la base de la palma un hoyo de 1.25 cm de diámetro y 15 cm de profundidad para asegurar que todo el insecticida pueda ser inyectado completamente en el estipe (Hasber *et al*., 2015); (Dewhurst 2006).

Para la palma de aceite, Mariau, citado por Estévez *et al.* (2011), precisa que el traumatismo es débil si la inyección no supera los 15 cm de profundidad y si se tapa el agujero de inyección después de la operación. Genty, citado por Estévez *et al.* (2011), confirma el interés y la inocuidad de las inyecciones observando las zonas perforadas. Escribe que este método de control es de lejos más interesante por su eficacia y su inocuidad; las disecciones de numerosas palmeras (observaciones sobre 1 a 4 años tras tratamiento) han mostrado zonas de cicatrización muy homogéneas alrededor de las perforaciones, sin consecuencias para las palmeras. Por otra parte, las experiencias de inyección realizadas durante numerosos años en Asia y África, demuestran la inocuidad de este método.

❖ **Ventajas.**

Franco (2010a); Alayón *et al* (2018); Hasber *et al*. (2015); Rankine y Fairhurst (2004), mencionan que la aplicación de plaguicidas por inyección tiene como ventajas las siguientes:

- Es efectivo en la reducción de la población de larvas.
- Permite aplicar el plaguicida puro.
- Se aplica la dosis exacta.
- Los plaguicidas no afectan en forma directa a la fauna benéfica.
- Es económicamente efectiva, rápida, simple de manejar.
- Reduce el riesgo de contaminación ambiental y el riesgo por contacto en los trabajadores.
- Disminuye la pérdida de eficacia del producto por el lavado del mismo en caso de presentarse lluvia después del inyectado.
- Eliminan el efecto deriva.
- Actualmente son utilizadas en protección y nutrición de plantas.

❖ **Desventajas.**

Franco (2010b); Díaz (2011); Wibowo (2016); Hasber *et al*. (2018) Wood *et al*; Hutauruk & Sipayung; Basri & Zulkipli; Chung; Yap citados por Hasber *et al*. (2015) mencionan lo siguiente:

- Los costos pueden aumentar si hay necesidad de retirar las bases peciolares largas dejadas por la cosecha.
- Es un sistema de aplicación que demanda bastante mano de obra.
- La inyección se utiliza en palmas mayores de 7 años.
- Posibilita la entrada de patógenos.

2.2.2.5. Referencia de Nivel o índice crítico para *Pleseobyrsa bicincta.*

Según Zenner de Polania y Posada (1992), la decisión de una aplicación debe tomarse basándose en la evaluación de las poblaciones de

la chinche y solo ordenar cuando alcance el nivel crítico establecido según Oleagineux, citado por Chigne (2012), de 30 a 60 especímenes/hoja.

2.2.2.6. Evaluación poblacional de especímenes de *Pleseobyrsa bicincta.*

De acuerdo con Seijas *et al*. (2010), indica que la evaluación de este “chinche” es muy similar a los defoliadores, se diferencia porque la evaluación es mensual a lo largo de toda la plantación y tomando las hojas solamente del tercio superior.

Según Syed citado por Rodríguez (1995) en el caso de la detección, es básicamente una inspección que tiene por finalidad la determinación de la presencia o no de un insecto, además de establecer el nivel de población del insecto en la unidad de muestreo y su ubicación espacial en el lote o plantación, realizándose posteriormente el muestreo cada 8 palmas cada 8 líneas, sin importar la ubicación del foco de infestación.

2.2.3. Insecticidas sistémicos en estudio.

Son substancias que son absorbidas por la planta y luego movilizados a lo largo de sus órganos en concentraciones suficientes para matar a insectos localizados en partes distantes al lugar de aplicación (Cisneros, 1995).

2.2.3.1. Acefato.

Características del insecticida:

Nombre comercial: ORTHENE® 75 PS

Ingrediente activo: Acefato

Composición: Acefato: 750 g/Kg; Aditivos: c.s.p.1 Kg

Fórmula: $C_4H_{10}NO_3PS$ (IRET 2019).

Grupo químico: Organofosforados (IRET 2019).

Mecanismo de acción: Sistémico, contacto y estomacal inhibidor de la colinesterasa. (IRET 2019).

Toxicidad aguda: DL_{50}/CL_{50} oral (ratas): 1447 mg/kg (M), 1030 mg/kg (H); Inhalación (ratas): >15 mg/L (IRET 2019).

Periodo de carencia: 14 - 100 días. (Arysta 2016).

Límite Máximo Residuos: 0.5 mg/kg (Omar *et al.,* citado por Hasibuan 2016)

Usos: Control de insectos masticadores y chupadores (áfidos, trips, larvas de lepidópteros, minadores, salta hojas, etc.) en arroz algodón, coles, macadamia, papa y tabaco. (IRET 2019).

Formulación: Polvo soluble en agua (IRET 2019).

Categoría toxicológica: III Ligeramente peligroso (OMS citado por IRET 2019).

2.2.3.2. Imidacloprid.

Características del insecticida:

Nombre comercial: ZUXION® 20 LS

Ingrediente activo: Imidacloprid

Composición: Imidacloprid: 200 g/L; Aditivos: c.s.p. 1L

Fórmula: $C_9H_{10}ClN_5O_2$ (IRET 2019).

Grupo químico: Neonicotenoides (IRET 2019).

Mecanismo de acción: Son tóxicos al sistema nervioso de los insectos, activando los receptores de la acetilcolina nicotínica, actúan por contacto e ingestión, y tienen efecto sistémico y traslaminar en las plantas. La acción sistemática de los neonicotenoides se caracteriza por penetrar al xilema (el sistema vascular de transporte de agua en la planta) y se moviliza rápidamente a la parte superior, hacia las hojas. Pero, el transporte de regreso a otras partes de la planta, incluyendo las flores, solo puede ocurrir por el floema, y por este sistema vascular la circulación de neonicotenoide es muy baja. (Cisneros, citado por Cruces 2016); (IRET 2019).

Toxicidad aguda: DL_{50}/CL_{50} oral (ratas): 450 – 2500 mg/kg; inhalación (ratas): 0.069 mg/L (IRET 2019).

Periodo de carencia: 3 – 10 días. (Silvestre 2014a).

Límite Máximo Residuos: 0.03 – 2 ppm (Silvestre 2014a).

Usos: Control de insectos chupadores, áfidos y trips en diversos cultivos. (IRET 2019).

Formulación, concentrado soluble. (IRET 2019).

Categoría toxicológica: III Ligeramente Peligroso (O.M.S., citado por IRET 2019).

2.2.3.3. Metamidofos.

Características del insecticida:

Nombre comercial: STERMIN® 600 SL

Ingrediente activo: Metamidofos

Composición: O,S – dimethyl phosphoroamidothiate (Metamidofos): 600 g/L; Dietilenglicol y humectantes: 570 g/L

Fórmula: $C_2H_8NO_2PS$ (IRET 2019).

Grupo químico: Organofosforado (IRET 2019).

Mecanismo de acción: Inhibe la acción de acetil-colinesterasa (Ach) la enzima responsable de la destrucción y terminación de la actividad biológica del neurotransmisor acetilcolina (AC). Con la acumulación de la AC, se altera el funcionamiento normal del impulso nervioso. Tiene efecto sistémico (IRET 2019).

Toxicidad aguda: DL_{50}/CL_{50} oral (ratas): 15.6mg/kg (M), 13 mg/kg (H); inhalación (ratas): 0.213mg/L (M/H). (IRET 2019).

Periodo de carencia: 21 días. (Silvestre Perú b 2014).

Límite Máximo Residuos: 0.01 – 0.1 ppm (Silvestre Perú b, 2014).

Usos: Control de ácaros e insectos masticadores y chupadores en algodón, cítricos, maíz, ornamentales, papas, chile, cucurbitáceas, y tabaco. (IRET 2019).

Formulación: Concentración soluble (SL). (IRET 2019).

Categoría toxicológica: IB – Altamente peligroso (OMS citado por IRET 2019).

2.2.4. Residuos de pesticidas en el aceite crudo de oleaginosas.

Van Duijn & Den Dekker (2010) en su estudio menciona que los resultados de la revisión de límite máximo de residuos de pesticidas en aceite crudo de coco, aceite crudo de palma y aceite crudo de palmiste no fueron detectados y se categorizó como bajo comparado a otros aceites vegetales como la soya, colza y aceite de girasol con niveles de medio, medio y alto respectivamente. Así mismo, señala que los insecticidas encontrados en el aceite crudo de las semillas son principalmente insecticidas organofosforados, usados para proteger las semillas oleaginosas durante el almacenamiento y transporte después de la cosecha.

Ainie *et al*. (2007) hacen mención que uno de los pasos en el procesamiento del aceite crudo de palma para refinado, blanqueado y desodorizado del aceite de palma, implica el lavado con agua y este removerá la mayoría de los pesticidas solubles en agua a moléculas más pequeñas que se removerán fácilmente con el vapor (especialmente si las moléculas son volátiles). Es así que, utilizando los métodos desarrollados en MPBO (Malaysian Palm Oil Board) para analizar diversos residuos de plaguicidas en una matriz de aceite. Los pesticidas pueden ser monitoreados en el aceite de palma y sus productos. A la fecha basada en más de 100 muestras de aceite de palma analizadas, ningún residuo de pesticida utilizado en plantaciones de palma aceitera ha sido detectado.

Yeoh & Chong (2009) realizaron investigaciones en una serie de muestras de aceite crudo de palma aceitera, a las que añadieron niveles bajos (0.1 µg/g) y altos (1.0 µg/g) de los insecticidas Acefato, Metamidophos y

monocrotophos, que fueron sometidos a un proceso físico de refinación de aceite a escala de laboratorio. Las muestras de aceite extraídas en varias etapas del proceso de refinación como: desgomado, blanqueo y deodorización, se analizaron utilizando un método analítico interno, cuyos resultados obtenidos de estos experimentos sugieren que el proceso de refinación es capaz de remover eficazmente los insecticidas residuales del aceite crudo de palma. Se encontró que el producto final del refinado de aceite crudo de palma, el aceite de palma refinado, blanqueado y deodorizado, no tenía niveles detectables de Acefato Methamidophos y Monocrotophos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. CAMPO EXPERIMENTAL.

3.1.1. Ubicación geográfica y duración del estudio.

El presente trabajo de investigación se realizó en la parcela A7 - 2009 de la plantación Agrisha-I, perteneciente a la Empresa Agrícola Shaddai SAC (km 56 C.F.B. margen izquierdo interior 3 km). Geográficamente se encuentra ubicada a 8° 38" 35' de latitud Sur y a 74° 55" 02' de longitud Oeste; a una altitud de 212 m.s.n.m. (ver Figura 11A) situándose en dicho lugar, por reporte del personal técnico de sanidad vegetal la presencia de *Pleseobyrsa bicincta* en algunas parcelas con niveles que superaban el nivel crítico de daño. En tal sentido, el estudio se inició en el mes de julio del 2019 culminando en setiembre del 2019.

3.1.2. Ecología y clima.

Según (Cochrane, citado por Rodríguez 2004) menciona que la región de Ucayali pertenece al ecosistema mayor de Bosque Tropical Semi-Siempre Verde, y las condiciones agroecológicas que presenta son las siguientes: la temperatura media anual es de 25.7° C con muy poca variación en la máxima 36.4° C y la mínima 17.4° C a lo largo del año, una humedad relativa de 77% y la precipitación anual promedio de 1773 mm, siendo la mínima 605 mm y la máxima 2150.7 mm al año respectivamente, la distribución incluye un periodo seco entre los meses de junio a agosto cuando la lluvia baja a 100 mm mensuales, siendo mayor en los meses de febrero y abril. Los datos meteorológicos, registrados durante el periodo de estudio del trabajo experimental (julio a setiembre), se muestran en la Figura 10A.

3.1.3. Condiciones de suelo.

Según Sandy (2015), los suelos en las zonas productoras de palma aceitera de los distritos de Campo Verde, Neshuya y Curimaná, presentan pendientes desde planas a ligeramente (0 a 3 %). Los suelos muestran colores marrones, amarillentos y rojizos; lo que indica un mediano a alto grado de evolución; sin embargo, el horizonte A de espesor variable (5 a 30 cm), presenta

colores oscuros como evidencia de bajos a buenos contenidos de materia orgánica. La presencia del horizonte argilico es indicativo que ha ocurrido lavado de las bases (Ca, Mg y K) en el suelo. Por lo cual se puede inferir que los suelos tienen reacción ácida y una media a baja fertilidad. La retención de humedad es de media a alta, el drenaje externo es rápido a moderado y el interno moderado a lento. También existe un 35% de productividad relativa de raíces; esto puede deberse a muchos factores como por ejemplo a la compactación del suelo, con una alta capa freática.

3.2. MATERIALES.

3.2.1. Material genético.

Para cumplir con los objetivos del presente trabajo se utilizó 40 Palmas aceiteras de semillas CIRAD® infestadas con *Pleseobyrsa bicincta* de la campaña 2009.

