



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE CUATRO ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DEL PSÍLIDO DE LA PAPA (*Bactericera Cockerelli*) EN SUS DIFERENTES ESTADIOS DEL CULTIVO DE PAPA (*solanum tuberosum*) EN LA VARIEDAD SÚPER CHOLA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN SALCEDO, PARROQUIA CUSUBAMBA - BARRIO COMPAÑÍA BAJA”.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

Holger Arturo Aguayza Manguí

TUTOR:

Ing. MsC. Guido Euclides Yauli Chicaiza

LATACUNGA - ECUADOR
SEPTIEMBRE – 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Aguayza Mangui Holger Arturo declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **EVALUACIÓN DE CUATRO ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DEL PSILIDO DE LA PAPA (*Bactericera Cockerelli*) EN SUS DIFERENTES ESTADIOS DE CULTIVO DE LA PAPA (*solanum tuberosum*) EN LA VARIEDAD SÚPER CHOLA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA CUSUBAMBA – BARRIO COMPAÑÍA BAJA**, siendo el Ing. MsC. Guido Euclides Yauli Chicaiza, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Holger Arturo Aguayza Mangui
Chicaiza
C.I. 0504075680

.....
Ing. MsC. Guido Euclides Yauli
C.I. 0501604409

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Aguayza Mangui Holger Arturo, identificada/o con C.C. N° 0504075680, de estado civil **soltero** y con domicilio en el Barrio Carrillo, Parroquia Cusubamba, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES:

CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE CUATRO ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DEL PSILIDO DE LA PAPA (*Bactericera Cockerelli*) EN SUS DIFERENTES ESTADIOS DE CULTIVO DE LA PAPA (*solanum tuberosum*) EN LA VARIEDAD SÚPER CHOLA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA CUSUBAMBA – BARRIO COMPAÑÍA BAJA”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. –

Fecha de inicio. - Abril_ 2014 – Agosto_2014

Fecha de finalización. - Mayo_2020 - Septiembre_ 2020

Aprobación en Consejo Directivo. - 17 DE JULIO_2020

Tutor. - ING. MSC. GUIDO EUCLIDES YAULI CHICAIZA

Tema: “EVALUACIÓN DE CUATRO ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DEL PSILIDO DE LA PAPA (*Bactericera Cockerelli*) EN SUS DIFERENTES ESTADIOS DE CULTIVO DE LA PAPA (*solanum tuberosum*) EN LA

VARIEDAD SÚPER CHOLA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA CUSUBAMBA – BARRIO COMPAÑÍA BAJA”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 14 días del mes de septiembre del 2016.

.....

Aguayza Mangui Holger Arturo

EL CEDENTE

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE CUATRO ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DEL PSILIDO DE LA PAPA (*Bactericera Cockerelli*) EN SUS DIFERENTES ESTADIOS DE CULTIVO DE LA PAPA (*solanum tuberosum*) EN LA VARIEDAD SÚPER CHOLA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA CUSUBAMBA – BARRIO COMPAÑÍA BAJA”, de Aguayza Mangui Holger Arturo, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga 14 de septiembre del 2020

.....
Tutor

Ing. MsC. Guido Euclides Yauli Chicaiza

CC: 0501604409

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE CUATRO ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DEL PSILIDO DE LA PAPA (*Bactericera Cockerelli*) EN SUS DIFERENTES ESTADIOS DE CULTIVO DE LA PAPA (*solanum tuberosum*) EN LA VARIEDAD SÚPER CHOLA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA CUSUBAMBA – BARRIO COMPAÑÍA BAJA”, de Aguayza Mangui Holger Arturo, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga 14 de septiembre del 2020

Lector 1 (Presidente/a)

Ing. MSc. Klever Quimbiulco Sánchez
CC: 170956110-2

Lector 2

Ing. MSc. Emerson Jácome Mogro
CC:050197470-3

Lector 3

Ing. MSc. Cristian Jiménez Jácome
CC: 050194626-3

AGRADECIMIENTO

A mi dios, por haberme dado la bendición más grande de la vida, así también la sabiduría y la perseverancia necesaria para superar cada uno de los obstáculos logrando así, el haber terminado mi formación profesional como Ingeniero Agrónomo.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a todas las autoridades que dirigen esta Institución; así como a todos y cada uno de los Docentes que me impartieron las diferentes signaturas durante el desarrollo del pensum de la carrera de Ingeniería Agronómica.

A mi tutor, Ing. MsC. Guido Euclides Yauli Chicaiza, al guiarme durante todo el proceso de elaboración de este Trabajo de Graduación, por su valioso apoyo y consejos, principalmente por su paciencia para conmigo y agradezco a mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación profesional.

A mis padres Clelio Ramiro Aguayza y Rosa Maria Manguipor todo su amor, cariño, comprensión y dedicación, el haber formado en los valores éticos y morales, por estar siempre a mi lado apoyándome y guiándome durante todo el camino.

Igualmente deseo expresar un profundo agradecimiento a mis amigos y amigas quienes

AGUAYZA MANGUI HOLGER ARTURO

DEDICATORIA

A mi tutor. Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza, por sus conocimientos, sus consejos, su sinceridad, profesionalismo, así como por su disposición incondicional de enseñarme y conducirme Durante este trayecto Como profesional, hasta Haber culminado Este Trabajo de Graduación.

De forma especial quiero agradecer a mis padres Clelio Ramiro Aguayza y Rosa Maria Mangui, los cuales son fuerte de inspiración y orgullo. Unas personas dedicadas a las cuales me han motivado siempre a seguir adelante, superando cada obstáculo que pueda presentarse; desarrollando en mí, fuertes valores espirituales, morales y éticos.

A mi hermano y hermana Paul y Michell, por su cariño incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas

A todas aquellas personas que de una u otra manera me han apoyado, les agradezco inmensamente el tiempo compartido, la dedicación y conocimiento que me brindaron para la culminación de este trabajo de Graduación.

AGUAYZA MANGUI HOLGER ARTURO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: Evaluación de cuatro estrategias químicas para el control del psílido de la papa (*Bactericera Cockerelli*) en sus diferentes estadios del cultivo de papa (*solanum tuberosum*) en la variedad súper chola en la provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Parroquia Cusubamba - Barrio Compañía Baja.

Autor: Aguayza Mangui Holger Arturo

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, cantón salcedo, parroquia Cusubamba, barrio compañía baja, con el objetivo de evaluar estrategias químicas para controlar el insecto vector que está afectando al cultivo de papa. Se utilizó diferentes estrategias, se utilizó 18 ingredientes activos entre ellas insecticidas y pesticidas para realizar un control adecuado del psilido de la papa. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos obteniendo un total de 16 unidades experimentales. Con la implementación del diseño se estableció el ensayo del cultivo de papa súper chola a una densidad de siembra de 0,30 centímetros entre planta y 1,49 metros entre hilera, cada unidad experimental quedo delimitada con 6,5 metros de ancho y 9,8 metro de largo con una separación de 1 metro entre tratamiento, cada tratamiento conformado de 147 plantas. Dando una densidad de 2,352 plantas en toda el área del ensayo. La aplicación de ingredientes activos se realizó con rotaciones de 15 días a partir de la semana 6, hasta la semana 20. Se realizó el costo para cada tratamiento considerando el valor unitario de los ingredientes activos y el costo producido por quintal. El rendimiento para cada tratamiento se consideró por el número de quintales producidas y relacionadas a toneladas por hectárea.

Palabras clave: control del psilido, ingrediente activo, estrategias, rotaciones.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: Evaluation of four chemical strategies for the control of the potato psyllid (*Bactericera Cockerelli*) in its different stages of the potato cultivation (*solanum tuberosum*) in the super chola variety in the province of Cotopaxi, Canton Salcedo, Parish Cusubamba - neighborhood, Compañía Baja

Author: Aguayza Mangui Holger Arturo

SUMMARY

The present investigation was carried out in the province of Cotopaxi, Salcedo cantón, Cusubamba parish, Compañía Baja neighborhood, with the objective of evaluating chemical strategies to control the insect vector that is affecting the potato crop. Different strategies were used, 18 active ingredients including insecticides and pesticides were used to perform an adequate control of the psyllid of the potato. It was applied a completely randomized block design (DBCA) with four repetitions and four treatments obtaining a total of 16 experimental units. With the implementation of the design it was established the trial of super chola potato cultivation at a density of 0.30 centimeters between plants and 1.49 meters between rows, each experimental unit was delimited with 6.5 meters wide and 9.8 meters long with a separation of 1 meter between treatments, each treatment conformed of 147 plants. Giving a density of 2,352 plants in the entire area of the test.

The application of active ingredients was carried out with 15-day rotations from week 6 to week 20. The cost for each treatment was made considering the unit value of the active ingredients and the cost produced per quintal. The yield for each treatment was considered by the number of quintals produced and related to tons per hectare.

Keywords: Psyllid control, Active ingredient, Strategies, Rotations.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
6.1. Objetivo general	6
6.2. Objetivos Específicos	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	8
8.1 Psilido	8

8.2.	ESTRATEGIAS QUIMICAS	9
8.3.	Inicio de Tuberización y Tuberización.....	11
8.4.	ESTRATEGIA QUÍMICA 2.....	12
8.5.	ESTRATEGIA QUÍMICA 3.....	14
8.6.	ESTRATEGIA QUÍMICA 4.....	16
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	19
9.1.	Hipótesis alternativa.....	19
9.2.	Hipótesis nula.....	19
9.3.	Operación de variables	19
10.	VARIABLES A EVALUAR	20
10.1.	INCIDENCIA DE OVIPOSTURAS, NINFAS Y ADULTOS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA.....	20
10.2.	INCIDENCIA DE LA PUNTA MORADA.....	20
10.3.	TASA DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO DEL PSÍLIDO DE LA PAPA	21
10.4.	COSTOS DE LAS ESTRATEGIAS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA.....	21
10.5.	RENDIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA ...	21
11.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	22
11.1.	Ubicación del área de estudio.....	22
11.2.	Propiedades del suelo	22
11.3.	Cultivo e ingredientes activo.....	23
11.4.	Diseño metodológico.....	23
11.5.	Metodología	24
11.6.	Fase de campo	24
11.7.	Técnicas.....	25
12.	Diseño experimental	26
12.1.	Unidad experimental	26

12.2.	Factor en estudio	26
12.3.	Diseño en campo	27
13.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	28
13.1.	INCIDENCIA DE OVIPOSTURAS, NINFAS Y ADULTOS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA.....	28
13.2.	INCIDENCIA DE LA PUNTA MORADA.....	30
13.4.	COSTOS DE CADA ESTRATEGIA DEL PSÍLIDO DE LA PAPA	35
13.5.	RENDIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS	39
14.	IMPACTOS	40
15.	TABLA DE COSTOS	41
16.	CONCLUSIONES	43
17.	RECOMENDACIONES.....	43
18.	BIBLIOGRAFÍA	44
1.	ANEXO:	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	7
Tabla 2: Taxonomía del psilido.....	8
Tabla 3: Principales enfermedades de la papa (<i>S. tuberosum</i>).....	10
Tabla 4: Principales enfermedades de la papa (<i>S. tuberosum</i>).....	13
Tabla 5: Principales enfermedades de la papa (<i>S. tuberosum</i>).....	15
Tabla 6: Enfermedades de la súper chola.....	17
Tabla 7: Operacionalización de las variables.....	19
Tabla 8: Ingredientes activos de las estrategias químicas.....	23
Tabla 9: Diseño del esquema del ADEVA en el cultivo de papa.....	28
Tabla 10: Análisis de varianza para la variable incidencia de oviposturas en el cultivo de papa.....	28
Tabla 11: Análisis de varianza para la variable incidencia de ninfas en el cultivo de papa.....	29
Tabla 12: Análisis de varianza para la variable incidencia de adultos en el cultivo de papa.....	30
Tabla 13: Descripción ambiental de toxicidad.....	31
Tabla 14: Costos de producción.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Croquis de área experimental	26
Figura 2: Diseño de bloques en campo	27
Figura 3: Características de una parcela.....	27
Figura 4: Análisis de la incidencia total de las estrategias.....	31
Figura 5: Análisis del impacto ambiental en la estrategia 1.....	32
Figura 6: Análisis del impacto ambiental en la estrategia 2.....	33
Figura 7: Análisis ambiental en la estrategia 3	33
Figura 8: Impacto ambiental de la estrategia (4).....	34
Figura 9: Análisis total de la tasa del impacto ambiental de cada estrategia	35
Figura 10: Análisis del costo para el control del psilido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 1	35
Figura 11: Costo para el control del psilido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 2	36
Figura 12: Costo para el control del psilido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 3	37
Figura 13: Análisis de costos para el control del psilido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 4.....	37
Figura 14: Análisis de los costos total para el control del psilido.....	38
Figura 15: Análisis de los rendimientos totales de cada estrategia.....	39

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Evaluación de cuatro estrategias químicas para el control del psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*) en sus diferentes estadios del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en la variedad súper chola en la provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Parroquia Cusubamba - Barrio Compañía Baja.

Fecha de inicio:

Enero 2020

Fecha de finalización:

Septiembre 2020

Lugar de ejecución:

Compañía baja, Salcedo, Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Proyecto de investigación vinculado:

Centro Internacional De La Papa (CIP)

Equipo de trabajo:

Responsable del proyecto:

TUTOR: Ing. MsC. Guido Yauli

Lector 1: Ing. MsC. Klever Quimbiulco

Lector2: Ing. MsC. Emerson Jácome

Lector 3: Ing. MsC. Cristian Jiménez

Área de conocimiento:

Agricultura, Silvicultura y pesca

Línea de investigación:

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos q faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inóculos y supongan una mejora de la economía local.

Sub línea de investigación de la carrera:

Producción Agrícola Sostenible

Línea de vinculación:

Gestión de recursos naturales biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano y social.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la parroquia Cusubamba barrio Compañía Baja, Cantón Salcedo a una altura de 3513 m.s.n.m con 1°03'00'' de longitud sur y 78°35'00'' de latitud oeste. El objetivo de la investigación fue evaluar estrategias químicas para el controlar el psilido de la papa, y la frecuencia de control química más recomendada en el cultivo de papa (*solanum tuberosum*) en sus diferentes estadios de cultivo. El diseño experimental utilizado fue un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones dándonos como resultado 16 unidades experimentales. Para obtener resultados se procedió a la siembra de tubérculos de papa (*solanum tuberosum*) variedad súper chola. Al día 41 después de la siembra se recogió los datos del conteo de huevos, ninfas y adultos del psilido y se realizó la primera aplicación de ingredientes activos o insecticidas como medida de precaución para el control del bactericera cockerelli con rotaciones frecuentes de 15 días. Se elaboró la tasa del impacto ambiental para mediar la contaminación que afectan cada uno de los ingredientes activos en cada una de las repeticiones. Se determinó cada uno de los costos en cada repetición, una vez realizadas cada una de los métodos mediante el diseño propuesto se identificó el tratamiento más benéfico recomendadas para los productores de papa.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La importancia de la especie *Paratrioza cockerelli* es identificada desde años anteriores, realizado esta investigación por el Dr. Cockerelli, después de realizar un trabajo taxonómico de Sulc, catedrático de la universidad de colorado en los Estados Unidos, quien identificó este insecto hace más de cien años y por lo cual no se ha podido dar solución a este problema o no se ha obtenido dar un tratamiento adecuado para el manejo de este problema (INIAP, 2018).

