

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad “Ruby” para proceso industrial, en el Centro Experimental San Francisco”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Jairo Francisco Huacanes Rosero.

ASESOR: Jeaneth Lucía Bastidas Guerrón M.Sc.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2017

## CERTIFICADO.

Certifico que el estudiante Jairo Francisco Huacanes Rosero con el número de cédula 0401667845 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: "Evaluación de paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad "Ruby" para proceso industrial, en el Centro Experimental San Francisco."

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jeaneth Bastidas", is written over a horizontal dashed line. The signature is fluid and cursive.

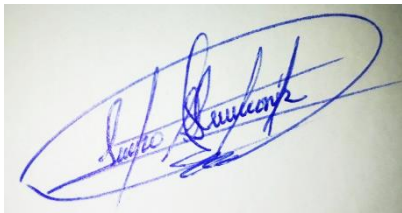
M.Sc. Jeaneth Lucía Bastidas Guerrón.

Tulcán, octubre de 2017

## AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Jairo Francisco Huacanes Rosero con cédula de identidad número 0401667845 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....  
Jairo Huacanes.

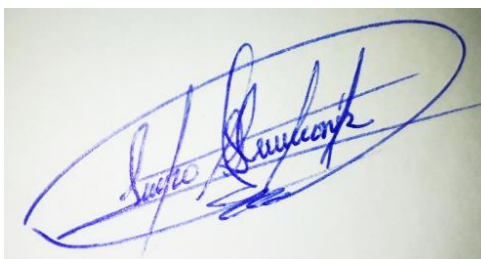
Tulcán, octubre del 2017

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.**

Yo, Jairo Francisco Huacanes Rosero, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, octubre del 2017



-----  
Jairo Francisco Huacanes Rosero  
CI 0401667845

## **AGRADECIMIENTO.**

Agradezco a Dios por permitir estar donde me encuentro, quien ha demostrado su infinito amor, sirviendo de guía por el camino del bien.

A mi tutora M.Sc. Jeaneth Lucía Bastidas Guerrón quien me ayudó en el desarrollo del trabajo final de tesis.

A toda mi familia, de manera especial a mis padres, quienes me han sabido apoyar en todo lo que he necesitado, mis hermanas, que con palabras de afecto y aliento me ayudaron a culminar mi sueño de ser profesional.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, Escuela Desarrollo Integral Agropecuario por haber permitido que forme en sus aulas.

A mis maestros, quienes en el transcurrir de este proceso educativo superior han transmitido sus conocimientos y me han enseñado lo más importante, a ser una persona con valores.

A mis compañeros y amigos que de una u otra forma colaboraron para poder seguir adelante.

Y en general a todas las personas que brindaron su ayuda, para llevar a cabo este trabajo.

## **DEDICATORIA.**

Dedico este trabajo de manera especial a mi hija Amy Julieth Huacanes Flores, por ser la motivación y la alegría más grande de mi vida, ella se ha convertido en la fuerza y el motor para continuar luchando.

A mis padres Martha y Francisco, por ser mi guía y quienes me han brindado su apoyo incondicional.

A mis hermanas Lorena y Elizabeth por estar siempre presentes alegrando y animando mi día a día.

A mis sobrinos que me dan inspiración y felicidad en todos los momentos que compartimos.

# ÍNDICE

CERTIFICADO.....	ii
AUTORÍA DE TRABAJO.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
I. EL PROBLEMA.....	- 1 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 1 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 2 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 2 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 3 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 3 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 3 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 4 -
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	- 4 -
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 4 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	- 5 -
2.2.1. Constitución Política de la República del Ecuador.....	- 5 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 6 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 6 -
2.4.1. Paquetes tecnológicos.....	- 6 -
2.4.2. Cultivo de papa.....	- 10 -

2.5. HIPÓTESIS.....	- 22 -
III. METODOLOGÍA. ....	- 23 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN. ....	- 23 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	- 23 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 24 -
3.3.1. Población.....	- 24 -
3.3.2. Muestra.....	- 25 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	- 26 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 28 -
3.5.1. Fuentes bibliográficas .....	- 28 -
3.5.2. Localización del experimento.....	- 28 -
3.5.3. Factores en Estudio.....	- 28 -
3.5.4. Tratamientos.....	- 28 -
3.5.5. Características del Ensayo .....	- 29 -
3.5.6. Diseño Experimental.....	- 29 -
3.5.7. ADEVA .....	- 30 -
3.5.8. Análisis Funcional.....	- 31 -
3.5.9. Variables evaluadas.....	- 31 -
3.5.10. Métodos de manejo específico del experimento.....	- 31 -
3.5.11. Procedimiento.....	- 32 -
3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	- 33 -
3.6.1. Análisis de resultados e interpretación de resultados.....	- 33 -
3.6.2. Verificación de hipótesis .....	- 40 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 41 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 41 -
4.2. RECOMENDACIONES.....	- 41 -