3.2.2. Material de campo.

Para el trabajo de campo se utilizó guantes de nitrilo, guante de cuero badana, botas de jebe, lentes de protección, respirador para vapores orgánicos, mandil, casco, protector auditivo, indumentaria, taladro a motor de combustión, broca, jeringa dosificadora, cincel para cosecha, cuchillo malayo, formato para registro entomológico, lupa entomológica

3.2.3. Insumos.

Los insumos necesarios para el desarrollo de la investigación fueron: Metamidofos, Acefato, Imidacloprid y Mancozeb.

3.3. METODOLOGÍA.

3.3.1. Componentes en estudio.

3.3.1.1. Tratamientos insecticidas.

Los ingredientes activos de los insecticidas sistémicos empleados para su estudio, fueron seleccionados para determinar el efecto de tres dosis en el control del insecto plaga *Pleseobyrsa bicincta,* mediante la técnica de inyección al estipe siendo estos: Imidacloprid con la formulación comercial al 20% SL y Acefato al 75% SP.

Cuadro 2: Descripción de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Ingrediente activo	Solución madre utilizado para la aplicación	Dosis/Palma
T_0	Testigo absoluto (Sin aplicación)	---	0
T_1	Testigo comercial [1]	Producto comercial puro	15 ml
T_2	Imidacloprid 20% SL [2]	Producto comercial puro	5 ml
T_3	Imidacloprid 20% SL	Producto comercial puro	10 ml
T_4	Imidacloprid 20% SL	Producto comercial puro	15 ml
T_5	Acefato 75% SP [3]	200 g/1L de agua	25 ml
T_6	Acefato 75% SP	400 g/1L de agua	25 ml
T_7	Acefato 75% SP	600 g/1L de agua	25 ml

(1) Metamidofos 60% SL = Insecticida categoría: IB - Altamente Peligroso

(2) (3) = Insecticida categoría: III - Ligeramente peligroso

SL= Concentrado soluble

SP= Polvo soluble

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El tipo de investigación que se ha desarrollado fue experimental, empleándose el diseño completamente al azar (DCA), con 8 tratamientos, 5 repeticiones y en cada repetición compuesto por una palma aceitera infestada con *Pleseobyrsa bicincta*, teniendo un total de 40 unidades experimentales.

Para la separación de los promedios se utilizó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$) de significancia.

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza (ANVA)

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Tratamiento	7
Error	32
Total	39

3.4.1. Modelo estadístico.

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = La j-ésima observación en el i-ésimo tratamiento en estudio
U = Media general
T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento en estudio
E_{ij} = Error o residual

3.4.2. Campo experimental.

Área total de parcela: 25 524.5 m^2
Número total de plantas productivas: 321
Número total de plantas sembradas: 365
Número de plantas/tratamiento: 5
Número de plantas evaluadas: 40
Distanciamiento entre planta: 9 m x 9 m (a tres bolillos)
Distancia entre interlinea: 7.8 m

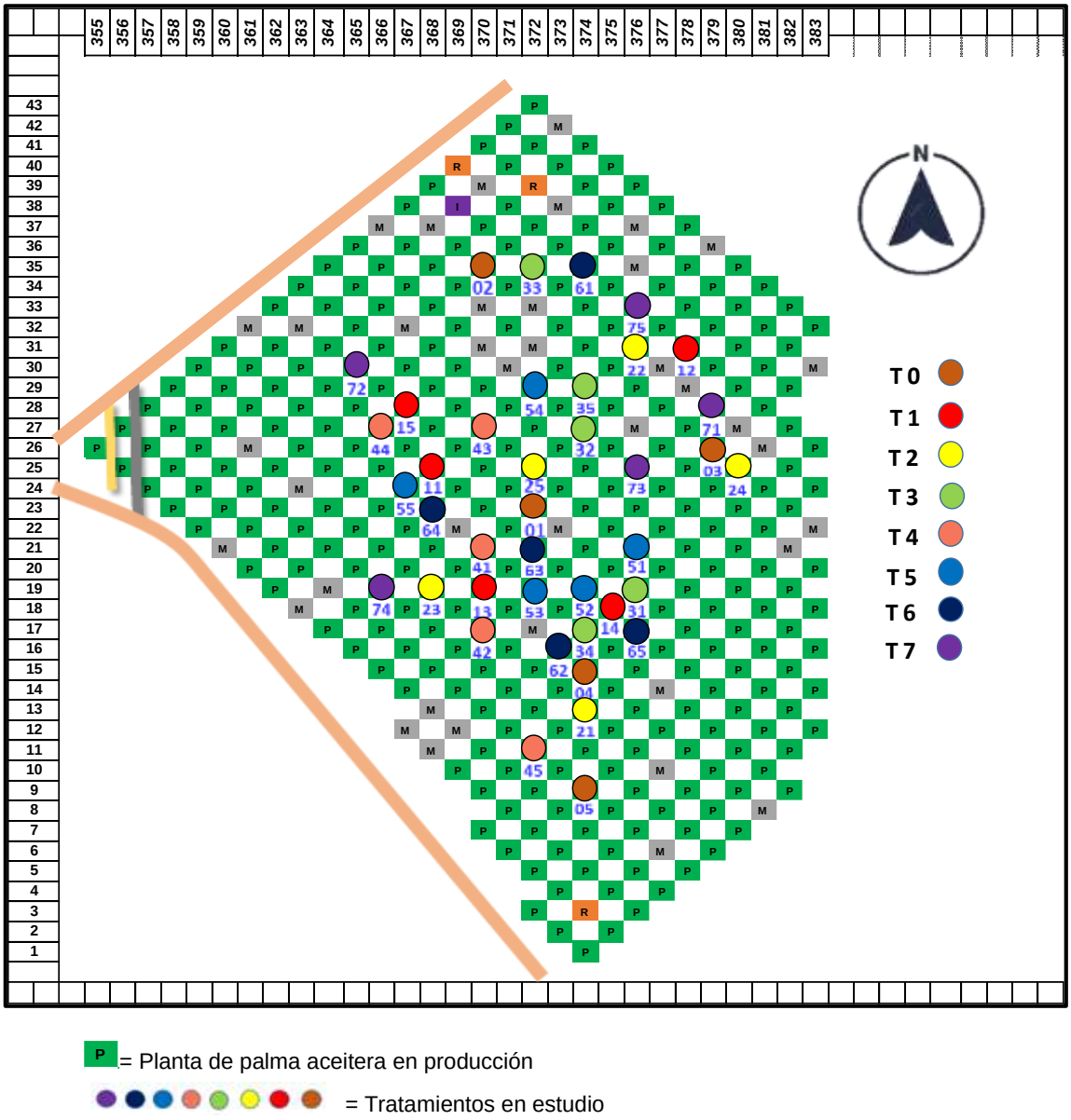


Figura 1. Distribución de los tratamientos en una parcela de palma aceitera infestada de la campaña 2009.

3.5. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.

3.5.1. Material en estudio.

Se trabajó con 40 palmas aceiteras (*Elaeis guineensis* Jacq) seleccionadas de la campaña 2009, con una altura promedio de 3 m, del material de siembra DxP (tenera) semillas de palma CIRAD®, en estado de producción

de racimos (19 Tn/ha/año) de la Parcela A7, con infestación de *Pleseobyrsa bicincta,* bajo condiciones de periodo seco.

3.5.2. Elección de área de estudio.

La ubicación del ensayo, se llevó a cabo en la parcela A-7 de 2.55 ha brutas de la plantación Agrisha – I (Figura 11A). Cuya elección se dio, dado que presentaba antecedente de infestación, con un nivel crítico que superaba el promedio, según reporte del personal técnico de la plantación. Para lo cual se corroboró, mediante una evaluación de detección a 8x8 palmas, previo a la selección de palmas infestadas (Figura 12A – 12B).

3.5.3. Elaboración de plano parcelario.

Se muestra en el Figura 13A del Anexo

3.5.4. Selección de palmas infestadas.

Confirmado la presencia del insecto plaga en la parcela en estudio con un índice o nivel crítico de 85.4 especímenes/hoja, se seleccionaron 40 palmas infestadas con daños indirectos del Tingidae en el tercio superior de follaje (Figura 5A), cuyas palmas no presentaban problemas de enfermedades o descarte. Las cuales fueron marcadas, para 8 tratamientos con 5 repeticiones. (Figura 1; Figura 14A)

3.5.5. Control de Malezas.

Consistió en un método de control mecánico, que se realizó manualmente con un machete en el mes de julio en una sola oportunidad, durante el acondicionamiento de la parcela en estudio. Esta actividad consistió en dejar libre de malezas el área circular alrededor de la palma (2 m. de radio), a fin de facilitar el acceso al estipe durante la aplicación de los tratamientos y evaluaciones (Figura 15A).

Así mismo, se realizó la remoción mecánica de plantas epífitas que crecían sobre el estipe en el mes de julio en una sola oportunidad. Esta labor, se realizó debido a que obstruyen la visibilidad al momento de realizar la perforación en el estipe y aplicación de los tratamientos (Figura 15B).

3.5.6. Muestreo Poblacional inicial del insecto-plaga.

Finalizado la selección de las unidades experimentales, se cortó una hoja del tercio superior de cada unidad experimental para registrar *in situ* y mediante observación directa con la ayuda de una lupa entomológica, se registró el número de especímenes (Huevos, ninfas y adultos) vivos de *Pleseobyrsa bicincta* por hoja antes de la aplicación de los tratamientos. (Figura 16A).

3.5.7. Cartilla de registro entomológico.

Con la finalidad de registrar el número de especímenes vivos (huevos, ninfas y adultos) por hoja en cada evaluación, se elaboró un formato de registro entomológico. Como se muestra en el Cuadro 19A.

3.5.8. Inyección al estipe.

La técnica de inyección al estipe, se aplicó según el procedimiento descrito por (Dewhurst, 2006); (Wibowo, 2016), (Hasber *et al*. 2015) y (Franco 2010a).

3.5.9. Equipo de trabajo.

Se conformó por cuatro personas: cortador de bases peciolares largas (condicionado) (1) Operador de Taladro a motor (1), operador de jeringa dosificadora de insecticida (1) y un encargado de tapar los orificios del estipe con arcilla y fungicida. (Figura 18A).

El personal fue instruido previamente en el manejo del Taladro a motor, manipulación y dosificación de los insecticidas en estudio, así como las medidas de precaución durante el trabajo, contando con un equipo de protección personal como: botas de jebe, indumentaria adecuada, guantes de nitrilo, mandil de plástico, guantes de badana, respirador de vapores orgánicos, lentes, protectores auditivos, gorra y casco. A fin de evitar cualquier riesgo de intoxicación o accidente (Figura 18A).

3.5.10. Retiro de bases peciolares.

Esta labor se realizó cuando se detectaba que la base peciolar era larga, ya que impide el ingreso en su totalidad de la broca y taladro con facilidad al estipe. Procediendo a cortarlo con un podón o cincel para cosecha (Figura 19A - izquierda).

3.5.11. Perforación del hoyo en el estipe.

Esta labor se realizó el 02 de agosto del 2019 en una sola oportunidad, que consistía en utilizar un taladro a motor, para perforar un hoyo con una broca de 1.27 cm de diámetro y 16 cm de longitud, en el estipe de la palma a un metro del nivel del suelo con un ángulo aproximado de 45°, e introducido a una profundidad de 15 cm., teniendo el mismo una capacidad calculada de 19 ml (Figura 19A - derecha).

3.5.12. Inyección de dosis insecticida.

Para este procedimiento se empleó una jeringa dosificadora de 20 ml, para facilitar la aplicación de las dosis del insecticida, según el tratamiento en estudio. (Figura 20A; Figura 21A; Figura 22A)

Los ingredientes activos Imidacloprid 20% SL y Metamidofos 60% SL, se inyectaron al estipe, según el tratamiento en estudio a dosis de: 5; 10 y 15 ml/palma; a diferencia del Acefato 75% SP, se prepararon tres soluciones madres (200 g/L; 400 g/L y 600 g/L) para formar los tratamientos y posteriormente ser aplicado al estipe a una sola dosis de 25 ml/planta respectivamente (Figura 17A). Así mismo, dado que el volumen del orificio realizado en el estipe (19 cc) es menor que la dosis a aplicar (25 ml/palma) de cada solución madre con Acefato, se introdujo un tercio de tubo de PVC de ½” de 12 cm de largo en el orificio a fin de cubrir el volumen de la solución restante (Figura 21A).

3.5.13. Sellado de hoyo taladrado.

Inmediatamente finalizado la aplicación de la dosis del ingrediente activo al estipe de los ingredientes activos Metamidofos e Imidacloprid, se

procedió a sellar firmemente el hoyo con una esfera de arcilla humedecida con Mancozeb para evitar la entrada de agentes patógenos. Para el caso de los tratamientos con Acefato, se retiró los catéteres o tubos de PVC al día siguiente de la aplicación y se tapó los orificios. (Figura 23A).

3.5.14. Técnica de muestreo del insecto – plaga en campo.

Para la evaluación del número de especímenes vivos presentes en una hoja del tercio superior del follaje de la palma (Seijas *et al* 2010), se empleó la técnica por observación o contaje directo *in situ*. (Sarmiento y Sánchez, citado por Ríos 2003).

a. Muestreo antes de los tratamientos (ADT).

La evaluación del Tingidae*,* se ejecutó mediante contaje *in situ*, a través de un corte en el peciolo a una hoja del tercio superior/palma infestada de cada tratamiento. Los especímenes detectados en los foliolos fueron contados con una lupa entomológica (Figura 24A) y registrados en la cartilla de registro entomológico (Cuadro 19A). Esta evaluación se realizó el 26 de julio del 2019, a 40 palmas infestadas y codificadas.

b. Muestreo después de los Tratamientos (DDT).