Hace años atrás en regiones como México y Centroamérica, el psílido de la papa era considerado como una plaga secundaria, actualmente en los mismos países se ha considerado como una especie asociada a la especie *Bactericera cockerelli*, lo cual es responsable de transmisiones enfermísimas fitopatógenas en los cultivos solanáceas, y debido a su impacto destructivo tiende a preocupaciones en los cultivares de papa y otros cultivos solanáceos, por ende es necesario mencionar que las partículas bacterianas asociadas con el insecto vector *Bactericera cockerelli* se ha podido realizar cultivares de forma separada del insecto para probar los postulados de Koch lo cual para precisar la etimología de los síntomas han obtenido diversas dificultades para entender el papel del vector patógeno, considerando esto como una plaga puesta en cuarentena al insecto y la bacteria asociada, y se prolonga medidas de manejo de riesgos ante la movilización de productos agrícolas (Bujanos, 2015).

Podemos afirmar que el psílido de la papa y toda la especie solanácea es una plaga de gran amenaza en distintas regiones, ya que con la aparición de este insecto vector ha afectado la productividad y el ingreso a mercados teniendo como resultado pérdidas productivas y económicas al productor debido a la aparición de *Candidatus Liberibacter Solanaceorum* por la relación con el vector *Bactericera cockerelli*, por lo cual es necesario obtener toda la información necesaria para realizar el control de este insecto vector en los cultivos solanáceos (Gomez, 2008).

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El proyecto tiene como beneficio directo al autor estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica y como beneficiarios indirectos a los productores de papa en grandes y pequeñas escalas ya que la rotación de ingredientes activos en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*) ayuda al control del insecto vector ya que está encaminada a la practica en campo, de tal manera que la investigación tiene como finalidad prevenir el aumento de insectos defectuosos en el cultivo de papa.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La presencia de enfermedades emergentes como el chip cebrá y transmitidas por el psilido de la papa bactericera cockerelli, ha sorprendido a muchos agricultores de México, Estados Unidos y Nueva Zelanda, ya que se pensaba que en zonas de temperaturas altas los psilidos no podían sobrevivir. Investigaciones recientes han revelado que existen poblaciones genéricamente distintas y se sugiere que la maleza podría ser una fuente de colonización en los cultivos solanáceos (FELIPA, 2009).

Mundialmente esta plaga conocida como pulgón saltador o Bactericera cockerelli sulc ha causado daños desfavorables que ha producido fuertes pérdidas económicas a los agricultores, al ser transmitidas en el follaje, raíces y tubérculos provocando muerte prematura o mala calidad de tubérculos, ya que esta plaga juega un papel importante en el rendimiento y la calidad del cultivo de la papa, por ende se ha visto obligado a la utilización de frecuentes insecticidas para el control de esta plaga (ramirez, 2009)

Según (Muñiz, 2015), afirma que estos problemas así como a otros países como Australia y parte de Europa lo han considerado como una plaga cuarentenaria al insecto y a la bacteria asociada.

Con este fin la presente investigación, está enfocada a evaluar estrategias químicas para controlar los psilido de la papa, y evitar las pérdidas económicas y mejorar la productividad en el cultivo de papa.

6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Objetivo general

- Evaluar cuatro estrategias químicas para el control del psílido de la papa en sus diferentes estadios del cultivo de papa (*solanum tuberosum*) en la variedad súper chola.

6.2. Objetivos Específicos

- Calcular el impacto ambiental de las estrategias químicas para el control del psílido de la papa.
- Determinar el comportamiento del psílido en cada una de las estrategias para el control de *Bactericera Cockerelli*.
- Establecer los costos de producción de cada uno de las estrategias químicas para el control del psílido de la papa.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivo 1	Actividades	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Calcular el impacto ambiental de las estrategias químicas para el control del psilido de la papa <i>Bactericera Cockerelli</i>	1.1 Dosificación de insecticidas para cada estrategia. 1.2 Evaluación de diferente número de aplicaciones de cada ingrediente activo.	Obtención de resultados con diferente ingrediente activo.	Fotografía
Objetivo 2	Actividades	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Determinar el comportamiento del psilido en cada una de las estrategias para el control de <i>Bactericera Cockerelli</i>	2.1 Implementación de los carteles de identificación para cada uno de las repeticiones. 2.2 Obtención de materiales necesarios (lupa, trampas amarillas, estacas). 2.3 Evaluación del porcentaje de huevos, ninfas y adultos en cada uno de las repeticiones.	Tabla de la información obtenida en campo. Análisis de datos obtenidos en campo y verificación de la estrategia más resistente al psilido de la papa	Fotografía/ Captura de pantalla
Objetivo 3	Actividades	Resultado de la actividad	Medios de verificación

<p>Establecer los costos de producción de cada uno de las estrategias químicas para el control del psilido de la papa <i>Bactericera Cockerelli</i></p>	<p>3.1 Obtención de materiales necesarios para ejecutar la investigación. 3.2 Comparación de ingresos y egresos de cada una de las estrategias</p>	<p>Tabla total de costos de producción</p>	<p>Fotografía</p>
---	--	--	-------------------

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Psilido

El psilido es una plaga que causa daños de forma directa como la provocación por la inyección de toxinas la cual es transmitida por ninfas, ocasionando fuertes pérdidas económicas, se considera que los daños indirectos son más importantes ya que al ser transmitidos por fitoplasma y bacterias son a causa de ninfas y adultos (Villacreces, 2019).

8.1.1. Clasificación taxonómica

Tabla 2: Taxonomía del psilido

Reino	Animal
Phylum	Artrópoda
Clase	Insecta
Orden	Homóptera
Familia	Psilidae
Género	Paratrioza
Especie	Cockerelli

Elaborado por: (Aguayza, 2020)

Fuente: (Villacreces, 2019)

8.1.2. Ciclo de vida

En el ciclo de vida del psilido bactericera cockerelli se ha registrado un periodo de incubación entre 3 a 15 días y un desarrollo ninfa de 14 a 17 días, después de transcurrir 17 días pasa a los estadios ninfales (1,2,3,4,5), necesitando alrededor de 30 días después de la copulación hasta llegar a formar el adulto. La temperatura ideal para su desarrollo o reproducción es de 27 a 29 °C (Intagri, 2016).

8.1.3. Descripción ciclo biológico

8.1.3.1.Huevecillos

Los huevos son puestos de uno en uno mide alrededor de 0,3 mm de largo, estos huevecillos se hospedan en la parte del envés y orillas de las hojas, entre el día 3 al 7 pasa a la fase ninfa (INIAP, 2019)

8.1.3.2.Ninfa

Las ninfas emergen a través de la incubación de los huevecillos mediante este periodo brotan y son identificadas como estadio intermedio de los huevos y adultos, las ninfas pueden desarrollarse alrededor de 22 días con una capacidad de supervivencia del 41 %, si fase de vida lo realizan en el envés de la hoja, son casi inmóviles de color amarillo o verdoso (Toledo, 2016).

las ninfas pasan por cinco estados ninfales, son elípticas, planas y convexo dorsal, de acuerdo a su nivel ninfales se cambian de colores amarillo en sus primeros instantes, verde en su segundo ninfa hasta llegar al color gris que es fi fase final de su desarrollo y tienen la capacidad de desplazarse entre los brotes de las plantas hospederas. Pueden alcanzar una longitud asta alrededor de 0,25 mm de longitud (JURADO, 2017).

8.1.3.3.Adulto

Después de cumplir la fase de huevos y ninfas mudan para cumplir el ultimo fase y convertirse en adulto, estos adultos tienes una longitud de 2,5 mm, tiene una facilidad de volar y saltar de un lado a otro en todas las hojas del cultivo, las hembras tienen una capacidad de sobrevivencia con relación a los machos con una diferencia de 40 días, el adulto de alimenta de la savia de las plantas al igual que las ninfas penetrando su estilete en el floema (MAG, 2010).

8.2.ESTRATEGIAS QUIMICAS

8.2.1. Estrategia química 1

8.2.2. Fertilización

Se tomó una muestra conforme los resultados del análisis del suelo para la primera fertilización según el requerimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) como afirma el autor (Valverde & Alvarado, 2009), es recomendable aplicar nitrógeno en forma fraccionada de dos maneras: la primera aplicación es en la siembra, la segunda aplicación a los 45 a 60 días después de la siembra, coincidiendo con el medio aporque. en el caso del P, K y S se recomienda aplicar todo al momento de la siembra a chorro continuo y al fondo del surco para favorecer el

crecimiento de raíces, además nos sugiere realizar de dos a cuatro aplicaciones desde el inicio de la floración y con intervalos de 21 días.

8.2.3. Siembra

Utilizamos la semilla certificada de variedad Súper Chola, la cual se colocó la semilla al fondo del surco tapando con una capa de tierra de entre 8 y 12 cm, la distancia de siembra que se utilizó entre planta y planta, es de 0.3 m con una distancia entre surco y surco de 1.4 m y se sembrará cebada en los caminos alrededor de cada parcela (INIAP, 2018)

8.2.4. Prácticas Culturales

8.2.4.1. Manejo y eliminación de los focos de infestación

A los 15 días transcurridos de la siembra se aplicó un herbicida para el control de malezas, posteriormente se realizará un rascadillo a los 50 días después de la siembra.

8.2.4.2. Medio aporque y aporque

Estas labores se las realizaron de forma manual arrimando la tierra a las plantas formando camellones, en el medio aporque se realizó la complementación de fertilización la cual se efectuó a los 60 días después de la siembra y el aporque a los 80 días después de la siembra.

8.2.4.3. Manejo Integrado de Enfermedades

Para realizar un correcto manejo del control de enfermedades debemos conocer la potencialidad de resistencia genética de la variedad Súper Chola, su reacción a enfermedades según (Pumisacho & Sherwood, 2002)

Tabla 3: Principales enfermedades de la papa (*S. tuberosum*)

CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD SÚPER CHOLA
Susceptible a la lancha (<i>Phytophthora infestans</i>)
medianamente resistente a la roya (<i>Puccinia pittieriana</i>)
tolerante al nematodo del quiste de la papa (<i>Globodera pallida</i>)

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se hizo una rotación de control en caso de incidencia de enfermedades.

8.2.5. Rotación de insecticidas para el control de (*Bactericera Cockerelli*)

La aplicación de insecticidas se debe iniciar tan pronto como se detecten los primeros psílido adultos en las trampas y/o huevos y ninfas en el monitoreo, no se deben realizar más de tres aplicaciones de cada grupo químico, en el ciclo del cultivo en cada fase fenológica se debe

utilizar un producto de las diferentes opciones de los grupos químicos y modos de acción “IRAC” (INIAP, 2018, pág. 10).

8.2.5.1.Siembra

Según (Salgado, 2019), recomienda utilizar un insecticida de largo efecto residual asperjando los tubérculos y el fondo del surco antes de tapar se tomó el grupo 1B, su ingrediente activo PIRIMIFOS. Nombre comercial ACTELLIC ® 50 EC.

8.2.5.2.Emergencia

Según (Pacheco-Covarrubias, 2011), recomienda utilizar un insecticida del grupo biorracionales o botánico, su ingrediente activo CHLORANTRANILIPROLE Nombre comercial CORAGEN únicamente como aplicaciones preventivas.

8.2.5.3.Deshierba

Según (RIOS, 2006), recomienda utilizar un insecticida del grupo biorracionales o botánico, su ingrediente activo FIPRONIL Nombre comercial CAZADOR como aplicaciones preventivas.

8.2.5.4.Desarrollo

Según (Barrios-Díaz, 2016), recomienda utilizar un insecticida del grupo 5, su ingrediente activo MIDACLOPRID Nombre comercial GAUCHO como aplicaciones preventivas.

8.2.5.5.Aporque

Según (CEDAF, 2006), recomienda utilizar un insecticida del grupo 16, su ingrediente activo PYRIPROXIMEN, Nombre comercial EPIGLE un insecticida de largo efecto residual se aplica a ambos lados del surco y luego se procederá a realizar el aporque.

8.2.5.6.Pre Floración y floración

Según (Bujanos, 2015), recomienda utilizar un insecticida del grupo 7C, su ingrediente activo ABAMECTINA, Nombre comercial YOGA.

8.3.Inicio de Tuberización y Tuberización

Según (Fernández, 2016), recomienda utilizar un insecticida del grupo 4C, su ingrediente activo SULFOXAFLOL nombre comercial CLOSER 240.

8.3.1.1.Maduración

Según (Espinoza, 2020), recomienda utilizar un insecticida del grupo 14, su ingrediente activo Thiocyclam, Nombre comercial NERISECT.

8.3.1.2. Aplicación y Cobertura

Para mejorar la eficiencia de la aplicación de los insecticidas es necesario tomar en cuenta los equipos de aspersión los cuales deben estar calibrados e utilizar boquillas adecuadas para tomar en cuenta que en algunos sitios es necesario corregir el pH y dureza del agua de aspersión, así como tomar en cuenta el horario de aplicación; Para el control del psílido es fundamental que el insecticida cubra el envés de las hojas bajas de la planta que es donde se aloja el insecto y dirigir las aplicaciones a la parte baja de la planta (INIAP, 2018).

8.4. ESTRATEGIA QUÍMICA 2

8.4.1. Fertilización

Se tomó una muestra de suelo, conforme los resultados del análisis de suelo se realizó la primera fertilización según el requerimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), como afirma el autor (Valverde & Alvarado, 2009) es recomendable aplicar nitrógeno en forma fraccionada en la primera aplicación.

La segunda aplicación a los 45 a 60 días después de la siembra, coincidiendo con el medio aporque, en el caso del P, K y S se recomienda aplicar todo al momento de la siembra a chorro continuo y al fondo del surco para favorecer el crecimiento de raíces, nos sugiere realizar de dos a cuatro aplicaciones desde el inicio de la floración y con intervalos de 21 días. (págs. 9-10).

8.4.2. Siembra

Se utilizó una semilla certificada de variedad Súper Chola, colocando la semilla en el fondo del surco tapando con una capa de tierra de entre 8 y 12 cm, la distancia de siembra que se va a utilizar entre planta y planta es de 0.3 m con una distancia entre surco y surco de 1.4 m se sembrará cebada en los caminos alrededor de cada parcela (INIAP, 2018).

8.4.3. Prácticas Culturales

8.4.3.1. Manejo y eliminación de los focos de infestación

A 15 días transcurridos de la siembra, se aplicó un herbicida para el control de malezas, posteriormente se realizará un rascadillo a los 50 días después de la siembra.

8.4.3.2. Medio aporque y aporque

Estas labores se las realizó de forma manual arrimando la tierra a las plantas formando camellones, en el medio aporque se ejecutó la complementación de la fertilización, se lo efectuará a los 60 días después de la siembra y el aporque a los 80 días después de la siembra.

8.4.3.3. Manejo Integrado de Enfermedades

Para realizar un correcto manejo del control de enfermedades debemos conocer la potencialidad de resistencia genética de la variedad Súper Chola, reacción a enfermedades según (Pumisacho & Sherwood, 2002, pág. 45).

Tabla 4: Principales enfermedades de la papa (*S. tuberosum*)

CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD SUPERCHOLA
Susceptible a la lancha (<i>Phytophthora infestans</i>)
medianamente resistente a la roya (<i>Puccinia pittieriana</i>)
tolerante al nematodo del quiste de la papa (<i>Globodera pallida</i>)

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se hará una rotación de control en caso de pendencia de enfermedades.

8.4.4. Rotación de insecticidas para el control de (*Bactericera Cockerelli*)

El control químico del insecto vector está basado en el resultado del monitoreo de la plaga y un diagnóstico de la misma, en base a lo cual se realizará la selección de insecticidas del cuadro lo que establecerá la rotación, en ésta se debe considerar el grupo químico, mecanismo/modo de acción, etapa del insecto que se quiere controlar (ECUAQUIMICA, 2019).