V. BIBLIOGRAFÍA .....	- 43 -
VI. ANEXOS .....	- 48 -

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Delimitación de la investigación .....	- 2 -
Tabla 2: Localización geográfica de la Investigación .....	- 2 -
Tabla 3: Taxonomía de la papa .....	- 11 -
Tabla 4: Características de la Variedad Rubí .....	- 13 -
Tabla 5: Etapas fenológicas del cultivo de papa .....	- 16 -
Tabla 6: Población total del diseño experimental para la investigación de campo.....	- 24 -
Tabla 7: Muestra del diseño experimental para la investigación de campo-	25 -
-	
Tabla 8: Operacionalización de variables .....	- 26 -
Tabla 9: Localización del área para experimento .....	- 28 -
Tabla 10: ADEVA.....	- 30 -
Tabla 11: ADEVA para el porcentaje de emergencia del experimento ....	- 33 -
Tabla 12 ADEVA para la altura de planta del experimento .....	- 34 -
Tabla 13 ADEVA para el rendimiento del cultivo.....	- 36 -
Tabla 14 prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del cultivo .....	- 36 -
Tabla 15: Análisis gravimétrico de sólidos totales y azúcares reductores	- 38 -
Tabla 16: Relación Costo/Beneficio .....	- 39 -

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Partes de la planta de papa.....	- 12 -
Gráfico 2: Distribución de las unidades experimentales en campo .....	- 30 -
Gráfico 3: Distribución de la parcela neta .....	- 30 -
Gráfico 5: Análisis Gravimétrico de los sólidos totales en los tratamientos en estudio.....	- 39 -

## **ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

Fotografía 1: Preparación del terreno .....	- 55 -
Fotografía 2: Implementación del ensayo .....	- 55 -
Fotografía 3: Preparación de los paquetes tecnológicos antes de la siembra - 56 -	
Fotografía 4: Control de peso de los paquetes tecnológicos .....	- 56 -
Fotografía 5: Fertilización .....	- 57 -
Fotografía 6: Evaluación del cultivo .....	- 57 -
Fotografía 7: Etapa de emergencia del cultivo .....	- 58 -
Fotografía 8: Labores culturales (Aporque, deshierba, desinfección).....	- 58 -
Fotografía 10: Control fitosanitario del cultivo .....	- 59 -
Fotografía 11: Análisis general del cultivo.....	- 59 -
Fotografía 12: Efectos de las malas condiciones climatológicas en el cultivo - 60 -	
Fotografía 13: Análisis del número de tubérculos producidos por cada planta- 60 -	
Fotografía 14: Cosecha .....	- 61 -
Fotografía 15: Rendimiento en la cosecha.....	- 61 -
Fotografía 16: Clasificación del producto cosechado .....	- 62 -

## RESUMEN EJECUTIVO.

La globalización, junto a las condiciones exigentes del mercado y las políticas públicas en el sector agrícola, exigen que se direccionen y se propongan recomendaciones del uso de técnicas sofisticadas (paquetes tecnológicos) en los procesos de cultivo, conociendo sus alcances, limitaciones, impactos y rentabilidad. Por lo que esta investigación fue enfocada a evaluar paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad "Ruby" en la provincia del Carchi, cantón Huaca, Centro Experimental San Francisco.

Se aplicó el modelo experimental Diseño de Bloques Completos al Azar, donde se evaluaron 7 tratamientos con 4 repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron paquetes tecnológicos conformados por semilla prebásica, manejo del cultivo manual y mecánico, plaguicidas, sin riego y diferente fertilización así: T1: (18-46-0, muriato de potasio, solpomag, 8-20-20), T2: (18-46-0, sulpomag, nitrofosca azul, novatec, 8-20-20), T3: (10-30-10, sulpomag, muriato de potasio, 8-20-20), T4: (18-46-0, sulpomag), T5: (18-46-0, sulfato de potasio, microelementos), T6: (Eco Abonaza), T7: sin fertilización.

El mejor paquete tecnológico fue, T5 conformado por semilla prebásica, manejo del cultivo manual y mecánico, plaguicidas, sin riego, fertilización química (18-46-0, sulfato de potasio, microelementos), con un rendimiento de 70,83Kg en categoría de primera y 33,34Kg en categoría de segunda, mientras que T7: sin fertilización, fue el tratamiento con menor producción con 31,25Kg en categoría primera y 17,36Kg en categoría segunda, mostrando la diferencia e importancia del uso de nuevas tecnologías para el cultivo. Para los análisis de laboratorio el tratamiento con mejores características químicas fue T5 fertilización química (18-46-0, sulfato de potasio, microelementos), con un porcentaje de sólidos totales de 20,82%, valor que se encuentra en los niveles óptimos, que un tubérculo necesita para ser industrializado.

**Palabras clave:** paquete tecnológico, rendimiento, industrialización.

## ABSTRACT.

Globalization, coupled with demanding market conditions and public policies in the agricultural sector, require that recommendations be made on the use of sophisticated techniques (technological packages) in cropping processes, knowing their scope, limitations, impacts and cost effectiveness. Therefore, this research was focused on evaluating technological packages, in the cultivation of potato (*Solanum tuberosum*) variety "Ruby" in the province of Carchi, Huaca Canton, San Francisco Experimental Center.

The experimental design of Complete Blocks at Random was applied, where 7 treatments with 4 replications were evaluated. The evaluated treatments were technological packages made up of prebasic seed, manual and mechanical cultivation, pesticides, without irrigation and different fertilization: T1: (18-46-0, muriate of potassium, solpomag, 8-20-20), T2: (18-46-0, sulphomag, blue nitrophosca, novatec, 8-20-20), T3: (10-30-10, sulphomag, muriate of potassium, 8-20-20), T4: (18-46 -0, Sulpomag), T5: (18-46-0, potassium sulfate, microelements), T6: (Eco Compound), T7: without fertilization.