La evaluación del Tingidae*,* Se ejecutó mediante contaje *in situ*, a través de un corte en el peciolo a una hoja del tercio superior/palma infestada de cada tratamiento. Los especímenes detectados en los foliolos fueron contados con una lupa entomológica (Figura 24A) y anotados en la cartilla de registro entomológico (Cuadro 19A)

Esta labor se ejecutó en cuatro oportunidades cada 15 días (15, 30, 45 y 60 días), la primera el 17 de agosto del 2019, la segunda el 01 de septiembre del 2019, la tercera el 16 de setiembre de 2019 y el 31 de septiembre de 2019.

3.5.15. Variables evaluadas.

a. Porcentaje de control.

Se realizó previo conteo *in situ* de los individuos o especímenes vivos (Huevos, ninfas y adultos) con una lupa entomológica en los foliolos de una hoja cortada del tercio superior por tratamiento. La primera evaluación DDT (después del tratamiento) se realizó a los 15 días. El cálculo de control de ninfas y adultos de cada tratamiento insecticida, se determinó mediante la fórmula de Henderson y Tilton. (Henderson y Tilton 1955) para poblaciones no uniformes (Galindo *et al* 2015)

Fórmula:

$$\% \text{ de control} = 100 \left[1 - \left(\frac{Ta * Cb}{Tb * Ca}\right)\right]$$

Donde:

Ta = Número de individuos **después** del tratamiento
Tb = Número de individuos **antes** del tratamiento
Ca = Número de individuos en el testigo **después** del tratamiento
Cb = Número de individuos en el testigo **antes** del tratamiento

b. Análisis económico.

Consistió en determinar la relación entre el control de los tratamientos y el gasto de aplicación por hectárea.

IV. RESULTADOS.

De acuerdo a las variables estudiadas, se obtuvo los siguientes resultados:

4.1. PORCENTAJE DE CONTROL.

4.1.1. Número de especímenes/hoja.

Cuadro 4. Promedio de especímenes vivos por hoja antes de la aplicación de tratamientos (ADT), datos originales.

Orden	Tratamientos	Promedio de especímenes vivos/hoja
1	T_0 (Testigo sin aplicación)	109.40
2	T_1 (Testigo comercial) *	148.20
3	T_2 (Imidacloprid 5 ml)	104.80
4	T_3 (Imidacloprid 10 ml)	76.60
5	T_4 (Imidacloprid 15 ml)	155.00
6	T_5 (Acefato 200 g/L)	95.00
7	T_6 (Acefato 400 g/L)	122.60
8	T_7 (Acefato 600 g/L)	143.40

(*) Metamidofos C.V. (%) 22.53
R^2 (%) 15.64

El promedio de especímenes vivos por hoja en el cultivo de palma aceitera antes de la aplicación de los tratamientos en estudio fue de 119.4 durante la época seca. Se determinó una población heterogénea dentro de las unidades experimentales y los tratamientos en estudio, observándose que el T_0 (Testigo sin aplicación) presentó una población de 109 especímenes vivos, seguido del T_1 (Testigo comercial) con 148 especímenes vivos, seguido del T_2 (Imidacloprid 5 ml) con 104 especímenes vivos, el T_3 (Imidacloprid 10 ml) con 76 especímenes vivos, el T_4 (Imidacloprid 15 ml) con 155 especímenes vivos, el T_5 (Acefato 200 g/L) con 95 especímenes vivos, seguido del T_6 (Acefato 400 g/L) con 122.60 y finalmente el T_7 (Acefato 600 g/L) con 143 especímenes vivos durante la primera evaluación de la parcela experimental.

Cuadro 5. Prueba de significación de Tukey ($P \leq 0.05$) para los promedios del número de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos/hoja, desde los **15 hasta los 60** días después de la aplicación de tratamientos (DDT). Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

Tratamientos	15 DDT		30 DDT		45 DDT		60 DDT	
	Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$	**Promedios originales**	Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$	Promedios originales	**Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$**	**Promedios originales**	Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$	Promedios originales
T_0 (Testigo sin aplicación)	**5.63 b**	**42.60**	4.02 b	23.00	**6.20 b**	**44.00**	6.87 b	54.60
T_1 (Testigo comercial) *	**1.82 a**	**4.60**	1.72 ab	4.00	**1.00 a**	**0.00**	1.08 a	0.20
T_2 (Imidacloprid 5 ml)	**1.08 a**	**5.00**	1.15 a	0.40	**1.08 a**	**0.20**	1.00 a	0.00
T_3 (Imidacloprid 10 ml)	**1.84 a**	**2.20**	1.00 a	0.00	**1.33 a**	**1.20**	1.00 a	0.00
T_4 (Imidacloprid 15 ml)	**1.00 a**	**0.60**	1.00 a	0.00	**1.00 a**	**0.00**	1.08 a	0.20
T_5 (Acefato 200 g/L)	**1.20 a**	**0.20**	1.00 a	0.00	**1.57 a**	**2.80**	1.00 a	0.00
T_6 (Acefato 400 g/L)	**1.60 a**	**0.00**	1.00 a	0.00	**1.00 a**	**0.00**	1.00 a	0.00
T_7 (Acefato 600 g/L)	**1.00 a**	**0.00**	1.00 a	0.00	**1.08 a**	**0.20**	1.00 a	0.00
C.V. (%)	**8.76**		**6.79**		**5.53**		**6.51**	
R^2 (%)	**48.48**		**67.11**		**73.78**		**74.98**	

(*) Metamidofos

Al analizar los datos a un análisis de varianza de los promedios del número de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos/hoja desde los 15 hasta los 60 días después de la aplicación de tratamientos, tal como se observa en los Cuadros 8A; 9A; 10A y 11A. Se puede observar, que después de la aplicación de los tratamientos (DDT), existe diferencias altamente significativas entre los tratamientos, Asimismo, el coeficiente de determinación R^2, nos indica que el control de los especímenes se sebe al efecto de los tratamientos principalmente.

El análisis de varianza (Cuadro 8A.), realizado indica que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos a los **15 DDT**. Al desarrollar la prueba de promedios de Tukey (Cuadro 5), se detectó que los tratamientos T_7 y T_4 no presentaron diferencias significativas con un promedio de 0.0 especímenes, seguido de los Tratamientos T_2; T_5; T_6; T_1 y T_3, observándose un alto control, por el efecto de los ingredientes activos y dosis de los insecticidas sistémicos aplicados, existiendo diferencias significativas con el tratamiento T_0 (Testigo absoluto sin aplicación) que presentó un promedio original de 42.6 especímenes/hoja. Así mismo, el coeficiente de variación fue de 8.76% considerado como datos muy homogéneos (Rubio, citado por Chumbimune 2017) y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 48.48% que indica que los resultados del experimento, tuvieron efectos directos por los tratamientos, a diferencia del 51.51% es causada debido a factores climáticos (vientos), factores controlables, como conteo de especímenes en una hoja caída, luego de ser cortada para su evaluación.

El análisis de varianza (Cuadro 9A.) realizado indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio a los **30 DDT**. Al realizar la prueba de promedios de Tukey (Cuadro 5). Se encontró que los tratamientos T_7; T_6; T_5; T_4; T_3; T_2 no presentaron diferencias significativas, presentando un promedio de 0.00 especímenes/hoja, seguido del Tratamiento T_2; existiendo diferencias significativas con el tratamiento T_0 (Testigo absoluto sin aplicación) quien presentó un promedio original de 23 especímenes/hoja respectivamente, durante la última evaluación. Así mismo, el coeficiente de variación fue de 6.79%, considerado como datos muy homogéneos (Rubio, citado por Chumbimune 2017) y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 67.11% que indica que los

resultados del experimento, tuvieron efectos directos por los tratamientos, a diferencia del 32.89% es causada debido a factores climáticos (vientos fuertes, precipitaciones pluviales), factores controlables, como conteo de especímenes en una hoja caída, luego de ser cortada para su evaluación.

El análisis de varianza (Cuadro 10A.), realizado indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos a los **45 DDT**. Al realizar la prueba de promedios de Tukey (Cuadro 5). Se encontró que los tratamientos T_6 (Acefato 400 g/L); T_4 (Imidacloprid 15 ml); T_1 (Testigo comercial) T_7 (Acefato 600 g/L); T_2 (Imidacloprid 5 ml); y T_3 (Imidacloprid 10 ml) y T_5 (Acefato 200 g/L) no presentaron diferencias significativas, presentando un promedio de 0.00 especímenes, seguido del Tratamiento T0 (Testigo absoluto sin aplicación) que presentó un promedio de 44 especímenes/hoja y diferencias altamente significativas según la prueba de promedio de Tukey. Así mismo, el coeficiente de variación fue de 5.53%, considerado como datos muy homogéneos (Rubio, citado por Chumbimune 2017) y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 73.78% que indica que los resultados del experimento, tuvieron efectos directos por los tratamientos, a diferencia del 26.22% es causada debido a factores climáticos (vientos, precipitaciones pluviales), factores controlables, como conteo de especímenes en una hoja caída, luego de ser cortada para su evaluación.

El análisis de varianza (Cuadro 11A.), realizado indica que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, a los **60 DDT**. Al realizar la prueba de promedios de Tukey (Cuadro 5). Se encontró que los tratamientos T_7; T_6; T_5; T_3 y T_2 no presentaron diferencias significativas, presentando un promedio de 0.0 especímenes, seguido de los Tratamientos T_4; y T_1 con un promedio de 0.20 especímenes por hoja, pero no existiendo diferencias significativas con los anteriores tratamientos mencionados, existiendo diferencias significativas con el tratamiento T_0 (Testigo absoluto sin aplicación) que presentó un promedio de 54.6 especímenes/hoja. Así mismo, el coeficiente de variación fue de 6.51%, considerado como datos muy homogéneos (Rubio, citado por Chumbimune 2017) y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.7498 e indica que el 74.98% de la variación en el

número de especímenes de *P. bicincta*, es debido a los tratamientos insecticidas en estudio, a diferencia del 25.02% es causada debido a factores climáticos (vientos fuertes, precipitaciones pluviales), factores controlables, como conteo de especímenes en una hoja caída, luego de ser cortada para su evaluación.

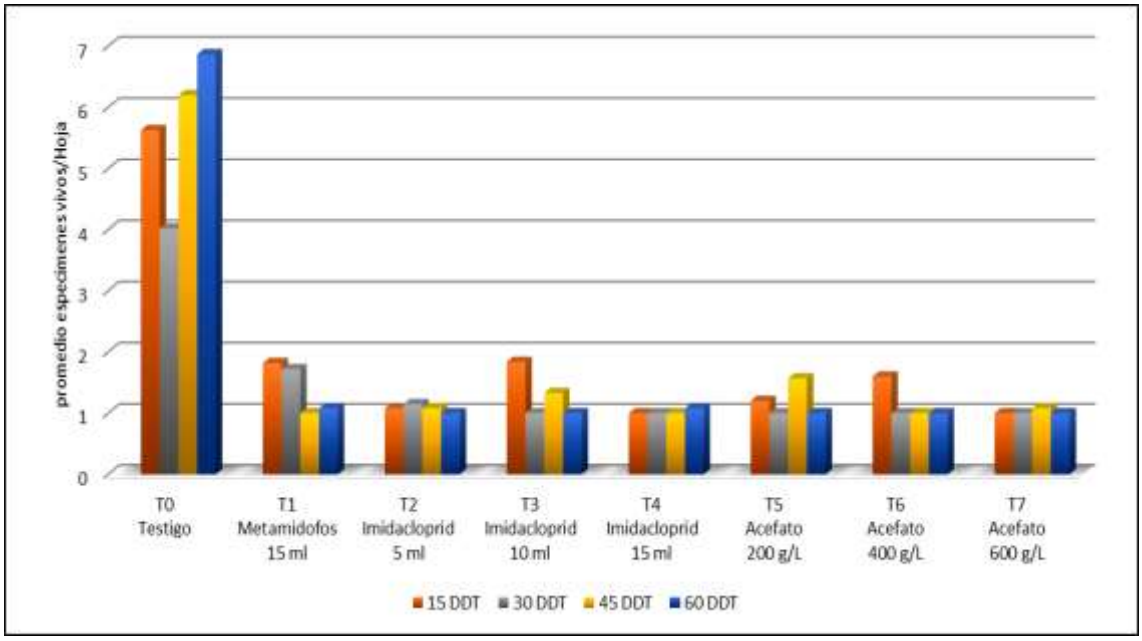


Figura 2. Promedios de especímenes vivos de *Pleseobyrsa bicincta* M. por hoja por tratamiento durante cuatro evaluaciones. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

4.1.2. Control de adultos y ninfas de *Pleseobyrsa bicincta.*

Cuadro 6. Porcentaje de control de ninfas y adultos de *Pleseobyrsa bicincta* en cada tratamiento, según la fórmula de Henderson y Tilton.

