



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD DE PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA (INIAP-CIP LIBERTAD) Y EL (CLON 11991) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, CAMPUS SALACHE”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Agrónoma

**Autora:**  
Vega Tigse Ruth Maribel

**Tutor:**  
Yauli Chicaiza Guido Euclides, Ing. Mg.

**Co-tutora:**  
López Guerrero Victoria Alicia, Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**  
**Agosto2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ruth Maribel Vega Tigse con cédula de ciudadanía No. 0503789471, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Evaluación de la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991) en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache”, siendo el Ingeniero Mg. 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.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Ruth Maribel Vega Tigse  
Estudiante  
CC: 0503789471

Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza, Mg.  
Docente Tutor  
CC: 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 **VEGA TIGSE RUTH MARIBEL** identificada con cédula de ciudadanía **0503789471** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. 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 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 estrategia de manejo para el control de la enfermedad de punta morada en el cultivo de papa en dos variedades de semilla en INIAP-CIP Libertad y el Clon 11991 en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache.”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Guido Euclides Yauli Chicaiza

Tema: “Evaluación de la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991) en la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache.”

**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, **LA 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 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.
- e) 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 **LA 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 **LA 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 **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, 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 29 días del mes de agosto del 2022.

Ruth Maribel Vega Tigse  
**LA CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD DE PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA (INIAP-CIP LIBERTAD) Y EL (CLON 11991) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, CAMPUS SALACHE”**, de Vega Tigse Ruth Maribel 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, 29 de agosto del 2022

Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501604409

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Vega Tigse Ruth Maribel, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD DE PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA (INIAP-CIP LIBERTAD) Y EL (CLON 11991) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, CAMPUS SALACHE”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)  
Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.  
CC: 0502672934

Lector 2  
Ing. Santiago Jiménez Jácome, Mg.  
CC: 0501946263

Lector 3  
Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.  
CC: 0502409725

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios Elohim, por ser la inspiración y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

Mi profundo agradecimiento a todos los docentes que formaron parte de mi aprendizaje, por confiar en mí y brindarme todos sus conocimientos incondicionalmente.

Gracias a mi esposo Segundo Chugchilan e hijo Snayder Chugchilan por confiar y creer en mí, por el apoyo económico y moral brinda en este largo trayecto. Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa. Espero contra siempre con su valioso e incondicional apoyo.

De igual manera agradecer a mis amigos y compañeros de viaje, hoy culminan esta maravillosa aventura y no puedo dejar de recordar cuantas tardes y horas de trabajo nos juntamos a lo largo de nuestra formación. “Gracias por estar siempre allí”. Mis amigos Adriana, David, Mishell y Marlon.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Victoria López, por llegar a mi vida como una ángel quien me brindó su apoyo durante todo este proceso, quien con su conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Ruth Maribel Vega Tigse

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios Elohim, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer. A mi hijo, esposo, padres, hermanos y familia que con su apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que logre culminar mi carrera profesional.

Ruth Maribel Vega Tigse



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD DE PUNTA MORADA EN DOS VARIEDADES DE PAPA (INIAP-CIP LIBERTAD) Y EL (CLON 11991) EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, CAMPUS SALACHE”.**

AUTOR: Vega Tigse Ruth Maribel

**RESUMEN**

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi - Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, tuvo como objetivo general evaluar la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991), se planteó objetivos específicos de determinar el comportamiento agronómico de las dos variedades de papa con la utilización del paquete tecnológico, determinar la incidencia de la enfermedad de punta mora en dos variedades de papa y estimar el rendimiento en dos las variedades de papa. Se evaluó las variables: porcentaje de emergencia, días a la floración, número de tubérculo por planta, peso de tubérculo por planta y dinámica poblacional de *Bactericera Cockerelli*. Se aplicó un análisis descriptivo para lo cual se estructuró tablas de promedio y gráficos estadísticos. Con los datos obtenidos se estableció que la variedad INIAP-CIP Libertad tuvo mejor comportamiento agronómico en comparación al Clon 11991, en la incidencia de *Bactericera Cockerelli* fue inferior el Clon 11991 y en relación al rendimiento fue superior INIAP-CIP Libertad con 33 toneladas por hectárea.

**Palabras clave:** Punta morada, comportamiento agronómico, paquete tecnológico, dinámica poblacional, análisis estadístico.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “EVALUATION OF THE TECHNOLOGICAL STRATEGY FOR THE CONTROL OF PURPLE TOP DISEASE IN TWO POTATO VARIETIES (INIAP-CIP LIBERTAD) AND THE (CLONE 11991) AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI, CAMPUS SALACHE”.**

AUTHOR: Vega Tigse Ruth Maribel

**ABSTRACT**

The present investigation was in the Technical University of Cotopaxi - Salache Campus, Eloy Alfaro Parish, Latacunga Canton, Cotopaxi Province. The general objective was to evaluate the technological strategy to control purple tip disease in two potato varieties (INIAP-CIP Libertad) and (Clone 11991). The specific object was to determine the agronomic behavior of the two potato varieties using the technological package, to identify the incidence of purple tip disease in two potato varieties, and to estimate the yield in two potato varieties. The following variables were evaluated: percentage of emergence, days to flowering, number of tubers per plant, the weight of tubers per plant, and population dynamics of *Bactericera cockerelli*. A descriptive analysis was applied, for which tables of averages and statistical graphs were made.

From the results obtained, it was mentioned that the INIAP-CIP Libertad variety had a better agronomic performance compared to Clone 11991, the incidence of *Bactericera cockerelli*, Clone 11991 was inferior, and in terms of yield, INIAP-CIP Libertad was superior with 33 tons per hectare.

**Keywords:** Purple tip, agronomic behavior, technological package, population dynamics, statistical analysis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   |      |
|---|------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....  | ii   |
| AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....                                 | v    |
| AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....                           | vi   |
| AGRADECIMIENTO .....  | vii  |
| DEDICATORIA.....  | viii |
| RESUMEN .....   | ix   |
| ABSTRACT .....  | x    |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS.....   | xi   |
| ÍNDICE DE TABLAS.....   | xv   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....   | xvi  |
| ÍNDICE ANEXOS .....   | xvii |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL .....  | 1    |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....   | 2    |
| 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....  | 2    |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....                               | 3    |
| 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....   | 4    |
| 6. OBJETIVOS:.....  | 5    |
| 6.1. Objetivo General.....  | 5    |
| 6.2. Objetivos Específicos .....  | 5    |
| 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS<br>PLANTEADOS..... | 5    |
| Elaborado por: (Autor, 2022) .....  | 7    |
| 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....   | 7    |
| 8.1. El cultivo de papa .....   | 7    |
| 8.1.1. Ciclo vegetativo.....  | 7    |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 8.1.2.  | Etapas fenológicas de la papa.....                             | 8  |
| 8.1.3.  | Prácticas culturales de la papa.....                           | 8  |
| 8.1.4.  | Clasificación de la semilla de papa.....                       | 9  |
| 8.2.    | Variedad CIP-INIAPLibertad.....                                | 10 |
| 8.2.1.  | ORIGEN:.....   | 10 |
| 8.3.    | Clon 11991.....  | 12 |
| 8.4.    | Punta Morada de la Papa.....                                   | 12 |
| 8.4.1.  | Fitoplasma de la Punta Morada.....                             | 12 |
| 8.4.2.  | Síntomas.....  | 13 |
| 8.4.3.  | Vectores.....  | 13 |
| 8.4.4.  | Zebra chip y Candidatus liberibacter solanaceraum (CaLso)..... | 14 |
| 8.5.    | Aplicaciones.....  | 15 |
| 8.5.1.  | Control Químicos.....  | 15 |
| 8.6.    | Enfermedad.....  | 24 |
| 8.7.    | Plagas.....  | 24 |
| 9.      | VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....       | 25 |
| 9.1.    | Hipótesis alternativa.....                                     | 25 |
| 9.2.    | Hipótesis nula.....  | 25 |
| 10.     | METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL.....                          | 25 |
| 10.1.   | Localización.....  | 25 |
| 10.2.   | Materiales y equipos.....                                      | 27 |
| 10.2.1. | Materiales experimentales.....                                 | 27 |
| 10.2.2. | Maquinaria e implementos agrícolas.....                        | 27 |
| 10.2.3. | Materiales de oficina.....                                     | 27 |
| 10.2.4. | Químicos.....  | 27 |
| 10.3.   | Tipo de investigación.....                                     | 28 |
| 10.3.1. | Estadística Descriptiva.....                                   | 28 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 10.4.      | Modalidad básica de investigación .....                   | 29 |
| 10.4.1.    | De campo .....  | 29 |
| 10.4.2.    | Bibliográfica documental.....                             | 29 |
| 10.5.      | Técnica e instrumentos para la recolección de datos ..... | 29 |
| 10.5.1.    | Observación de campo.....                                 | 29 |
| 10.5.2.    | Registro de datos.....                                    | 29 |
| 10.5.3.    | Análisis estadístico .....                                | 29 |
| 10.6.      | Factores en estudio .....                                 | 29 |
| 10.6.1.    | Tratamientos .....  | 29 |
| 10.7.      | Operacionalización de variables.....                      | 30 |
| 10.7.1.    | Métodos de medición y datos a registrarse .....           | 31 |
| 10.7.1.1.  | Principales variables agronómicas y morfológicas. ....    | 31 |
| 10.7.1.2.  | Variables de la incidencia de la Punta Morada.....        | 32 |
| 10.8.      | Diseño del ensayo en campo .....                          | 32 |
| 10.9.      | Manejo específico del experimento.....                    | 33 |
| 10.9.1.    | Fase de campo.....  | 33 |
| 10.9.1.1.  | Selección del lote .....                                  | 33 |
| 10.9.1.2.  | Preparación del terreno: .....                            | 33 |
| 10.9.1.3.  | Siembra: .....  | 33 |
| 10.9.1.4.  | Desinfección de semilla. ....                             | 34 |
| 10.9.1.5.  | Monitoreo .....   | 34 |
| 10.9.1.6.  | Control fitosanitario químicos.....                       | 35 |
| 10.9.1.7.  | Riego. ....   | 37 |
| 10.9.1.8.  | Rascadillo:.....  | 37 |
| 10.9.1.9.  | Medio aporque.....  | 37 |
| 10.9.1.10. | Control de malezas. ....                                  | 38 |
| 10.9.1.11. | Aporque.....  | 38 |

|  |    |
|--|----|
| 10.9.1.12. Selección positiva y selección negativa.....  | 39 |
| 10.9.1.12. Corte de follaje.....   | 39 |
| 10.9.1.13. Cosecha.....  | 39 |
| 10.9.1.14. Clasificado.....  | 39 |
| 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....   | 41 |
| 11.1. Porcentaje de la emergencia.....   | 41 |
| 11.2. Días a la floración.....   | 41 |
| 11.3. Número de tubérculo por planta.....  | 42 |
| 11.4. Peso tubérculo por planta .....  | 45 |
| 11.5. Dinámica poblacional de <i>Bactericera cockerelli</i> en la variedad INIAP-CIP Libertad.<br>47 |    |
| 11.6. Dinámica poblacional de <i>Bactericera cockerelli</i> en la variedad Clon 11991.....           | 48 |
| 11.7. Rendimiento de las dos variedades INIAP-CIP Libertad y Clon 11991.....                         | 50 |
| 12. CONCLUSIONES.....  | 51 |
| 13. RECOMENDACIONES .....  | 51 |
| 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 52 |
| 15. ANEXOS .....   | 57 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> <i>Objetivos, actividades, resultado de la actividad (técnicas e instrumentos)</i> .....               | 6  |
| <b>Tabla 2</b> <i>Tabla de insecticidas utilizados en la parcela</i> .....  | 15 |
| <b>Tabla 3</b> <i>Tabla de fungicidas utilizados en la parcela</i> .....  | 19 |
| <b>Tabla 4</b> <i>Tabla de nutrición foliares utilizado en la parcela</i> .....                                       | 22 |
| <b>Tabla 5</b> <i>Tabla de regulares y coadyuvantes utilizados en la parcela</i> .....                                | 24 |
| <b>Tabla 6</b> <i>Condiciones agroecológicas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus</i> .....                  | 25 |
| <b>Tabla 7</b> <i>Definición de variables e indicadores</i> .....   | 30 |
| <b>Tabla 8</b> <i>Tabla de paquetes tecnológicos</i> .....  | 35 |
| <b>Tabla 9</b> <i>Tabla de porcentaje de emergencia</i> .....   | 41 |
| <b>Tabla 10</b> <i>Tabla de promedio en porcentaje en días de la floración.</i> .....                                 | 41 |
| <b>Tabla 11</b> <i>Tabla de promedio de número de tubérculos por planta de la variedad INIAP-CIP Libertad.</i> .....  | 42 |
| <b>Tabla 12</b> <i>Tabla de promedio del número de tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.</i> .....         | 44 |
| <b>Tabla 13</b> <i>Tabla de promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad INIAP-CIP Libertad</i> ..... | 45 |
| <b>Tabla 14</b> <i>Tabla de promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.</i> .....        | 46 |
| <b>Tabla 15</b> <i>Tabla de incidencia de huevos de <i>Bactericera cockerelli</i>.</i> .....                          | 47 |
| <b>Tabla 16</b> <i>Tabla de incidencia de huevos de <i>Bactericera cockerelli</i></i> .....                           | 48 |
| <b>Tabla 17</b> <i>Rendimiento de la variedad INIAP-CIP Libertad</i> .....  | 50 |
| <b>Tabla 18</b> <i>Rendimiento del Clon 11991</i> .....   | 50 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> <i>Pedigrí de la variedad INIAP-CIP-Libertad</i> .....  | 10 |
| <b>Figura 2</b> <i>Tubérculos de la variedad Libertad</i> .....   | 11 |
| <b>Figura 3</b> <i>Ubicación del ensayo.</i> .....  | 26 |
| <b>Figura 4</b> <i>Implementación del ensayo</i> .....  | 26 |
| <b>Figura 5</b> <i>Diseño del ensayo en campo</i> .....   | 32 |
| <b>Figura 6</b> <i>Figura de promedio de número de tubérculos por planta INIAP-CIP Libertad.</i> ....           | 43 |
| <b>Figura 7</b> <i>Promedio del número de tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.</i> .....            | 44 |
| <b>Figura 8</b> <i>Promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad INIAP-CIP Libertad</i><br>..... | 45 |
| <b>Figura 9</b> <i>Promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.</i> .....           | 46 |
| <b>Figura 10</b> <i>Incidencia de huevos de Bactericera cockerelli.</i> .....                                   | 47 |
| <b>Figura 11</b> <i>Incidencia de huevos de Bactericera cockerelli.</i> .....                                   | 49 |