8.4.4.1.Siembra y Emergencia

Según (OIRSA, 2015), recomienda utilizar un insecticida del grupo 4A, su ingrediente activo TIAMETOXAN Y PROFENOS Nombre comercial HELIX Y CURACROM tiene un proceso de protección en la semilla y plántula este penetra en las semillas emergentes por dos vías: la primera es velozmente distribuido por la semilla encontrándose las más altas concentraciones de compuesto en el cotiledón, la segunda forma se disuelve en el suelo y es distribuido en las raíces para luego ser reubicada a través de la planta su acción insecticida es visible de 15 a 20 días después de la germinación.

8.4.4.2.Desyerba

Según (XICAY, 2014), recomienda utilizar un insecticida del grupo 4A, su ingrediente activo TIAMETOXAM Nombre comercial ENGEO, producto de amplio espectro, buena persistencia sobre la hoja y efecto de repelencia sobre los insectos.

8.4.4.3.Desarrollo

Según (Luna, 2011), recomienda utilizar un insecticida del grupo 1A, su ingrediente activo THIAMETHOXAM+ ABAMECTINA Nombre comercial SOLVIGO como aplicaciones preventivas.

8.4.4.4.Aporque

Según (LUNA, 2010), recomienda un insecticida del grupo 4A, su ingrediente activo ABAMECTINA, Nombre comercial YOGA producto de amplio aspecto buena persistencia sobre la hoja y efecto de repelencia sobre los insectos.

8.4.4.5.Pre Floración

Según (GRANADOS, 2010), recomienda un insecticida del grupo 1B, su ingrediente activo CHLORANTRANILIPROLE+THIAMETHOXAM, Nombre comercial VOLIAM, insecticida de contacto entra de manera inmediata en el tejido de las hojas y alcanza excelente acción translimitar, eliminando insectos que se alimentan del envés de las hojas.

8.4.4.6.Floración

Según (PÉREZ, 2015), recomienda utilizar un insecticida del grupo 12A, su ingrediente activo DIAFENTIURON nombre comercial POLO acción translimitar actúa por parálisis de los insectos impidiendo su movimiento, alimentación y daño al cultivo detiene el deterioro de la plaga desde el momento de contacto.

8.4.4.7.Inicio de Tuberización y Tuberización

Según (MONTENEGRO, 2014), recomienda utilizar un insecticida del grupo 6, su ingrediente activo ABAMECTINA, Nombre comercial VERTIMEC impide la ovoposición del insecto y dentro de un corto tiempo el insecto muere no presenta resistencia cruzada y penetra en el tejido de la planta proporcionando una prolongada actividad.

8.4.4.8.Maduración

Según (URBINA, 2018), recomienda utilizar un insecticida del grupo 16, su ingrediente activo BUPROFEZIN, Nombre comercial APPLAUD 25WP ataca a los estados larvarios y de ninfa provocando su muerte en el momento que se produce la muda reduciendo la emergencia de adultos.

8.4.4.9.Aplicación Y Cobertura

Calibración de boquillas, utilizamos un papel hidrosensible, bomba de mochila con lanza de tres boquillas tipo arco, en extensiones grandes utilizar bomba de turbina cobertura en tercios medios y bajos.

8.5. ESTRATEGIA QUÍMICA 3

8.5.1. Fertilización

Se tomó una muestra de suelo, conforme los resultados del análisis de suelo se hará la primera fertilización según el requerimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), como afirma el autor Valverde & Alvarado (2009) es recomendable aplicar nitrógeno en forma fraccionada en la primera aplicación.

La segunda aplicación a los 45 a 60 días después de la siembra, coincidiendo con el medio aporque, en el caso del P, K y S se recomienda aplicar todo al momento de la siembra a chorro continuo y al fondo del surco para favorecer el crecimiento de raíces, nos sugiere realizar de dos a cuatro aplicaciones desde el inicio de la floración y con intervalos de 21 días. (págs. 9-10).

8.5.2. Siembra

Se va a utilizar semilla certificada de variedad Súper Chola, colocando la semilla en el fondo del surco tapando con una capa de tierra de entre 8 y 12 cm, la distancia de siembra que se va a utilizar entre planta y planta es de 0.3 m con una distancia entre surco y surco de 1.4 m se sembrará cebada en los caminos alrededor de cada parcela (INIAP, 2018).

8.5.3. Prácticas Culturales

Según (SALAZAR, 2017), afirma que a los 15 días transcurridos de la siembra, se debe aplicar un herbicida para el control de malezas, posteriormente se realizará un rascadillo a los 50 días después de la siembra.

8.5.3.1. Medio aporque y aporque

Según (Colcha, 2016), afirma que estas labores se las realizan de forma manual arrimando la tierra a las plantas formando camellones, en el medio aporque se realizará la complementación de la fertilización, se efectuó a los 60 días después de la siembra y el aporque a los 80 días después de la siembra.

8.5.4. Manejo Integrado de Enfermedades

Para realizar un correcto manejo del control de enfermedades debemos conocer la potencialidad de resistencia genética de la variedad Súper Chola, reacción a enfermedades según (Pumisacho & Sherwood, 2002, pág. 45).

Tabla 5: Principales enfermedades de la papa (*S. tuberosum*)

CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD SUPERCHOLA
Susceptible a la lancha (<i>Phytophthora infestans</i>)
medianamente resistente a la roya (<i>Puccinia pittieriana</i>)
tolerante al nematodo del quiste de la papa (<i>Globodera pallida</i>)

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que se hará una rotación de control en caso de pendencia de enfermedades.

8.5.5. Rotación de insecticidas para el control de (*Bactericera Cockerelli*)

8.5.5.1. Siembra y emergencia

Se aplicó un insecticida para su contra y según (Morales , 2018), la aplicación de Imidacloprid con su nombre comercial AGRESOR, ha presentado una alta susceptibilidad ante el ataque de (*Bactericera Cockerelli*), es un insecticida adecuada para las primeras fases fenológicas en papa.

8.5.5.2. Desarrollo

Se aplicó un insecticida según (GALVÁN, 2013) el cual indica se ha obtenido un buen resultado con la aplicación de abamectina, Con su nombre comercial VERTIMEC.

8.5.5.3. Aporque

Según (De la cruz, 2011) menciana que al aplicar el insecticida spinosad del grupo químico R, en el momento del aporque, a mostrando buenos resuntados en presencias de adultos y ninfas

8.5.5.4. Pre-floración y Floración

Según (Tejada A., 2017) indica que se tiene buenos resultados con la aplicación de Esfenvalerato en la etapa de fenológica de floración el cual pertenece al grupo químico 1A, y su nombre comercial es ESFENVALERATE.

8.5.5.5. Inicio de tuberización y Tuberización

Una vez que empiece la formación de los primeros tubérculos afirma en su investigación (Gharalari, 2009) PYRIPROXIFEN, su nombre comercial ACRICID que se ha obtenido buenos resultados en el control de la población.

8.5.5.6. Maduración

Finalmente se debe hacer una última aplicación (VALLE, 2015), afirma que la aplicación de FENPROPATRIN, su nombre comercial es FENPROPATRIN la ideal para las etapas finales del cultivo.

8.6.ESTRATEGIA QUÍMICA 4

8.6.1. Fertilización

Se tomó una muestra de suelo, conforme los resultados del análisis de suelo se hará la primera fertilización según el requerimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), como afirma el autor (Valverde & Alvarado, 2009) es recomendable aplicar nitrógeno en forma fraccionada en la primera aplicación.

La segunda aplicación a los 45 a 60 días después de la siembra, coincidiendo con el medio aporque, en el caso del P, K y S se recomienda aplicar todo al momento de la siembra a chorro continuo y al fondo del surco para favorecer el crecimiento de raíces, nos sugiere realizar de

dos a cuatro aplicaciones desde el inicio de la floración y con intervalos de 21 días. (págs. 9-10).

8.6.2. Siembra

Se va utilizar semilla certificada de variedad Súper Chola, colocando la semilla en el fondo del surco tapando con una capa de tierra de entre 8 y 12 cm, la distancia de siembra que se va a utilizar entre planta y planta es de 0.3 m con una distancia entre surco y surco de 1.4 m se sembrará cebada en los caminos alrededor de cada parcela (INIAP, 2018).

8.6.2.1. Prácticas Culturales

8.6.2.2. Manejo y eliminación de los focos de infestación

Según (SALAZAR, 2017) afirma que a 15 días transcurridos de la siembra, se debe aplicar un herbicida para el control de malezas, posteriormente se realizará un rascadillo a los 50 días después de la siembra.

8.6.2.3. Medio aporque y aporque

Según (Hernan, 2009), esta labor se realizó de forma manual arrimando la tierra a las plantas formando camellones, en el medio aporque se realizará la complementación de la fertilización, se efectuó a los 60 días después de la siembra y el aporque a los 80 días después de la siembra.

8.6.2.4. Manejo Integrado de Enfermedades

Para realizar un correcto manejo del control de enfermedades debemos conocer la potencialidad de resistencia genética de la variedad Súper Chola, reacción a enfermedades según (Puntiseco & Sherwood, 2002, pág. 45).

Tabla 6: Enfermedades de la súper chola

CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD SUPERCHOLA
Susceptible a la lancha (<i>Phytophthora infestans</i>)
medianamente resistente a la roya (<i>Puccinia pittieriana</i>)
tolerante al nematodo del quiste de la papa (<i>Globodera pallida</i>)

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se hará una rotación de control en caso de presencia de enfermedades.

8.6.2.5. Rotación de insecticidas para el control de (*Bactericera Cockerelli*)

El control químico se basa en aplicaciones de insecticidas dependiendo el requerimiento de la planta, obteniendo controles satisfactorios con los respectivos grupos químicos e ingredientes activos aplicadas durante el ciclo del cultivo.

8.6.2.5.1. Siembra y emergencia

Según (Cerna E, 2013) recomienda utilizar en la etapa de siembra y emergencia un insecticida de ingrediente activo Imidacloprid, (grupo químico 4A), nombre comercial PICADOR, actúa como desinfectante y prevención de plagas chupadoras con aplicaciones directas realizando al suelo o al tubérculo, se ha obtenido buenos resultados al aplicar el insecticida al momento de la siembra.

8.6.2.5.2. Desyerbe

Según (Casey D. Butler, 2011), recomienda utilizar en el periodo de desyerbe un insecticida de ingrediente activo Abamectina su grupo químico 4A, nombre comercial AGRIMEC productos de actuaciones de efectos nocivos y tóxicos, actúan directamente a las hojas y la acción en ninfas y adultos son suficientes.

8.6.2.5.3. Desarrollo

Según (MÉNDEZ, 2017), afirma utilizar un insecticida del grupo químico 23 en etapa de desarrollo de la planta, con un ingrediente activo PROFENOS, su nombre comercial CURACROM, como recomendaciones o aplicaciones preventivas para huevos, ninfas y adultos.

8.6.2.5.4. Aporque

Se debe utilizar según (N.E.M. Page-Weir, 2011) un insecticida del grupo químico (4A) en etapa de aporque con un ingrediente activo Abamectina, de nombre comercial AGRIMEC, actúa con resultado anti alimentario de una acción muy rápida en presencia del insecto.

8.6.2.5.5. Pre floración

Según (VEGA J, 2017) recomienda utilizar un insecticida del grupo químico 3A, en el periodo de pre – floración un ingrediente activo Cipermetrina, nombres comerciales ARRIVO de acción translaminar actúa en los tejidos de las hojas.

8.6.2.5.6. Floración

Mediante su investigación (Herrera, 2019), recomienda utilizar un insecticida el grupo químico 23, en etapa de floración un ingrediente activo SPIROMESIFEN, nombres comerciales OBERÓN productos aprobados para el control de huevos, ninfas y adultos.

8.6.2.5.7. Inicio de tuberización y Tuberización

Mediante su investigación, (DOLORES, 2017), recomienda utilizar un insecticida del grupo químico 3A, en el periodo de inicio de tuberización y tuberización con un ingrediente activo Cipermetrina, de nombres comerciales ARRIVO, de acción translaminar actuando en los tejidos de las hojas.

8.6.2.5.8. Maduración

Según (Peña, 2011) menciona recomendar un ingrediente activo IMIDACLOPRID del grupo químico (4A) nombre comercial AGRESOR, de acción translaminar que expande un largo efecto residual en la planta durante el periodo de maduración.

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

9.1. Hipótesis alternativa

Ha: La rotación de productos con diferentes ingredientes activos si influye en el control del psilido en el cultivo de papa

9.2. Hipótesis nula

Ho: La rotación de productos con diferentes ingredientes activos no influye en el control del psilido en el cultivo de papa

9.3. Operación de variables

Tabla 7: Operacionalización de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLES DEPENDIENTES				
	Dimensiones	Indicadores	unidad de medida	Técnica	Instrumento
ESTRATEGIAS DE CONTROL QUIÍMICA	Incidencia huevos, ninfas adultos	%	Conteo	Observación	Libro de campo
	Incidencia punta morada	%	Conteo	Observación	Libro de campo
	Tasa del impacto ambiental	%	Porcentaje	Medición	Libro de campo
	Costos	\$	Comparación	Actividad	Libro de campo
	Rendimiento	qq	Comparación	Observación	Libro de campo

10. VARIABLES A EVALUAR

10.1. INCIDENCIA DE OVIPOSTURAS, NINFAS Y ADULTOS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA

10.1.1. Monitoreo de oviposturas:

Para realizar el conteo de oviposturas se seleccionó veinte plantas al azar en un transecto en forma de X en cada lote, en cada planta se contabilizó las oviposturas en un transcurso de cinco minutos (utilizando un cronómetro). Para realizar un conteo adecuado, se dividirá la planta en cuatro cuadrantes y se revisarán en orden los brotes jóvenes de las plantas (parte apical principalmente) para contabilizar todas las oviposturas dentro del tiempo determinado se realizará con la ayuda de una lupa (Ramírez, 2016).

Se registrarán los datos en el libro de campo y luego se subirá esta información en el aplicativo infostad.

10.1.2. Monitoreo de ninfas:

Para realizar el conteo de ninfas se seleccionaron veinte plantas al azar en un transecto en forma de X en cada lote, de cada planta se tomarán cuatro hojas compuestas de la parte baja, media y alta de la planta, se contabilizarán las ninfas (de los estadios ninfales del IV y V estados), para realizar el conteo se realizará con ayuda de una lupa (Rubio, 2016).

Se registrarán los datos el libro de campo y luego se subirá esta información en el aplicativo infostad.

10.1.3. Monitoreo de adultos:

Para realizar el conteo de adultos se colocaron cinco trampas amarillas divididas en cuatro partes cardinales y uno en el centro de cada unidad experimental, soportadas por estacas a una altura de 50 cm. Cada 15 días las trampas serán reemplazadas y se realizará el respectivo conteo con la ayuda de una lupa (Rubio, 2016).

Se registrarán los datos el libro de campo y luego se subirá esta información en el aplicativo infostad.

10.1.4. Frecuencia del monitoreo de las variables

La frecuencia de monitoreo de ninfas y huevos se realizará cada 15 días, las trampas para el monitoreo de adultos se cambiarán cada 15 días.

10.2. INCIDENCIA DE LA PUNTA MORADA

Para realizar la incidencia de PMP se realizó un registro quincenal (15 días) durante todo el ciclo del cultivo (desde la primera aplicación y la última aplicación de insecticidas), mediante el conteo de número de plantas sanas y enfermas que presentaran los síntomas causados por el fitoplasma, se tomó en cuenta las siguientes sintomatologías: clorosis foliar, cloración purpura, enrollamiento de entrenudos, abultamiento de yemas y presencia de tubérculos aéreos (Carlos, 2006).