The best technological package was T5 made up of prebasic seed, manual and mechanical crop management, pesticides, no irrigation, chemical fertilization (18-46-0, potassium sulfate, microelements), yielding 70,83Kg category of first and 33,34Kg in second category, while T7: without fertilization, was the treatment with lower yield with 31,25Kg in the first category and 17,36Kg in the second category, showing the difference and importance of the use of new technologies for cultivation. For laboratory analysis the treatment with the best chemical characteristics was T5 chemical fertilization (18-46-0, potassium sulfate, microelements), with a percentage of total solids of 20.82%, a value found at optimal levels, that a tuber needs to be industrialized.

**Key words:** technological package, performance, industrialization.

## INTRODUCCIÓN

En el Ecuador principalmente la provincia del Carchi se ha caracterizado por su producción agrícola en papa, siendo este producto de gran importancia para la dinamización en la economía; ya que “la papa es uno de los rubros importantes de los sistemas de producción de la sierra ecuatoriana, se constituye una fuente importante de alimentación e ingresos”. (Reinoso, I. 2014)

A través de los años el uso de tecnología en el sector agrícola ha tomado un papel mediador entre el hombre y la naturaleza, donde lo tradicional es suplantado por la innovación tecnológica a través de los conocidos “paquetes tecnológicos” que incluyen: semilla certificada, maquinaria modernizada, fertilizantes, plaguicidas innovadores (fungicidas, insecticidas), técnicas de cultivo, entre otros cuyo objetivo primordial es mejorar la producción.

El uso de paquetes tecnológicos en papa no solo mejora la calidad del producto, sino que permite a los agricultores aumentar el rendimiento.

En esta investigación se estudiará el efecto de diferentes paquetes tecnológicos conformados por semilla pre básica, manejo del cultivo manual y mecánico, plaguicidas, sin riego y diferente fertilización así: T1: fertilización química (18-46-0, muriato de potasio, solpomag, 8-20-20), T2: fertilización química (18-46-0, sulphomag, nitrofosca azul, novatec, 8-20-20), T3: fertilización química (10-30-10, sulphomag, muriato de potasio, 8-20-20), T4: fertilización química (18-46-0, sulphomag), T5: fertilización química (18-46-0, sulfato de potasio, microelementos), T6: fertilización orgánica (Eco Abonaza), T7: testigo, con la finalidad de que los agricultores logren obtener mayor rendimiento, producto de calidad con bajos costos de producción.

## **I. EL PROBLEMA.**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Según el diagnóstico realizado al agro en varios países de América Latina, se identifican problemas sociales y tecnológicos que en síntesis se resumen en: “La subocupación de la fuerza de trabajo, patrones del uso de la tierra inadecuados (que provocan el desaprovechamiento y la falta de preservación del potencial de producción) y un nivel bajo de ingresos”. (Jiménez, 2012).

En la provincia del Carchi, la adopción tecnológica para varios de los agricultores resulta un cambio cultural no muy bien aceptado, lo que se manifiesta en el bajo rendimiento del cultivo de papa, que se puede generar por algunos factores, mencionando principalmente; déficit de semilla de calidad, mal uso de fertilizantes y productos fitosanitarios, la falta de adecuados sistemas de riego, a esto se suman la insuficiente capacitación y asistencia técnica, en los procesos tecnológicos del manejo del cultivo, causando producciones bajas y por consiguiente escasos ingresos económicos para los productores.

Por otro lado, el desconocimiento técnico del uso de agroquímicos por parte de los agricultores es muy evidente en la sobredosificación de los mismos, ya que las condiciones climáticas de la zona son propicias para el desarrollo de patógenos en el cultivo de papa.

La problemática, radica también en la baja productividad por hectárea, que se explica por el predominio de uso de un paquete tecnológico tradicional repercutiendo en el elevando costo de producción y reduciendo el rendimiento.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Baja disponibilidad de paquetes tecnológicos en el manejo agronómico del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad Ruby, para ser utilizada en proceso industrial.

## 1.3. DELIMITACIÓN.

La delimitación de la presente investigación se presenta a continuación.

Tabla 1: Delimitación de la investigación

<b>Campo:</b>	Agropecuario
<b>Área:</b>	Agronómica
<b>Espacial:</b>	Centro Experimental San Francisco
<b>Temporal:</b>	Un año
<b>Unidades de observación:</b>	28 parcelas con áreas de: 25m <sup>2</sup>

Elaborado por: Jairo Huacanes

Para la localización geográfica de la investigación se presenta la siguiente tabla:

Tabla 2: Localización geográfica de la Investigación

<b>Provincia:</b>	Carchi
<b>Cantón:</b>	Huaca
<b>Sitio:</b>	Centro Experimental San Francisco
<b>Altitud:</b>	2945 m.s.n.m
<b>Temperatura Promedio Anual:</b>	12.8 grados centígrados
<b>Precipitación Promedio Anual:</b>	792 mm
<b>Humedad Relativa Promedio Anual:</b>	84%

Elaborado por: Jairo Huacanes

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN.**

Las técnicas ancestrales y rudimentarias que hacen uso excesivo de la fuerza humana de los pequeños y medianos agricultores, entre otros, son razones fundamentales para que los agricultores busquen nuevas maneras de producción apoyados en nuevos paquetes tecnológicos que permitirán mejorar los niveles de agricultura de la zona, tecnificando la producción con bajos costos y altos rendimientos productivos.