## ÍNDICE ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Anexo 1</b> <i>Aval de traducción</i> .....                               | 57 |
| <b>Anexo 2</b> <i>Análisis de suelo</i> .....                                | 58 |
| <b>Anexo 3</b> <i>Libro de campo</i> .....                                   | 59 |
| <b>Anexo 4</b> <i>Manejo específico del experimento: Fase de campo</i> ..... | 60 |





## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título**

“Evaluación de la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991) en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache.”

### **Fecha de inicio**

Octubre 2021

### **Fecha de finalización**

Agosto 2022

### **Lugar de ejecución.**

Sector Salache –Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga– Provincia de Cotopaxi.

### **Institución, unidad académica y carrera que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales/Ingeniería Agronómica

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

INTEROC

COSMOCEL

### **Proyecto de investigación vinculado**

Proyecto de Vitrinas Tecnológicas

### **Nombres de equipo de investigadores**

**Tutor:** Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza Mg.

**Coautor:** Ing. Victoria Alicia López Guerrero Mg.

**Lector 1:** Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

**Lector 2:** Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

**Lector 3:** Ing. Wilman Paolo Chazi Vizquete Mg.

**Nombre:** Ruth Maribel Vega Tigse

**Área de Conocimiento.**

Agricultura-Agricultura, silvicultura y pesca- Agricultura

**Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sublíneas de investigación**

Producción Agrícola Sostenible

**Línea de vinculación**

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

**Convenio**

El trabajo de investigación se sustenta en el convenio de colaboración interinstitucional Universidad Técnica de Cotopaxi – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La presente investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi - Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Para el análisis de esta investigación se realizó en un análisis descriptivo mediante tablas de promedio y gráficos estadísticos. Con los datos obtenidos se determinó que el comportamiento agronómico fue la mejor INIAP-CIP Libertad en comparación al Clon 11991, además esto se debe a que el Clon 11991 está recién siendo investigado en campo, en la incidencia de la enfermedad de punta morada en relación al monitoreo de la Bactericera Cockerelli tuvo menor dinámica poblacional debido a que el follaje son hojas dispuesta verticalmente hacia arriba

**3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La papa (*Solanum tuberosum* L) es un cultivo importante de la Sierra alta de Ecuador, en el 2019, la superficie sembrada de papa a nivel nacional fue de 20.626

toneladas hectáreas. (ESPAC, 2020) Este cultivo es considerado como la principal fuente de ingreso por los agricultores (Montero, 2016). Además, son utilizadas en el mercado de consumo fresco directo, y también en el mercado procesado que incluye papas fritas, chips, hojuelas, entre otras (Racines et al., 2021).

El uso de insecticidas no solo tiene efectos secundarios negativos sobre el ambiente y la salud del agricultor; sino también, la resistencia a los insecticidas, puede afectar la eficiencia de control de la enfermedad (Espinoza, 2020).

Las estrategias de manejo de PMP deberán estar enfocadas a evitar el ingreso de los psílidos al cultivo, dada su gran capacidad reproductiva y de transmisión de patógenos (Cuesta et al., 2018).

Por lo expuesto, esta investigación tiene con fin evaluar estrategia de manejo para el control de la enfermedad de punta morada en el cultivo de papa en dos variedades de semilla en INIAP-CIP Libertad y el Clon 11991 para disminuir el uso descomunal de pesticidas y disminuir los gastos del agricultor. El uso de pesticidas conlleva directamente a una contaminación del medio ambiente, también afecta la salud del productor, consumidor y el ambiente, igualmente el uso indiscriminado de los pesticidas incrementa los costos de producción. En la cual se considera el uso de semilla sana, monitoreo de los insectos vectores, aplicaciones de insecticidas para reducir las poblaciones de psílidos y prácticas culturales. Además, probar nuevas variedades que son más precoz que ayudan a reducir gastos y aplicaciones en el cultivo de la papa.

Los datos obtenidos de la investigación beneficiarán a los agricultores de la provincia con la oportunidad de tener mayor información de una buena estrategia de manejo para la PMP también tendrá la disponibilidad de selección de una nueva variedad que es el Clon 11991 que tiene las mismas características que la súper chola sino más precoz ayudando a realizar menos aplicaciones y menos costo de producción.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

Los beneficiarios directos constan la Universidad Técnica de Cotopaxi y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y como indirectos los agricultores del sector.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es un cultivo muy importante para la humanidad, ya que por su volumen de producción ocupa el cuarto lugar a nivel mundial, y es atacado severamente por la enfermedad de la punta morada de la papa (PMP), lo que ocasiona grandes pérdidas e incrementa los costos de producción (Zacarias *et al.*, 2011).

La punta morada de la papa (PMP) es uno de los principales problemas que afectan al cultivo de papa. Se estima que los daños causados por esta enfermedad pueden alcanzar pérdidas de hasta el 100% (Cuesta *et al.*, 2018).

En el 2020, la superficie sembrada de papa a nivel nacional fue de 25.924 hectáreas, en donde se cosecha 24,882 habiendo una pérdida de 1.042 hectáreas. La producción es de 408,313 toneladas y en ventas las 374.009 toneladas, existe una pérdida de 34,304 toneladas. La producción se concentra en la provincia del Carchi con el 45,97%. (INEC, 2021).

El cultivo es afectado por tizón tardío o lancha, nematodo del quiste y punta morada, lo cual ocasiona pérdidas de producción entre el 30 y 100% (INIAP, 2022).

La punta morada de la papa (PMP) es una enfermedad ocasionada por fitoplasmas que causa daños de significancia económica en el mundo (Oroña *et al.*, 2009).

Empezó aproximadamente en el periodo 2012-2013 en el Carchi, provincia al norte del Ecuador. Desde entonces ha habido otros dos brotes, en 2015-2016, y, recientemente, en el periodo 2018-2019. La punta morada ha causado pérdidas en la producción de papa, ha obligado a los agricultores a sembrar a mayores altitudes, contribuyendo con el avance de la frontera agrícola, y ha ocasionado que se incrementen las aplicaciones de pesticidas. (Navarrete *et al.*, n.d.)

Se estima que los daños causados por esta enfermedad pueden alcanzar pérdidas de hasta el 100%. Se reportan como agentes causales a los fitoplasmas y a *Candidatus Liberibacter solanacearum*, para el caso de papa rayada o manchada (Cuesta *et al.*, 2018).

Las altas poblaciones de los insectos vectores de la punta morada, en la mayor parte de las zonas productoras de papa, y los altos porcentajes (10–75%) de las muestras encontradas con fitoplasmas en las áreas de estudio indican la importancia que tiene

este problema para la producción de papa en México (Rubio *et al.*, 2006).

Los pesticidas conllevan a una contaminación del medio ambiente y de los productos agrícolas, así como el incremento del riesgo de la salud del agricultor y del consumidor (Quintero & Jaramillo, 2021).

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1. Objetivo General**

- Evaluar la estrategia tecnológica para el control de la enfermedad de punta morada en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991) en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi en el periodo 2021-2022.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el comportamiento agronómico de las dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991) con la utilización del paquete tecnológico.
- Determinar la incidencia de la enfermedad de punta mora en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991).
- Estimar el rendimiento en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991)

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



**Tabla 1***Objetivos, actividades, resultado de la actividad (técnicas e instrumentos)*

| Objetivos específicos  | Actividad (tareas)   | Resultado de la actividad   | Medio de verificación  |
|--|--|---|--|
| <p>COMPONENTE 1</p> <p><b>Determinar el comportamiento agronómico de las dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991) con la utilización del paquete tecnológico.</b></p> | <p>Observar el comportamiento agronómico de los y los tratamientos frente a la enfermedad de la punta morada. Datos a tomar: Observar el porcentaje de emergencia</p> <p>Observar días a la floración de las 2 variedades de semillas.</p> | <p>Porcentaje de emergencia (%)</p> <p>Días a la floración(días)</p> <p>Número de tubérculos por planta (#).</p> <p>Peso tubérculo por planta (lb).</p> | <p>Fotografías</p> <p>Hojas de cálculo</p> <p>Libro de campo</p> |
| <p>COMPONENTE 2</p> <p><b>Determinar la incidencia de la enfermedad de punta mora en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991).</b></p>                                | <p>Contabilizar los psilidos de la Bactericera Cockerelli en 10 plantas de cada tratamiento.</p> <p>Huevos, ninfas y adultos.</p>  | <p>Número de huevos del psilido (#).</p> <p>Número de ninfas de psilido (#).</p> <p>Número de adultos de psilido (#).</p>                               | <p>Gráfico</p> <p>Datos Excel</p> <p>Curva de incidencia</p>     |

|  |   |                           |   |
|--|---|---------------------------|---|
| <p>COMPONENTE 3</p> <p><b>Estimar el rendimiento en dos variedades de papa (INIAP-CIP Libertad) y el (Clon 11991).</b></p> | <p>Contabilizar el total de producción de los tratamientos.</p> | <p>Rendimiento (t/ha)</p> | <p>Fotografías</p> <p>Libreta campo</p> |
|--|---|---------------------------|---|

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.**

### **8.1.El cultivo de papa**

#### **8.1.1. Ciclo vegetativo**

La planta de papa tiene tallos aéreos que sostienen las hojas, flores, frutos, y tallos subterráneos que sostienen los tubérculos.

**Periodo vegetativo:** Comprende siembra incluye la brotación, emergencia, y desarrollo hasta el inicio de la floración

**Periodo de reproducción:** Incluye la floración, formación y engrose de los tubérculos.

**Periodo de maduración:** Comprende final de maduración de los tubérculos (Ibarra, 2020).

### 8.1.2. Etapas fenológicas de la papa

**Brotación de la semilla:** los tubérculos se encuentran en estado de dormancia y dependiendo de la variedad empezaran a brotar a partir de los 15 a 20 días.

**Emergencia y desarrollo:** desde el momento de siembra hasta cuando la planta alcanza unos 10 a 15 cm de altura, la etapa de emergencia se considera entre 16 a 30 días y el desarrollo entre 50 a 90 días. Durante este tiempo se debe realizar fertilización (Pumisacho & Sherwood, 2002).

**Inicio floración:** las yemas terminales se transforman en botones flores y estos comienzan a reventar.

**Inicio tuberización:** se da cuando la parte terminal del estolón comienza a hincharse.

**Final de floración:** todos los botones florales han reventado.

**Final tuberización:** los estolones han terminado de formar el tubérculo e inicia el llenado o engrosamiento.

**Engrose:** donde los tubérculos crecen y llegan a su mayor tamaño.

**Senescencia:** las plantas se amarillean, se secan y mueren.

**Cosecha:** se realiza en forma manual con azadón y de forma mecánica con tracción animal o tractor (Ibarra, 2020).

### 8.1.3. Prácticas culturales de la papa

Son actividades que se realizan después de que las plantas han nacido

**Rascadillo:** Consiste en remover superficialmente el suelo, lograr el control oportuno de malezas y permitir que el suelo se airee. Esta labor se realiza a los 30 o 35 días después de la siembra, cuando las plantas tienen de diez a 15 centímetros de altura.

**Medio aporque y aporque:** Consiste en arrimar la tierra a las plantas, dejando camellones bien formados. Se realiza en forma manual o mecanizada con yunta o tractor. El periodo óptimo para hacer el aporque depende del desarrollo de la planta, en particular la formación de estolones y la tuberización. En general, el medio aporque debe realizarse entre 50 a 60 días y el aporque a partir de los 70 hasta los 80 días. Al medio aporque se debe incorporar la fertilización complementaria.