Tratamientos	Evaluaciones en (%)				
	15 DDT	30 DDT	45 DDT	60 DDT	Promedio
T_7 (Acefato 600 g/L)	100.00	100.00	99.65	100.00	99.91
T_4 (Imidacloprid 15 ml)	100.00	100.00	100.00	99.74	99.74
T_2 (Imidacloprid 5 ml)	99.51	98.18	99.53	100.00	99.30
T_6 (Acefato 400 g/L)	95.39	100.00	100.00	100.00	98.85
T_5 (Acefato 200 g/L)	98.38	100.00	92.67	100.00	97.76
T_3 (Imidacloprid 10 ml)	84.58	100.00	96.10	100.00	95.17
T_1 (Testigo comercial)*	91.34	87.16	100.00	99.73	94.56

(*) Metamidofos - DDT: Después del tratamiento

Como se puede observar durante las tres primeras semanas se presentó un control cercano al 100%, reduciendo su efecto residual en el control de *Pleseobyrsa bicincta* durante el último mes de evaluación, pero estos mantuvieron niveles de control de 94.56% a 99.91%, esto demuestra que esta técnica es altamente eficiente en el control de *Pleseobyrsa bicincta* y que probablemente presente un periodo de control por encima de los 4 meses en plantaciones de palma mayores de 7 años.

Cuando se realizó el cálculo de porcentaje de control (Cuadro 6) mediante la fórmula de Henderson y Tilton para poblaciones no uniformes, se observó que los mayores resultados de reducción de ninfas y adultos se encontraron en los tratamientos T_7 y T_4 con promedios de 99.91% y 99.74 respectivamente. Así mismo, los menores resultados de control, se registraron en los tratamientos T_3 y Testigo comercial T_1, con 95.17% y 94.56% respectivamente.

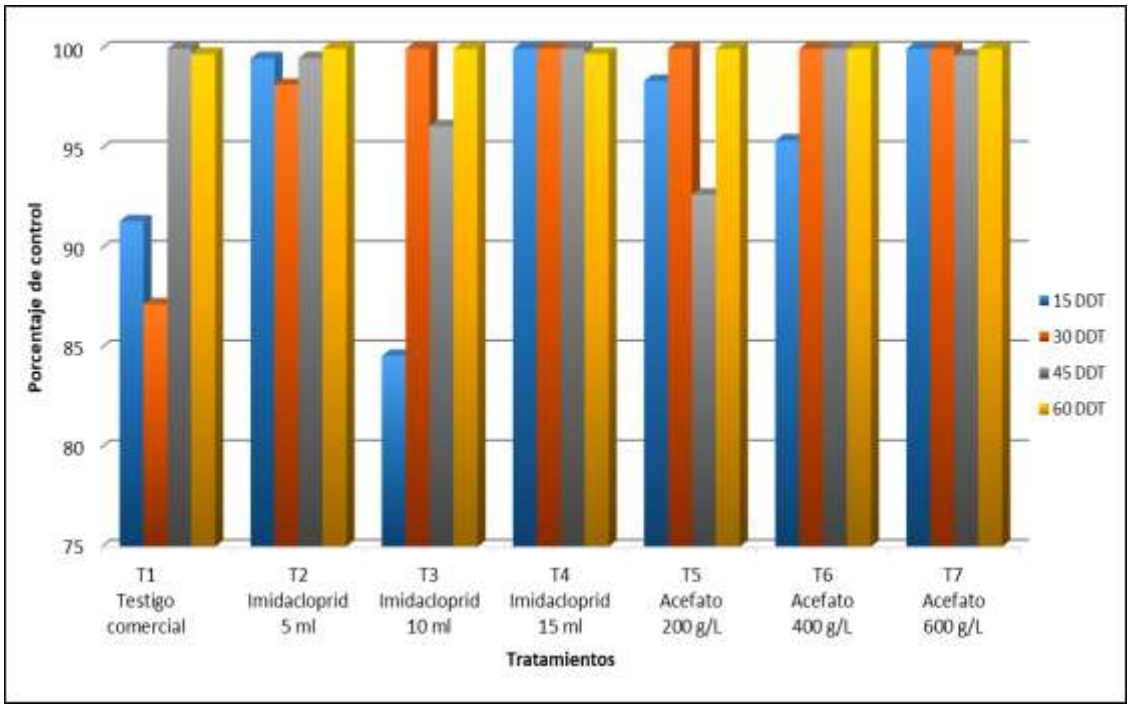


Figura 3. Efecto de dosis insecticidas en estudio durante cuatro evaluaciones contra *P. bicincta*, mediante la fórmula de Henderson y Tilton.

4.2. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Cuadro 7. Costo de tratamientos para el control de *Pleseobyrsa bicincta* en el cultivo de Palma aceitera en una hectárea (143 plantas).

Concepto	TRATAMIENTOS							
	T_0 *	T_1 **	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7
I. Costos directos (S/.)	**0**	**148.0**	**127.2**	**209.4**	**291.7**	**188.0**	**331.0**	**474.0**
A. Mano de obra	0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
B. Insumos	0	103.2	82.4	164.6	246.9	143.2	286.2	429.2
C. Materiales directos	0	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
II. Costos indirectos (S/.)	**0**	**66.4**	**65.4**	**69.5**	**73.6**	**68.4**	**75.5**	**82.7**
A. Control de mano de obra	0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
B. Alquiler de taladro a motor	0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
C. Gastos administrativos (5% C.d)	0	7.4	6.4	10.5	14.6	9.4	16.5	23.7
Costo de aplicación anual/ha	**0**	**214.3**	**192.6**	**278.9**	**365.2**	**256.4**	**406.5**	**556.7**
Costo/planta	**0**	**1.5**	**1.3**	**2.0**	**2.6**	**1.8**	**2.8**	**3.9**

(*) Testigo absoluto sin aplicación

(**) Testigo comercial: Metamidofos

Como se observa en la Cuadro 7, así como en las Cuadros: 12A, 13A, 14A, 15A, 16A y 17A, el tratamiento con menor costo de aplicación para el control de *Pleseobyrsa bicincta* mediante inyección al estipe de palma aceitera por año, fue el T_2 con Imidacloprid a dosis de 5ml/planta con un costo de S/. 1.3/planta y S/. 192.6/ha/año, mientras el testigo comercial S/. 1.5/planta y S/. 214.3/ha/año.

V. DISCUSIÓN.

5.1. PORCENTAJE DE CONTROL.

En el ANVA (ver Cuadro 8A al 11A) indican que, existen diferencias significativas entre tratamientos desde los 15 a 60 días de evaluación. Cuando se realizó la prueba de Tukey (Cuadro 5) se detectó que todas las dosis insecticidas, redujeron las poblaciones de ninfas y adultos/hoja, teniendo diferencias significativas con el testigo sin aplicación. Al realizar la fórmula de Henderson y Tilton (Cuadro 6), los mayores porcentajes de control en promedio, se obtuvieron en los tratamientos T_7 (Acefato en 600 g/L a dosis de 25ml/planta) y T_4 (Imidacloprid a dosis de 15 ml/planta) con 99.91% y 99.74%. Esto se explica por el efecto sistémico de estos insecticidas en estudio, cuyas substancias, según Cisneros (1995) son absorbidos por la planta y luego movilizados a lo largo de sus órganos en concentraciones suficientes para matar a insectos localizados en partes distantes al lugar de aplicación. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Wibowo (2016) y Chara (2018), de la STIPAP, de Indonesia, donde el Acefato 75% SP se empleó para el control de larvas de *Metisa plana* Walker y *Mahasena corbetti* (Lepidoptera: Psychidae) quienes indican que dicho ingrediente activo, es efectivo en reducir la población de larvas del gusano de bolsa, mediante el método de inyección al estipe en palma aceitera. Alcanzando un control promedio mínimo de 85.64% y máximo de 94,98% en cada mes de evaluación.

CU (2011), registró los mismos resultados satisfactorios en la Plantación de palma aceitera United Plantation Berhad, de Malasia, el uso experimental del Acefato e Imidacloprid, vía inyección al estipe para el control de larvas de *Metisa plana.* En el caso del Imidacloprid, redujo de 8 larvas/hoja ADT a menos de 1 larva/hoja, después de la primera semana de tratamiento.

En los resultados conseguidos, en el trabajo de investigación se observó que existe control desde los 15, hasta los 60 días de evaluación en todos los tratamientos con Imidacloprid y Acefato. Sin embargo, Dembilio et al. (2015), menciona que Imidacloprid podría proteger adecuadamente las palmeras Canaria (Arecaceae) hasta tres meses después del tratamiento. Esta versión es corroborada por Wise et al., (2014), quien señala que una sola inyección en el

estudio, mostró actividad en las plagas de manzano *Phyllonorycter blancardella* (Lepidoptera) y ninfas de *Empoasca fabae* (Homoptera) en un rango de 40 – 90 días después de la aplicación. En el caso del Acefato, Chara (2018), registró un control satisfactorio de *Mahasena corbetti* superior al 85% durante 2 meses de evaluación, mientras que Wibowo (2016), lo realizó en los meses de marzo, abril y julio, en el control de *Metisa plana.*

5.2. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Rankine y Fairhurst (2004) expresan que esta técnica de control es económicamente efectiva, rápida, simple de manejar y tiene un mínimo efecto en las especies benéficas, como lo refiere Wood *et al*; Hutauruk & Sipayung; Basri & Zulkipli; Chung; Yap citados por Hasber et al. (2015) hoy en día la técnica de inyección al estipe es una práctica común para el control de plagas en plantaciones de palma aceitera en producción. Pero estos costos según Díaz (2011) pueden aumentar si existe necesidad de retirar las bases peciolares largas dejadas por la cosecha.

En la Cuadro 7, así como en las Cuadros: 12A, 13A, 14A, 15A, 16A y 17A, se observan que los costos de aplicación más económicos fueron los tratamientos con Imidacloprid a dosis de 5ml/planta a un costo de S/. 192.6/ha/año, luego el tratamiento comercial a un costo de S/.214.3/ha/año. Finalmente, los tratamientos: T_5 (S/. 256.4), T_3 (S/. 278.9), T_4 (S/. 365.2), T_6 (S/. 406.5), T_7 (S/. 556.7). Estos costos podrían ser menores por la necesidad de cortar las bases peciolares que menciona Díaz (2011). Dado que Susanto (2016), reitera que el método de inyección al estipe es costoso, pero la tasa de control es muy buena. Así mismo, el rendimiento de una hectárea/persona/día, podría variar inicialmente según la destreza del operario en el manejo del Taladro motorizado y corte de las bases peciolares.

Los resultados del estudio relacionado a los costos requeridos en el control de plagas del gusano de bolsa (*Metisa plana*), mediante inyección en el estipe de las plantas de palma aceitera, registraron un costo total de 93.42 soles/ha (factor de conversión 1 sol igual a 3671.44 rupias indonesias), durante el año 2016 en indonesia (Rambe 2016). Durante la evaluación del costo de control del gusano de bolsa (*Metisa plana*) mediante el control por inyección al estipe en

palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), se menciona que el costo/ha fue de 452626.77 rupias indonesias o 123.28 soles (factor de conversión 1 sol igual a 3671.44 rupias indonesias), con un control de larvas del 98.05% en indonesia (Susanto 2016). En la evaluación agroeconómica de los factores de producción de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) a nivel de pequeños productores del valle Shambillo en Aguayta-región Ucayali, se determinó que el costo de control fitosanitario en palma aceitera fue de 562.08 soles por hectárea año. (Munariz 2020)

VI. CONCLUSIONES.

De acuerdo a la interpretación de los resultados obtenidos al final del experimento y las condiciones de campo en la que se realizó el trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

1. La mayor incidencia de *Pleseobyrsa bicincta,* se observó en la época seca.
2. En relación al número de especímenes por hoja, se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos insecticidas en estudio.
3. Según la prueba de promedios de Tukey (P≤0.05), los tratamientos insecticidas no presentan diferencias significativas, solo existiendo diferencias significativas con el tratamiento testigo sin aplicación. Siendo efectivos, en disminuir la población de ninfas y adultos de *Pleseobyrsa bicincta* los tratamientos: T_7 (Acefato en 600 g/L a dosis de 25ml/planta) y T_4 (Imidacloprid a dosis de 15 ml/planta) un 99.91% y 99.74% respectivamente.
4. El porcentaje de control de adultos y ninfas de los insecticidas Imidacloprid 20% SL y Acefato 75% SP, con tres dosis en estudio, demuestran un efecto insecticida desde los 15 hasta los 60 días después de la aplicación al estipe, con valores promedios de control mínimo de 84.58% y máximo de 100% en las dosis de Imidacloprid. Para el caso del Acefato, se registró entre 95.39% y 100%.
5. Al realizar el análisis económico, los tratamientos con menor costo de aplicación anual/ha, fueron: T_2: Imidacloprid 5 ml/planta (S/. 192.6), seguido del T_1: Tratamiento testigo comercial a base de Metamidofos (S/. 214.3), T_5 (S/. 256.4), T_3 (S/. 278.9), T_4 (S/. 365.2), T_6 (S/. 406.5), T_7 (S/. 556.7)

VII. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda realizar el control de *Pleseobyrsa bicincta* 15 días después del inicio de la época seca, con el insecticida sistémico Imidacloprid 20% SL a una dosis de 5 ml/planta.
2. El tratamiento vía inyección al estipe se recomienda en plantaciones de palma aceitera mayores de 7 años, cuando se observa daños iniciales de Pestalotiopsis, producto del daño inicial del Tingidae, en el tercio superior del follaje. Teniendo como referencia el nivel o índice crítico de daño en la Empresa Palmas del Espino; hasta determinar el nivel de daño económico propio de las zonas palmeras de la Región Ucayali.
3. Adicionalmente, al control químico vía inyección al estipe, se sugiere: un control cultural mediante podas, control selectivo y oportuno de malezas, fertilización balanceada, evaluaciones rutinarias de *Pleseobyrsa bicincta*, así como apertura y mantenimiento de drenes.
4. Continuar evaluando los insecticidas Imidacloprid 20% SL con dosis desde 5 hasta 15 ml y Acefato 75% SP a una dosis de 25 ml/planta de las soluciones madres desde 200 hasta 600 g/L, por un periodo de 6 meses.
5. Evaluar el efecto de Imidacloprid 20% SL y Acefato 75% SP, en el control de otros insectos plaga defoliadores de palma aceitera por inyección al estipe.
6. Determinar el umbral y nivel crítico de daño de *Pleseobyrsa bicincta* en palma aceitera sobre el material de siembra tenera - CIRAD® en el distrito de Campo verde.