Para obtener el porcentaje de la incidencia se utilizará la siguiente fórmula:

$$Li = ni / Ni \times 100$$

Donde:

Li = Es la incidencia de la enfermedad en el momento

ni= Es el número de plantas enfermas en el momento

Ni= Es el número de plantas evaluadas en el momento

10.3. TASA DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO DEL PSÍLIDO DE LA PAPA

La tasa del impacto ambiental son determinados resultados sobre el ambiente y la acción humana que cumple diversos fines como puede ser negativos o positivos.

Este método se llevó a cabo un registro completo de los productos con su respectivo ingrediente activo, dosificación, número de la aplicación y el valor numérico de coeficiente de impacto ambiental por cada producto o ingrediente utilizado, la respectiva multiplicación de estos elementos nos genera como resultado la Tasa de Impacto Ambiental (TIA) (OZUNA, 2015).

Para calcular el TIA se aplicará la siguiente fórmula:

$$TIA = \text{Concentración del producto} \times \text{Dosis/ha} \times \text{Número de aplicaciones} \times \text{CIA.}$$

Dónde:

TIA = Tasa de impacto ambiental

CIA = Coeficiente de impacto ambiental

De esta manera el valor de CIA es un valor numérico para cada ingrediente activo ya sea insecticida, fungicida o herbicida. Los valores que se utilizaron en la investigación se encuentran disponibles en la en la siguiente página web:

<http://www.nysipm.cornell.edu/publications/eiq/equation.asp#table2>.

10.4. COSTOS DE LAS ESTRATEGIAS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA

Para evaluar cada uno de los costos de cada estrategia se realizó de la siguiente manera:

Se determinó durante todo el ciclo del cultivo de la papa los costos de cada una de las estrategias generados en el control del psilido de la papa, de tal manera se estableció el costo final (quintal por estrategia), el costo de los ingredientes activos aplicados en cada una de las estrategias, se determinó para obtener el dato de cuanto me cuesta producir un quintal de papa en cada estrategia (Cucás, 2019).

10.5. RENDIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA

Se tomó un dato total de quintales cosechadas en cada unidad experimental de todas las repeticiones y todos los tratamientos, se sumó los valores respectivos de los quintales de cada tratamiento y se obtuvo el rendimiento total, luego se realizó las transformaciones para expresar los respectivos valores en toneladas por hectárea. Dentro de estos valores se obtuvo el número total de quintales por tratamiento, teniendo en cuenta el rendimiento total de la provincia de Cotopaxi que es de un máximo de 8.5 toneladas por hectárea (GARCÍA, 2014).

11. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

11.1. Ubicación del área de estudio

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Salcedo

Parroquia: Cusubamba

Localidad: Barrio Compañía Baja

Latitud: 1°04'01.2"S

Longitud: 78°42'00.0"W



Fuente: Google Earth.

11.2. Propiedades del suelo

- **Textura:** Franco Arenoso
- **Ph:** 7.5

11.3. Cultivo e ingredientes activo

- Papa (*solanum tuberosum*)
- Insecticidas – pesticidas/ Estrategia

Tabla 8: Ingredientes activos de las estrategias químicas

Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	Estrategia 4
Pirimifos	Thiamethoxam	Imidacloprid	Imidacloprid
Chlorantraniliprol e	Profenofos	Imidacloprid	Imidacloprid
Fipronil	Thiamethoxam	Abamectina	Abamectina
Imidacloprid	Thiamethoxam+Abamectina	Thiamethoxam	Profenofos
Pyriproxifen	Chlorantraniliprole+Thiamethoxa m	Pyriproxifen	Cipermetrina
Abamectina	Abamectina	Lambdacyhalotrin a	Spiromesifen
Diafenthiuon	Diafenthiuon	Ciflutrina	Imidacloprid
Tiociclam	Tetradifon		
	Buprofesin		

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

11.4. Diseño metodológico

11.4.1. Tipo de investigación

11.4.2. Descriptiva

Esta investigación se efectuó para examinar y describir las características del tema a investigar, definirlo y formular hipótesis seleccionando la técnica con todos, los componentes principales de una realidad en la investigación ya que con la misma describimos el por qué, como, el lugar y cuando se realizó la investigación al igual que el experimento y la recopilación de datos en campo.

11.4.3. Experimental

Consistió en la manipulación de una o más variables experimentales en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por que causa se produce una situación o acontecimiento popular, se utilizó este tipo de investigación ya que en el proyecto se aplicó un diseño experimental el mismo que nos permitirá obtener resultados reales en la investigación.

11.4.4. Cuantitativa

Esta investigación nos permite finalizar con los resultados y probar una hipótesis, luego de la recolección de datos realizar el análisis estadístico de los datos, se llega a una respuesta global y distinguir los mismos.

11.5. Metodología

Durante la investigación se aplicó el método inductivo y experimental.

11.5.1. Método inductivo

Este método se aplicó ya que se obtendrá conclusiones generales a partir de premisas particulares se trata del método científico más causal.

11.5.2. Método experimental

Este método es aplicado ya que existirá un control que será parte del mismo no sometido a modificaciones y que se realizara para comprobar los cambios que se va provocando. Todo experimento debe ser reproducible, es decir debe ser planteado y descrito de forma que pueda repetirlo cualquier experimento que disponga de un material adecuado. Los resultados experimentales pueden ser expresadas mediante tablas, graficas.

11.6. Fase de campo

11.6.1. Identificación del área de estudio

Para el área de estudio se preparó un área de terreno de 31 metros de largo y 34,20 metros de ancho.

11.6.2. Establecimiento del ensayo

Este proyecto se realizó en el cultivo de papa con la variedad súper chola, se realizó la siembra para prevenir el aumento del psilido de la papa.

11.6.3. Implementación del diseño

Las unidades experimentales se las delimito con una piola, estacas y carteles para marcar con claridad los tratamientos y repeticiones, cada parcela tuvo una medición total de 9,8 m por 6,5 m, sembradas a 7 surcos con una separación de 1,40 metros entre hilera y 0,30 cm entre planta, la separación entre tratamiento se dejó de 1 m.

11.6.4. Toma de datos

Se la realizo cada 15 días, en lo que se refiere al estado de la planta, de igual manera los parámetros establecidos para la toma de datos de la papa se realizaron en la incidencia de huevos, ninfas y adultos del psilido, y la incidencia de punta morada.

11.6.5. Muestreo del suelo

Se realizó al inicio antes de la siembra del cultivo de la papa, con el método de zigzag.

11.6.6. Aplicación de ingredientes activos (insecticidas)

La aplicación de ingredientes activos, se la realizo en una rotación de 15 días, durante 5 a 6 meses.

11.7. Técnicas

Observación. –permio observar un hecho o caso, toma de información y registro de datos para su posterior análisis, para obtener la mayoría de datos, la observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo.

De campo. - la investigación de campo se realizó para tomar datos del cultivo seleccionado en el proyecto y que estas sean utilizadas para determinar los resultados finales.

Bibliográfica. - la investigación bibliográfica se realizó para recopilar información teórica de distintas fuentes como revistas, tesis de grado, artículos científicos entre otros.

Análisis estadístico. - esta técnica nos permitirá realizar análisis de diferentes datos obtenidos en campo, para realizar este proceso se utilizará el aplicativo software Infostad, en el cual se aplicó la prueba de LSD Fisher al 5%.

11.7.1. Materiales para la investigación

11.7.1.1. Equipos

- Tractor (rastra, arado)
- Bomba de fumigar
- Moto guadaña
- Lanza

11.7.1.2. Materiales de campo

- Rótulos de identificación
- Balanza
- Libro de campo

- Trampas amarillas
- 4 Tanques
- Semilla de papa

11.7.1.3. Materiales de oficina

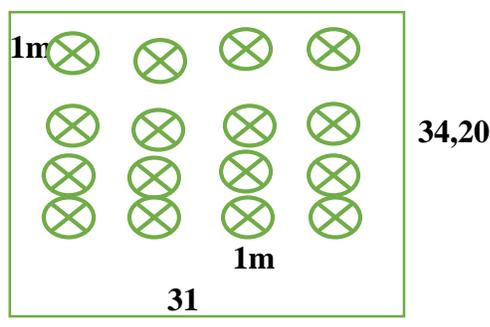
- Computadora
- Impresora
- Internet
- Cámara

12. Diseño experimental

12.1. Unidad experimental

El área total del ensayo tiene un promedio de 34.20 metros de largo por 31 metros de ancho, por lo tanto, nuestra unidad experimental quedaría de 9.8 metros de largo por 6.5 metros de ancho, con una separación de 1 metro entre unidad experimental para un mejor desarrollo del experimento, teniendo así un total de 17 unidades experimentales.

Figura 1: Croquis de área experimental



⊗ Planta – Papa

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

12.2. Factor en estudio

12.2.1. Estrategias

- **T1:** Estrategia 1
- **T2:** Estrategia 2
- **T3:** Estrategia 3
- **T4:** Estrategia 4

Tabla 9: Diseño del esquema del ADEVA en el cultivo de papa

Fuente de variación	Grados de libertad
Repetición	3
Tratamiento	3
Error Experimental	9
Total	15

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

El esquema de análisis se realizó con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Para determinar significación en el estudio se realizó pruebas de significación, para lo cual se utilizó la prueba de LSD Fisher al 5 %.

13. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

13.1. INCIDENCIA DE OVIPOSTURAS, NINFAS Y ADULTOS DEL PSÍLIDO DE LA PAPA

Tabla 10: Análisis de varianza para la variable incidencia de oviposturas en el cultivo de papa

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	F- crítico
REPETICION	65	3	21,67	0,4	0,7592 Ns	3,8625
TRAT. / ESTRATGIA	8374,5	3	2791,5	51,01	<0,0001 Ns	3,8625
Error	492,5	9	54,72			
Total	8932	15				

C.V. 32,88

Promedio 14,31

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 9, en el análisis de varianza se observó que el F calculado de los tratamiento y repeticiones es menor que el F crítico a un nivel de confianza

del 95% en donde se analiza que no existe significancia, por lo tanto se comprobó estadísticamente que todos los tratamientos se comportaron iguales con respecto al promedio de oviposturas en el cultivo de papas donde no se visualiza diferencias entre tratamientos ni entre repeticiones, por lo cual determinamos que no existe significancia para realizar una prueba LSD Fisher al 5%. El coeficiente de variación es confiable lo que significa que del 100% de observaciones, el 32,88% fueron diferentes y el 67,12% de observaciones fueron confiables, es decir serán medias iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la incidencia de oviposturas en el cultivo de papas, por lo cual reflejan un buen manejo en campo que se tubo sobre el experimento.

Y se pudo observar que la incidencia de oviposturas en el cultivo de papas no es influido por factores del medio por lo que no se presenta diferencias entre tratamientos y repeticiones en la investigación.

Tabla 11: Análisis de varianza para la variable incidencia de ninfas en el cultivo de papa

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor		F- crítico
REPETICION TRAT. /	116,5	3	38,83	0,18	0,906	Ns	3,8625
ESTRATGIA	127325,5	3	42441,83	198,84	<0,0001	ns	3,8625
Error	1921	9	213,44				
Total	129363	15					

C.V 16,63

Promedio 38,50

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 10, en el análisis de varianza se observó que el F calculado de los tratamiento y repeticiones es menor que el F crítico a un nivel de confianza del 95% en donde se considera que no existe significancia, por lo tanto se comprobó estadísticamente que todos los tratamientos se comportaron iguales con respecto al promedio de ninfas en el cultivo de papas donde no se visualiza diferencias entre tratamientos y entre repeticiones, por lo cual determinamos que no existe significancia para realizar una prueba LSD Fisher al 5%. El coeficiente de variación es confiable lo que significa que del 100% de observaciones el 16,63 % fueron diferentes y el 83,37% de observaciones fueron confiables, es decir serán medias iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la incidencia de ninfas en el cultivo de papas, por lo cual reflejan un buen manejo en campo que se tubo sobre el experimento.

Y se pudo observar que la incidencia de ninfas en el cultivo de papas no es influida por factores del medio por lo que no presenta diferencias entre tratamientos y repeticiones en la investigación.

Tabla 12: Análisis de varianza para la variable incidencia de adultos en el cultivo de papa

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	F- crítico	
REPETICION	82,69	3	27,56	1,15	0,3796	Ns	3,8625
TRAT. / ESTRATGIA	7375,69	3	2458,56	102,89	<0,0001	Ns	3,8625
Error	215,06	9	23,9				
Total	7673,44	15					

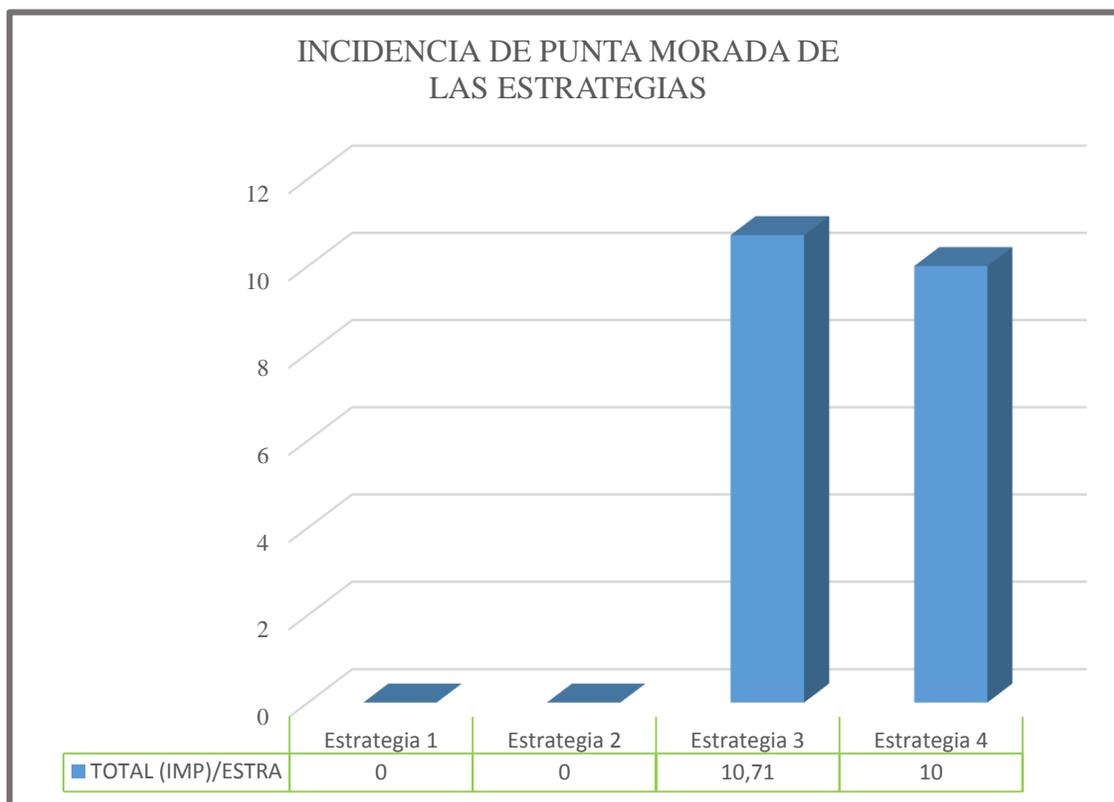
C.V.16,46

Promedio: 38,50

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 11, en el análisis de varianza se observó que el F calculado de los tratamiento y repeticiones es menor que el F crítico a un nivel de confianza del 95% en donde se considera que existe significancia, por lo tanto se comprobó estadísticamente que todos los tratamientos y repeticiones se comportaron iguales con respecto al promedio de adultos en el cultivo de papas donde no se visualiza diferencias entre tratamientos y entre repeticiones, por lo cual determinamos que no existe significancia para realizar una prueba LSD Fisher al 5%. El coeficiente de variación es confiable lo que significa que del 100% de observaciones el 20,69 % fueron diferentes y el 79,31 % de observaciones fueron confiables, es decir serán medias iguales para todos los tratamientos de acuerdo a la incidencia de adultos en el cultivo de papas, por lo cual reflejan un buen manejo en campo que se tubo sobre el experimento.