**Riego:** Un cultivo de papa localizado a 3.000 msnm necesita entre 600 y 700 mm de agua, distribuida en forma más o menos uniforme a lo largo del ciclo vegetativo. La etapa crítica, durante la cual no debe faltar agua, corresponde al periodo de floración y tuberización.

**Cosecha:** La cosecha es cuando los tubérculos alcanzan las características necesarias de tamaño y contenido de azúcares. Los tubérculos cosechados deben ser retirados rápidamente del terreno con el objeto de exponerlos lo menos posible a daños ocasionados por el ambiente, plagas y enfermedades (Pumisacho *et al.*, 2002).

#### 8.1.4. Clasificación de la semilla de papa

El producto cosechado se clasifica por tamaño de acuerdo al siguiente:

| Clases                   | Peso (g) |
|--------------------------|----------|
| Primera, gruesa o chaupi | > 121    |
| Segunda o rojoja         | 71 a 120 |
| Tercera o rojojilla      | 51 a 70  |
| Cuarta o fina            | 31 a 50  |
| Cuchi o cuambiaca        | < 30     |

Fuente: (Pumisacho & Sherwood, 2002)

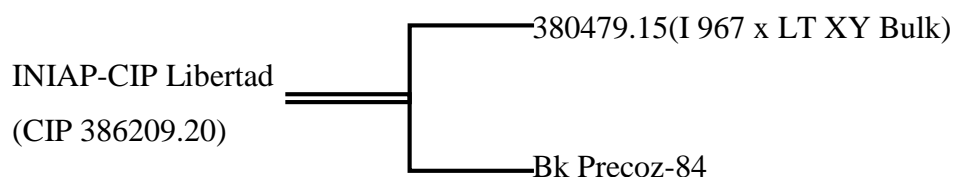
## 8.2. Variedad CIP-INIAP Libertad

### 8.2.1. ORIGEN:

La variedad INIAP-CIP-Libertad proviene de germoplasma del Centro Internacional de la Papa (CIP), fue seleccionada a partir de un cruzamiento entre el clon 380479-15 y el Bk Precoz/84.

### Figura 1

*Pedigrí de la variedad INIAP-CIP-Libertad*



La variedad INIAP-CIP Libertad es proveniente de la población B3C0 del Centro Internacional de la Papa (CIP) con resistencia no específica del tizón.

Es una alternativa para los productores que demandan altos rendimientos y que sean precoces, así como para los consumidores prefieren el tubérculo de piel amarilla y pulpa color crema. El impacto ambiental de la variedad INIAP-CIP Libertad es 13 veces menor comparado con las principales variedades comerciales, esto se debe a la resistencia a la lancha (*Phytophthora infestans*) y a su precocidad (Cuesta et al., 2014).

| Características       | Rango      |
|-----------------------|------------|
| Días a la floración   | 40 – 50    |
| Días a la cosecha     | 100 – 120  |
| Hábito de crecimiento | Semierecto |

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Lancha                      | Resistente  |
| Vigor de la planta          | Vigorosa    |
| Cobertura                   | Completa    |
| Altura de planta (m)        | 0.70 – 0.80 |
| Largo del estolón (m)       | 0,10 – 0,17 |
| Rendimiento (kg/planta)     | 0.56 – 1.45 |
| Nº de tubérculos por planta | 15 – 20     |
| Tipo de brotación           | Múltiple    |
| Dormancia (días)            | 90          |
| Rendimiento (t/ha)          | 25.0 – 48.0 |
| Categorías (%)              |             |
| Primera                     | 85 – 92     |
| Segunda                     | 5 – 10      |
| Fina                        | 3 – 5       |

**Fuente:** (Cuesta et al., 2014).

## **Figura 2**

*Tubérculos de la variedad Libertad*



**Fuente:**(Cuesta et al., 2014)

### **8.3. Clon 11991**

Es un clon promisorio que por tener características de rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades

### **8.4. Punta Morada de la Papa**

#### **8.4.1. Fitoplasma de la Punta Morada**

En el caso de PMP, se reportan asociados dos organismos: el fitoplasma de la Punta Morada de la Papa (Grupo de especies 16SrII Peanut WB Group) (NCBI, 2013) y la bacteria *Candidatus Liberibacter solanacearum* (CLs), esta última asociada a la enfermedad conocida como zebra chip (Mora et al., 2014).

El fitoplasma causante de la punta morada de la papa, generalmente es transmitido por varias especies de chicharritas (Hemiptera: Cicadellidae), aunque también se ha podido identificar a ciertos insectos de la familia Psyllidae como transmisores de dicho patógeno (INIFAP, 2006).

Los fitoplasmas están asociados con la presencia de cicadélidos y saltones de hojas, para el caso de la papa rayada se reporta como vector a *Bactericera cockerelli*, el psilido de la papa (Cuesta et al., 2018).

#### **8.4.2. Síntomas**

En este sentido, a mediados del año 2014 en la Provincia del Carchi (Ecuador), investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), muestrearon plantas de papa con síntomas atípicos como fueron clorosis, coloración púrpura en brotes nuevos, enrollamiento de hojas jóvenes, acortamiento de entrenudos y formación de tubérculos aéreos (Crizon, 2017).

Las plantas enfermas presentan un desarrollo anormal, algunas presentan enanismo, en otras las ramas o tallos sobresalen, las hojas superiores se enrollan, se tornan amarillas o moradas, existe un engrosamiento de los nudos del tallo, la distancia entre los nudos del tallo se acorta, el tallo crece en zig zag, se forman tubérculos aéreos y la planta puede presentar una muerte temprana (Cuesta *et al.*, 2018).

Plantas infectadas con fitoplasmas exhiben una variedad de síntomas que incluyen retraso en el crecimiento, follaje amarillento, punta morada (enrojecimiento), escoba de bruja (proliferación de ramas y hojas), virescencia (desarrollo de flores verdes y pérdida de pigmentos), y filodia (conversión de flores a hojas) (Himeno *et al.* 2014).

Los tubérculos provenientes de plantas con síntomas de PMP desarrollan un pardeamiento interno y generalmente no brotan, o si lo hacen, sus brotes son muy delgados o ahilados (Rubio *et al.*, 2006).

#### **8.4.3. Vectores**

En el estudio realizado en México, Rubio *et al.*, (2006) reportan al psílido *Bactericera cockerelli* como vector de fitoplasmas asociados a punta morada en papa. De esta forma se demuestra que esta especie de psílido también es un potencial vector de fitoplasmas asociados a la enfermedad de punta morada en papa (Berdúo *et al.*, 2020).



Los insectos del orden Hemíptera son los principales vectores de fitoplasmas y bacterias debido a su aparato bucal chupador, el mismo que les sirve para alimentarse del floema vegetal, de estos insectos el suborden que transmiten fitoplasmas es Sternorrhyncha en el que los géneros de Psyllidae son vectores confirmados (Weintraub & Beanland, 2006). Así, el psílido de la papa, *Bactericera cockerelli* (Bc) (Hemíptera, Triozidae) además de ser considerado plaga, ha sido relacionados con la transmisión de agentes patógenos, específicamente de ser vector del patógeno *Candidatus Liberibacter solanacearum* (CaLso), agente causal de la papa rayada o zebra chip (Castillo, 2019).

#### **8.4.4. Zebra chip y *Candidatus liberibacter solanaceraum* (CaLso)**

Otra enfermedad importante que ha sido documentada por ocurrir en plantaciones de producción comercial de papa en el suroeste de los Estados Unidos, México y Guatemala, ha sido denominada como Zebra Chip o papa rayada (Berdúo *et al.*, 2020).

La enfermedad de la cebra chip (ZC) es causada por el patógeno bacteriano exigente, limitado por el floema '*Candidatus Liberibacter solanacearum* (Lso), que se transmite de planta a planta por el psílido de la papa (*Bactericera cockerelli* (Sulc)) (Rhoa *et al.*, 2022).

*B. cockerelli* es responsable de causar la enfermedad de papas fritas cebra (ZC), un trastorno grave de las papas que ha resultado en pérdidas de millones de dólares para la industria de la papa (Munyaneza *et al.* 2007).

Las plantas con la presencia de CaLsol presentan cambios durante la infección en los niveles de fenoles, peroxidasas, polifenol oxidasas y azúcares reductores (glucosa y fructosa) (Rivadeneira *et al.*, 2019).

## 8.5. Aplicaciones

### 8.5.1. Control Químicos

**Tabla 2**

*Tabla de insecticidas utilizados en la parcela*

| <b>Producto</b> | <b>Ingrediente activo</b>      | <b>Mecanismo de acción</b>  | <b>Dosis</b>        | <b>Descripción</b>  |
|-----------------|--------------------------------|---|---------------------|---|
| Poder           | Fipronil.<br>Thiamethoxa<br>m. | Fipronil, bloquea el efecto del neurotransmisor inhibidor en insectos. Thiamethoxam se caracteriza por bloquear los receptores nicotínicos de la acetilcolina en la neurona post sináptica. | 1cc*l <sup>-1</sup> | Insecticida de amplio espectro, tóxico por contacto y por ingestión (Edifarm, 2018a). |

|         |                           |  |                        |  |
|---------|---------------------------|--|------------------------|--|
| Invicto | Acefato +<br>Imidacloprid | Acefato actúa sobre el sistema nervioso central de los insectos provocándoles la muerte. Imidacloprid mediante la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa, parálisis y posteriormente la muerte del insecto. | 1.25gr*l <sup>-1</sup> | Insecticida formulado a base de dos ingredientes activos absolutamente complementarios que le confieren al producto una alta capacidad sistémica, de contacto e ingestión (INTER, 2019).                             |
| Trafic  | Ciromazina                | Actúa afectando la hormona del crecimiento de la larva, como resultado de ello la larva interrumpe su desarrollo sin llegar a su estado adulto.  | 0,25cc*l <sup>-1</sup> | Insecticida sistémico y translaminar regulador de crecimiento, altamente efectivo contra larvas de dípteros incluyendo aquellas que han desarrollado resistencia a insecticidas convencionales (AGROCHEMICAL, 2018). |

|           |                        |   |                       |   |
|-----------|------------------------|---|-----------------------|---|
| Kraken    |                        | Sistémico y de contacto. Reguladora de crecimiento, que actúa tanto por contacto como por ingestión (Edifarm, 2018b).   | 1cc*l <sup>-1</sup>   | Insecticida que actúa movilizándose translaminarmente en la planta (Agricola, 2016).  |
| Transform | Sulfoxaflor            | Interacción única con los receptores nicotínicos de acetilcolina, distinta de aquella observada en los neonicotinoides. | 1cc*l <sup>-1</sup>   | Insecticida de amplio espectro y efecto residual, controla eficazmente insectos chupadores, tiene actividad por ingestión, contacto y sistémica (Agrosciences, 2016). |
| Bufago    | Profenofos<br>Fipronil | Sistémico y de contacto que tiene efecto sobre el sistema nervioso central del insecto interfiriendo en la transmisión. | 1,5cc*l <sup>-1</sup> | Combinación de insecticidas de gran poder de control para gusano blanco en el cultivo de papa (Edifarm, 2018a).   |

|          |                                   |   |                       |  |
|----------|-----------------------------------|---|-----------------------|--|
| Metralla | Diflubenzuron + Lambdacyhalotrina | Diflubenzuron actúa interfiriendo el proceso de formación de la cutícula durante la muda y la eclosión de huevos. Impide la eclosión de los huevos de generaciones posteriores. Lambdacyhalothrin <sup>1</sup> , interfiere los canales de sodio en la membrana nerviosa interrumpiendo la transferencia de iones y la transmisión de impulsos entre las células nerviosas (INTEROC, 2019). | 0,75gr*l <sup>1</sup> | Insecticida formulado a base de dos ingredientes activos absolutamente complementarios que le confieren al producto un modo de acción de contacto e ingestión, un marcado efecto de choque y una moderada acción residual (INTEROC, 2019). |
|----------|-----------------------------------|---|-----------------------|--|

|          |                            |  |                         |   |
|----------|----------------------------|--|-------------------------|---|
| Dicarzol | Clorhidrato de formetanato | Actúa por carbamitación reversible de la acetilcolinesterasa y también alterando las funciones del sistema nervioso central. | 0,6 cc* l <sup>-1</sup> | Insecticida, acaricida y tripticida, cuyo ingrediente activo, actúa por contacto e ingestión contra larvas y adultos de las especies sensibles (GOWAN, 2020). |
|----------|----------------------------|--|-------------------------|---|