El uso de los agroquímicos que van a conformar los nuevos paquetes tecnológicos están limitados a las necesidades que presente el cultivo y a las dosificaciones que recomiendan los fabricantes de tal manera que causen el menor impacto y mayor efectividad en el control de plagas.

La necesidad básica de esta investigación se fundamenta, en determinar el paquete tecnológico con resultados positivos y rentablemente aceptados para la producción de (*Solanum tuberosum*) variedad Ruby con una visión de proceso y utilización industrial.

Aplicando las BPA (buenas prácticas de agricultura) reducimos los impactos agroecológicos para el sector agrícola, académico y social, al incorporar una nueva plataforma de conocimientos basados en la tecnología agrícola.

#### **1.5. OBJETIVOS.**

##### **1.5.1 Objetivo General.**

Evaluar paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad “Ruby” para proceso industrial, en el Centro Experimental San Francisco.



### **1.5.2 Objetivos Específicos.**

- Evaluar el ciclo vegetativo y rendimiento del cultivo de cada tratamiento.
- Determinar el tratamiento que presente tubérculos con mejores características químicas (porcentaje de sólidos totales, y azúcares reductores) a la cosecha.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos a través de la relación costo-beneficio.

## **II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.**

En la Universidad Veracruzana, Pérez, L. (2012) realizó una investigación titulada: Paquete tecnológico para la producción de papa (*Solanum tuberosum*) bajo el sistema de riego en el Valle de Perote, cuyo objetivo principal fue realizar un diagnóstico de los costos de producción por hectárea de papa (*Solanum tuberosum*) bajo sistema de un paquete tecnológico en el valle de Perote, los resultados obtenidos en el cultivo de papa indican un alto costo de producción y un rendimiento generalmente bajo, la superficie dedicada al cultivo de papa se encuentra actualmente disminuida y propiciada por los altos costos de producción como son la preparación del suelo para la siembra, fertilizantes, plaguicidas, y costos de cosecha, afectan también la producción los factores ambientales como son la sequía, vientos y algunos casos las heladas.

Por otra parte, en la Estación Experimental Santa Catalina, Ecuador, INIAP (2014) desarrolla una investigación cuyo título es: Evaluación de la calidad industrial de seis variedades de papa con aptitud para procesamiento de papa Pre – frita tipo Bastón, la cual como objetivo presenta evaluar la calidad industrial y organoléptica de seis variedades de papa disponibles en el mercado nacional,

llegando a la conclusión de que las variedades INIAP – Libertad y Rubí por la forma oblonga alargada de sus tubérculos presentaron mayor porcentaje de bastones de primera, característica apreciada por la industria.

En la Universidad Técnica de Ambato, Punina, E. (2013), quien realizó la investigación titulada, Evaluación agronómica del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) C.v. “Fripapa” a la aplicación de tres abonos completos (paquetes tecnológicos)”, donde su objetivo principal fue aportar al mejoramiento de la producción y productividad del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) C.v. Fripapa a través de un proceso de nutrición con abonos completos hidrosolubles balanceados Yaramila, y la principal conclusión a la que llegó dice que la aplicación de abonos completos hidrosolubles incrementa el crecimiento y desarrollo de las plantas, como la producción de tubérculos con un rendimiento de (53,42 t/ha), a más de ser uno de los más precoces a la cosecha (185,00 días), por lo que es el nivel apropiado para la aplicación de macro y micro nutrientes para elevar la producción y productividad del cultivo de papa, C.v. Fripapa, en la parroquia Pilahuín. (Punina, 2013).

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

Las leyes, reglamentos y normativas en las que sustenta la investigación son:

### **2.2.1. Constitución Política de la República del Ecuador**

Art. 13 **Derechos del Buen Vivir.**- menciona que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. detrimento

En el Art. 15 de la constitución dice que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías que causen el menor impacto posible en el ambiente.

En el Art. 281 Soberanía Alimentaria en el numeral tres menciona que es responsabilidad del Estado fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías en la producción agropecuaria.

### **2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.**

Los agricultores aplicando paquetes tecnológicos que empiezan desde, una semilla de calidad, haciendo un buen uso de fertilizantes y productos fitosanitarios, además de incluir un sistema de riego eficiente con las respectivas capacitaciones sobre el manejo del cultivo, con el conocimiento tecnificado, aseguran un mayor rendimiento con bajos costos de producción, lo que va a generar ingresos económicos superiores a los que pueden percibir haciendo uso de paquetes tecnológicos tradicionales.

### **2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.**

#### **2.4.1. Paquetes tecnológicos**

La consideración de paquetes tecnológicos en la agricultura como un medio de transmisión de conocimientos provenientes o no, de un medio generador, centro experimental u otro, y dirigidos a un determinado usuario, llámese agricultor, es y ha sido de preocupación mutua de ambos componentes. Sin embargo, en la realidad no parece existir una relación directa entre la generación de los paquetes y su utilización por los agricultores en general, consecuentemente se origina la duda de que si la investigación agrícola, o si de otro modo, no existe una relación directa entre tecnología disponible y grado de utilización por los agricultores. (Bazán, 1987).

#### *2.4.1.1. Origen y trayectoria*

Las décadas del 50 y del 60 fueron períodos en los que se produjeron los mayores cambios en la historia agrícola, conocido como Revolución Verde.