VIII. LITERATURA CITADA.

Aćimović, S.; VanWoerkom, A.; Reeb, P.; Vandervoort, C.; Garavaglia, T.; Cregg, B.; Sundin, G.; Wise, J. 2013. Spatial and temporal distribution of trunk-injection Imidacloprid in apple tree canopy. 11th Annual plant science graduate student research symposium at Michigan State University (oral presentation) 2013 doi: 10.13140/2.1.1650.2724

Ainie, K.; Tan Y. A.; Norman, K. and Yeoh C. B. 2007. Pesticide application in the oil palm Plantation. Oil Palm Bulletin 54 (May 2007) p. 52 – 67.

Aldana de la Torre, R. S.; Aldana de la Torre, J. A.; Calvache Guerrero, H.; Franco Bautista, P. N. 2009. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. Cuarta edición. Bogotá - Colombia. Corporación centro de investigación en palma de aceite (Cenipalma). 194 p.

Alayón Luaces, P.; Giménez Ojeda, L. I.; Chabbal Monzón, M. D.; Mazza Jeandet, S. M.; Rodríguez Da Silva Ramos, V. A. 2018. Efectividad de inyecciones de Imidacloprid para el control de Cochinilla blanca del tronco de los cítricos. Cultivos Tropicales, 2018, vol. 39. 15-20 p.

Arysta LifeScience S.A. 2016. Orthene 75 PS - Insecticida. Ficha Técnica. (en línea). Chile. Consultado 26 oct. 2018. Disponible en htpp://www.arysta.cl/arystahome/portfolio/orthene-75-sp/

Burbano González, D. R. 2012. Control en la producción y comercialización de palma africana en la Hacienda la Florida y mejoramiento de procesos contables. (en línea) Tesis Ing. en Cont. y Aud. Quito, Ecuador UCE. Consultado 20 abr. 2019. Disponible en http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/504/3/T-UCE-0003-19.pdf&ved=2ahUKEwilq__jmNroAhUPmuAKHSo8BEsQFjAJegQIBhAB&usg=AOvVaw3Hgz9galXl_4W4fW-LL5CU

Cisneros V, F. H. 1995. Control de plagas agrícolas. Auspiciado por AGCS Electronics. 2da edición. Lima – Perú. 304 p.

CU (Control Union – Certifications). 2011. The use of Monocrotophos. United Plantation. (en línea). State Perak. Malasia. Consultado 24 dic. 2017. Disponible en https://www.ft.dk/samling/20111/almdel/keb/bilag/29/1033237.pdf

Cruces Navarro, E. V. 2016. Los Neonicotenoides y su uso seguro en la agricultura. (en línea) Trabajo monográfico Ing. Agr. Lima, Perú UNALM. Consultado 10 abr. 2019. Disponible en https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2631&ved=2ahUKEwjowdvb5tHoAhWpVN8KHfoPB6cQFjAAegQIAhAB&usg=AOvVaw0VWmnEiEKq10bXet7r44Xry

Chara, A. B. 2018. Efectivitas pengendalian hama ulat kantung (*Mahasena corbetti*) pada tanaman mengasilkan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) secara injeksi batang di Afdeling I kebun Bah Jambi PT. (en línea) Perkebunan Nusantara IV. Laporan penelitian tugas akhir. Medan. Indonesia. STIPAP. Consultado 7 ene. 2020. Disponible en https://repository.stipap.ac.id/content.php%3Flink%3D7a42820aef5dd701156deecc7ef9e99c%26idref%3D2069&ved=2ahUKEwioyeCj6tHoAhUqmuAKHc10DNoQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw02vZHkpiCxIZKXMB5UibYg

Chumbimune Vivanco, S. Y. 2017. Caracterización anatómica y propiedades físicas de la madera de Ulcumano (*Retrophyllum rospigliosii*) de una plantación de 32 años asociada con café en villa rica (en línea), Perú. Tesis Ing. Forest. Lima, Perú, UNALM. 65 p. Consultado 12 Nov. 2020. Disponible en http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3/browse%3Fvalue%3DChumbimune%2BVivanco%252C%2BSheyla%2BYanett%26type%3Dauthor&ved=2ahUKEwjs2Ou89J3tAhVtCrkGHSCiAKgQFjACegQICRAC&usg=AOvVaw0p8Ci-L7NUeKQuOwIojQ7p

Dembilio, O.; Piquer M.; Barroso M.; Riba J.; Gamón M. James J. 2015. Movilidad y eficacia del Imidacloprid y la Abamectina para el control del Picudo rojo de las palmeras mediante distintos métodos de aplicación. Agrícola Vergel. 2015; 383: 170-176 p.

Dewhurst Ch. 2006. Control of insect pest in oil palm: trunk injection procedures. The Oprative Word Technical Note 9. 3 p

Díaz morera, Y. V. 2011. Absorción radicular y aspersión con Jacto vs. Micro inyección para el control de *Leptopharsa gibbicarina* asociada a Pestalotiopsis SPP en el cultivo de Palma de aceite alto oleico. (en línea) Tesis Ing. Agr. Villavicencio, Colombia, UNILLANOS. Consultado 6 abr. 2020. Disponible en https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/307&ved=2ahUKEwjt1MzDoNXoAhUJd98KHU47Ae4QFjAAegQIBRAC&usg=AOvVaw0uxNJ9WkIRfyGenEjr6PLN

Estévez, A.; Ferry, M.; Gómez, S. 2011. Endoterapia en palmeras. Estudio de la eficacia y persistencia de Tiametoxam en tratamientos preventivos contra el picudo rojo. Revista Phytomona N° 226: 42-48

Escalante M., Damas D., Marque D., Gálvez W., Chacón H., Díaz A., *et al*., 2010. Diagnóstico y evaluación de Pestalotiopsis, e insectos inductores, en plantaciones de palma aceitera al sur del lago de Maracaibo. Revista Bioagro 22(3): 211-216

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) 2019. Perspectivas alimentarias. Resúmenes de mercado. (en línea). Roma, Italia. Consultado 6 ago. 2019. Disponible en http://www.fao.org/3/CA5040ES.pdf

FEDEPALMA (Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Colombia). 2016. Memorias de la XVIII conferencia internacional sobre palma de aceite. Revista Palmas 37 (n°. esp.) t.1:1-300.11-31

Fairhurst T. y Härdter R. 2012. Palma de aceite: Manejo para Rendimientos Altos y Sostenibles. Primera edición. Maldonado, E. (Trad.); Maldonado, F. (Trad.); Jaramillo, R. (Trad.); Ramos, R. (Rev.). IPNI (International Plant Nutrition Institute). Quito - Ecuador; IPI (International Potash Institute). T.H. Fairhurst y R. H. Härdter, editores. Traducción de: Oil Palm: Management for Large and Sustentable Yields. First edition - 2003. ISBN 981-04-8485-2.

Franco Bautista, P. N. 2010a. Primer Curso internacional sobre plagas y enfermedades que atacan el cultivo de palma aceitera. 06 al 08 de mayo. Pucallpa. 88 p.

Franco Bautista, P. N. 2010b. Intervención de la presencia de insectos y patógenos en el cultivo. Convenio de Asociación entre Fedepalma, UNIMINUTO, UNAD, Unimariño y otros. Impresor Javegraf. Bogota D.C. 62 p.

Froeschner R., 2001. The lace bug genera of the world, II: Subfamily Tinginae: Tribes Litadeini and Ypsotingini (Heteroptera: Tingidae). Washington D.C. Smithsonian contributions to zoology. Number 611.

Henderson, C. F.; Tilton E.W. 1955. Tests with Acaricides against the Brown Wheat Mite. Journal of Economic Entomoly 48(2): 157-161.

Chigne León, A. 2012. Experiencias en el manejo integrado de plagas de la palma aceitera. Memoria. Congreso Internacional de Palma (2, 2012, Tingo María, Perú). Tingo María, Perú. 65 p.

Galindo Álvarez, J.; Soriano Leal, OJ; Quevedo Escalante, KJ; Melo Rodríguez, M. 2015. Manual para elaboración de protocolos para ensayos de eficiencia en PQUA. Cámara procultivos de la asociación nacional de empresarios de Colombia, ANDI. Bogotá D.C., Colombia. 105 p.

Hasibuan, H. A. 2016. Residu pestisida pada minyak sawit dan minyak inti sawit terkait dengan standar dan keamanan pangan: Review warta IHP, 33(2), 74-81.

Hasber, S.; Che Salmah, Md. R.; Noor Hisham, H.; Sukri Taib, I.; Cik Mohd, RZA; Abu Hassan, A. 2015. Efficaccy of trunk injection technique of systemic insecticide against Bagworms on oil palm. Advances in Environmental Biology. 9(27) December 2015 pages: 129-133.

Hasber, S.; Che Salmah, Md. R.; Noor Hisham, H.; Cik Mohd, RZA; Che Salmah, Md. R. 2018. Efficacy of root absoption technique of methamidophos and

monocrotophos to control *Metisa plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae) in oil palm plantations. Sci. Int. (Lahore), 30(2)267-271

ITIS (Integrated taxonomic information system). 2019. *Stragulotingis bicincta* (Monte, 1946) Sinónimo: *Pleseobyrsa bicincta* Monte, 1946. (en línea) Consultado 15 nov. 2019 Disponible en https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=1001167#null/

INDOLMASA (Industrias Oleaginosas Monte Alegre S.A.). 2019. Evaluaciones rutinarias de defoliadores y *Pleseobyrsa bicincta*. (Entrevista). Jefatura agronómica. Pucallpa – Perú.

IRET (Instituto regional de estudios de sustancias tóxicas). 2019. Manual de Plaguicidas de Centro América. Universidad Nacional Heredia – Costa Rica. Consultado 23 oct 2019. Disponible en http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/

JUNPALMA (Junta Nacional de la Palma de aceite del Perú). 2018. Primer congreso Nacional de productores de palma aceitera. 3 y 4 de mayo 2018. Lima PE.

Méndez Olulo, E. G. 2015. Aislamiento y selección de *Bacillus* spp. a partir de suelos agrícolas de palma aceitera del distrito de Palmawasi - Uchiza con capacidad antagónica contra Pestalotiopsis (en línea). Tesis Biolog. – Microb. Trujillo, Perú, UNT. Consultado 11 dic 2018. Disponible en http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4571&ved=2ahUKEwiry52e8tHoAhWlg-AKHf-aCZEQFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw0uL7_rTKYzcPCyM5OkDaIt

Munariz Camavilca, J. G. 2020. Evaluación agroeconómica de los factores de producción de Palma Aceitera (Elaeis guineensis Jacp) a nivel de pequeños productores del valle Shambillo en Aguayta-región Ucayali.

Oil world. 2018. Global supply, demand and price outlook of oil & fats in 2018/19. *In* Conferencia Globoil International (en línea) (22, 2018, Mumbai, India). Mumbai, India. Consultado 17 oct. 2019. Disponible en http://www.iffoevents.com/files/iffo/1.Oil%2520World_0.pdf&ved=2ahUKEwj52OLOktroAhVydt8KHTIxACkQFjABegQIAhAB&usg=AOvVaw2t9aizkP1jhrrQBau46GSq

Rambe, F. A. 2016. Kajian biaya pengendalian hama ulat kantong (*Metisa plana*) dengan metode injeksi batang pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Afdeling VI Kebun Bah Jambi PT. Perkebunan Nusantara IV. (en línea). Laporan penelitian tugas akhir. Medan. Indonesia. STIPAP. Consultado 11 feb. 2020. Disponible en http://pustaka.stipap.ac.id/files/ta/12011340_170517023551_Abstrak.pdf&ved=2ahUKEwim4ouY0dfoAhVjm-AKHUWgCAMQFjABegQIAhAB&usg=AOvVaw19DvUnr3CXh5lXGXmf9jPs

Rankine, I.; y Fairhurst, T. 2004. Guía de campo. Serie en Palma aceitera. Fase madura. Instituto de la potasa y fosforo. Canadá. v. 3. 166 p.