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

**Tabla 3**

*Tabla de fungicidas utilizados en la parcela*

| Producto | Ingrediente activo            | Mecanismo de acción | Dosis               | Descripción  |
|----------|-------------------------------|---------------------|---------------------|--|
| Diacono  | Chlorothalonil + Dimethomorph | Contacto.           | 1cc*l <sup>-1</sup> | Fungicida altamente sistémico que controla enfermedades causadas por oomicetes (Agricola, 2016). |

|           |                          |  |                       |  |
|-----------|--------------------------|--|-----------------------|--|
| Frilex    | Furalaxyl-M              | Es traslocado acropetalmente a través de la xilema de las plantas. Detiene el desarrollo de los hongos interfiriendo con la síntesis de proteínas. Impide el crecimiento subcuticular de las hifas del patógeno en los tejidos afectados de la planta (INTEROC, n.d.). | 0,5cc*1 <sup>-1</sup> | Fungicida de acción sistémica, especial para el control de pudriciones de raíz y tallo (Baoling, 2019).                          |
| Predostar | Metalaxil + Propamocarb. | Sistémico que inhibe la síntesis del ácido ribonucleico (ARN). Tiene acción fungistática y afecta la permeabilidad de la membrana celular. Además, tiene una acción bioestimulante (Edifarm, s.f).   | 1,5gr*1 <sup>-1</sup> | Fungicida de contacto, sistémico y erradicante. Es absorbido a través de las raíces, tallos y hojas rápidamente (INTEROC, 2017). |

|        |                              |   |                       |   |
|--------|------------------------------|---|-----------------------|---|
| Topgun | Azoxystrobin<br>+ Tridemorph | Respiración<br>mitocondrial oxidar<br>el sitio ubiquinol, la<br>biosíntesis del<br>ergosterol, por<br>inhibición de la<br>reducción<br>del esterol. | 2,5cc*l <sup>-1</sup> | Fungicida<br>sistémico,<br>protectante de<br>acción curativa,<br>erradicante y<br>translaminar. La<br>planta lo absorbe<br>por la raíz y el<br>follaje. Se<br>recomienda para<br>el control de la<br>roya (INTEROC,<br>2017). |
|--------|------------------------------|---|-----------------------|---|

**Elaborado por:** (Autor, 2022)



**Tabla 4***Tabla de nutrición foliares utilizado en la parcela*

| <b>Producto</b> | <b>Ingrediente activo</b>  | <b>Dosis</b>          | <b>Descripción</b>  |
|-----------------|--|-----------------------|---|
| Barrier         | Óxido de Calcio  | 2,5cc*1 <sup>-1</sup> | Producto que fortalece la pared celular, generando plantas con tejidos de alta resistencia frente a plagas y enfermedades, así como frutos más consistentes y con más vida postcosecha. |
| Humifert        | Elementos Mayores<br>Nitrógeno,<br>Fósforo, Potasio.<br>Microelementos<br>Hierro, Zinc,<br>Manganeso,<br>Cobre,<br>Molibdeno, Boro.<br>Elementos Secundarios<br>Azufre, Calcio,<br>Magnesio. | 5cc*1 <sup>-1</sup>   | Nutriente foliar completo enriquecido con ácidos húmicos, sustancia orgánica natural que ayuda en la absorción de nutrientes aplicados al follaje (Cosmoflor, 2019).                    |
| Cosmo K         | Fosforo asimilable<br>Potasio soluble  | 5gr* 1 <sup>-1</sup>  | Polvo soluble para aplicación foliar, o sistemas de irrigación. Fertilizante foliar de alta concentración en fósforo y potasio (COSMOAGRO, 2006).                                       |

|                   |  |                       |  |
|-------------------|--|-----------------------|--|
| H85               | Ácidos húmicos (húmicos 65%, fúlvicos 20%) derivados de Leonardita (COSMOCEL, 2018). | 5gr*l <sup>-1</sup>   | Humus micro granulado mojable derivado 100% de Leonardita. Enriquece el suelo y potencia el efecto de la aplicación de fertilizantes (Agrisolver, 2019). |
| Fertiagro Fosforo | Nitrógeno + Fósforo  | 5cc*l <sup>-1</sup>   | Acelerador del desarrollo de raíces en cultivos anuales y perennes. Su presentación permite tener fósforo en forma útil para la planta (Serfi, 2021).    |
| Maxigrow          | Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Cobre, Fierro, Manganeso y Zinc       | 1,2cc*l <sup>-1</sup> | Bioestimulante complejo de origen orgánico que contiene micronutrientes en forma quelatada (COSMOCEL, 2013).   |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

**Tabla 5**

*Tabla de regulares y coadyuvantes utilizados en la parcela*

| <b>Producto</b> | <b>Ingrediente activo</b>               | <b>Dosis</b>          | <b>Descripción</b>  |
|-----------------|---|-----------------------|---|
| Buffex          |   | 0,5g* l <sup>-1</sup> | Regulador del pH y dureza del agua que se utiliza para asperjar agroquímicos evitando que se hidrolizan por exposición a un pH inadecuado o reaccionen con las sales disueltas y pierdan efectividad.       |
| Arpón           | Polyether polymethyl siloxano copolymer | 0,3cc*l <sup>-1</sup> | Coadyuvante que se utiliza para mejorar la eficacia de los productos fungicidas, insecticidas, herbicidas y acaricidas. Tiene un rápido efecto dispersante (efecto extensor) y humectante (INTEROC, 2017a). |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

### 8.6. Enfermedad

- **Tizón tardío:** la enfermedad más severa de la papa en todo el mundo, es causada por *Phytophthora infestans*, un hongo de agua que destruye las hojas, tallos y tubérculos. (Zacarias *et al.*, 2011).

### 8.7. Plagas

- **Mosca minadora:** *Liriomyza huidobrensis* es oriunda de Sudamérica y común en áreas donde hay un uso intensivo de insecticidas. (Zacarias *et al.*, 2011).

## 9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

### 9.1.Hipótesis alternativa

La estrategia de manejo ayuda a controlar la enfermedad de la punta morada en las dos variedades de papas en INIAP-CIP Libertad y Clon 11991.

### 9.2.Hipótesis nula

La estrategia de manejo no ayuda a controlar la enfermedad de la punta morada en las dos variedades de papas en INIAP-CIP Libertad y Clon 11991.

## 10. METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL.

### 10.1. Localización

El presente estudio se realizó en La Universidad Técnica de Cotopaxi - Campus CEASA, Parroquia urbana Eloy Alfaro que se encuentra ubicada en el Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, con una altitud de 2.750 msnm

- Longitud: 78°37'14'' Oeste
- Latitud: 00°59'57'' Sur

Presenta las siguientes condiciones agroecológicas:

**Tabla 6**

*Condiciones agroecológicas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus*

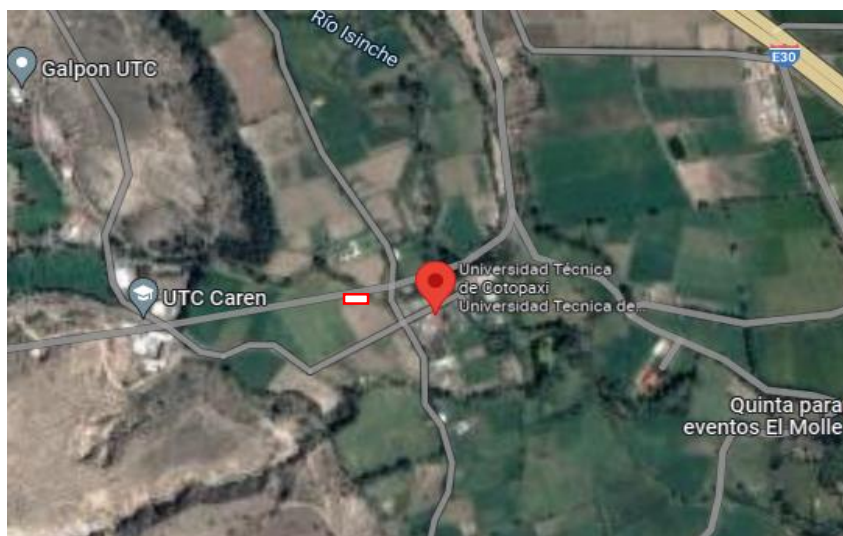
|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Clima            | Seco templado<br>frío |
| Temperatura      | 14,2                  |
| Humedad relativa | 82%                   |
| Pluviosidad      | 684,9                 |
| Suelo            | Franco Arenoso        |
| Ph               | 6,5                   |

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Heliofanía mensual   | 120 horas |
| Velocidad del viento | 2,5 m/s   |
| Pluviosidad          | 550mm     |

**Fuente:** Estación meteorológica campus Salache 2022

### Figura 3

*Ubicación del ensayo.*



**Fuente:** Google Maps, 2022

### Figura 4

*Implementación del ensayo*



## **10.2. Materiales y equipos**

### **10.2.1. Materiales experimentales**

- INIAP-CIP Libertad
- Clon11991

### **10.2.2. Maquinaria e implementos agrícolas**

- Tractor
- Azadones
- Rastrillos
- Libreta de campo
- Estacas
- Marcadores
- Piolas
- Costales
- Celular
- Hoz
- Letreros
- Cinta métrica

### **10.2.3. Materiales de oficina**

- Carpetas
- Computador
- Calculadora
- Flas memory
- Internet
- Hojas de papel

### **10.2.4. Químicos**

- Barrier
- Buffex

- Arpón
- Trafic
- Diacono
- Frilex
- Kraken
- Transform
- Humifert
- Predostar
- Cosmok
- Bufago
- H85
- Fertiagro Fosforo
- Metralla
- Dicarzol
- Maxigrow
- Poder
- Invicto
- Topgun

### **10.3. Tipo de investigación**

#### **10.3.1. Estadística Descriptiva**

Es una investigación descriptiva, ya que se realiza la manipulación de dos variables, en este caso la variable independiente se considera las variedades de papa y estrategia de manejo que permitirá observar su efecto en la variable dependiente que es el comportamiento agronómico y la incidencia de la enfermedad de punta morada. Donde se aplicará análisis descriptivo, tablas de promedio y gráficos estadístico.

#### **10.4. Modalidad básica de investigación**

##### **10.4.1. De campo**

La investigación estuvo orientada al trabajo de campo, ya que implicó la recolección de datos sobre diferentes variables para ser evaluadas directamente en el sitio donde se instaló los tratamientos.

##### **10.4.2. Bibliográfica documental**

El material bibliográfico y documental tuvo estrecha relación para el contexto del marco teórico y la discusión de los resultados obtenidos.

#### **10.5. Técnica e instrumentos para la recolección de datos**

##### **10.5.1. Observación de campo**

Esta técnica permite el contacto directo con el objeto en estudio para recolectar datos de cada tratamiento.

##### **10.5.2. Registro de datos**

Los datos fueron asentados en un libro de campo al igual que todas las actividades realizadas y observaciones relacionadas a cambios ocurridos en los tratamientos.

##### **10.5.3. Análisis estadístico**

El procesamiento de datos se generó tablas de promedio y gráficos estadísticos para cada una de las variables. Y para la variable de emergencia en porcentaje.

#### **10.6. Factores en estudio**

##### **Factor 1 (Variedades de papa)**

INIAP-CIP Libertad

Clon11991

##### **10.6.1. Tratamientos**

| Tratamiento | Variedades |
|-------------|------------|
|-------------|------------|



|    |                    |
|----|--------------------|
| T1 | INIAP-CIP Libertad |
| T2 | CLON11991          |

### 10.7. Operacionalización de variables

**Tabla 7**

*Definición de variables e indicadores*

| <b>Variable dependiente</b>         | <b>Variable independiente</b> | <b>Indicadores</b>             | <b>Índice/unidad medida</b> |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| VD 1:<br>Comportamiento agronómico. | VI: Estrategia de manejo.     | Porcentaje de germinación      | %                           |
|                                     |                               | Días a floración               | # Días                      |
|                                     |                               | Número de tubérculo por planta | # tubérculos                |
|                                     |                               | Peso de tubérculo por planta   | Lb                          |
|                                     |                               | Rendimiento                    | t/ha <sup>-1</sup>          |
| VD2: Incidencia de Punta Morada.    | VI: Variedades de papas.      | Porcentaje de psilido          |                             |
|                                     |                               | Huevos                         | Número huevos               |
|                                     |                               | Ninfas                         | Número ninfas               |
|                                     |                               | Adultos                        | Número adultos              |

### 10.7.1. Métodos de medición y datos a registrarse

#### 10.7.1.1. Principales variables agronómicas y morfológicas.

##### a) Porcentaje de emergencia.

Se evaluó visualmente a los 24 días después de la siembra expresándose en porcentaje.

##### b) Días a floración

Se contabilizó el número de días desde la siembra hasta la aparición de las flores. La estimación de este parámetro se hizo de manera visual.

##### c) Número de tubérculos por planta

Se contabilizó el número de tubérculos de una planta seleccionada al azar de cada tratamiento, tanto en selección positiva de plantas libres de síntoma de punta morada y selección negativa plantas con síntomas de punta morada. Para esto se contabilizó el número de tubérculos de cada planta.

##### d) Peso de tubérculos por planta

Consiste en el peso que alcanza todos los tubérculos de una planta seleccionada al azar de cada tratamiento, tanto en selección positiva de plantas libres de síntoma de punta morada y selección negativa plantas con síntomas de punta morada. Para esto se colecto todos los tubérculos de la planta y se pesó en una balanza de libras, el valor está dado esta expresado en lb/planta.