La revolución verde significó internacionalizar el “modelo exitoso” en el Primer Mundo, implantando “paquetes tecnológicos” (conjunto de prácticas agrícolas) de tipo intensivo. En los países como el nuestro, estas prácticas fueron impulsadas por los gobiernos, la gran mayoría de la comunidad agronómica y las empresas productoras de insumos. (Venturini & Ugón, 2012)

Para Vázquez, (2011) los paquetes tecnológicos agrícolas consistían en:

Un proceso acelerado de desarrollo de nuevas tecnologías, principalmente de maquinarias e implementos diversos, de fertilizantes, plaguicidas y otros agroquímicos, así como de tecnologías de preparación del suelo y manejo del cultivo, incluyendo el mejoramiento genético para lograr variedades con alta respuesta productiva.

De acuerdo a los autores citados anteriormente, los paquetes tecnológicos han sido aceptados internacionalmente y con esto la agricultura a través de la globalización: económica, tecnológica, social y ambiental han tenido que ser asumidos por los medianos y grandes agricultores, puesto que el mercado hoy en día demanda de productos de mayor calidad, frescos o procesados como parte fundamental para la agroindustria.

En 1963, la FAO, realiza el Congreso Mundial de la Alimentación y a raíz del mismo, decide impulsar un plan de desarrollo agrario a nivel mundial (el World Plan for Agricultural Development). La necesidad creciente de alimentos causada por el aumento de la población mundial, fue la justificación para esta búsqueda de incrementos de productividad agraria, que recibió el apoyo entre otros, de las fundaciones Ford y Rockefeller. El programa alentaba a los países a transformar

su agricultura y adoptar el modelo de monocultivos dependientes de fertilizantes químicos y agrotóxicos, con el fin declarado de incrementar los rendimientos y la rentabilidad agrícola. (Venturini & Ugón, 2012)

En las últimas cinco décadas, el campo ecuatoriano ha sufrido una profunda transformación marcada por la presencia de capitales transnacionales, a través de la implementación del modelo de la revolución verde que introdujo tecnologías agrícolas que, además de causar innumerables impactos, son responsables por la homogenización acelerada de la producción agrícola global. (León & Yumbra, 2010)

#### *2.4.1.2. Definición de paquete tecnológico*

Quizá el término paquete tecnológico no es común en el medio, pero sin duda alguna, éste es de uso diario en la agricultura y está definido así:

Un conjunto de conocimientos de prácticas agrícolas, provenientes de la investigación agrícola, relacionadas a un determinado nivel de agricultor y sus condiciones del medio en que se desenvuelve, y cuya utilización por el mismo debe repercutir en cambios positivos en la producción y productividad de sus cultivos. En determinados casos los componentes del paquete son producto del conocimiento práctico de los hechos. (Bazán, 1987).

#### *2.4.1.3. Generación de paquetes tecnológicos*

Tres situaciones son comunes en el ambiente latinoamericano:

1. Paquetes tecnológicos conformados total o parcialmente con información foránea, representativa de tecnología “importada”.

2. Paquetes tecnológicos constituidos total o parcialmente con base en información existente originada por investigación actual o pasada.

3. Paquetes tecnológicos a ser generados con la investigación futura.

En cualquiera de las tres situaciones mencionadas, el paquete tecnológico constituido reflejara las características de la investigación que originan los componentes del mismo. (Bazán, 1987).

#### *2.4.1.4. Componentes adicionales de un paquete tecnológico.*

Para que un paquete tecnológico permita ser adecuadamente utilizado, debe ir acompañado de información adicional referente a los siguientes aspectos:

Características generales:

- Identificación del lugar, país y región
- Características ambientales
- Características de suelo
- Características del cultivo.

Características económicas:

- Accesibilidad a mercados
- Facilidades crediticias.

Características sociales:

- Nivel de agricultor predominante en el área.

El detalle de esta información adicional al “paquete” propiamente dicho, significa que los componentes puramente agronómicos del “paquete” no son suficientes para asegurar su utilización. Consecuentemente, debe tenerse en mente que no todo “paquete” es adecuado para cualquier condición de agricultor o de región socio-económica; por el contrario, se hace imprescindible identificar el nivel de agricultor para el cual va dirigido el mensaje. (Bazán, 1987).

## **2.4.2. Cultivo de papa**

### *2.4.2.1. Origen e importancia*

Aparentemente la evolución de las especies de papa cultivada se originó a partir del nivel diploide (dos pares de cromosomas). Por ejemplo, la especie diploide *Solanum phureja* se encontraba distribuida en tiempos pre-hispánicos desde el centro del Perú hasta Ecuador, Colombia y Venezuela. La diversificación posterior del cultivo ocurrió a través de la hibridación intra e inter específica.

De aproximadamente 2.000 especies conocidas dentro del género *Solanum*, entre 160 y 180 forman tubérculos; pero de éstos, sólo ocho son especies comestibles cultivadas. Existen cerca de 5.000 cultivares de papa, de los cuales hoy en día se cultivan en los Andes menos de 500. En 1994, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) realizó una colección de papas cultivadas en el Ecuador, y encontró más de 400 diferentes tipos entre especies andígena y phureja.