Raygada R. 2005. Manual técnico para el cultivo de la palma aceitera. Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas – DEVIDA, Proyecto de Desarrollo Alternativo Tocache-Uchiza – PRODATU. Impresión: Asociación de Promoción Agraria. Lima 11 – Perú

Ríos Romero, R. 2003. Evaluación de la fluctuación de artrópodos en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) variedad Capirona, bajo el sistema de trasplante en el valle del Bajo Mayo – San Martín (en línea). Tesis Agr. San Martín, Perú, UNSM. Consultado 20 set 2020. Disponible en http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/1563&ved=2ahUKEwjHhJfekfjrAhVzK7kGHeaAArIQFjAAegQIBRAB&usg=AOvVaw2gczzdrY2jRDKoa1wdl1xM

Rodríguez Charry, C. A. 1995. Censo y evaluación de poblaciones de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner y *Pleseobyrsa bicincta* Monte (Hemiptera: Tingidae) Insectos asociados con el añublo foliar de la palma de aceite en San Carlos de Guarda, Meta. Tesis Ing Agr. Santafé de Bogotá,

Colombia, UNC. Consultado 13 Dic. 2018. Disponible en http://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31267&ved=2ahUKEwjL28378tHoAhWCdd8KHYUSA5gQFjAAegQIBhAC&usg=AOvVaw2T86Zgl6jM-qSa5ttnn2HF

Rodríguez Meléndez, M. C. 2004. Identificación de plagas en el cultivo del algodonero áspero (*Gossypium barbadense* L. spp. *peruvianum*) en Ucayali–San Martín (en línea). Tesis Agr. Ucayali, Perú, UNU. Consultado 20 set 2020. Disponible en http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1725&ved=2ahUKEwjD6b3e9_zrAhUdLLkGHS3AC4YQFjAAegQIDRAC&usg=AOvVaw31Xp1TMwY-0j4FskgL-TOK

Sandy De la Cruz, R. J. 2015. Caracterización de suelos y estado nutricional de plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en los Distritos de Campo Verde, Irazola y Curimaná, Provincias de Coronel Portillo y Padre Abad, Región Ucayali - 2012. (en línea) Tesis Ing. Agr. Pucallpa, Perú UNU. Consultado 06 dic. 2019. Disponible en https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1554&ved=2ahUKEwiCjfqnrpjpAhVnc98KHbloDTQQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw1bRRppf4ORRtoJT784JM7W

Susanto, R. 2016. Kajian biaya pengendalian hama ulat kantong (*Metisa plana*) dengan metode injeksi batang pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Divisi H kebun Sulum PT. Asam Jawa (en línea). Laporan penelitian tugas akhir. Medan. Indonesia. STIPAP. Consultado 11 feb. 2020. Disponible en http://pustaka.stipap.ac.id/files/ta/12011319_170621092356_Cover_-_Bab_III.pdf&ved=2ahUKEwjB7crn89HoAhWwnuAKHf8tD6MQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw12WjM6XRNjsnDCWXnBgJ86

Seijas Cárdenas, P.; Huamán Pérez, I.; Barboza Tucto, J.; Fernández Panduro, R.; Gonzáles Pizarro, J.; Vázquez Macedo, M.; Chávez Matías, J. 2010. Manual del cultivo de palma aceitera para la Región Ucayali. USAID - PERU - PDA. Pucallpa, Perú. 57 p.

Silvestre 2014a. Zuxion 20 SL. Ficha técnica. (en línea). Lima, Perú. Consultado 29 may 2019. Disponible en http://www.silvestre.com.pe/site/index.php?option=com_zoo&task=item_id=14&Itemid=114

Silvestre 2014b. Lasser 600 SL. Ficha técnica. (en línea). Lima, Perú. Disponible en http://www.silvestre.com.pe/site/index.php?option=com_zoo&task=item_id=22&Itemid=114

TNAU (Tamil Nadu Agricultural University). 2013. Oil palm. (en línea) Consultado el 18 jun 2013. Disponible en http://agritech.tnau.ac.in/agriculture/oilseeds_oilpalm.html

Tello Nascimento, R. C. 2018. Caracterización socio económica y productiva de dos asociaciones del comité central de palmicultores de Ucayali, ubicados en el Distrito de Campo Verde y Neshuya, Ucayali - Perú (en línea). Tesis Ing. Agr. Ucayali, Perú, UNU. Consultado 18 abr. 2020. Disponible en http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3840&ved=2ahUKEwjspvGmqpjpAhUPnOAKHVSvDiMQFjAAegQIAxAB&usg=AOvVaw2I447cSbG2WLhEkLugye0V

Van Duijn, G. & Den Dekker, G. 2010. Unilever food safety assurance system for refined vegetable oils and fats. OCL. – Oleagineux Corps Gras Lipides, 17(2), 100-103 Consultado 7 julio 2020. Disponible en http://dx.doi.org/10.10541/ocl.2010.0297

Wibowo, T. 2016. Efektivitas injeksi batang dalam mengendalikan hama ulat kantong (*Metisa plana*) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di kebun laras PT. Perkebunan nusantara IV. Laporan penelitian tugas akhir. Medan. Indonesia. STIPAP. Consultado 1 may. 2019. Disponible en http://pustaka.stipap.ac.id/files/ta/12011321_180117102327_FULL_PAPER.pdf&ved=2ahUKEwixsMWq9NHoAhWGMd8KHS3ZAU0QFjAAegQIAxAC&usg=AOvVaw3qj0WoAseJGvYUSltZ4Mbu

Wise J.; VanWoerkom A.; Aćimović S.; Sundin G.; Cregg B; Vandervoort C. 2014. Trunk injection: A dicriminating delivering system for Horticulture Crop IPM. Entomology, Ornithology & Herpetology. 3(02): 126. doi: 10.4172/2161-0983.1000126. 3-7 p.

Yeoh, C. B. & Chong C. L. 2009. Acephate, methamidophos and monocrotophos residues in a laboratory-scale oil refining process. European journal of Lipid Science and Tecnology. 111(6), doi: https://doi.org/10.1002/ejlt.200800262 593- 598 p.

Zenner de Polania, I.; Posada F, FJ.1992. Manejo de insectos, plagas y benéficos, de la palma africana. Santa Fé de Bogotá, Colombia, Produmedios, 116 p.

IX. ANEXO.

Cuadro 8A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **15 días** después de la aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

F.V	GL	SC	CM	FC	Pr>F	FT	Sig.
Tratamientos	7	83.912	11.987	4.35	0.00175	3.258	**
Error	32	88.226	2.757				
Total	9	172.138					

Cuadro 9A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **30 días** después de la aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

F.V	GL	SC	CM	FC	Pr>F	FT	Sig.
Tratamientos	7	38.96	5.565	3.58	0.005881	3.258	**
Error	32	49.73	1.553				
Total	9	88.69					

Cuadro 10A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **45 días** después de la aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

F.V	GL	SC	CM	FC	Pr>F	FT	Sig.
Tratamientos	7	112.87	16.124	12.32	1.583E	3.258	**
Error	32	41.88	1.308				
Total	9	154.75					

Cuadro 11A. Análisis de varianza de evaluación de especímenes (Adultos, ninfas y huevos) vivos **60 días** después de la aplicación de los tratamientos insecticidas. Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

F.V	GL	SC	CM	FC	Pr>F	FT	Sig.
Tratamientos	7	149.50	21.356	16.12	7.202E-09	3.258	**
Error	32	42.41	1.325				
Total	9	191.90					

Cuadro 12A. Costo de aplicación del Tratamiento 1 (Metamidofos 15 ml/planta) por hectárea (143 palmas)

COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL	COSTO FINAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						**148.0**
A. Mano de obra						**35.0**
Corte de bases peciolares *	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Perforacion de estipe	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Inyección de insecticida	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Sellado de hoyos	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
B. Insumos						**103.2**
Metamidofos	L	2.145	48	1	103.0	
Mancozeb	kg	0.0064	30	1	0.2	
C. Materiales directos						**9.8**
Combustible	Galón	0.65	10	1	6.5	
Aceite de 2 tiempos de 160 ml	cojin	0.65	2	1	1.3	
Jeringa dosificadora	unidad	1	2	1	2.0	
II. COSTOS INDIRECTOS						**66.4**
Control de mano de obra	jornal	0.25	36	1	9.0	
Alquiler de taladro a motor de 2T	Día máquina	1	50	1	50.0	
Gastos administrativos (5 % C.D.)					7.4	
Costo de aplicacion/ha/año						**214.3**
Costo/planta						**1.5**

(*) en caso que las bases peciolares obstaculicen el ingreso total de la broca

Cuadro 13A. Costo de aplicación del Tratamiento 2 (Imidacloprid 5 ml/planta) por hectárea (143 palmas)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL	COSTO FINAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						**127.2**
A. Mano de obra						**35.0**
Corte de bases peciolares *	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Perforacion de estipe	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Inyección de insecticida	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Sellado de hoyos	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
B. Insumos						**82.4**
Imidacloprid 20% SL	L	0.715	115	1	82.2	
Mancozeb	kg	0.0064	30	1	0.2	
C. Materiales directos						**9.8**
Combustible	Galón	0.65	10	1	6.5	
Aceite de 2 tiempos de 160 ml	cojin	0.65	2	1	1.3	
Jeringa dosificadora	unidad	1	2	1	2.0	
II. COSTOS INDIRECTOS						**65.4**
Control de mano de obra	jornal	0.25	36	1	9.0	
Alquiler de taladro a motor de 2T	Día máquina	1	50	1	50.0	
Gastos administrativos (5 % C.D.)					6.4	
Costo de aplicacion/ha/año						**192.6**
Costo/planta						**1.3**

(*) en caso que las bases peciolares obstaculicen el ingreso total de la broca

Cuadro 14A. Costo de aplicación del Tratamiento 3 (Imidacloprid 10 ml/planta) por hectárea (143 palmas)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL	COSTO FINAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						**209.4**
A. Mano de obra						**35.0**
Corte de bases peciolares *	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Perforacion de estipe	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Inyección de insecticida	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Sellado de hoyos	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
B. Insumos						**164.6**
Imidacloprid 20% SL	L	1.430	115	1	164.5	
Mancozeb	kg	0.0064	30	1	0.2	
C. Materiales directos						**9.8**
Combustible	Galón	0.65	10	1	6.5	
Aceite de 2 tiempos de 160 ml	cojin	0.65	2	1	1.3	
Jeringa dosificadora	unidad	1	2	1	2.0	
II. COSTOS INDIRECTOS						**69.5**
Control de mano de obra	jornal	0.25	36	1	9.0	
Alquiler de taladro a motor de 2T	Día máquina	1	50	1	50.0	
Gastos administrativos (5 % C.D.)					10.5	
Costo de aplicacion/ha/año						**278.9**
Costo/planta						**2.0**

(*) en caso que las bases peciolares obstaculicen el ingreso total de la broca

Cuadro 15A. Costo de aplicación del Tratamiento 4 (Imidacloprid 15 ml/planta) por hectárea (143 palmas)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL	COSTO FINAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						**291.7**
A. Mano de obra						**35.0**
Corte de bases peciolares *	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Perforacion de estipe	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Inyección de insecticida	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Sellado de hoyos	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
B. Insumos						**246.9**
Imidacloprid 20% SL	L	2.145	115	1	246.7	
Mancozeb	kg	0.0064	30	1	0.2	
C. Materiales directos						**9.8**
Combustible	Galón	0.65	10	1	6.5	
Aceite de 2 tiempos de 160 ml	cojin	0.65	2	1	1.3	
Jeringa dosificadora	unidad	1	2	1	2.0	
II. COSTOS INDIRECTOS						**73.6**
Control de mano de obra	jornal	0.25	36	1	9.0	
Alquiler de taladro a motor de 2T	Día máquina	1	50	1	50.0	
Gastos administrativos (5 % C.D.)					14.6	
Costo de aplicacion/ha/año						**365.2**
Costo/planta						**2.6**

(*) en caso que las bases peciolares obstaculicen el ingreso total de la broca

Cuadro 16A. Costo de aplicación del Tratamiento 5 (Acefato 200 g/L) por hectárea (143 palmas)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL	COSTO FINAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						**188.0**
A. Mano de obra						**35.0**
Corte de bases peciolares *	jornal/ha	1	8.75	1	8.75	
Perforacion de estipe	jornal/ha	1	8.75	1	8.75	
Inyección de insecticida	jornal/ha	1	8.75	1	8.75	
Sellado de hoyos	jornal/ha	1	8.75	1	8.75	
B. Insumos						**143.2**
Acefato 75% SP por 100 g	g	715	20	1	143.0	
Mancozeb	kg	0.0064	30	1	0.2	
C. Materiales directos						**9.8**
Combustible	Galón	0.65	10	1	6.5	
Aceite de 2 tiempos de 160 ml	cojin	0.65	2	1	1.3	
Jeringa dosificadora	unidad	1	2	1	2.0	
II. COSTOS INDIRECTOS						**68.4**
Control de mano de obra	jornal	0.25	36	1	9.0	
Alquiler de taladro a motor de 2T	Día máquina	1	50	1	50.0	
Gastos administrativos (5 % C.D.)					9.4	
Costo de aplicacion/ha/año						**256.4**
Costo/planta						**1.8**