##### e) Rendimiento

El rendimiento se calculó mediante una fórmula después de cosechar todo el tratamiento y se expresó en t/ha<sup>-1</sup>.

$$Rdto\left(\frac{Kg}{ha}\right) = \frac{Peso\ x\ Parcela(Kg)}{\text{Área de la parcela (m}^2)} \times 10000m^2$$

### **10.7.1.2. Variables de la incidencia de la ‘Punta Morada**

Esta actividad permite la presencia de huevos, ninfas y adultos en el follaje, esta actividad se debe realizar una vez por semana desde la emergencia hasta el aporque. Después del aporque se recomienda realizar dos veces por semanas (Cuesta et al., 2018).

#### **a) Huevos**

Se evaluó visualmente a 10 plantas por tratamiento, para observar las oviposturas se buscó minuciosamente en los brotes terminales de las hojas apicales, cada hoja debe ser revisada minuciosamente por ambos lados. Esta actividad es llevada a cabo realizando conteo de todas las oviposturas encontradas en cada planta.

#### **b) Ninfas**

Se evaluó visualmente a 10 plantas por tratamiento, para observar las ninfas se debe buscar minuciosamente en las hojas bajas, del tercio inferior de la planta. Esta actividad es llevada a cabo realizando conteo de todas las ninfas encontradas en cada planta.

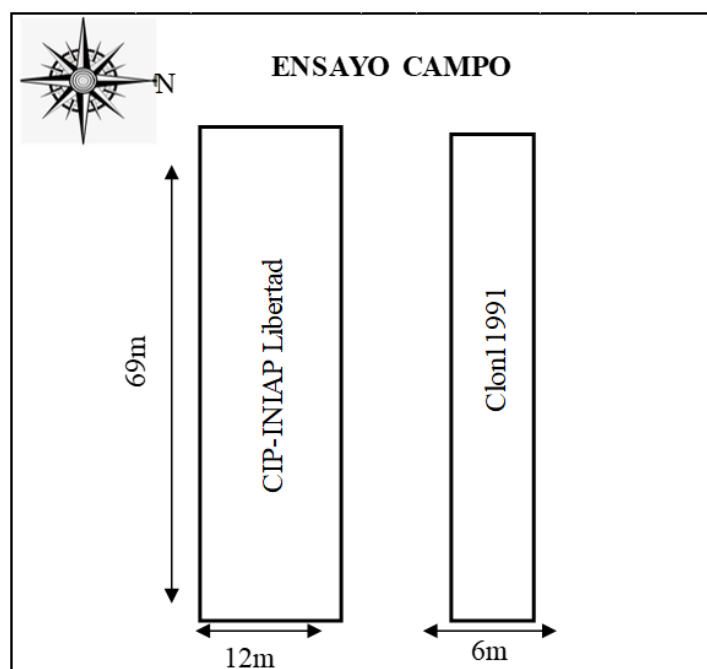
#### **c) Adulto**

Se evaluó visualmente a 10 plantas por variedad realizando conteo de todos los adultos encontrados en cada planta.

## **10.8. Diseño del ensayo en campo**

### **Figura 5**

*Diseño del ensayo en campo*



**Elaborado por:** (Autor, 2022)

La presente investigación está dividida en las siguientes medidas 828 metros cuadrados del INIAP-CIP Libertad, 414 metros cuadrados del Clon 11991. En total 1242 metros cuadrados

## **10.9. Manejo específico del experimento**

### **10.9.1. Fase de campo**

#### **10.9.1.1. Selección del lote**

El lote donde se implementó el ensayo no debe haber sido cultivado ningún tubérculo el ciclo anterior.

#### **10.9.1.2. Preparación del terreno:**

Se realizó la preparación del suelo con maquinaria agrícola con ayuda del tractor donde se realizó 2 rastreadas, una arada y finalmente se realizó surcos.

#### **10.9.1.3. Siembra:**

Se realizó la siembra de las semillas a una distancia de 40cm por cada tubérculo de una a dos semillas por golpe dependiendo del tamaño del tubérculo de las dos variedades de papas INIAP-CIP Libertad y Clon 11991, donde se sembró 9 surcos de la variedad de

INIAP-CIP Libertad y 6 surcos de Clon 11991. Las semillas fueron proporcionadas por el Programa de Tubérculos del INIAP, este material lo transportaron en costales ralas donde el costal ralas de color rojo es la variedad de INIAP-CIP Libertad y en costales ralas verdes son el Clon11991. Cada surco es de una distancia de 1m. Después de la siembra y desinfección de tubérculos se procedió a tapar el tubérculo con ayuda de azadones.

#### 10.9.1.4. Desinfección de semilla.

Se realizó manualmente con una bomba manual, donde se procedió a preparar el producto en 20 litros de agua donde se procedió aplicar el producto en los surcos y alrededor de la semilla.

| Producto          | Dosis                  |
|-------------------|------------------------|
| Buffex            | 0,5 g*l <sup>-1</sup>  |
| Arpòn             | 0,3cc*l <sup>-1</sup>  |
| Topgun            | 2,5 cc*l <sup>-1</sup> |
| Maxigrow          | 1,25cc*l <sup>-1</sup> |
| Poder             | 1cc*l <sup>-1</sup>    |
| Fertiagro Fosforo | 5cc*l <sup>-1</sup>    |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

#### 10.9.1.5. Monitoreo

El monitoreo se inicia realizando a los 24 días después de la siembra cuando ya las papas están emergidas más del 50 % de cada tratamiento, esta actividad se realizó cada 8 días. Donde se selecciona 10 plantas al azar de cada tratamiento donde se contabiliza las oviposturas, ninfas y adultos en cada planta. Después se realiza una curva de la dinámica de la población del psilido de la *Bactericera cockerelli* con la ayuda de Excel.

Mediante este proceso se puede detectar la presencia de oviposturas, ninfas y adultos en las plantas, al poseer estos datos se debe iniciar el programa de control de esta plaga. Además, este muestreo nos permitirá determinar la eficacia de las prácticas realizadas para el manejo de la plaga (control químico).

### 10.9.1.6. Control fitosanitario químicos

Esta actividad se realizó en diferentes fases fenológicas de la planta, también a esta actividad influye el monitoreo.

**Tabla 8**

*Tabla de paquetes tecnológicos*

| Producto   | Dosis                  | Observación  |
|--|------------------------|--|
| Rascadillo   |                        |  |
| Barrier  | 2,5cc*I <sup>-1</sup>  | Estos productos se aplicaron a los 25 días después de la siembra, el producto se preparó en 40 litros de agua utilizando bomba manual se aplicó el producto.               |
| Buffex   | 0,5g*I <sup>-1</sup>   |  |
| Arpón  | 0,3cc*I <sup>-1</sup>  |  |
| Invito   | 1,25gr*I <sup>-1</sup> |  |
| Poder  | 1cc*I <sup>-1</sup>    |  |
| Maxigrow   | 1,25cc*I <sup>-1</sup> |  |
| Frilex   | 0,5cc*I <sup>-1</sup>  |  |
| Predostar  | 1,5gr*I <sup>-1</sup>  |  |
| Aplicación por incremento de población.                  |                        |  |
| Barrier  | 2,5cc*I <sup>-1</sup>  | Este paquete tecnológico se aplicó a los 38 días después de la siembra, el producto se preparó en 60 litros de agua y con ayuda de una bomba manual se aplicó el producto. |
| Buffex   | 0,5gr*I <sup>-1</sup>  |  |
| Arpón  | 0,33cc*I <sup>-1</sup> |  |
| Trafic   | 0,25cc*I <sup>-1</sup> |  |
| Diacono  | 1cc*I <sup>-1</sup>    |  |
| Frilex   | 0,5cc*I <sup>-1</sup>  |  |
| Kraken   | 1cc*I <sup>-1</sup>    |  |
| Transform  | 1cc*I <sup>-1</sup>    |  |
| Humifert   | 5cc*I <sup>-1</sup>    |  |
| Aplicación antes del medio aporque. También por polilla. |                        |  |
| Buffex   | 0,5gr*I <sup>-1</sup>  | Se aplicó a los 53 dds, donde se preparó 80  |
| Arpon  | 0,3cc*I <sup>-1</sup>  |  |

|  |                        |  |
|--|------------------------|--|
| Kraquen  | 1cc*1 <sup>-1</sup>    | litros de producto con ayuda de una bomba manual.  |
| Transform  | 1cc*1 <sup>-1</sup>    |  |
| Aplicación antes del aporque.  |                        |  |
| Barrier  | 2,5cc*1 <sup>-1</sup>  | Se aplicó a los 68 dds, 90 litros de producto con ayuda de una bomba estacionaria.   |
| Buffex   | 0,5gr*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Arpón  | 0,3cc*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Predostar  | 1,5gr*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Cosmok   | 5gr*1 <sup>-1</sup>    |  |
| Bufago   | 1,5cc*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Transform  | 1cc*1 <sup>-1</sup>    |  |
| Aplicación por el incremento de población de <i>Bactericera cockerelli</i> . |                        |  |
| Barrier  | 2,5cc*1 <sup>-1</sup>  | Esta actividad se realizó a los 81 dds, donde se alisto 100 litros de producto.  |
| Buffex   | 0,5gr*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Arpón  | 0,3cc*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Poder  | 1cc*1 <sup>-1</sup>    |  |
| Transform  | 1cc*1 <sup>-1</sup>    |  |
| Maxigow  | 1,25cc*1 <sup>-1</sup> |  |
| Aplicación por la pudrición del tallo y por los minadores de hoja.           |                        |  |
| Barrier  | 2,5cc*1 <sup>-1</sup>  | Esta actividad se realizó a 87 dds, donde se preparó 120 litros de producto donde se aplicó con ayuda de una bomba estacionaria. |
| Buffex   | 0,5gr*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Arpón  | 0,3cc*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Metralla   | 0,75gr*1 <sup>-1</sup> |  |
| Dicarsol   | 0,6cc*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Maxigrow   | 1,25cc*1 <sup>-1</sup> |  |
| Frilex   | 0,5cc*1 <sup>-1</sup>  |  |
| Aplicación por incremento de población de <i>Bactericera cockerelli</i> .    |                        |  |

|           |                       |  |
|-----------|-----------------------|--|
| Barrier   | 2,5cc*1 <sup>-1</sup> | Esta actividad se realizó a 95 dds, donde se preparó 150 litros de producto donde se aplicó con ayuda de una bomba estacionaria. |
| Buffex    | 0,5gr*1 <sup>-1</sup> |  |
| Arpón     | 0,3cc*1 <sup>-1</sup> |  |
| Kraquen   | 1cc*1 <sup>-1</sup>   |  |
| Transform | 1cc*1 <sup>-1</sup>   |  |
| Diácono   | 1cc*1 <sup>-1</sup>   |  |

**Elaborado:** (Autor, 2022)

#### 10.9.1.7. Riego.

El riego de los tratamientos se realizó por inundación cada 8 días durante 2 meses

#### 10.9.1.8. Rascadillo:

En el rascadillo se realizó a los 30 días después de la siembra de forma manual con ayuda de un azadón, en la cual primero se procedió a retirar las plantas arvenses y dejar limpio el alrededor de la planta después se aplicó fertilizantes a 20 cm fuera del tallo de la planta y por último se tapó el abono acumulando tierra alrededor de la planta.

Los fertilizantes aplicados fueron:

| Fertilizantes   | Cantidad    |
|---|-------------|
| <b>Fosfato diamónico</b><br>18-46-0                         | <b>1 qq</b> |
| <b>Muriato de potasio granulado</b><br>60% K <sub>2</sub> O | <b>1 qq</b> |
| <b>KMag granular</b><br>0-0-22-18-22                        | <b>1 qq</b> |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

#### 10.9.1.9. Medio aporque

Se realizó a los 44 días después de la siembra, esta actividad se ejecutó para facilitar el riego por inundación y arrimar más tierra alrededor de las plantas



#### 10.9.1.10. Control de malezas.

Para el control de malezas se realizó limpieza del contorno del lote de siembra y las plantas arvenses que se encuentra dentro del cultivo se retiran en las labores culturales como el rascadillo, medio aporque y aporque.

#### 10.9.1.11. Aporque

En el aporque se realizaron diversas actividades tales como un día antes se realizó el riego para que el suelo esté húmedo para que sea fácil la aplicación del drench y de los fertilizantes.

Esta actividad se realizó a los 68 días después de la siembra de forma manual donde se arrió la tierra alrededor de la planta con ayuda de azadón, en esta actividad debe quedar una zanja para que los estolones no se crucen y tengan espacio para formar los tubérculos. Los 4 qq de fertilizantes se mezclaron y se utilizó todo dividido para los 15 surcos.

Los fertilizantes aplicados son:

| Fertilizante   | Cantidad |
|--|----------|
| Muriato de potasio granulado<br>60% K <sub>2</sub> O | 2 qq     |
| Gross<br>12%-16%-21%                                 | 2 qq     |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

El drench se realizó a los 68 días después de la siembra donde se preparó el producto en 100 litros de agua, lo cual se procedió a realizar la aplicación con una bomba manual, el producto se le aplicó en el suelo alrededor de la planta con la boquilla de la bomba abierta a chorro continuó.

| Producto          | Dosis                  |
|-------------------|------------------------|
| Barrier           | 2,5cc*I <sup>-1</sup>  |
| Buffex            | 0,5g* I <sup>-1</sup>  |
| Arpon             | 0,3cc* I <sup>-1</sup> |
| H85               | 5gr* I <sup>-1</sup>   |
| Fertiagro Fosforo | 5cc* I <sup>-1</sup>   |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

#### **10.9.1.12. Selección positiva y selección negativa**

Esta actividad se realizó a los 86 días después de la siembra, en el cual visualmente se seleccionó plantas de selección negativa aquellos que tienen los síntomas de punta morada en la cual se les marcó con palo aquellas plantas con ese síntoma esta selección se realizó en el tratamiento de INIAP-CIP Libertad esta selección se realizó porque en este tratamiento no existieron muchos síntomas de la punta morada.