Sin embargo, en el país sólo comúnmente se siembran 30 cultivares, de los cuales las variedades INIAP-Gabriela y Superchola representan más de la mitad del área sembrada. A mediados del siglo XVI los españoles introdujeron la papa a Europa. Durante los siguientes dos siglos la papa fue sólo una curiosidad, siendo cultivada en áreas pequeñas y mantenida principalmente por propósitos botánicos. En el siglo XVII se introdujo el cultivo en América del Norte,

probablemente a través de Europa. A través del tiempo, la papa evolucionó hasta ser un alimento básico de alto valor nutritivo.

#### 2.4.2.2. Clasificación Taxonómica

En la siguiente tabla se muestra la clasificación taxonómica de la papa:

Tabla 3: Taxonomía de la papa

Reino	Plantae
División	Magoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanáceas
Género	Solanum
Especie	Tuberosum

Elaborado por: Jairo Huacanes

#### 2.4.2.3. La planta de papa y sus partes

La planta de papa está formada por tallos aéreos y subterráneos, donde se sostienen las hojas, flores y los tubérculos, respectivamente.

- Tallo principal: nace del brote del tubérculo de la semilla; tallo secundario: nace de la yema subterránea del tallo principal; rama: se origina de una yema aérea del tallo principal; estolón: tallos laterales normalmente subterráneos; el tubérculo es donde se almacena las sustancias.
- Raíces: responsables de la absorción del agua.
- Hojas: Transforma energía solar en alimenticia (varían en forma, tamaño y color) (Suquilanda, 2009)
- Flores: de cinco pétalos soldados, con colores que varían desde el color blanco al color morado, son las encargadas de la reproducción sexual. (Pumisacho & Velásquez, 2009)

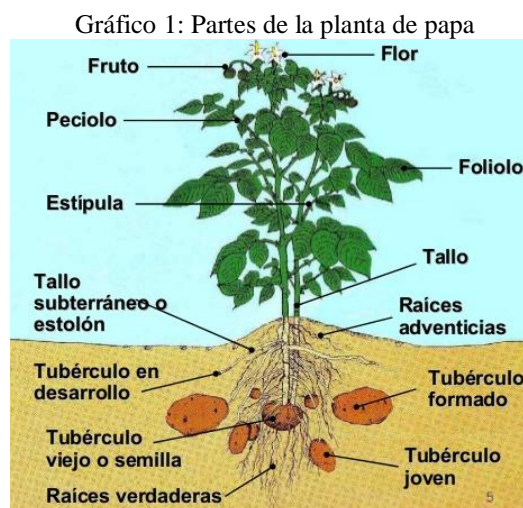


- Frutos: en estado maduro es una baya (tzímbalo) de forma redonda u oval, de color que va desde el verde amarillo hasta violeta, su tamaño alrededor de 5 cm de diámetro.
- Semilla: se denomina al tubérculo utilizado para la producción de la papa. (Pumisacho & Velásquez, 2009).

El tubérculo semilla es el órgano responsable de dar origen a una nueva planta, y de su calidad depende en gran parte el rendimiento final”. (Redepapa, 2015).

También cabe mencionar lo que dice Andrade, (2012) que la semilla es: “Un insumo fundamental para el mejoramiento de toda la cadena productiva de la papa. Es prácticamente una garantía para la obtención de mejores tubérculos, lo que conlleva, directa o indirectamente, a un incremento del nivel de vida de los pequeños papicultores”

- Estolón: Tallo que transporta los azúcares que se depositan en los tubérculos como almidones.
- Tubérculos: es la porción apical del tallo que crece, almacena reservas y se la usa como semilla para la reproducción.
- Brote: es un tallo que crece en el ojo del tubérculo, tiene como fin dar origen a otra planta. (Pumisacho & Velásquez, 2009)



Fuente: Propuesta FARMEX – Cultivo de papa  
Elaborado por: Jairo Huacanes

#### 2.4.2.4. Variedades de papa en el Ecuador

Para Monteros et al., (2005), Monteros y Reinoso, (2010) citado por Centro Internacional de la Papa (CIP), (2011) las variedades nativas son: “el resultado de un proceso de domesticación, selección y conservación ancestral”.

En tanto que, para Andrade, (1998) las variedades mejoradas son el resultado de un proceso de mejoramiento genético. Estas variedades poseen mayor potencial de rendimiento, resistencia a enfermedades y buena calidad culinaria.

La investigación trabajara con la papa (*Solanum tuberosum*) variedad Rubí.

Tabla 4: Características de la Variedad Rubí

RUBÍ			
Registro: PAP-05-45		Parentales: [83-209-2 [(tbr x adg) x (tbr x adg) x I-1058]] x [ adg ( variedadParad Pastusa)]	
Tipo de Cultivar: Mejorado		Año de Liberación: 2005	
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS			
Color predominante de la piel:	Rojo – morado	Forma del tubérculo:	Comprimida
Color secundario de piel del tubérculo:	Ausente	Variante de forma:	Ausente
Distribución del color secundario de piel del tubérculo	Ausente	Profundidad de los ojos del tubérculo:	Superficial
Color predominante de pulpa del tubérculo:	Crema		
RESISTENCIA A FACTORES BIÓTICOS			
Tizón tardío		Resistente	
El virus X de la papa (PVX):		No conocido	
El virus Y de la papa (PVY):		No conocido	
El virus del enrollamiento de la hoja (PLRV):		No conocido	
Roña:		Susceptible en tubérculo	
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS			
Rendimiento de Tubérculos (Kg/planta):		Alto X>1.00	
Adaptabilidad:		2750 a 3200 msnm	
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA			
Esta variedad presenta un porte de planta alto, follaje verde oscuro, grandes hojas en contra, buena floración, la formación de frutos es tardía (180 a 210 días,> 2800 msnm), de buena calidad culinaria en el consumo fresco, sabor excelente, textura al cocinar semicomcompacta, adecuada para: sopa, caldos y cocida, durante el período comprendido de Reposo de 2,5 meses (15 ° C y HR 75%). La Variedad Tiene alto potencial de Rendimiento Con Alta Producción de la Tuberculosis en Las Categorías cero (Diámetro> 9 cm) de primera y (Diámetro Entre 7 y 9 cm). Esta variedad tiene una adaptación específica: Las Zonas Altas de los Andes.			