En conclusión, se pudo observar que la incidencia de adultos en el cultivo de papas no es influida por factores del medio por lo que no se presenta diferencias entre tratamientos y repeticiones en la investigación.

13.2. INCIDENCIA DE LA PUNTA MORADA

Figura 4: Análisis de la incidencia total de las estrategias

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 1, se observa la incidencia total ocasionada en cada estrategia, señalando el porcentaje total de incidencia. En la estrategia (1 y 2) una incidencia de 0%, en la estrategia (3) 10,71%, en la estrategia (4) 10 %, señalando así un resultado favorable en la estrategia (1 y 2) por sus acciones positivas demostradas en campo y un resultado desfavorable a la estrategia (3 y 4) por señalar una mayor incidencia en el ensayo.

13.3. Tasa del impacto ambiental de la estrategia del psílido de la papa

Tabla 13: Descripción ambiental de toxicidad

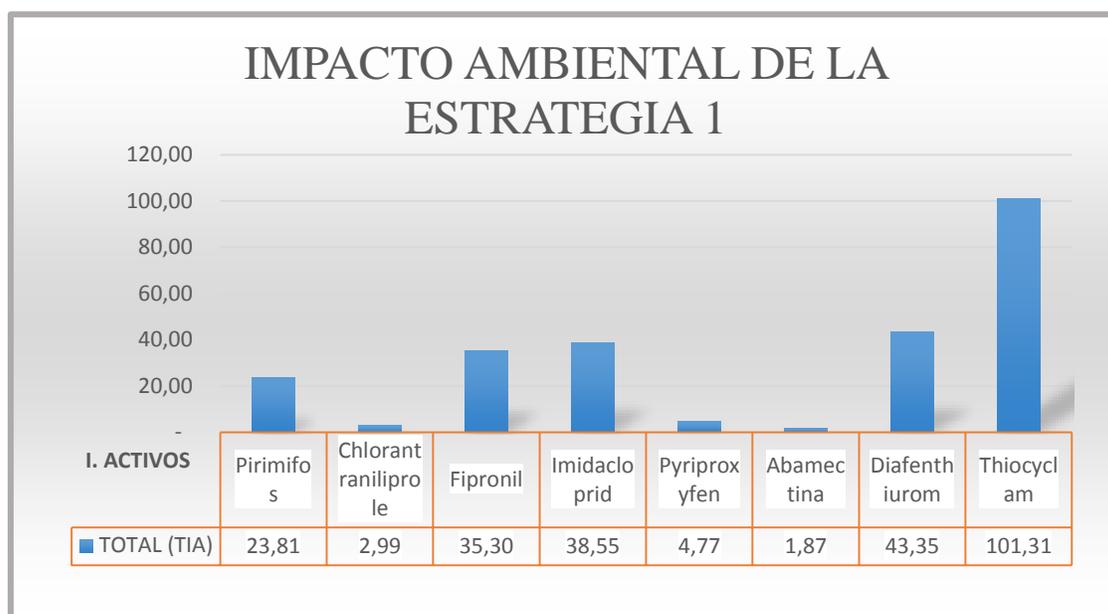
Valores del descriptor	Magnitud
Mayor que 355	Muy alta
155 – 354	Alta
55 – 154	Media
31 – 54	Bajo
0 – 30	Muy bajo

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

Fuente: (REQUENA, 2019).

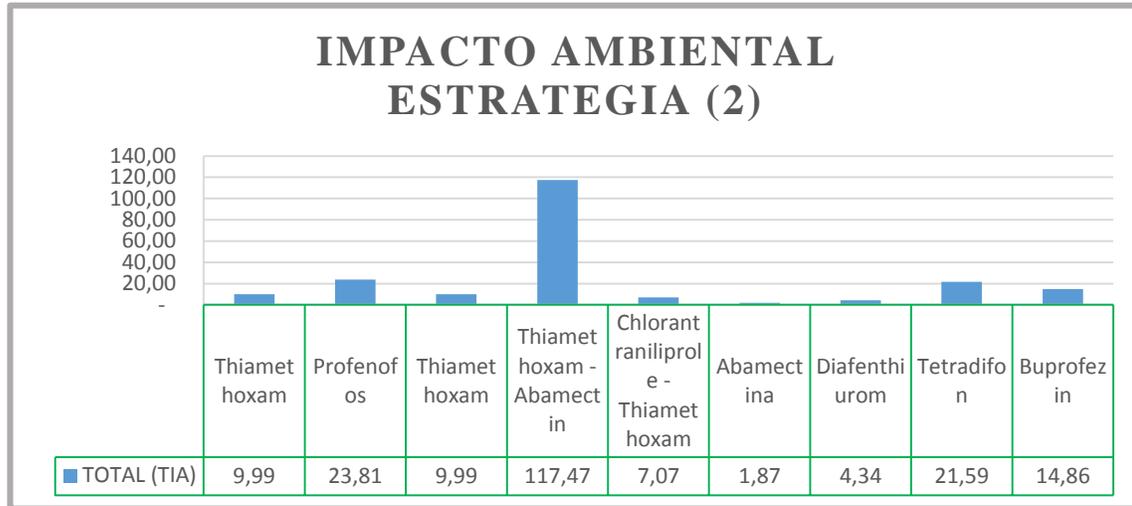
Según (REQUENA, 2019) afirma que la clasificación de los impactos ambientales se detalla en; mayor a 355 la toxicidad muy alta, de 155 a 354 toxicidad alta, de 55 a 154 toxicidad media, de 31 a 54 toxicidad baja y de 0 a 30 toxicidad muy bajo.

Figura 5: Análisis del impacto ambiental en la estrategia 1



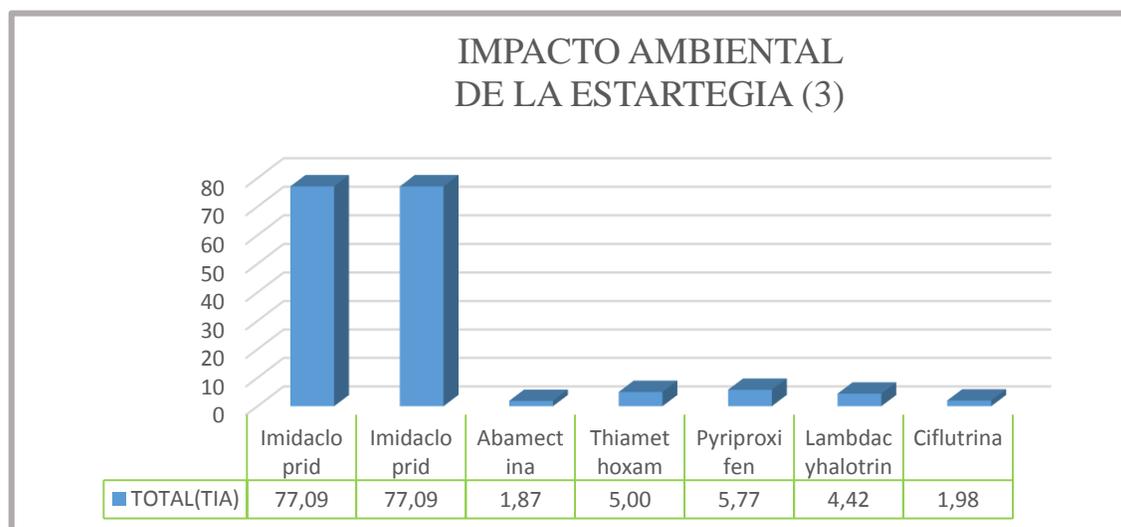
Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 2, se observar el nivel del impacto ambiental causado por cada ingrediente activo, demostrando un impacto ambiental en el ingrediente activo pirimifos de 23,81, chlorantranilprole 2,99, fipronil 35,55, pyriproxifen 4,77, abamectina 1,87, diafenthiurom 43,35 y thiocyclam 101,3, siendo así el ingrediente activo abamectina, causando un impacto en el ambiente de 1,87, (toxicidad más bajo), y el ingrediente activo thiocyclam causando un impacto en el ambiente de 101,31 (toxicidad más alto), de acuerdo al cuadro descriptivo de toxicidad la abamectina es el que menor impacto ha causado en el medio ambiente.

Figura 6: Análisis del impacto ambiental en la estrategia 2

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

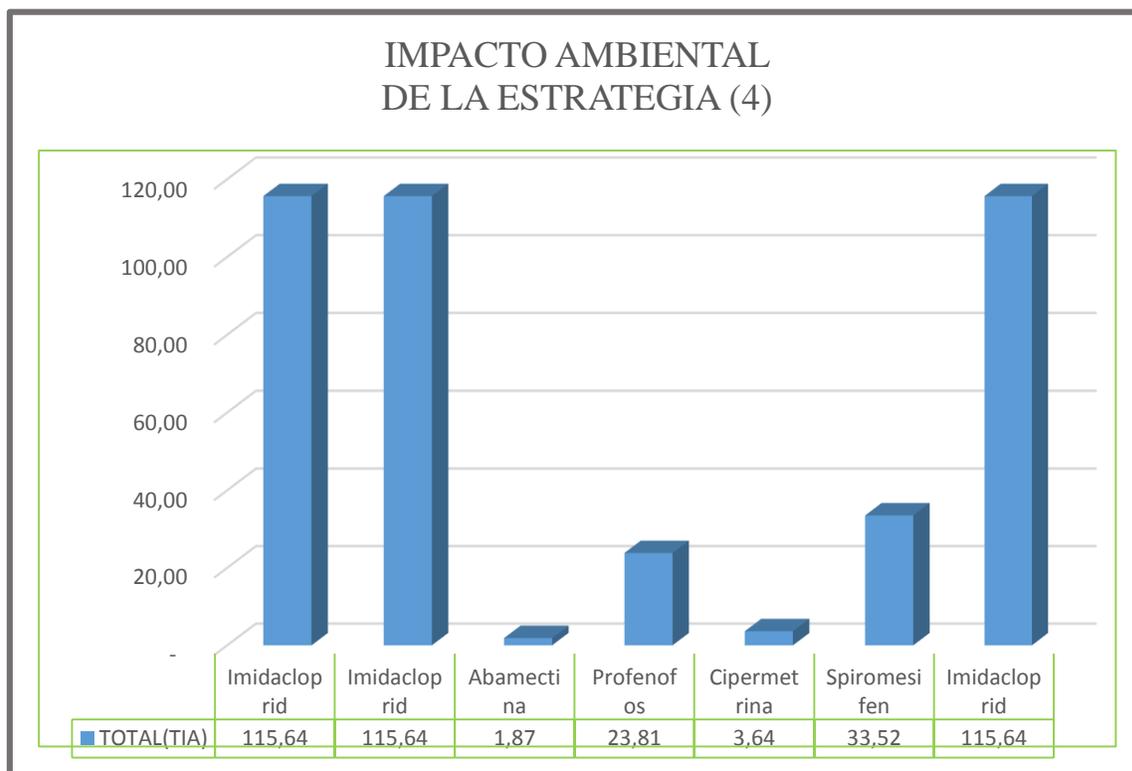
En la figura 3, se observar el nivel del impacto ambiental causado por cada ingrediente activo, demostrando un impacto ambiental en el ingrediente activo thiamethoxam de 9,99 en el ingrediente activo, profenofos 23,82, thiamethoxam+abamectina 117,47, abamectina 1,87, difenthiurom 4,34, tetradifon 21,59 y buprofezin 14,86. Resultado favorable la abamectina por ocasionar menor impacto en el medio ambiente con 1,87, y el ingrediente activo thiamethoxam+abamectina por ocasionar mayor impacto ambiental en el medio con 117,47 de impacto ambiental.

Figura 7: Análisis ambiental en la estrategia 3

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

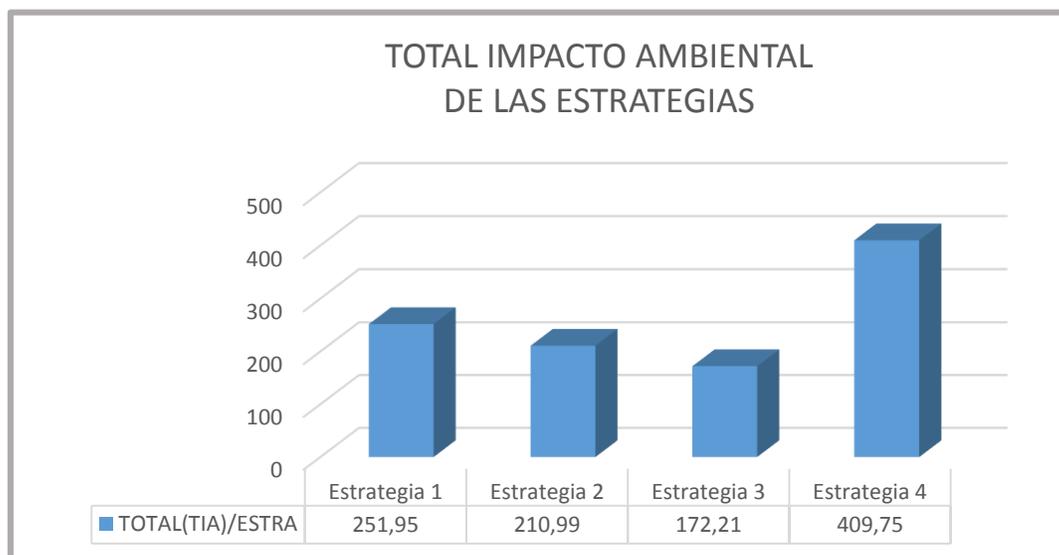
En la figura 4, se observan el nivel del impacto ambiental causado por cada ingrediente activo, demostrando un impacto ambiental en él, imidacloprid, 77,09, la abamectina, 1,87, thiamethoxam, 5,00, pyriproxifen, 5,77, lambda-cyhalotrin 4,42 y Ciflutrina y 1,98, obteniendo como resultado benéfico para el medio ambiente, el ingrediente activo ciflutrina por el nivel bajo de toxicidad que ha causado en el medio ambiente. Se considera al ingrediente activo imidacloprid la menos recomendada por su mayor impacto que ha causado en el medio ambiente.

Figura 8: Impacto ambiental de la estrategia (4)



Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 4, se observan el nivel del impacto ambiental causado por cada ingrediente activo, demostrando un impacto ambiental en el ingrediente activo en el imidacloprid un impacto en el ambiente de 115,64, la abamectina 1,87, profenofos 23,81, cipermetrina 3,64, y el spiromesifen 33,52. Obteniendo un resultado de impacto más bajo la abamectina, y como resultado de impacto alto el ingrediente activo imidacloprid, causando un mayor impacto ambiental y la menos recomendada para el medio.