La selección positiva se realizó al tratamiento de Clon 11991, lo cual se le marcó con unos palos a las plantas que no presenten síntomas de la enfermedad de punta morada esta es de selección positiva.

#### **10.9.1.12. Corte de follaje.**

El corte del follaje se realizó a los 112 días después de la siembra manualmente con ayuda de una oz, en esta actividad se corta el tallo al ras del suelo. Esta actividad se realiza 15 días antes de la cosecha.

#### **10.9.1.13. Cosecha.**

La cosecha se realiza de forma manual usando como herramienta un azadón y costales, esta labor se realizó a los 128 días después de la siembra. En la cual se cosechó 62 qq en todo el lote, la cual se distribuye del T1 con 56 qq y el T2 con 6 qq de papas.

#### **10.9.1.14. Clasificado.**

Se lleva a cabo manualmente después de la cosecha, donde se clasifica toda la producción por categorías.

| INIAP-CIP Libertad  |          |
|---------------------|----------|
| Categoría           | Unida qq |
| Gruesa              | 18       |
| Semilla 1           | 13,5     |
| Semilla 2           | 10       |
| Semilla 3           | 8,5      |
| Cuchi               | 3        |
| Partidas y deformes | 3        |
| Total               | 56 qq    |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

| Clon11991                  |          |
|----------------------------|----------|
| Categoría                  | Unida qq |
| Gruesa                     | 2,5      |
| Semilla 1                  | 1        |
| Semilla 2                  | 1        |
| Semilla 3                  | 1        |
| Cuchi, partidas y deformes | 0,5      |
| Total                      | 6qq      |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 11.1. Porcentaje de la emergencia.

**Tabla 9**

*Tabla de porcentaje de emergencia*

| Variedad           | Porcentaje % |
|--------------------|--------------|
| INIAP-CIP Libertad | 95           |
| Clon 11991         | 40           |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

Como se puede observar en la tabla número 9, el porcentaje de emergencia se evaluó visualmente a los 31 días después de la siembra, donde la variedad INIAP-CIP libertad es superior al 90%, esto se debe que las características fisiológicas de la semilla son excelentes.

El porcentaje de emergencia de la variedad Clon11991 es inferior al 50%, esto se debe a las características de la semilla no fueron las más adecuadas puesto que presentaron pudriciones.

### 11.2. Días a la floración.

**Tabla 10**

*Tabla de promedio en porcentaje en días de la floración.*

| Variedad           | Días a la floración |
|--------------------|---------------------|
| INIAP-CIP Libertad | 51                  |
| Clon 11991         | 46                  |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

Como se puede observar la tabla número 10 en la variable en días a la floración el INIAP-CIP Libertad se realizó observaciones en tres fechas diferentes; lográndose 90% de floración a los 51 días de floración después de la siembra. El promedio de las fechas, es a los 51 días después de la siembra estos resultados son similares a los presentados por (Cuesta et al., 2014) en la ficha técnica de la variedad INIAP-CIP Libertad ya que presenta los siguientes valores 40-50.

Los días de floración del Clon 11991 en el cuadro de promedios es a los 46 días después de la siembra esta variedad aún no posee ficha técnica, esta variedad está en proceso de validación.

### 11.3. Número de tubérculo por planta

**Tabla 11**

*Tabla de promedio de número de tubérculos por planta de la variedad INIAP-CIP*

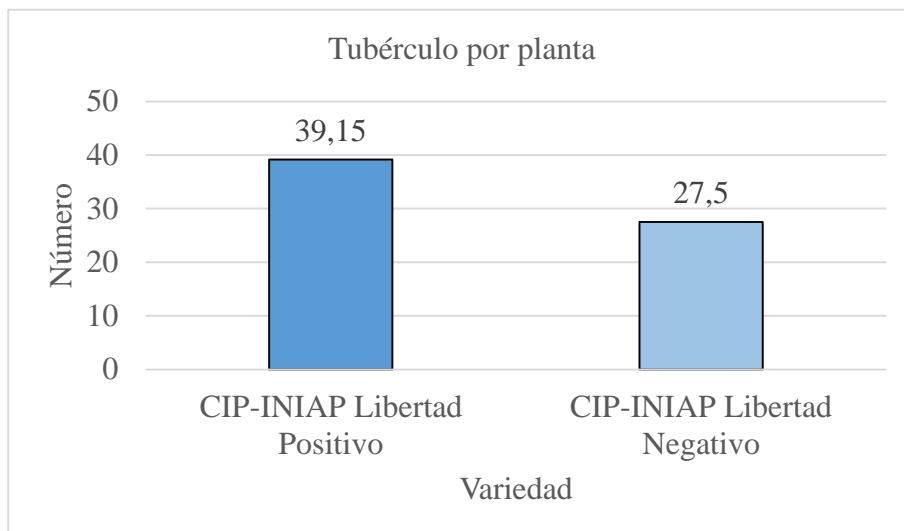
*Libertad.*

| Variedad                    | Número de tubérculo por planta |
|-----------------------------|--------------------------------|
| INIAP-CIP Libertad Positivo | 39,15                          |
| INIAP-CIP Libertad Negativo | 27,5                           |
| Total                       | 66,65                          |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

### Figura 6

*Figura de promedio de número de tubérculos por planta INIAP-CIP Libertad.*



En el figura número 6 muestra que la variedad INIAP-CIP Libertad en selección positiva tiene mayor promedio de tubérculos por planta con una cantidad de 39,15 tubérculos. A lo contrario de INIAP-CIP Libertad de selección negativa que su promedio es de 27,5 tubérculos por planta.

Según (Cuesta et al., 2014) en la ficha técnica de la variedad INIAP-CIP Libertad en características agronómicas menciona que el número de tubérculos por planta es de 15 a 20 unidades, lo cual las plantas seleccionadas negativamente (plantas con síntomas de punta morada) de esta variedad están en el rango de lo mencionado en la ficha técnica.

En el número de tubérculos por planta en selección positiva excede al rango establecido, esto se puede atribuir a la aplicación de fertiagro fósforo en base a lo que menciona (YARA, 2001) quien indica que en un estudio realizado en Escocia muestran el efecto de fósforo foliar en incrementar el número total de tubérculos.

**Tabla 12**

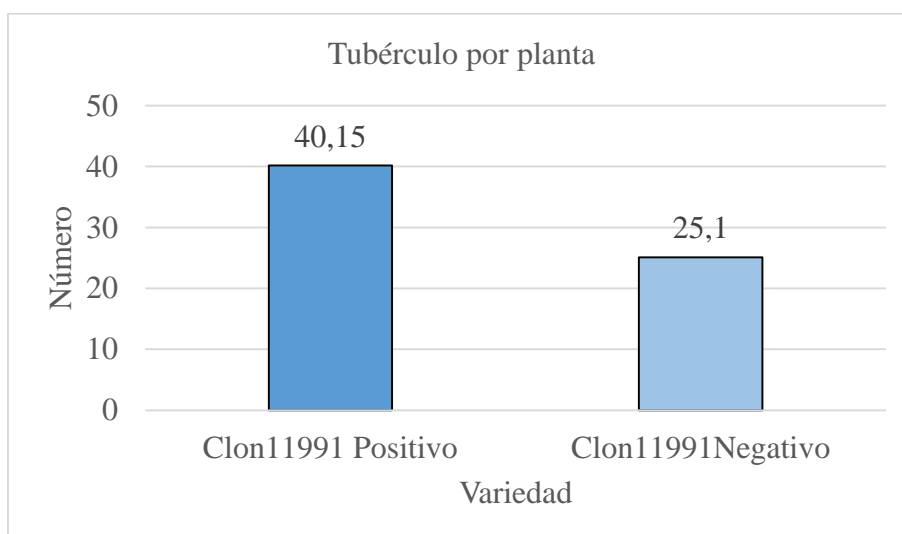
*Tabla de promedio del número de tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.*

| Variedad            | Número de tubérculo por planta |
|---------------------|--------------------------------|
| Clon 11991 Positivo | 40,15                          |
| Clon 11991 Negativo | 25,1                           |
| Total               | 65,25                          |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

**Figura 7**

*Promedio del número de tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.*



El figura número 7 muestra que el clon 11991 en selección positiva tiene un promedio de 40,15 tubérculos por planta este promedio es obtenida de las plantas que estén libre de síntomas de punta morada, por lo contrario la misma variedad en selección negativa el promedio de tubérculos por planta es de 25, papas por planta este promedio es obtenida de las con síntomas de punta morada.

#### 11.4. Peso tubérculo por planta

**Tabla 13**

*Tabla de promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad INIAP-CIP*

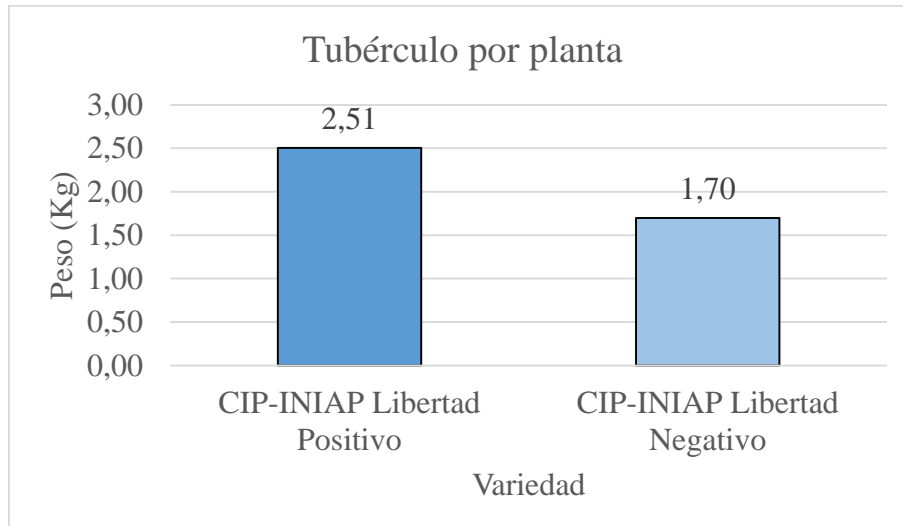
*Libertad*

| Variedad                    | Peso de tubérculo por planta (Kg) |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| INIAP-CIP Libertad Positivo | 2,51                              |
| INIAP-CIP Libertad Negativo | 1,70                              |
| Total                       | 4,20                              |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

**Figura 8**

*Promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad INIAP-CIP Libertad*



La variable de peso de los tubérculos por planta que muestra la tabla número 10, que la variedad INIAP-CIP Libertad en selección positiva tiene el mayor peso de tubérculos con 2,51 kilogramos por planta y la misma variedad, pero con selección negativa tiene un peso de 1,70 kilogramos por planta.



**Tabla 14**

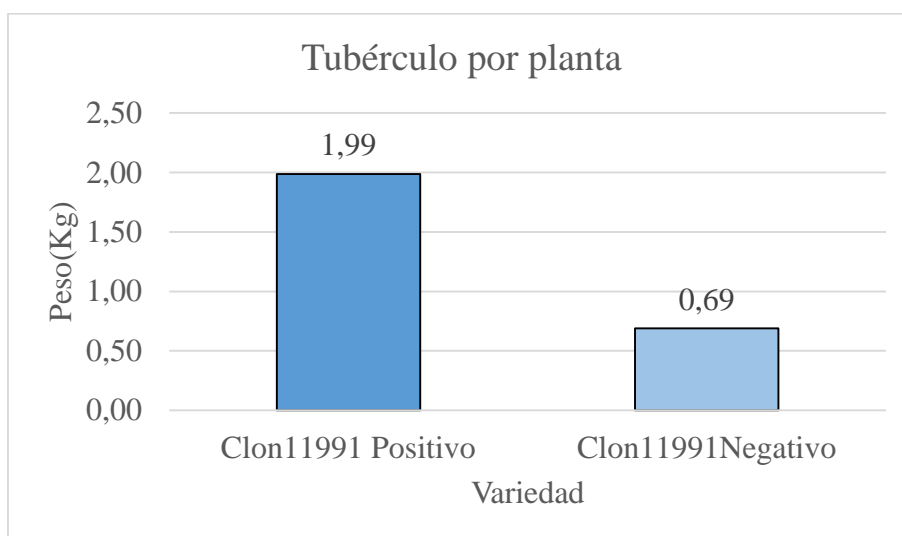
*Tabla de promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.*

| Variedad            | Peso de tubérculo por planta (Kg) |
|---------------------|-----------------------------------|
| Clon 11991 Positivo | 1,99                              |
| Clon 11991 Negativo | 0,69                              |
| Total               | 2,68                              |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

**Figura 9**

*Promedio de peso de los tubérculos por planta de la variedad Clon 11991.*



La variable de peso de los tubérculos por planta que muestra la tabla número 11, que la variedad Clon 11991 en selección positiva tiene el mayor peso de tubérculos con 4,37 libras por planta y la misma variedad, pero con selección negativa tiene un peso de 1,51 libras por planta.