(*) en caso que las bases peciolares obstaculicen el ingreso total de la broca

Cuadro 17A. Costo de aplicación del Tratamiento 6 (Acefato 400 g/L) por hectárea (143 palmas)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL	COSTO FINAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						**331.0**
A. Mano de obra						**35.0**
Corte de bases peciolares *	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Perforacion de estipe	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Inyección de insecticida	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Sellado de hoyos	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
B. Insumos						**286.2**
Acefato 75% SP por 100 g	g	1430	20	1	286	
Mancozeb	kg	0.0064	30	1	0.2	
C. Materiales directos						**9.80**
Combustible	Galón	0.65	10	1	6.5	
Aceite de 2 tiempos de 160 ml	cojin	0.65	2	1	1.3	
Jeringa dosificadora	unidad	1	2	1	2.0	
II. COSTOS INDIRECTOS						**75.5**
Control de mano de obra	jornal	0.25	36	1	9.0	
Alquiler de taladro a motor de 2T	Día máquina	1	50	1	50.0	
Gastos administrativos (5 % C.D.)					16.5	
Costo de aplicacion/ha/año						**406.5**
Costo/planta						**2.8**

(*) en caso que las bases peciolares obstaculicen el ingreso total de la broca

Cuadro 18A. Costo de aplicación del Tratamiento 7 (Acefato 600 g/L) por hectárea (143 palmas)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	FRECUENCIA	COSTO TOTAL	COSTO FINAL (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS (143 palmas)						**474.0**
A. Mano de obra						**35.0**
Corte de bases peciolares *	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Perforacion de estipe	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Inyección de insecticida	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
Sellado de hoyos	jornal/ha	1	8.75	1	8.8	
B. Insumos						**429.2**
Acefato 75% SP por 100 g	g	2145	20	1	429.0	
Mancozeb	kg	0.0064	30	1	0.2	
C. Materiales directos						**9.8**
Combustible	Galón	0.65	10	1	6.5	
Aceite de 2 tiempos de 160 ml	cojin	0.65	2	1	1.3	
Jeringa dosificadora	unidad	1	2	1	2.0	
II. COSTOS INDIRECTOS						**82.7**
Control de mano de obra	jornal	0.25	36	1	9.0	
Alquiler de taladro a motor de 2T	Día máquina	1	50	1	50.0	
Gastos administrativos (5 % C.D.)					23.7	
Costo de aplicacion/ha/año						**556.7**
Costo/planta						**3.9**

(*) en caso que las bases peciolares obstaculicen el ingreso total de la broca

Cuadro 19A. Cartilla de registro para la evaluación de especímenes de *Pleseobyrsa bicincta***.**

Trat.		Repet.	EVALUACIONES DE ESPECIMENES DE *Pleseobyrsa bicincta*														
			Antes del tratamiento (ADT) (/ /)			15 DDT (/ /)			30 DDT (/ /)			45 DDT (/ /)			60 DDT (/ /)		
			ESPECIMENES			ESPECIMENES			ESPECIMENES			ESPECIMENES			ESPECIMENES		
			HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA	HH	NN	AA
TESTIGO	T0	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																
METAMIDOFOS 15 Ml	T1	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																
IMIDACLOPRID 5 Ml	T2	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																
IMIDACLOPRID 10 Ml	T3	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																
IMIDACLOPRID 15 Ml	T4	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																
ACEFATO 200 g/l	T5	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																
ACEFATO 400 g/l	T6	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																
ACEFATO 600 g/l	T7	R1															
		R2															
		R3															
		R4															
		R5															
	PROM./HOJA																



Figura 4A. Daño inicial de *P. bicincta* visto por el haz del foliolo.



Figura 5A. Desarrollo inicial de Pestalotiopsis por el daño inicial de *P. bicincta* en la zona basal de la hoja del tercio superior del follaje.



Figura 6A. Secamiento de foliolos por Pestalotiopsis.



Figura 7A. Huevos de *Pleseobyrsa bicincta* M



Figura 8A. Ninfas de *Pleseobyrsa bicincta* M.



Figura 9A. Adultos de *Pleseobyrsa bicincta* M.

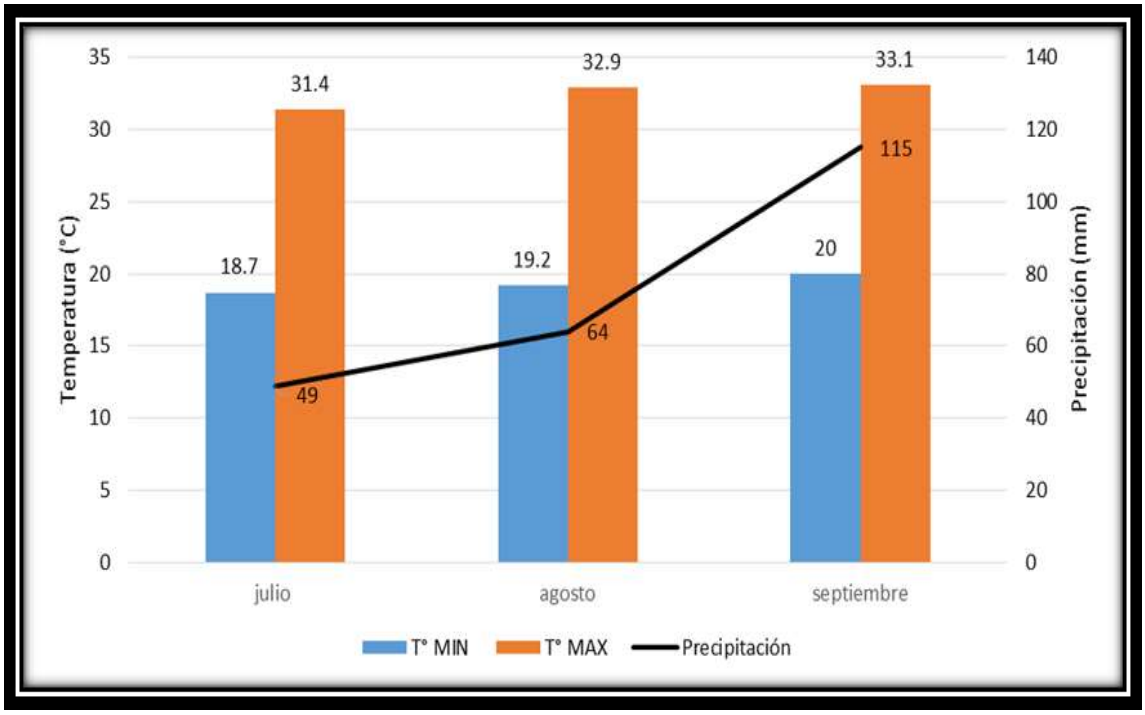


Figura 10A. Registro de promedios de Temperatura mínima – máxima y precipitación pluvial en el periodo (Julio a setiembre del 2019). De la estación Meteorológica del SENAMHI en el Maronal, Pucallpa – Perú 2019.

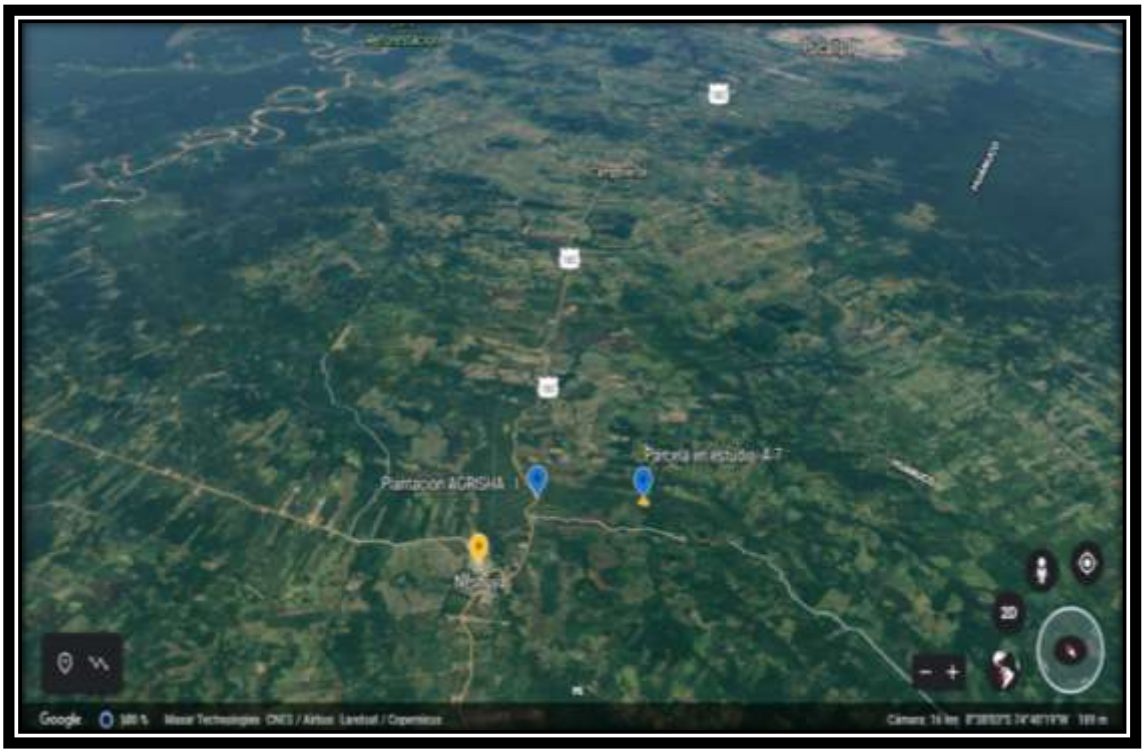


Figura 11A. Localización de la parcela en estudio.



Figura 12A. Evaluación inicial de *P. bicincta* a 8 x 8 plantas (A); conteo in situ de especímenes/hoja antes de selección de unidades experimentales infestadas (B) Pucallpa – Perú 2019

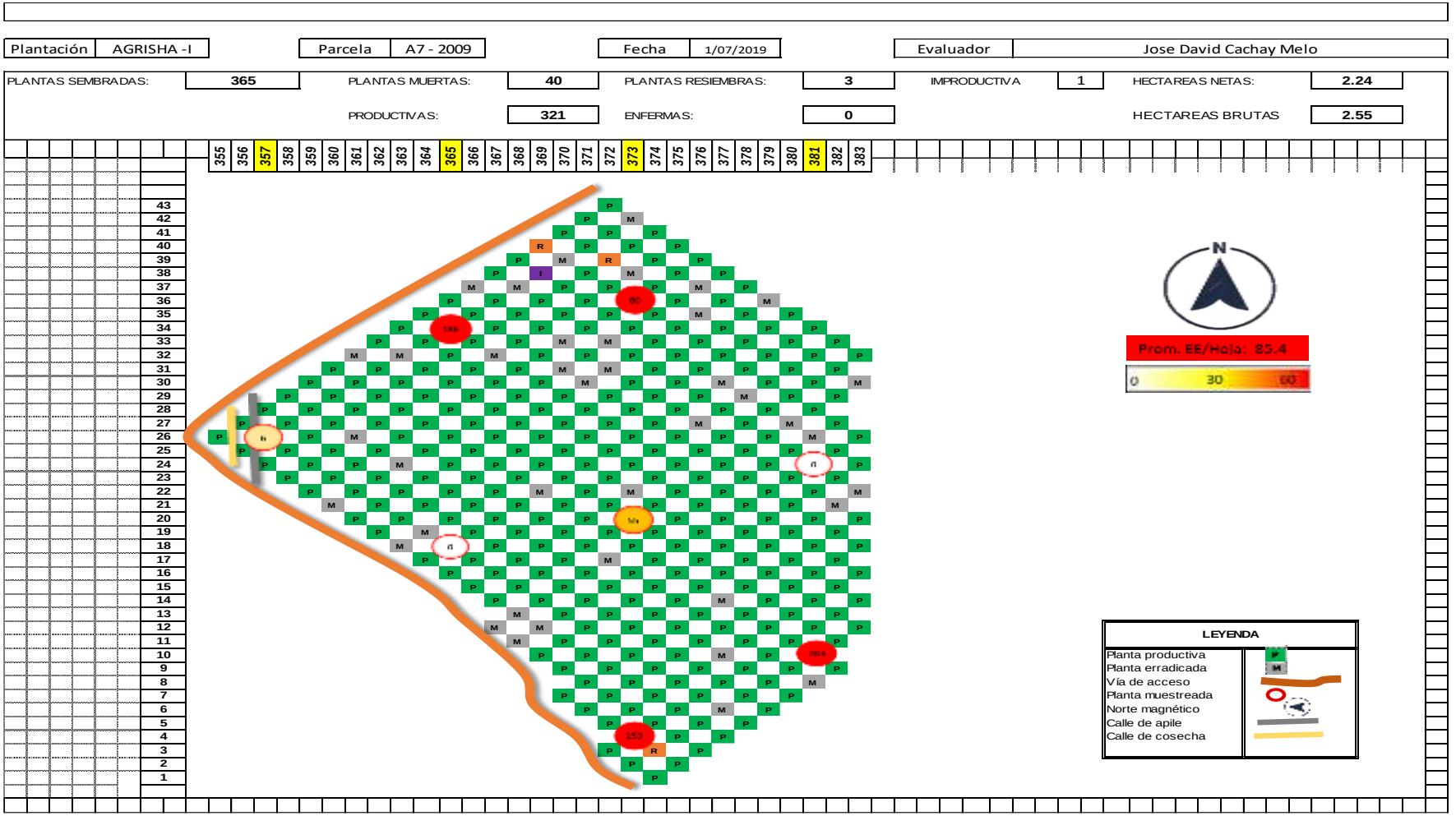


Figura 13A. Elaboración de plano parcelario y evaluación inicial a 8 x 8 palmas de la parcela en estudio