Figura 9: Análisis total de la tasa del impacto ambiental de cada estrategia

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 6, se observan los niveles de impacto ambiental causado por estrategia, demostrando un impacto ambiental en la estrategia (1) de 251,95, en la estrategia (2) un total de impacto ambiental de 210,99, en la estrategia (3) un total de impacto ambiental de 172,21, y en la estrategia (4) 409,75. Alcanzando un resultado favorable a la estrategia (3) por causar menor impacto ambiental y la estrategia (4) alcanzando un resultado no favorable por el mayor impacto que ha causado en el medio ambiente.

13.4. COSTOS DE CADA ESTRATEGIA DEL PSÍLIDO DE LA PAPA

Figura 10: Análisis del costo para el control del psílido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 1

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

Se observa en la figura 7, el costo de la estrategia, con diferentes costos unitarios de cada ingrediente activo, en el pirimifos 0,13 \$, chlorantraniliprole 0,26 \$, fipronil 2,50 \$, imidacloprid 4,36 \$, pyriproxifen 3,52 \$, abamectina 3,00 \$, diafenthiurom 4,00 \$, tiociclam 4,40 \$, obteniendo como resultado el costo más alto del ingrediente activo tiociclam y el costo más bajo el pirimifos, teniendo en cuenta el costo total de la estrategia de 22,1 \$ y un costo total por quintal de 4,93 (se determinó costos por quintal).

Figura 11: Costo para el control del psilido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 2



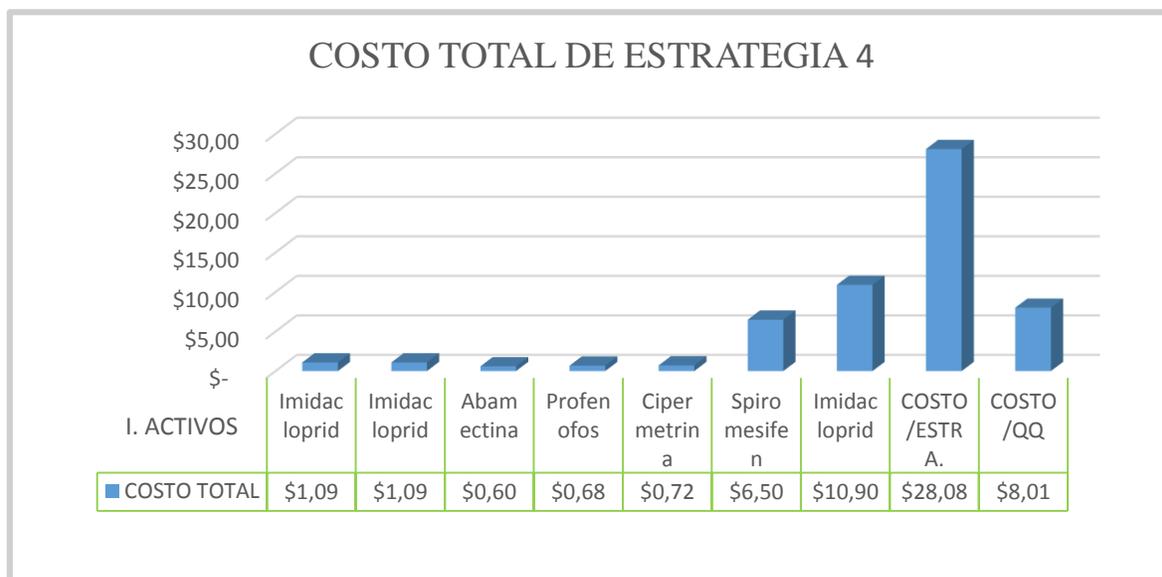
Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 8, podemos observar el costo la estrategia (2), el cual representa deferentes costos unitarios por cada ingrediente activo, thiamethomam (1) con un costo de 1,35 \$, profenofos 0,08 \$, thiamethoxam+abamectina 12,8 \$, chlorantraniliprole+thiamethoxam 12,8 \$, abamectina 2,70 \$, diafenthiurom 4,00 \$, tetradifon 4,00 \$, buprofezin 6,50 \$. Obteniendo como resultado final el ingrediente activo profenofos, el que menor costo ha ocasiono y chlorantraniliprole+thiamethoxam,el que mayor costo ha ocasionado en la estrategia, teniendo también en cuenta un costo total de la estrategia de 47,23 \$, y un costo de 7,11 \$ por quintal (se determinó costos por quintal).

Figura 12: Costo para el control del psilido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 3

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 9, se puede observar los valores o costo de la estrategia (3), representada por diferentes ingredientes activos con diferente costo unitario, imidacloprid con un costo de 1,09 \$, thiamethoxam 2,70 \$, pyriproxifen 1,68 \$, lambdacyhalotrin 1,48 \$, Ciflutrina 1,25 \$, y la abamectina 3,00 \$, obteniendo como resultado, el ingrediente activo abamectina como el que mayor costo generado en la estrategia 3 y el imidacloprid en que menor costos ha generado, teniendo también en cuenta el costo total de 12,29\$ por estrategia y un costo por quintal de 11,26 \$ (se determinó costos por quintal)

Figura 13: Análisis de costos para el control del psilido de la papa bactericera cockerelli de la estrategia 4

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 10, se observa el costo total de la estrategia (4), interpretadas por valores diferentes en cada ingrediente activo, el imidacloprid con un costo de 1,09 \$, abamectina 0,60 \$, profenofos 0,68 \$, cipermetrina 0,72, spirimesifen 6,50 y el imidacloprid 10,90, obteniendo como mejor resultado la cipermetrina con un costo mínimo de 0,72 \$, y el ingrediente activo imidacloprid con un valor máximo de 10,90 \$, cabe recalcar que el costo total de la estrategia es de 28,08 \$ y el costo por quintal es de 8,01 \$ (se determinó costos por quintal).

Figura 14: Análisis de los costos total para el control del psilido

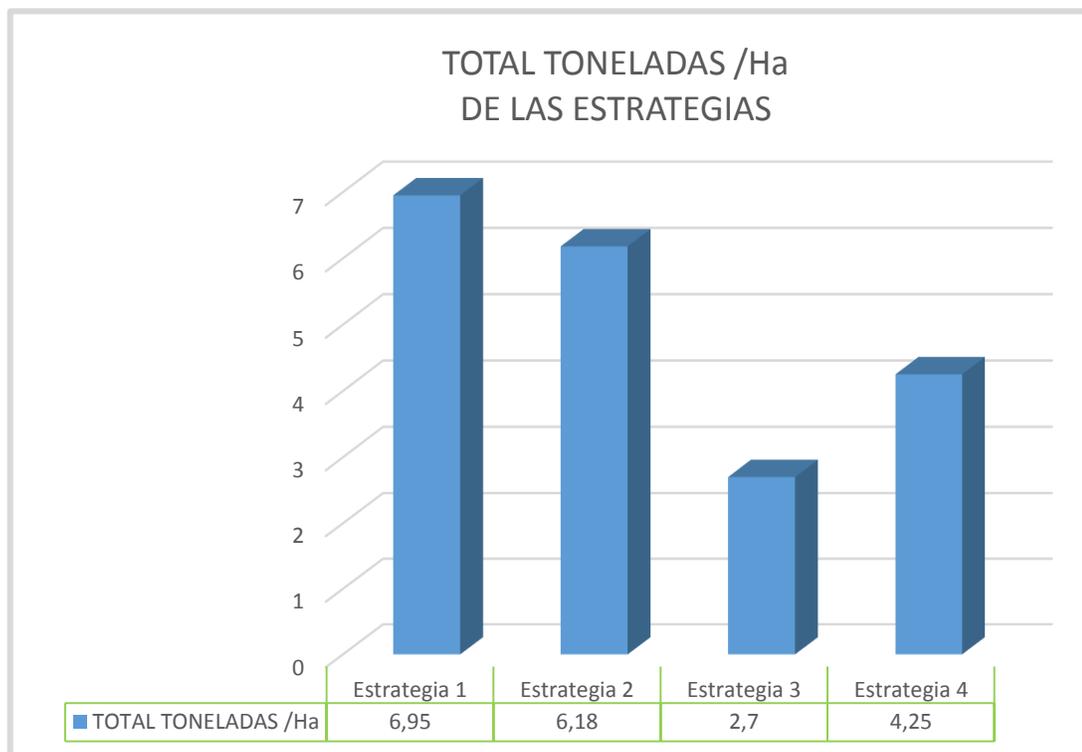


Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 11, se observa el costo total de las estrategias (1,2,3 y 4), obteniendo el costo total por estrategias y por quintal, costo total de la estrategia (1), de 22,17 \$, costo por quintal 4,93 \$, estrategia (2) 47,23 \$, costo por quintal 7,11 \$, en la estrategia (3) 12,29 \$, costo por quintal de 11,26 \$, estrategia (4) 28,08 \$, costo por quintal de 8,01 \$. Obteniendo como mejor resultado a la estrategia (1), se obtuvo un menor valor de costos de los ingredientes activos y un valor menor de costo para producir un quintal de papas por estrategia.

13.5. RENDIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS

Figura 15: Análisis de los rendimientos totales de cada estrategia



Elaborado por: (Aguayza, 2020).

En la figura 12, podemos observar las toneladas totales de la estrategia (1,2,3 y 4), demostrando datos no similares en cada estrategia, un rendimiento de 6,95 toneladas por hectárea en la estrategia (1), en la estrategia (2) un rendimiento de 6,18 toneladas por hectárea, en la estrategia (3), un rendimiento de 2,7 toneladas por hectárea y un rendimiento de 4,25 toneladas por hectárea en la estrategia (4). Obteniendo como el mejor resultado en rendimiento a la estrategia (1), con un total de 6,95 toneladas por hectárea. Cabe recalcar que en la provincia de Cotopaxi el rendimiento máximo es de 8,5 toneladas por hectárea, lo cual la estrategia (1) nos representa un rendimiento favorable para nuestro ensayo.

14. IMPACTOS

- **Técnicos**

El proyecto genera impactos técnicos muy importantes ya que presenta resultados eficientes en cuanto al control de plagas (psilido de la papa bactericera cockerelli), que afectan en la parte económica al sector productivo de la papa. Esta investigación presenta la evaluación de estrategias químicas para el control de un insecto vector en el cultivo de papa, siendo así una alternativa con impactos beneficiosos en la población y en la ampliación de información.

- **Sociales**

Los impactos sociales generados en esta investigación son muy grandes ya que en la sociedad actual el uso de los ingredientes activos o productos químicos nocivos para el control de insectos son muy grandes y al generar alternativas económicas y de buen impacto ambiental se convierte en resultados importantes en la sociedad.

- **Económico**

Esta investigación forma impactos económicos benéficos en el control de plagas ya que hoy en día las alternativas de control de plagas son muy agresivas y generan resistencias las plagas. Para poder corroborar a esta investigación es muy importante generar alternativas que necesiten tener continuación de investigaciones generar mayor información y buenos resultados.

- **Ambientales**

Las alternativas de control de plagas y el uso correcto de productos químicos son muy importantes para no generar resistencia a las plagas que se encuentran el rededor del medio.

15. TABLA DE COSTOS

Tabla 14: Costos de producción

COSTOS DE PRODUCCIÓN				
Provincia: Cotopaxi	Cantón: Salcedo-Cusubamba			
Cultivo: papa, variedad superchola				
Fecha de siembra: 07-Marzo- 2020				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
SEMILLA				
Variedad superchola	qq	5	11	11
FERTILIZANTE				
papa siembra inicio	qq	2	30	60
MAQUINARIA/MANO DE OBRA				
Arado/ rastra	Jornal	1	25	25
Siembra	Jornal	3	10	30
Fertilización	Jornal	1	10	10
Deshierbe	Jornal	2	10	20
Aporque	Jornal	1	10	10
Fumigación	Jornal	8	10	60
Cosecha	Jornal	4	10	40
Total				266
				66,5
COSTOS POR ESTRATEGIAS				
ESTRATEGIA 1				
Pirimifos	lts-ml	5	0,025	0,13
Chlorantraniliprole	lts-ml	5	0,052	0,26
Fipronil	lts-ml	10	0,25	2,50
Imidacloprid	lts-ml	20	0,218	4,36
Pyriproxifen	lts-ml	40	0,088	3,52
Abamectina	lts-ml	50	0,06	3,00
Diafenthiurom	lts-ml	50	0,08	4,00

Tiociclam	lts-ml	50	0,088	4,40
				22,17
Costo por QQ (T1)	Qq	18	88,67	4,93
ESTRATEGIA 2				
Thiamethoxam	lts-ml	5	0,27	1,35
Profenofos	lts-ml	5	0,016	0,08
Thiamethoxam	lts-ml	10	0,27	2,7
Thiamethoxam + Abamectin	lts-ml	20	0,33	6,6
Chlorantraniliprole + Thiamethoxam	lts-ml	40	0,32	12,8
Abamectina	lts-ml	45	0,06	2,7
Diafenthiurom	lts-ml	50	0,08	4
Tetradifon	lts-ml	50	0,08	4
Buprofezin	lts-ml	50	0,13	6,5
				47,23
Costos por QQ (T2)	Qq	16	113,73	7,108125
ESTRATEGIA 3				
Imidacloprid	lts-ml	5	0,218	1,09
Imidacloprid	lts-ml	5	0,218	1,09
Thiamethoxam	lts-ml	10	0,27	2,7
Pyriproxifen	lts-ml	20	0,084	1,68
Labdacyhalotrin	lts-ml	40	0,037	1,48
Ciflutrina	lts-ml	50	0,025	1,25
Abamectina	lts-ml	50	0,06	0,6
				9,89
Costos por QQ (T3)	Qq	7	78,79	11,26
ESTRATEGIA 4				
Imidacloprid	lts-ml	5	0,218	1,09
Imidacloprid	lts-ml	5	0,218	1,09
Abamectina	lts-ml	10	0,06	0,6
Profenofos	lts-ml	20	0,034	0,68
Cipermetrina	lts-ml	40	0,018	0,72
Spiromesifen	lts-ml	50	0,13	6,5
Imidacloprid	lts-ml	50	0,218	10,9
				21,58
Costos por QQ (T3)	Qq	11	88,08	8,01

16. CONCLUSIONES

- Al calcular el impacto ambiental en las estrategias químicas, revelamos el nivel de toxicidad que causa cada ingrediente activo aplicado en cada ensayo, indicando así que la no rotación de insecticidas y el uso excesivo de ingredientes activo ocasionan daños al medio ambiente.
- La determinación el comportamiento del psilido en los diferentes estadios de cultivo y aplicación de diferentes rotaciones de ingredientes activos, ayudo a mantener un equilibrio entre los parámetros evaluados (huevos, ninfas, adultos), obteniendo controles significativos de incidencia en los tratamientos.
- Al evaluar costos de las estrategias, la estrategia 1 es más efectiva que las demás estrategias, siendo efectiva al obtener menor costo de producción y mayor rentabilidad en el cultivo de papa al controlar bactericera cockerelli.

17. RECOMENDACIONES

- Se recomienda un manejo adecuado de desinfección de semilla para el control del psilido bactericera cockerelli.
- Incentivar a los agricultores el uso rotativo de insecticidas, para la aplicación de ingredientes activos e incentivar el uso de esta técnica para reducir costos y numero de aplicaciones de insecticidas durante un ciclo de cultivo.
- Se recomienda difundir esta información para que los agricultores de papa conozcan nuevas alternativas para el control del psilido.
- Realizar el mismo ensayo con dosis diferentes para evaluar los porcentajes de control químico.