### 11.5. Dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli* en la variedad INIAP-CIP Libertad.

**Tabla 15**

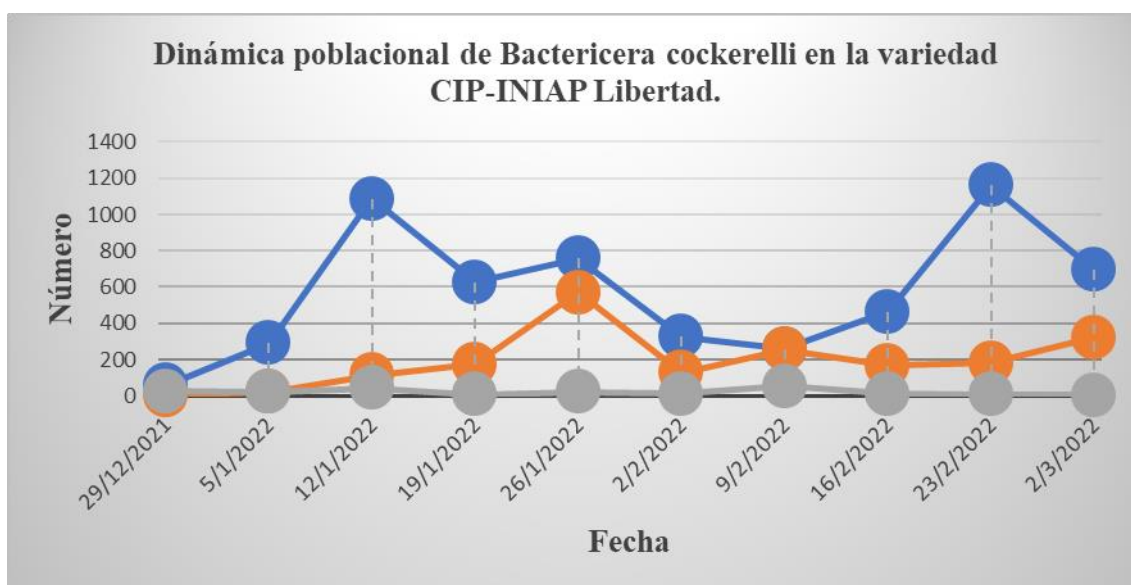
*Tabla de incidencia de huevos de Bactericera cockerelli.*

| INIAP-CIP Libertad | 29/12/2021 | 5/1/2022 | 12/1/2022 | 19/1/2022 | 26/1/2022 | 2/2/2022 | 9/2/2022 | 16/2/2022 | 23/2/2022 | 2/3/2022 |
|--------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| Huevos             | 57         | 291      | 1087      | 625       | 756       | 324      | 259      | 465       | 1161      | 694      |
| Ninfas             | 4          | 22       | 112       | 172       | 571       | 126      | 255      | 167       | 180       | 321      |
| Adultos            | 26         | 22       | 44        | 8         | 20        | 12       | 52       | 10        | 6         | 3        |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

Figura 10

Incidencia de huevos de *Bactericera cockerelli*.



La población de huevos, ninfas y adultos se evaluó cada 8 días a partir de los 37 días después de la siembra cuando se encontró los primeros huevos, ninfas y adultos del psilido *Bactericera cockerelli*. En el promedio de las variables, se identificó que su población incrementa significativamente el 12 de enero del 2022, donde se aplicó dos insecticidas kraquen y transform que son dos insecticidas de acción nerviosa, el 26 de enero del 2022 mediante el monitoreo se puede visualizar que la población ha incrementado por lo que debido al monitoreo en esa fecha se procede aplicar el producto químico Predostar, Cosmok, Bufago y Transform para controlar la población de *Bactericera cockerelli*.

Los monitoreos nos permitieron tomar las medidas de control necesarias con productos químicos para evitar el incremento de la población después de la aplicación su población disminuyó notablemente para el próximo monitoreo, la aplicación de la estrategia se realizó cuando incrementa la población. En las etapas finales la población no disminuye por lo cual se procedió a cortar el follaje para inhibir el hospedero de la *Bactericera cockerelli* y así reducir la enfermedad.

La dinámica poblacional se ve con mayor incremento en esta variedad debido a que el hábito de crecimiento de la variedad es semi-erecto esto impide la facilidad de aplicación de los productos químicos.

#### **11.6. Dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli* en la variedad Clon 11991.**

**Tabla 16**

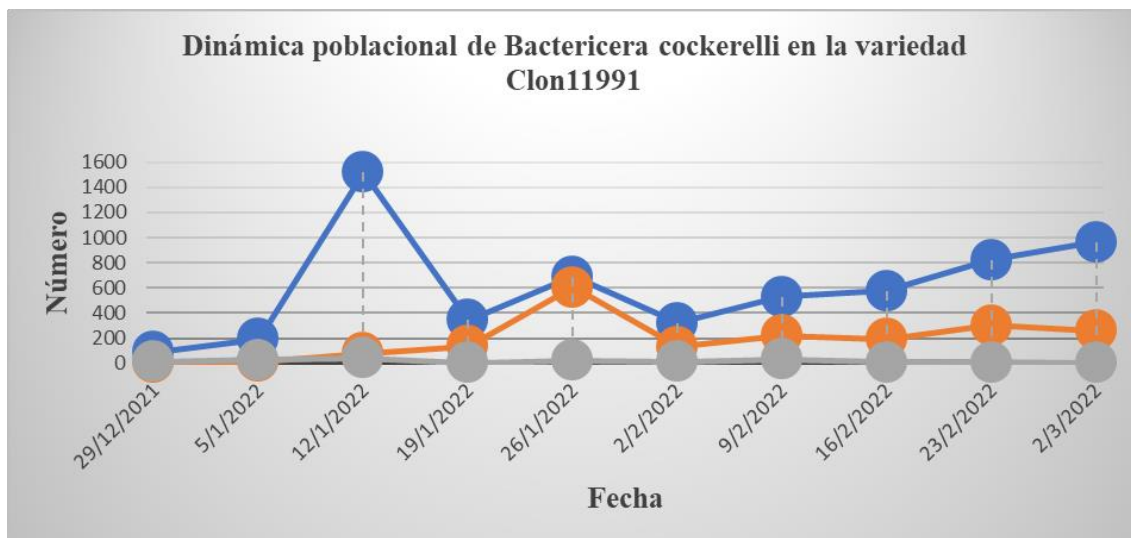
*Tabla de incidencia de huevos de *Bactericera cockerelli**

| Clon 11991 | 29/12/2021 | 5/1/2022 | 12/1/2022 | 19/1/2022 | 26/1/2022 | 2/2/2022 | 9/2/2022 | 16/2/2022 | 23/2/2022 | 2/3/2022 |
|------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| Huevos     | 88         | 193      | 1520      | 346       | 689       | 321      | 529      | 578       | 825       | 963      |
| Ninfas     | 4          | 13       | 80        | 137       | 603       | 133      | 222      | 191       | 300       | 261      |
| Adultos    | 14         | 26       | 42        | 6         | 23        | 14       | 32       | 9         | 11        | 4        |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

**Figura 11**

*Incidencia de huevos de Bactericera cockerelli.*



La dinámica poblacional Clon 11991 se evaluó cada 8 días a partir de los 37 días después de la siembra cuando se encontró la incidencia de la *Bactericera cockerelli* en huevos, ninfas y adultos. La aplicación se realizó las mismas dosis y días a las dos variedades, pero como podemos observar el gráfico solo tenemos un incremento en población el 12 de enero del 2022 donde se aplicó kraken y transform y después se la población disminuyó y se mantiene a perfil bajo esto es debido a que su hábito de crecimiento es erecto y no es tan frondosa la planta lo que ayuda a que los productos aplicados funcionen de una manera eficiente.

### 11.7. Rendimiento de las dos variedades INIAP-CIP Libertad y Clon 11991.

**Tabla 17**

*Rendimiento de la variedad INIAP-CIP Libertad*

| INIAP-CIP Libertad |            |                  |
|--------------------|------------|------------------|
| Unida qq           | Peso en Kg | Rendimiento t/ha |
| 56                 | 2800       | 33,81            |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

El rendimiento de la variedad INIAP-CIP Libertad es de 33,81 toneladas por hectárea este valor está en el rango del rendimiento de la ficha técnica de Libertad elaborada por (Cuesta et al., 2014) que manifiesta que el rendimiento es de 25- 40 toneladas por hectárea.

**Tabla 18**

*Rendimiento del Clon 11991*

| Clon 11991 |            |                  |
|------------|------------|------------------|
| Unida qq   | Peso en Kg | Rendimiento t/ha |
| 6          | 275        | 6,64             |

**Elaborado por:** (Autor, 2022)

El rendimiento de Clon 11991 es de 6,64 toneladas por hectárea este valor se ve afectado por que en la germinación de la semilla el porcentaje es inferior al 50% por este motivo el rendimiento de esta variedad es muy baja.

## 12. CONCLUSIONES

- La variedad que mejor comportamiento agronómico fue INIAP-CIP Libertad en todas las variables estudiadas.
- La incidencia de punta morada en relación a la dinámica poblacional de *Bactericera cockerelli* fue la libertad por su hábito de crecimiento de semi erecto.
- Los rendimientos obtenidos a la cosecha para el T1 para el CIP-INIAP Libertad y T2 para el Clon 11991 fueron de 33,81 t/ha<sup>-1</sup> y 6,64t/ha<sup>-1</sup> respectivamente, observándose el mayor rendimiento para el tratamiento 1.

## 13. RECOMENDACIONES

- Se debe seguir investigando en campo el Clon 11991.
- Se recomienda monitorear después de la floración dos veces por semana debido a que la población de plagas especialmente de *Bactericera Cockerelli* se incrementa en esa etapa fenológica.
- Se recomienda realizar toma de datos de temperatura y humedad en el cultivo.

#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agricola, V. (2016). *Ficha técnica Diacono*.  
<http://hilsea.com.ec:62019/Esmeralda/Documentos/Decodificarhojaseg?code=0205500037>
- Agrisolver. (2019). *Ficha técnica H-85 WG*.  
<https://agrisolver.s3.amazonaws.com/2815/Ficha-Técnica-H-85-WG-Cosmocel-%28México%29.pdf>
- AGROCHEMICAL, J. U. (2018). *Ficha técnica Traffic*.  
<http://hilsea.com.ec:62019/Esmeralda/Documentos/Decodificarhojaseg?code=0205500037>
- Agrosiences. (2016). *Hoja de Seguridad del Producto Ficha técnica de Transform*.  
[file:///C:/Users/HP/Downloads/df-transform-insecticidamsds-esp\\_a\\_ol.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/df-transform-insecticidamsds-esp_a_ol.pdf)
- Baoling, J. (2019). *Ficha técnica Frilex*.  
<http://hilsea.com.ec:62019/Esmeralda/Documentos/Decodificarhojaseg?code=0205000019>
- Berdúo, J., Ruiz, J., Méndez, L., Mejía, L., Maxwell, D., & Sánchez, A. (2020). Detección de patógenos asociados a la enfermedad punta morada en los cultivos de papa y tomate en Guatemala. *Usac*, 7, 205–217.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.36829/63CTS.v7i2.794>
- COSMOAGRO. (2006). *Ficha técnica AGRO - K Fertilizante 0-40-53*.  
<https://recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Files/Fichas/FTAgro-K20146301069.pdf>
- COSMOCEL. (2013). *Ficha técnica Maxi-grow excel*.  
[https://www.ftepeyac.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/Maxi\\_grow\\_excel\\_ficha\\_tecnica.pdf](https://www.ftepeyac.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/Maxi_grow_excel_ficha_tecnica.pdf)
- COSMOCEL. (2018). *Ficha técnica H-85*.  
[https://tacsamexico.com/DEAQ/src/productos/1002\\_48.htm](https://tacsamexico.com/DEAQ/src/productos/1002_48.htm)