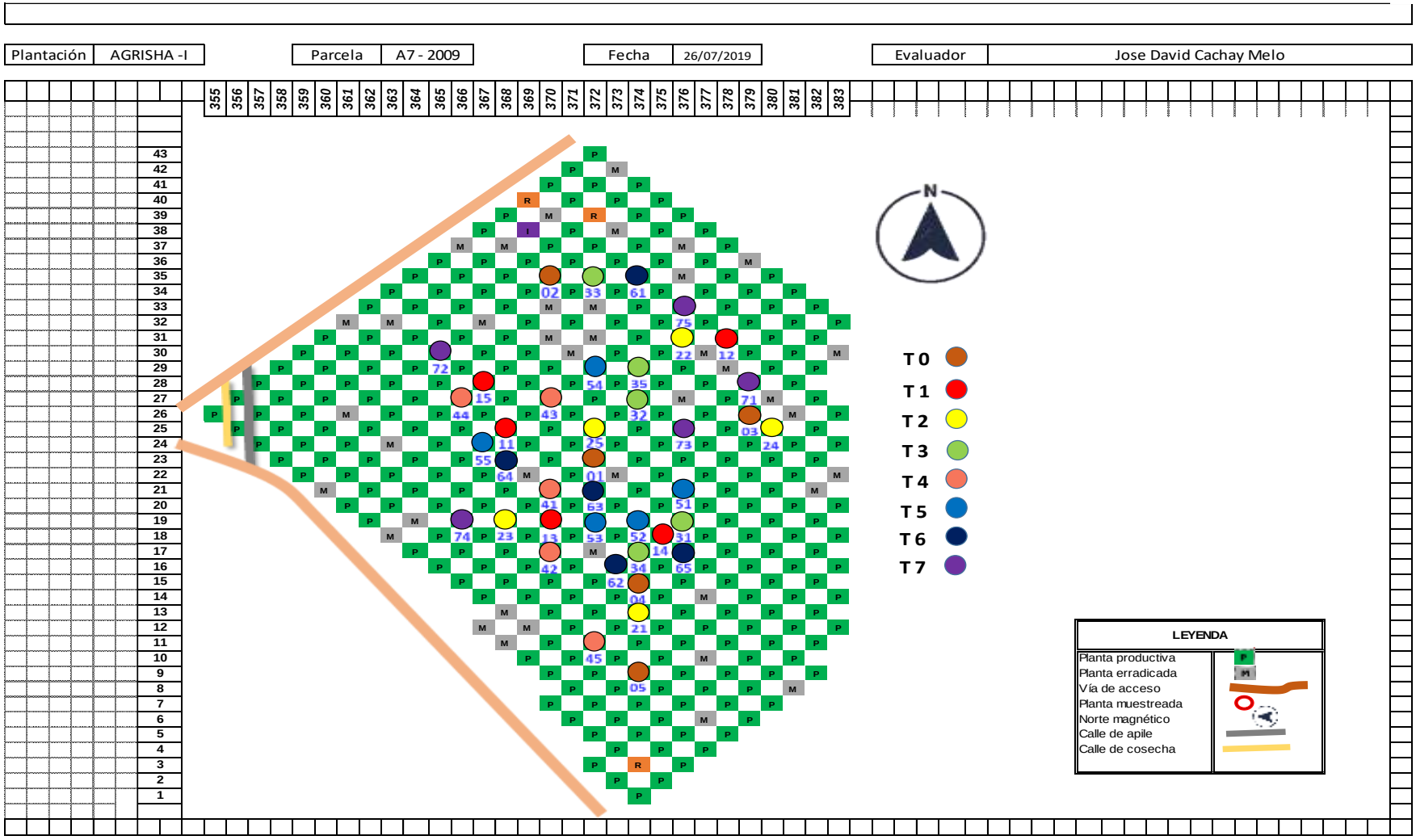


Figura 14A. Selección de palmas infestadas y distribución de unidades experimentales al azar



Figura 15A. Plateo manual en las unidades experimentales codificadas (A); Corte de plantas epifitas en el estipe de las unidades experimentales codificadas(B).

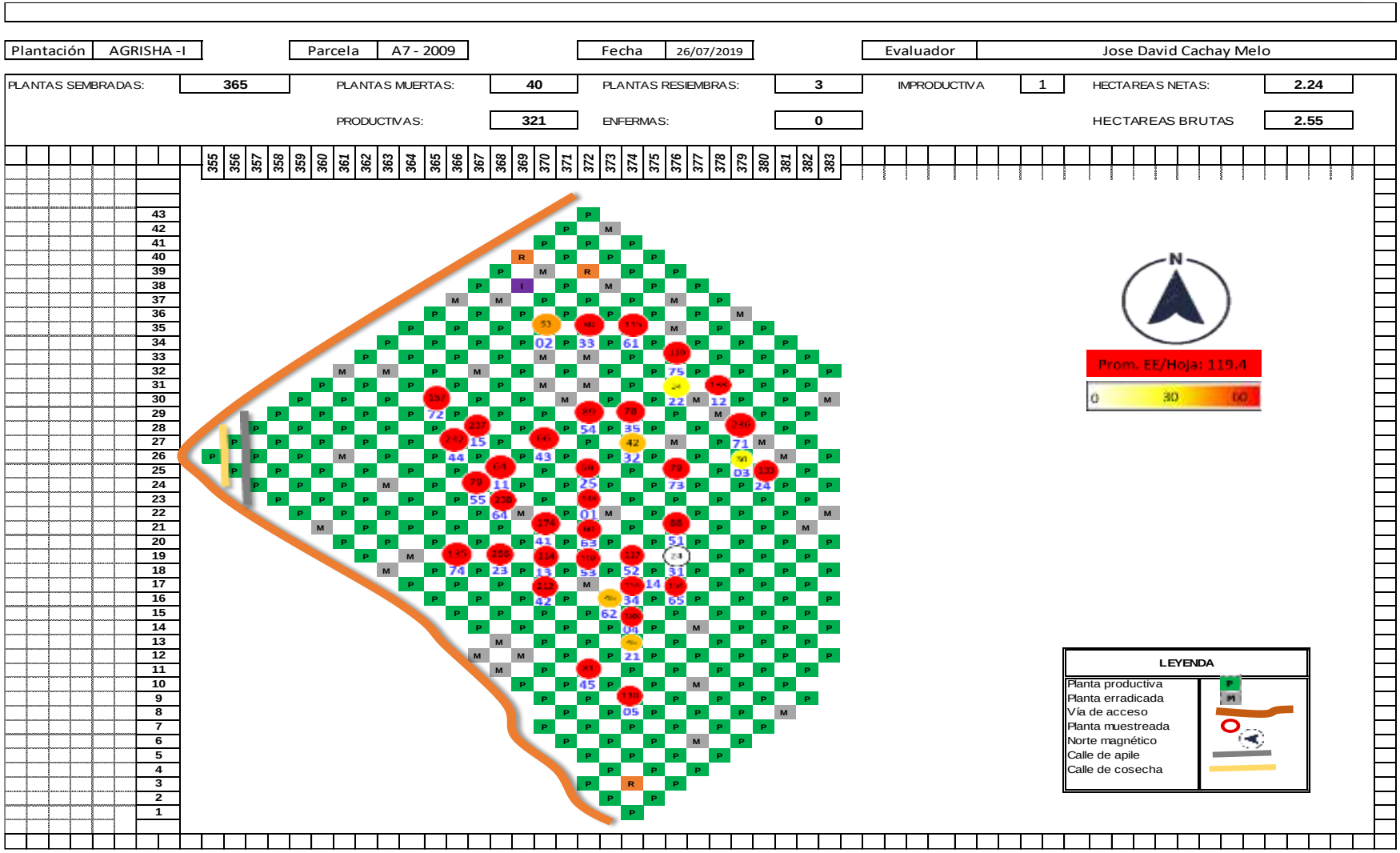


Figura 16A. Muestreo de población inicial antes de la aplicación del tratamiento (ADT) en palmas codificadas



Figura 17A. Preparación de soluciones madres insecticidas (izquierda) y presentación de tratamientos (Derecha). Pucallpa – Perú 2019



Figura 18A. Equipo técnico de trabajo experimental. Pucallpa – Perú 2019.



Figura 19A. Corte de bases peciolares largas (izquierda) y Perforación de hoyo en el estipe con taladro a motor de dos tiempos (derecha). Pucallpa – Perú 2019.



Figura 20A. T_1 (testigo comercial) con Metamidofos. Pucallpa – Perú 2019



Figura 21A. T_2 – T_3 – T_4 con Imidacloprid. Pucallpa – Perú 2019



Figura 22A. T_5 – T_6 – T_7 con Acefato. Pucallpa – Perú 2019.



Figura 23A. Tapado de hoyo con arcilla y fungicida.



Figura 24A. Conteo in situ de especímenes de *P. bicincta* antes y después de la aplicación de tratamientos. Pucallpa – Perú 2019



Figura 25A. Visita de jurado de Tesis y estudiantes de la F.C.A - UNU**.** Pucallpa – Perú 2019



Figura 26A. Visita de asesor de Tesis. Pucallpa – Perú 2019

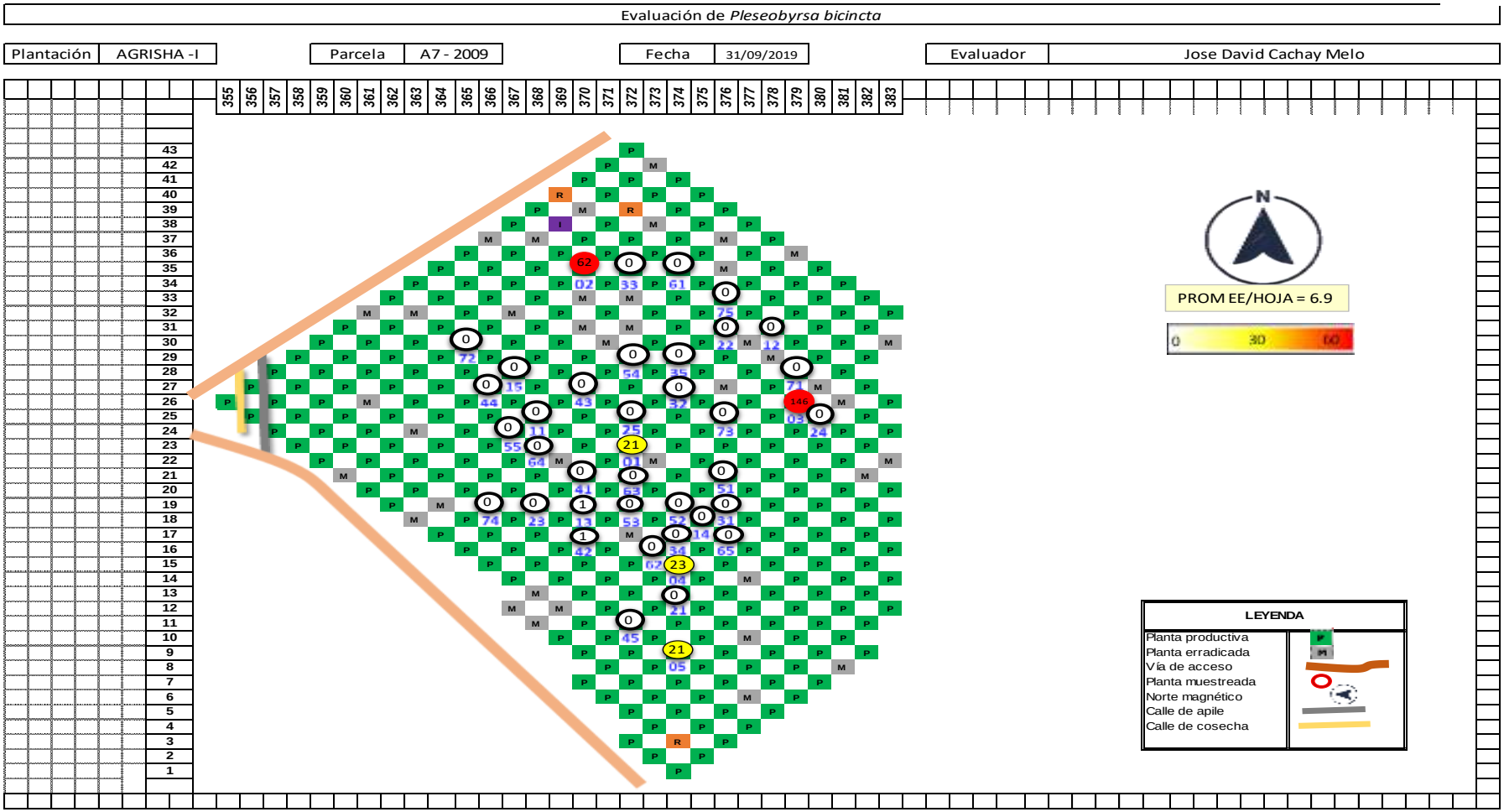


Figura 27A. Evaluación de unidades experimentales 60 días después del tratamiento (DDT)