18. BIBLIOGRAFÍA

1. Alfonso Luna-Cruz, J. R.-F.-L.-A.-d. (2011). *scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372011000300001
2. BARRAZA, C. S. (2012). *Fluctuación poblacional de Bactericera cockerelli (Sulc) en Huachichil, Arteaga, Coahuila*. SANTILLO.
3. Barrios-Díaz, B. (2016). *CONTROL ALTERNATIVO DE PARATRIOZA (Bactericera cockerelli Sulc.) EN CHILE SERRANO (Capsicum annum L.)*. Mexico.
4. Bujanos, M. R. (2015). *El psílido de la papa y tomate Bactericera (=Paratrioza) cockerelli (Sulc) (Hemiptera: Triozidae): ciclo biológico; la relación con las enfermedades de las plantas y la estrategia del manejo integrado de plagas en la región del OIRSA*. El Salvador.
5. Carlos, D. H. (2006). *DISTRIBUCIÓN DE LA PUNTA MORADA Y Bactericera cockerelli Sulc. EN LAS PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN MÉXICO*. Texcoco.
6. Casey D. Butler, F. J. (Abril de 2011). *Bioone*. Obtenido de Effects of Insecticides on Behavior of Adult Bactericera cockerelli: URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1603/EC10285>
7. CEDAF. (2006). *Manejo Integrado de Plagas de Cultivos Estado Actual y Perspectivas para la República Dominicana*. Santo domingo - republica dominicana.
8. Cerna , E. (2015). *Relaciones de resistencia a insecticidas de tres poblaciones de Bactericera cockerelli (Hemiptera: Triozidae) en regiones del norte de México*. Mexico .
9. Cerna E, Y. O. (Enero de 2013). *FAYTON*. Obtenido de Determination of insecticide resistance in four populations of potato psillid Bactericera cockerelli: file:///D:/Downloads/CERNA.pdf
10. Colcha, P. E. (2016). *LABORES CULTURALES PARA EL CULTIVO DE PAPA MEDIANTE IMPLEMENTACIONES DE RIEGO Y FERTILIZACION* . Chimborazo.
11. Cucás, T. X. (2019). *“PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA PAPA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO SOCIO ECONÓMICO DE LA PARROQUIA DE JULIO ANDRADE EN LA PROVINCIA DEL CARCHI DURANTE EL AÑO 2008-2009”*. Carchi.
12. De la cruz, A. (2011). *Grupo químico de insecticidas spinosad en el aporque de la papa con buenos resultados para compatir plagas y efermedad en la actualid*. Riobamba.
13. DOLORES, M. M. (2017). *EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE Bactericera cockerelli EN TOMATE DE CÁSCARA (Physalis ixocarpa)*. Las agujas.
14. ECUAQUIMICA. (2019). *Manejo del psilido de la papa*. Obtenido de ecuaquimica: <http://www.ecuaquimica.com.ec/>
15. Espinoza, Q. J. (2020). *Evaluación de tres estrategias de manejo de Punta Morada de la Papa en dos categorías de semilla en Tumbaco Pichincha*. Quito.
16. FELIPA, P. D. (2009). *EFECTIVIDAD BIOLOGIA DE INSECTICIDAS CONTRA EL PSILIDO DE LA PAPA (Bactericera cockerelli sulc.) EN LETEPEC, EDO. DE MEXICO Y TRANSMISION DE BACTERIAS NO CULTIVADAS ASOCIADAS A ENFERMEDADES EN PAPA(Solanum teberosum L.)*. MONTECILLO.

17. Fernández, C. M. (2016). *Evaluación de la eficacia biológica de los insecticidas Sulfoxaflor e Imidacloprid para el control de Bemisia tabaci en el cultivo de tomate*. Honduras.
18. GALVÁN, I. R. (2013). *EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL PSILIDO ASIATICO DE LOS CITRICOS(Diaphoruna citr) Kumayama (HEMIPTERA: LIVIIDAE) EN SUS DIFERENTES ESTADIOS BIOLOGICOS, EN LIMON PERSA. MONTECILLO.*
19. GARCÍA, T. G. (2014). *“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO E INTEGRACIÓN DE LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DE PAPA NATIVA EN EL MERCADO DE QUITO, PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL CANTON SAQUISILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, A TRAVÉS DEL MODELO ASOCIATIVO.* Saquisili.
20. Gharalari, A. (2009). *Mortalidad, repelencia y efectos residuales de los insecticidas para el control de Bactericera cockerelli (Hemiptera: Psyllidae)*. Estados Unidos .
21. Gomez, M. R. (2008). *EVALUACION DE INSECTICIDAS ALTERNATIVOS PARA EL CONTROL DE PARATRIOZA (Bactericera cockerelli B.y L.) (HOMOPTERA: TRIOZIDAE) EN EL CULTIVO DE CHILE JALAPEÑO (Capsicum annum L.)*. Bermejillo.
22. GRANADOS, E. C. (2010). *ALTERACIONES BIORRACIONALES PARA EL CONTROL DE PARATRIOZA Bactericera cockerelli sulcer (HEMIPRTERA: PSYLLIDAE) EN LABORATORIO.* Santa cruz.
23. Hernan, P. M. (2009). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE PAPA (Solanum tuberosum l.) cariedad chaucha a la aplicacion de cuatro tipos de abono entre dosis.* Riobamba.
24. Herrera, P. A. (2019). *Evaluación de productos alternativos para el manejo de Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) en papaya (Carica papaya L.)*. Colombia.
25. INIAP. (28 de JULIO de 2017). *iniap*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4472/1/iniapsc368.pdf>
26. INIAP. (2018). *Enfermedades Transmitidas por el psilido transmisión de fitoplasmas en cultivos de solanáceas(chile, papa, tomate y tomate de cáscara)*. Imbabura.
27. INIAP. (2018). *GUÍA DE MANEJO DE LA PUNTA MORADA DE LA PAPA*. Obtenido de Repositorio (INIAP) Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5345/1/iniapscmt104.pdf>
28. INIAP. (2018). *GUÍA DE MANEJO DE LA PUNTA MORADA DE LA PAPA*. Pichinca.
29. INIAP. (2019). *GUÍA DE MANEJO DE LA PUNTA MORADA DE LA PAPA*. Cotopaxi.
30. Intagri. (2016). *Manejo Integrado de Paratrioza*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-paratrioza>
31. JURADO, L. C. (2017). *ontrol del psílido asiático de los cítricos mediante el parasitoide Tamarixia radiata en el sureste de México*. Merida.
32. LUNA, C. A. (2010). *TOXICIDAD DE CUATRO INSECTICIDAS SOBRE Tamarixia triozae (BURKS) (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) Y SU HOSPEDERO Bactericera cockerelli (SULC) (HEMIPTERA: PSYLLIDAE)*. MONTECILLO.
33. Luna, C. A. (2011). *TOXICIDAD DE CUATRO INSECTICIDAS SOBRE TAMARIXIA TRIOZAE (BURKS) (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) Y SU HOSPEDERO BACTERICERA COCKERELLI (SULC) (HEMIPTERA: TRIOZIDAE)*. Mexico.

34. MAG. (2010). SFE desarrolla Plan de Acción ante la cercanía de la paratíozia (*Bactericera cockerelli* Sulc.). *Actualidad Fitosanitaria*.
35. MÉNDEZ, R. D. (2017). *Evaluación del efecto sinergista y/o de potenciación de coadyuvantes y detergentes en mezcla con insecticidas, para el derribo de Bactericera cockerelli*. Buena Vista.
36. MONTENEGRO, H. L. (2014). *Eficacia de seis insecticidas para el control del trips del cultivo de ajo en la zona de San Antonio de Mira, provincia del Carchi*. El ángel.
37. Morales, S. (2018). *Efectos letales y subletales sobre Tamarixia triozae (Hymenoptera: Eulophidae), un ectoparásito de Bactericella cockerelli. De tres insecticidas utilizados en cultivos de solanáceas*. Mexico.
38. Muñiz, R. B. (2015). *oirsa Control de bactericera cockerelli*. Obtenido de <https://www.oirsa.org/contenido/Manual%20Bactericera%20Cockerelli%20version%201.3.pdf>
39. N.E.M. Page-Weir, L. J. (2011). *nzpps*. Obtenido de http://www.nzpps.org/terms_of_use.html
40. OIRSA. (2015). *oirsa.org*. Obtenido de <https://www.oirsa.org/contenido/Manual%20Bactericera%20Cockerelli%20version%201.3.pdf>
41. OZUNA, M. D. (2015). *Evaluación del impacto ambiental por el uso de plaguicidas en el cultivo de papa Guasave, Sinaloa*. Guasave.
42. Pacheco-Covarrubias, J. J. (2011). *EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE INSECTICIDAS CONTRA NINFAS DE Diaphorina citri KUWAYAMA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) EN EL VALLE DEL YAQUI, SON. Chile*.
43. Peña, A. H.-d. (2011). *Toxicity of four insecticides on Tamarixia triozae (Burks) (Hymenoptera: Eulophidae) and its host Bactericera cockerelli (Sulc) (Hemiptera: Triozidae)*. Texcoco.
44. PÉREZ, G. M.-T. (2015). *EFICIENCIA DE LOS INSECTICIDAS ENGEEO, FIPROGENT, BUFFAGO Y 1345 (GALIL), EN EL CONTROL DE GUSANO BLANCO (Premnotrypes vorax Hustache) DE LA PAPA (Solanum tuberosum L.) EN HUACA, PROVINCIA DEL CARCHI*". Ibarra.
45. Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *El Cultivo de Papa en el Ecuador*. Quito: INIAP-CIP 2002.
46. Ramírez, G. E. (2016). *EVALUACION DE INSECTICIDAS ALTERNATIVOS PARA EL CONTROL DE PARATRIOZA (Bactericera cockerelli B.y L.) (HOMOPTERA: TRIOZIDAE) EN EL CULTIVO DE CHILE JALAPEÑO (Capsicum annum L.)*. Chapingo.
47. ramirez, s. c. (noviembre de 2009). *uaaan*. Mexico. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4305/T17624%20CASTELLANOS%20RAMIREZ,%20SAMUEL%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
48. REQUENA, R. I. (2019). *En la figura 4, se observan el nivel del impacto ambiental causado por cada ingrediente activo, demostrando un impacto ambiental*. Granada.
49. RIOS, C. E. (2006). *EVALUACION DE INSECTICIDAS, PARA EL CONTROL DE Bactericera cockerelli Sulc., EN ESTADO ADULTO, COLECTADOS EN EL CULTIVO DE*

PAPA Solanum tuberosum L., EN EL AREA PRODUCTORA DE COAHUILA-NUEVO LEON.
Buenavista.

50. Rubio, O. Á. (2016). *DISTRIBUCIÓN DE LA PUNTA MORADA Y Bactericera cockerelli Sulc. EN LAS PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN MÉXICO.* Estado de Mexico.
51. SALAZAR, S. B. (2017). *IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA PÉRDIDA DE LOS SABERES ANCESTRALES EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA (Solanum tuberosum) EN LA PARROQUIA AMBATILLO, CANTÓN AMBATO. AMBATILLO.*
52. Salgado, D. J. (2019). *Disminución del número de aplicaciones de plaguicidas químicos en la Empresa de Cultivos Varios Cascajal.* Villa clara.
53. Tejada A., M. (2017). *Susceptibilidad de las ninfas Bactericera cockerelli Sulc (Hemiptera: Triozidae) a Sivanto® 200 SL (flupyradifurona).* Mexico.
54. Toledo, M. (2016). *Manejo dela paratrioza (Bactericera cockerelli) en el cultivo de papa.* Tegucigalpa.
55. URBINA, E. G. (2018). *POTENCIALIZACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL MANEJO DE PLAGAS TOLERANTES A PLAGUICIDAS SINTÉTICOS.* saltillo.
56. VALLE, V. R. (2015). *PRESENCIA DE CANDIDATUS LIBERIBACTER SOLANACEARUM EN CHILE PARA EL SECADO DE DURANGO, MEXICO.* Zacatecas.
57. Valverde, F., & Alvarado, S. (2009). *MANEJO DEL SUELO Y LA FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE PAPA EXPERIENCIAS DEL DMSA.* Obtenido de Repositorio.INIAP: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2496>
58. VEGA J, E. C. (2017). UAAAN. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/43086>
59. Villacreces, C. (2019). *Control de la Bactericera cockerelli (paratrioza) en el cultivo de papa mediante el monitoreo en campo en el Cantón Montufar, Provincia del Carchi.* Babahoyo.
60. XICAY, S. R. (2014). *EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS EN DIFERENTES APLICACIONES AL FOLLAJE Y APLICACIONES AL SUELO PARA EL CONTROL DE PARATRIOZA (Bactericera cockerelli) EN EL CULTIVO DE PAPA (Solanum tuberosum), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN BAYER S.A.* Guatemala.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la **CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES : AGUAYZA MANGUI HOLGUER ARTURO**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DE CUATRO ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA EL CONTROL DEL PSILIDO DE LA PAPA BACTERICERA COCKERELLI EN SUS DIFERENTES ESTADIOS DEL CULTIVO DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM) EN LA VARIEDAD SÚPER CHOLA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN SALCEDO PARROQUIA CUSUBAMBA, BARIO COMPAÑÍA BAJA**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, septiembre del 2020

Atentamente,

MSc. Alison Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0501801252



CENTRO
DE IDIOMAS

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

ANEXOS

Anexo 1: Aval de inglés.

Anexo 2: Análisis de suelo.

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	 <small>MINISTERIO DE AGRICULTURA</small>
--	---	---

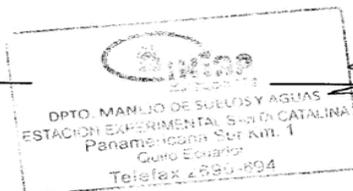
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Jazmin Alexandra Herrera Toaquisa Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : 0995227387 Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : San Francisco Provincia : Cotopaxi Cantón : Latacunga Parroquia : Cusubamba Ubicación :
DATOS DEL LOTE Cultivo Actual : Papa Cultivo Anterior : Alfalfa Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Lote 1	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 48.497 N° Muestra Lab. : 20-0522 Fecha de Muestreo : 23/01/2020 Fecha de Ingreso : 24/01/2020 Fecha de Salida : 30/01/2020

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION					
N	37.00	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
P	66.00	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
S	7.70	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
K	3.02	meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO					
Ca	6.30	meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO					
Mg	2.50	meq/100 ml	BAJO MEDIO ALTO					
Zn	2.70	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
Cu	4.50	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
Fe	26.00	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
Mn	5.80	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
B	2.40	ppm	BAJO MEDIO ALTO					
pH	7.58		0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	Acido	Lig. Ac.	Práctic. Neutro	Lig. Alc.	Alcalino	
Al		meq/100 ml	ADECUADO LIGERAMENTE TOXICO TOXICO					
Na		meq/100 ml	No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino					
CE		mmhos/cm	BAJO MEDIO ALTO					
MO	0.90	%	BAJO MEDIO ALTO					

Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)		ppm	(%)			
Mg	K	K	Σ Bases		Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural
2,5	0,8	2,9	11,8						


RESPONSABLE LABORATORIO




LABORATORISTA

Anexo 3: Preparación del terreno (labrar).



Anexo 4: Preparación del terreno (medidas).

JN

**Anexo 5: Desinfección de tubérculos**

Anexo 6: Siembra de tubérculos**Anexo 7:** Implementación de estacas para la identificación de tratamientos y repeticiones

Anexo 8: Dosificación de ingredientes activos para las estrategias.