- Cosmoflor. (2019). *Ficha técnica Humifert*. [https://www.ftepeyac.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/ficha\\_tecnica\\_humifert.pdf](https://www.ftepeyac.com.mx/wp-content/uploads/2019/09/ficha_tecnica_humifert.pdf)
- Crizon, M. (2017). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DEL FITOPLASMA CAUSANTE* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13057/1/T-UCE-0004-43-2017.pdf>
- Cuesta, X., Oyarzún, P., Andrade, J., Kromann, P., Taípe, A., Montesdeoca, F., Montesdeoca, L., Rivadeneira, J., Monteros, C., Comina, P., Carrera, E., & Reinoso, I. (2014). *Nueva variedad de papa con resistencia a la lancha, precocidad y calidad* (C. INIAP, CIP (ed.); p. 6). <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2898/1/iniapscpl421.pdf>
- Cuesta, X., Peñaherrera, D., Velazquez, J., & Castillo, C. (2018). *Manual técnico No. 104* (Issue 104, p. 18). primera. [https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5653/1/Guía de Manejo de la Punta Morada de la Papa 1ra edición.pdf](https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5653/1/Guía%20de%20Manejo%20de%20la%20Punta%20Morada%20de%20la%20Papa%201ra%20edición.pdf)
- Edifarm. (n.d.). *Ficha técnica Predostar*. 19. [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/pdfs/productos/AGROSTEMIN-20181017-155130.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/AGROSTEMIN-20181017-155130.pdf)
- Edifarm. (2018a). *Ficha técnica Buffago*. [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/pdfs/productos/BUFFAGO-20181109-103157.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/BUFFAGO-20181109-103157.pdf)
- Edifarm. (2018b). *Ficha técnica Kraken*. 15. [https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickagro/pdfs/productos/AGROSTEMIN-20181017-155130.pdf](https://gestion.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/AGROSTEMIN-20181017-155130.pdf)
- ESPAC. (2020). Rendimiento de papa en el Ecuador. In *Espac*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion de los principales resultados ESPAC 2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf)
- Espinoza, J. (2020). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Evaluación de tres estrategias de manejo de Punta*



- Morada de la Papa en dos categorías de semilla en Tumbaco Pichincha . Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21456/1/T-UCE-0004-CAG-245.pdf>
- GOWAN. (2020). *Ficha técnica Dicarzol ® 50 sp.* [https://co.gowanco.com/sites/default/files/co\\_gowanco\\_com/\\_attachments/product/resource/label/ft-078-cal\\_dicarzol\\_50sp\\_gcol\\_20200609.pdf](https://co.gowanco.com/sites/default/files/co_gowanco_com/_attachments/product/resource/label/ft-078-cal_dicarzol_50sp_gcol_20200609.pdf)
- Ibarra, M. C. E. S. (2020). *Manejo del cultivo de papa utilizando grados días : bases y aplicaciones prácticas para fenología , riego , fertilización , plagas y enfermedades* (INIFAP (ed.); p. 27). <https://www.riego.mx/files/webinars/webinar09.pdf>
- INEC. (2021). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020 Contenido. *INEC. Buenas Cifras Mejores Vidas*, 1–49. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion ESPAC 2020.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Presentacion ESPAC 2020.pdf)
- INIAP. (2022). *Uso de la biotecnología en el mejoramiento y desarrollo de nuevas variedades de papa.* [https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5706/1/TRIPTICO\\_PROYECTO\\_AECID\\_mar\\_2021\\_%282%29.pdf](https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5706/1/TRIPTICO_PROYECTO_AECID_mar_2021_%282%29.pdf)
- INTER. (2019). *Ficha técnica Invicto.* <https://crait.com.ec/wp-content/uploads/2019/09/INVICTO-Ficha-Técnica.pdf>
- INTEROC. (n.d.). *Ficha técnica Frilex.* Manual Para La Aplicación de Fitosanitario. <https://www.agromark.com.co/wp-content/uploads/2020/10/FT-FRILEX.pdf>
- INTEROC. (2017a). *Ficha técnica Arpon.* [https://croper-production.s3.amazonaws.com/product\\_provider\\_files/files/000/012/878/original/Ficha\\_Técnica\\_ARPON.pdf](https://croper-production.s3.amazonaws.com/product_provider_files/files/000/012/878/original/Ficha_Técnica_ARPON.pdf)
- INTEROC. (2017b). *Ficha técnica Predostar.* [https://croper-production.s3.amazonaws.com/product\\_provider\\_files/files/000/006/578/original/FICHA\\_TÉCNICA\\_PREDOSTAR\\_.pdf](https://croper-production.s3.amazonaws.com/product_provider_files/files/000/006/578/original/FICHA_TÉCNICA_PREDOSTAR_.pdf)
- INTEROC. (2017c). *Ficha técnica Topgun.* <https://croper->

production.s3.amazonaws.com/product\_provider\_files/files/000/014/743/original/Ficha\_Técnica\_TOPGUN.pdf

- INTEROC. (2019). *Ficha técnica Metralla*. <https://crait.com.ec/wp-content/uploads/2019/09/METRALLA-Ficha-Técnica.pdf>
- Montero, A. (2016). *Rendimientos de Papa en el Ecuador 2016 - Páginas de Flipbook 1-11 | FlipHTML5*. <https://fliphtml5.com/ijia/cmgd/basic>
- Mora, G., Flores, J., Acevedo, G., Domínguez, S., Oropeza, C., Flores, A., Gonzáles, R., & Robles, P. (2014). Vigilancia Epidemiológica y Estatus Actual del Amarillamiento Letal del Cocotero, Punta Morada de la Papa y Huanglongbing de los Cítricos (HLB) en México. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 32(2), 120–131. <https://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v32n2/v32n2a8.pdf>
- Navarrete, I., Almekinders, C., Yue, X., Quimbuilco, K., Panchi, N., & Andrade, J. (n.d.). *Punta morada de la papa: ¿cómo se puede manejar esta “enfermedad” en el Ecuador?* 37(1), 5. <https://leisa-al.org/web/index.php/volumen-37-numero-1/4437-punta-morada-de-la-papa-como-se-puede-manejar-esta-enfermedad-en-el-ecuador>
- Oroña, F., Pecina, V., Cadena, M., Rocha, M., Tucuch, F., & Almeyda, I. (2009). *Marcadores moleculares asociados con resistencia a la enfermedad Punta Morada en Papa I*. 20(1), 31–39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5039644>
- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *El cultivo de la papa en Ecuador*. (A. Yala (ed.)). [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QJciG\\_CWNqgC&oi=fnd&pg=PA13&dq=cultivo+de+papa+en+ecuador&ots=y5D3lsky1g&sig=BdB8yam8iO1X9GwP8n2DexXP69w#v=onepage&q=cultivo+de+papa+en+ecuador&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QJciG_CWNqgC&oi=fnd&pg=PA13&dq=cultivo+de+papa+en+ecuador&ots=y5D3lsky1g&sig=BdB8yam8iO1X9GwP8n2DexXP69w#v=onepage&q=cultivo+de+papa+en+ecuador&f=false)
- Pumisacho, M., Sherwood, S., Andrade, H., & Odilie, B. (2002). *INIAP -Estación Experimental Santa Catalina* (Quito, EC.; pp. 21–32). <http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
- Quintero, E., & Jaramillo, C. (2021). *La entomología como ruta para enfrentar los próximos desafíos globales* (E. Quintero, C. Jaramillo, & SOCOLEN (eds.); p. 228). [https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/115961/Memorias\\_Congreso\\_Sociedad\\_Colombiana\\_de\\_Entomología\\_2021.pdf?sequence=1#page=23](https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/115961/Memorias_Congreso_Sociedad_Colombiana_de_Entomología_2021.pdf?sequence=1#page=23)

- Racines, M., Cuesta, X., Rivadeneira, J., & Pantoja, J. (2021). *Libro de memorias IX congreso Ecuatoriano de la papa. Agrobiodiversidad y nutrición* (Primera). [https://www.congresodelapapa.com/\\_files/ugd/59e08f\\_abc28ac8f1c34be28f1f4e4548a310d9.pdf](https://www.congresodelapapa.com/_files/ugd/59e08f_abc28ac8f1c34be28f1f4e4548a310d9.pdf)
- Rhoa, H., Shaughnessy, S., Colaizzi, Paul Worknehc, F., Paetzold, L., & Rush, C. (2022). *Impacts of zebra chip disease and irrigation on leaf physiological traits in potato - ScienceDirect*. 269. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107705>
- Rivadeneira, J., Racines, M., & Cuesta, X. (2019). *VIII Soberanía Alimentaria y Nutrición*. 7.
- Rubio, O., Almeyda, I., Ireta, J., Sánchez, J., Fernández, R., Borbón, J., Díaz, C., Garzón, J., Rocha, R., & Cadena, M. (2006). DISTRIBUTION OF POTATO PURPLE TOP AND *Bactericera cockerelli* Sulc. IN THE MAIN POTATO PRODUCTION ZONES IN MEXICO. *Agricultura Técnica En México*, 32, 201–211. <https://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v32n2/v32n2a8.pdf>
- Serfi. (2021). *Ficha tecnica Fertigro* ® 8-24. <https://s3.amazonaws.com/serfi-cdn/uploads/2020/02/21170112/Ficha-Técnica-FERTIGRO-8-24-v11.2021.pdf>
- Weintraub, & Beanland. (2006). Vector species by family/subfamily, reported phytoplasmas/diseases and vector host plants and their geographic distribution. *Entomologia*, 84, 91–111. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151039>
- YARA. (2001). *Influir en la cantidad de tubérculos en papas*. <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/papa/influir-en-la-cantidad-de-tuberculos-en-papas/#:~:text=Nutrición vegetal y el número, en el número de tubérculos.>
- Zacarias, M., Flores, A., Gallegos, G., García, O., & Olalde, V. (2011). Aislamiento y Caracterización de Bacterias Endofitas Asociadas con Síntomas de Punta Morada de la Papa. *Revista Agraria*, 8, 27–37. <https://revista.uaaan.edu.mx/wp-content/uploads/2021/09/2011-2.pdf#page=28>

## **15. ANEXOS**

### **Anexo 1**

*Aval de traducción*

Anexo 2

Análisis de suelo

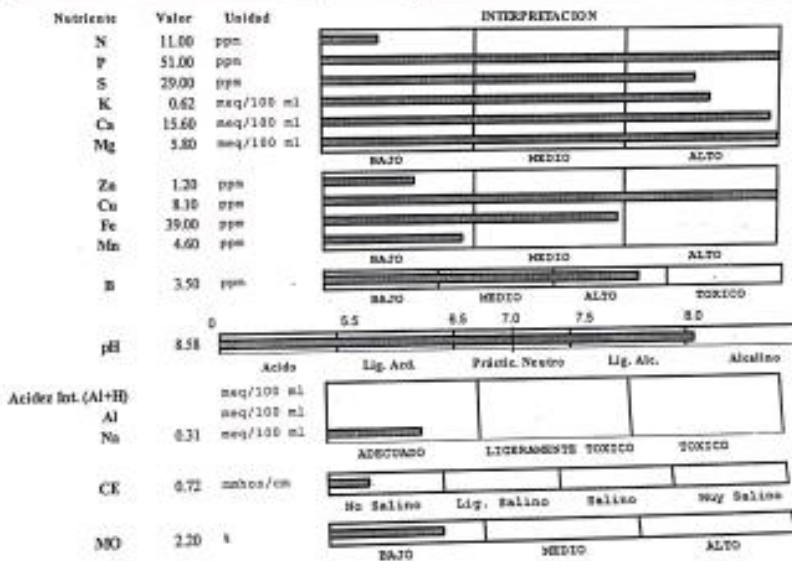


**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
**LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS**  
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
 Quito-Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-630



**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

|   |  |
|---|--|
| <p><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> <p>Nombre : ADALEZ CACHAGO<br/>         Dirección : LATACUNGA<br/>         Ciudad :<br/>         Teléfono :<br/>         Fax :</p>                                  | <p><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> <p>Nombre : HCDA. SALACHE<br/>         Provincia : COTOPACHI<br/>         Cantón : LATACUNGA<br/>         Parroquia :<br/>         Ubicación :</p>   |
| <p><b>DATOS DEL LOTE</b></p> <p>Cultivo Actual : KIKUYO<br/>         Cultivo Anterior : KIKUYO<br/>         Fertilización Ant. :<br/>         Superficie :<br/>         Identificación : PARTE BAJA</p> | <p><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> <p>N° Reporte : 31.263<br/>         N° Muestra Lab. : 93523<br/>         Fecha de Muestra : 09/07/2013<br/>         Fecha de Ingreso : 10/07/2013<br/>         Fecha de Salida : 22/07/2013</p> |



| Cu  | Mg  | Ca+Mg | (meq/100ml) | %    | ppm | Cationes (%) |      |         | Clase Textural |
|-----|-----|-------|-------------|------|-----|--------------|------|---------|----------------|
| Mg  | K   | K     | Σ Bases     | NTot | Cl  | Arena        | Limo | Arcilla |                |
| 2,7 | 9,4 | 34,5  | 22,3        |      |     |              |      |         |                |

  
 RESPONSABLE LABORATORIO

  
 LABORATORISTA



## Anexo 4

### *Manejo específico del experimento: Fase de campo*

|   |  |
|---|--|
| Selección y preparación del predio.   | Siembra de la tesis  |
|    |    |
| Desinfección de la semilla  | Monitoreo  |
|  |  |
| Riego   | Aplicación de productos químicos   |
|  |  |

|   |  |
|---|--|
| Incorporación de fertilizantes  | Rascadillo   |
|    |    |
| Medio aporque   | Control de maleza  |
|   |   |
| Fertilización y drench  | Aporque  |
|  |  |



|  |   |
|--|---|
| Selección positiva y selección negativa  | Corte de follaje  |
|   |   |
| Cosecha  | Clasificado   |
|  |  |