Fuente: Universidad Nacional de Colombia – Grupo de Investigación en Papa

#### 2.4.2.5. *Tecnología del cultivo*

- **Elección del terreno**

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Escoger terrenos donde antes se cultivaron maíz, cereales y leguminosas, que estén libres de plagas (insectos, nematodos y patógenos) y que en lo posible no sean propensos a sequías, heladas y granizadas, a fin de que el agricultor pueda tener seguridad en el desarrollo del cultivo.
- Que sean terrenos descansados profundos (más de 50 centímetros de profundidad) y suelos (franco y franco arenoso).
- Que sean terrenos sometidos a procesos de rotación, es decir, donde hay una sucesión de diversos cultivos que giran alrededor de uno principal, cuya finalidad es mantener un elevado nivel de producción a la vez que se mejora la estructura del suelo, la capacidad de absorción del agua, el aumento de la materia orgánica y se reducen las pérdidas ocasionadas por la presencia de plagas. (Suquilanda, 2009)

- **Preparación del suelo**

Se realiza cuando el terreno está “a punto”, esto es cuando al coger la tierra con la mano ésta no queda pegada; por otra parte, de acuerdo con los viejos agricultores, será importante que esta labor se realice cuando la luna se encuentra entre el tercer día de la fase menguante y el tercer día de la fase nueva (noche oscura), pues ello contribuye a evitar la presencia de insectos plaga y enfermedades. (INIAP, 2007)

- **Arada**

El cultivo de papa, requiere de una adecuada preparación, que se consigue con una labor de arado (25-30 centímetros), la misma que debe hacerse con por lo menos dos a tres meses de anticipación para poder enterrar el rastrojo o barbecho al suelo y lograr que este se descomponga y así mismo permitir que los controladores naturales bióticos (aves, reptiles, sapos, insectos, arañas) y abióticos (los rayos solares y el frío), eliminen a las plagas del suelo. (Muñoz, 2010)

- **Rastrada y Nivelada**

Los pases de rastra de acuerdo al tipo de suelo se harán de forma espaciada y de manera cruzada, hasta lograr que quede bien mullido. Esta labor debe hacerse a una profundidad aproximada de 20 centímetros. (Muñoz, 2010)

- **Elaboración de surcos**

Surcar de tal manera que al caer la lluvia o hacer el riego, el agua se deslice lentamente, para evitar la erosión del suelo y conseguir que la tierra se remoje de una manera profunda y uniforme. (Suquilanda, 2009)

#### *2.4.2.5. Etapas fenológicas del cultivo de papa*

El cultivo de papa comprende diferentes fases y etapas como se describe en la tabla a continuación.

Tabla 5: Etapas fenológicas del cultivo de papa

Fase Vegetativa				Fase Reproductiva		Maduración			
VO	VI	V2	V3	R4	R5	R6			
Brotación semilla	Emergencia	Desarrollo	Inicio floración	Inicio tuberización	Fin floración	Fin tuberización	Engrose	Maduración	Cosecha

Fuente: (PUMISACHO, SHERWOOD, 2002).

Elaborado por: Jairo Huacanes

### Etapa V0: Brotación de la semilla

En esta etapa fenológica los tubérculos se encuentran en estado de dormancia, y dependiendo de la variedad empezarán a brotar a partir de los 15 a 20 días en el caso de las chauchas, y aproximadamente, a los 90 días para las variedades mejoradas como INIAP-Esperanza, INIAP-Gabriela, Súper chola, INIAP-Fripapa, entre otros. (Pumisacho & Velásquez, 2009)

### Etapa V1 - V2: Emergencia y Desarrollo

Tiempo comprendido desde el momento de la siembra hasta cuando la planta alcanza unos 10 a 15 cm de altura; dependiendo de la variedad y el estado de brotación, la etapa de emergencia se considera entre 16 a 30 días; y el desarrollo va entre 50 y 90 días. Durante este tiempo se debe realizar la fertilización complementaria y el rascadillo. (INIAP, 2007)

### Etapa V3: Inicio floración e inicio tuberización.

Inicio floración: las yemas terminales se transforman en botones florales y éstos comienzan a reventar; en cambio, el inicio de tuberización se da cuando la parte terminal del estolón comienza a hincharse. Esta etapa se inicia a los tres meses

y medio y alcanza su totalidad a los 4 meses, en muchas variedades coincide la floración con la tuberización. (Muñoz, 2010)

Es importante la existencia de suficiente humedad ya que la planta empieza a producir. En esta etapa, el riesgo de contaminación con lancha o tizón es alto, por lo tanto, se recomienda realizar control del mismo. (Suquilanda, 2009)

#### **Etapa R4: Final floración y final tuberización.**

Todos los botones florales han reventado en algunas variedades, la floración termina entre los 90 y 120 días.