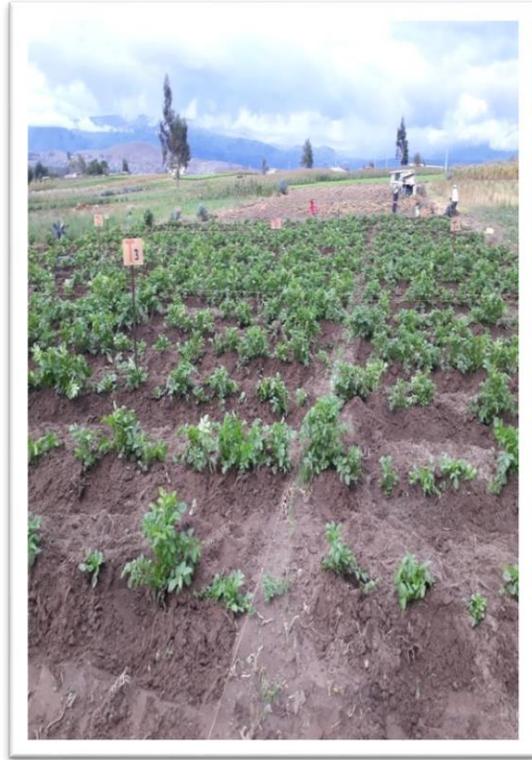


Anexo 9: Primeras aplicaciones de ingredientes activos en cada estrategia.



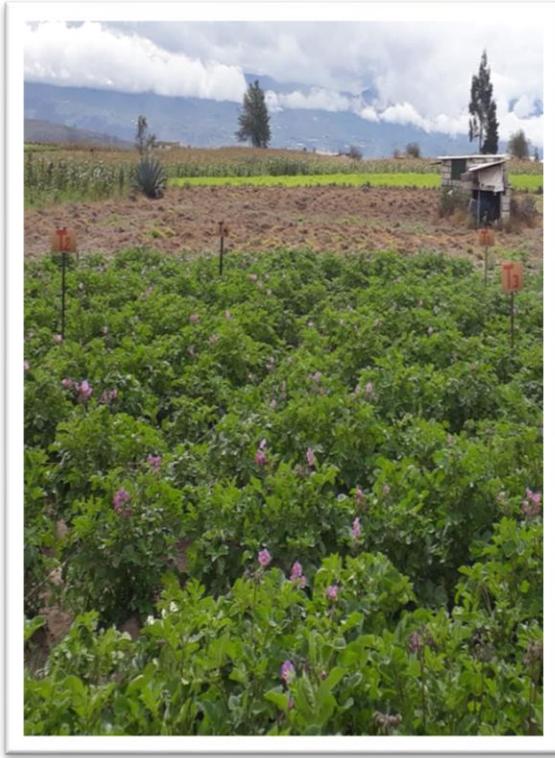
Anexo 10: Riego y Desarrollo de las plantas**Anexo 11: Monitoreo de la incidencia de plagas y enfermedades.**

Anexo 12: Deshierbe y aplicación de abono químico en cada estrategia

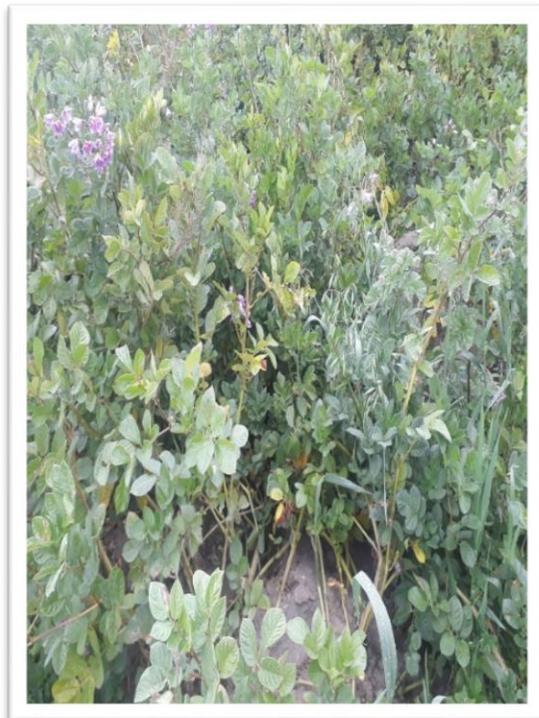
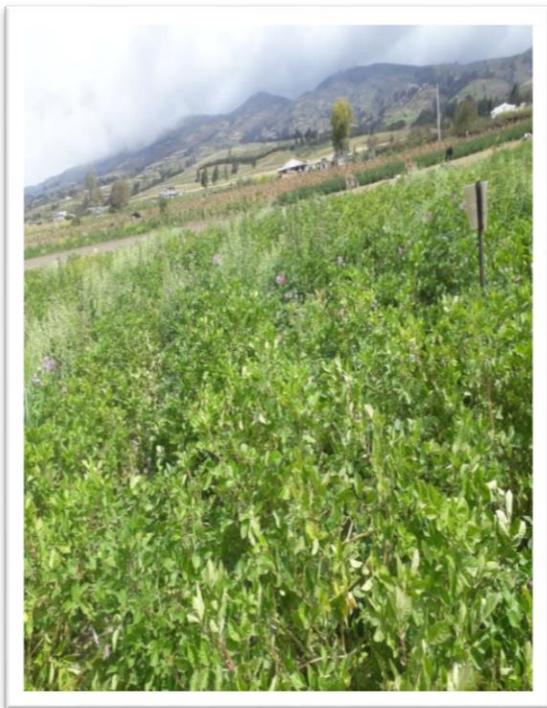


Anexo 13: Riego por inundación en las estrategias



Anexo 14: Etapa de floración de las plantas**Anexo 15:** Aplicaciones finales de ingredientes activos en cada estrategia

Anexo 16: Etapa de maduración o senescencia de las plantas.



Anexo 17: Cosecha de todas las estrategias



Anexo 18: Formato de Excel para el cálculo de la ADEVA (Huevos).

REPETICION	TRAT. / ESTRATEGIA	HUEVOS 17/4/2020	HUEVOS 2/5/2020	HUEVOS 16/5/2020	HUEVOS 30/5/2020	HUEVOS 13/6/2020	HUEVOS 27/6/2020	HUEVOS 11/7/2020	HUEVOS 25/7/2020	PROMEDIO TOTAL
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	0	0	0	35	0	0	0	0	35
1	4	0	0	52	0	0	0	0	0	52
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	43	0	0	0	0	43
2	4	0	0	60	0	0	0	0	0	60
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0	9	0	0	9
3	3	0	0	0	24	0	0	0	0	24
3	4	0	0	56	0	0	0	0	0	56
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	0	0	6	0	0	0	0	0	6
4	3	0	0	0	15	0	0	0	0	15
4	4	0	0	60	0	0	0	0	0	60
	TOTAL	0,00	0,00	234,00	117,00	0,00	9,00	0,00	0,00	360,00
	PROMEDIO	0,00	0,00	14,63	7,31	0,00	0,56	0,00	0,00	22,50

Elaborado por: (Aguayza, 2020)

Anexo 19: Formato de Excel para el cálculo de la ADEVA (Ninfas).

REPETICION	TRAT. / ESTRATEGIA	NINFAS 17/4/2020	NINFAS 2/5/2020	NINFAS 16/5/2020	NINFAS 30/5/2020	NINFAS 13/6/2020	NINFAS 27/6/2020	NINFAS 11/7/2020	NINFAS 25/7/2020	PROMEDIO TOTAL
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	0	0	0	78	0	0	0	90	168
1	4	0	0	112	0	0	0	0	88	200
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	82	0	0	0	97	179
2	4	0	0	130	0	0	0	0	48	178
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	0	0	0	82	0	0	0	97	179
3	4	0	0	130	0	0	0	0	48	178
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	0	0	0	43	0	0	0	90	133
4	4	0	0	147	0	0	0	0	58	205
	TOTAL	0,00	0,00	519,00	285,00	0,00	0,00	0,00	616,00	1420,00
	PROMEDIO	0,00	0,00	32,44	17,81	0,00	0,00	0,00	38,50	88,75

Elaborado por: (Aguayza, 2020)

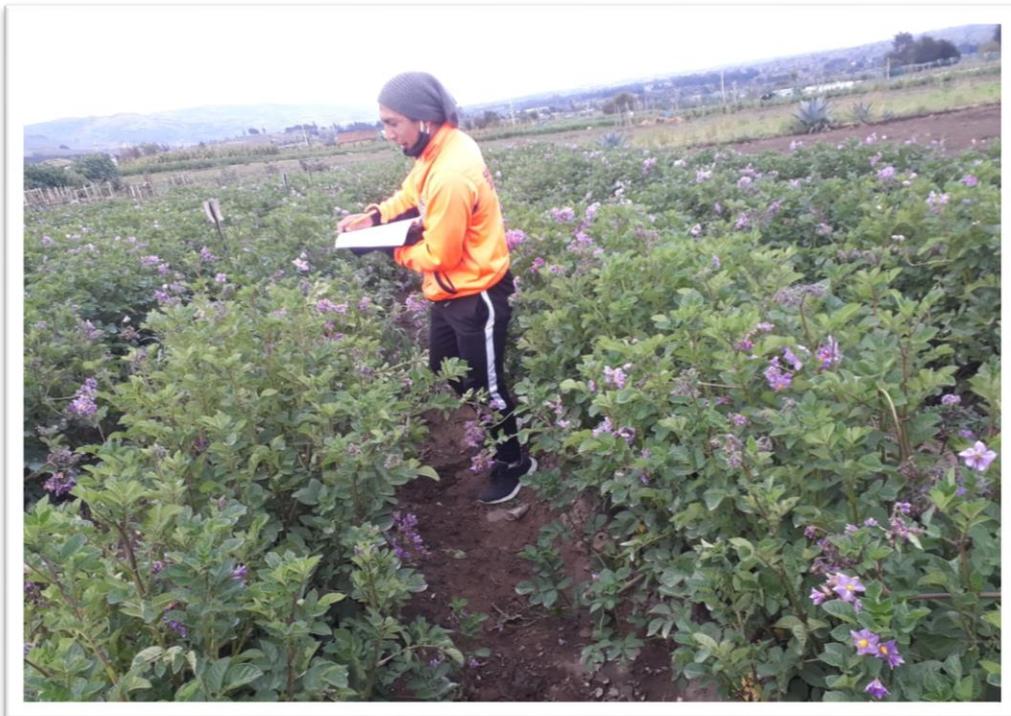
Anexo 20: Formato de Excel para el cálculo de la ADEVA (Adultos).

REPETICION	TRAT. / ESTRATEGIA	ADULTOS 17/4/2020	ADULTOS 2/5/2020	ADULTOS 16/5/2020	ADULTOS 30/5/2020	ADULTOS 13/6/2020	ADULTOS 27/6/2020	ADULTOS 11/7/2020	ADULTOS 25/7/2020	PROMEDIO TOTAL
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	0	0	0	0	0	0	0	20	20
1	4	0	0	0	0	0	0	0	50	50
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	0	0	0	0	33	33
2	4	0	0	0	0	0	0	0	47	47
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	0	0	0	0	0	0	0	37	37
3	4	0	0	0	0	0	0	0	49	49
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	0	0	0	0	0	0	0	43	43
4	4	0	0	0	0	0	0	0	52	52
	TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	331,00	331,00
	PROMEDIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,69	20,69

Elaborado por: (Aguayza, 2020).

Anexo 21: Monitoreo de huevo y ninfa.

Anexo 22: Monitoreo de adultos.



Anexo 23: Dosificación de ingredientes activos.

Anexo 24: Aplicación de insecticidas en el cultivo de papa.



Anexo 25: Costos (1) de producción de las estrategias

Tel.: 0995527387
Salcedo - Ecuador

Aut. SRI. 1125941850
RUC.: 0504075680001

FACTURA N° 001-001-0000181

Señor: *Helge Acuña*

Dirección: *Cesibaño*

RUC. / CL: *0504075680*

Tel.: *995527387*

Guía de Remisión

Fecha	DIA	MES	AÑO
	<i>01</i>	<i>01</i>	<i>2020</i>

Cant.	Descripción	V. Unit.	V. Total
<i>1</i>	<i>Actoex</i>	<i>1</i>	<i>24.00</i>
<i>1</i>	<i>Fipronil</i>	<i>1</i>	<i>6.20</i>
<i>1</i>	<i>Diofenmetram</i>	<i>1</i>	<i>8.80</i>
<i>1</i>	<i>Ticocidam</i>	<i>1</i>	<i>4.00</i>
<i>1</i>	<i>Bup.iform</i>	<i>1</i>	<i>6.20</i>
<i>1</i>	<i>Tetra. fen</i>	<i>1</i>	<i>11.00</i>
<i>1</i>	<i>Ciflotrima</i>	<i>1</i>	<i>14.00</i>
<i>1</i>	<i>Zumbacinaletina.</i>	<i>1</i>	<i>4.00</i>

Forma de Pago	Efectivo	Dinero electrónico	Tarjeta de crédito / débito	Otros	
					Sub total 12 %
					Sub total 0%
					Descuento
					Sub total
					IVA 12 %
					VALOR TOTAL <i>30.80</i>

FIRMA AUTORIZADA: *[Firma]*
Remache Balarezo Vicente Eduardo • RUC: 0502679228001

RECIBI CONFORME: *[Firma]*
IMPRESA GRÁFICAS "LA LUZ" Aut. B212 / del 000101 AL 00200
Fecha de Aut: 16 / DICIEMBRE / 2019
CADUCA: 16 / DICIEMBRE / 2020

Anexo 26: Costos (2) de producción de las estrategias

Comuna Carrillo calle principal s/n
 Telf.: 0995527387
 Salcedo - Ecuador

Aut. SRI. 1125941850
 RUC.:0504075680001

FACTURA N° 001-001-0000107

Señor: *Melga Aguayza*
 Dirección: *Cumburika* Telf.: *098527387*
 RUC./CL: *050407568-0*

Fecha	DIA	MES	ANO
	<i>10</i>	<i>04</i>	<i>2020</i>

Guía de Remisión

Cant.	Descripción	V. Unit.	V. Total
<i>1</i>	<i>imidacloprid.</i>	<i>1</i>	<i>21.80</i>
<i>1</i>	<i>profenol.</i>	<i>1</i>	<i>4.20</i>
<i>1</i>	<i>Chlorantraniliprole.</i>	<i>1</i>	<i>8.</i>
<i>1</i>	<i>Thiamethoxan.</i>	<i>1</i>	<i>4.40</i>
<i>1</i>	<i>Piriproxyfen.</i>	<i>1</i>	<i>8.20</i>
<i>1</i>	<i>Abeamectina.</i>	<i>1</i>	<i>6.</i>
<i>1</i>	<i>Cipermetrina.</i>	<i>1</i>	<i>2.80</i>
<i>1</i>	<i>Spiromesifen.</i>	<i>1</i>	<i>11.90</i>

Forma de Pag.	<input type="checkbox"/> Efectivo <input type="checkbox"/> Dinero electrónico <input type="checkbox"/> Tarjeta de crédito / débito <input type="checkbox"/> Otros	Sub total 12 % Sub total 0% Descuento Sub total IVA 12 % VALOR TOTAL <i>48,30</i>
---------------	--	---

[Firma Autorizada] **FIRMA AUTORIZADA**
 Remache Balarezo Vicente Eduardo • RUC: 0502679228001

[Firma Recibiente] **RECIBI CONFORME**
 IMPRENTA GRÁFICAS "LA LUZ" Aut. 8212 / del 000101 AL 00200
 Fecha de Aut: 16 / DICIEMBRE / 2019
 CADUCA: 16 / DICIEMBRE / 2020
 ORIGINAL ADQUIRIENTE - COPIA EMISOR

Anexo 26: Rendimiento