Con respecto a la tuberización, los estolones han terminado de formar el tubérculo e inicia el llenado o engrose del mismo. (Muñoz, 2010)

#### **Etapa R5: Engrose.**

Es la etapa es donde los tubérculos crecen y llegan a su mayor tamaño.

#### **Etapa R6: Senescencia, madurez completa y cosecha.**

Fin del cultivo, las plantas se amarillan, se secan y terminan su ciclo.

Desde el inicio del cultivo para obtener papas maduras y listas para la cosecha, en variedades tempranas habrán pasado 4 meses, en variedades semitardías 5 meses y en variedades tardías 6 meses o más. (Pumisacho, y Sherwood, 2002).

#### 2.4.2.6. Cosecha

Las papas se cosechan cuando han alcanzado su madurez fisiológica, ésta se determina sacando una papa del sembrío y presionándola con el dedo pulgar, si no se pela está madura.

Aspectos a considerar:

- Papa madura (madurez fisiológica).
- Días soleados.
- Precio en el mercado.
- Sanidad de la papa.
- Disponibilidad de mano de obra.

Se realiza abriendo el surco o huacho para aflojar la tierra; se vira la planta dejando las papas al descubierto. Se recoge las papas y se deposita sobre un plástico, lona o saco colocado en una parte del lote. Esto evitará la infestación del suelo con gusano blanco si la papa estuviera con la plaga.

Durante la cosecha se debe tener la precaución de no lastimar la papa. Además, se debe recoger toda la producción para evitar que los residuos sirvan de alimento para plagas y enfermedades.

El dejar la papa al sol ayuda a que la tierra pegada se desprenda quedando limpia. (Suquilanda, 2009).

#### **Almacenamiento.**

La papa para el consumo se recomienda guardarla en un ambiente oscuro y al granel en un piso de paja, a bajas temperaturas.

El correcto almacenamiento reduce las pérdidas ya que permite que los tubérculos mantengan condiciones sanitarias que favorecen su comercialización. Lo recomendable es mantener temperaturas de 10 °C con humedad entre el 80-85%. (Muñoz, 2010)

#### 2.4.2.7. Principales Plagas que Atacan al Cultivo de Papa. (*Solanum tuberosum*)

Las plagas insectiles causan pérdidas considerables tanto en rendimiento como en la calidad de la papa. Para realizar un manejo efectivo de las plagas que atacan a la papa, es preciso identificarlas y conocer las alternativas de manejo integrado. Las recomendaciones sugeridas son el producto de investigaciones realizadas en las diferentes zonas productoras de papa del país y son de carácter general. El técnico y el productor deberán realizar ajustes de acuerdo con las particularidades de cada sitio.

En la provincia del Carchi se ha considerado al *Pemnotrypex bórax* como el huésped específico de la papa, también existen una variedad de insectos masticadores que atacan al cultivo de papa como *Liriomyza sp.*, *Tecia solanivora* son las principales plagas que ocasionan daños en la papa, reduciendo el rendimiento de la producción del cultivo (Muñoz, 2010).

#### 2.4.2.8. Principales enfermedades que atacan al cultivo de papa (*Solanum tuberosum*)

La papa es susceptible a muchas enfermedades. A diferencia de lo que sucede con las malezas y la mayoría de los insectos que compiten con la planta o le causan daño directo, las enfermedades resultan de la interrupción de los procesos fisiológicos de la planta, cuya manifestación se denomina síntoma. Dentro de las enfermedades fúngicas más importantes tenemos *Spongospora subterránea*, *Phytophthora Infestans*, *Alternaría solani*, *Erysiphe chichoracearum*, *Sclerotinia Sclerotiorum*, *Rosellinia sp.* Todas estas enfermedades llegan a causar daño en el rendimiento del cultivo de la papa (Pusimacho & Sherwood, 2002).



#### *2.4.2.9. Composición química de la papa*

La papa es un alimento versátil y tiene un gran contenido de carbohidratos. Recién cosechada, contiene 80% de agua y 20% de materia seca. Entre el 60% y el 80% de esta materia seca es almidón. Las papas tienen abundantes micronutrientes, sobre todo vitamina C, una papa media de 150 g consumida con su piel, aporta casi la mitad de las necesidades diarias del adulto (100 mg).

La papa contiene una cantidad moderada de hierro, pero el gran contenido de vitamina C fomenta la absorción de este mineral. Además, este tubérculo tiene vitaminas B1, B3 y B6, y otros minerales como Potasio, Fósforo y Magnesio, así como Folato, Ácido Pantoténico y Riboflavina.

También contiene antioxidantes alimentarios, los cuales pueden contribuir a prevenir enfermedades relacionadas con el envejecimiento, y tiene fibra, cuyo consumo es bueno para la salud. (Pazmiño Garcés, 2010)

#### *2.4.2.10. Estándares de calidad de la papa*

La calidad de la papa está determinada por: calidad externa, comprende: forma uniforme; tamaño uniforme, mediano o grande, completamente sanos y libres de enfermedades fisiológicas, con piel suave.

Calidad interna, está determinada por la composición química de la papa, que es uno de los factores más utilizados para la clasificación y compra de variedades para la elaboración de diferentes productos de papa.

Los componentes químicos de la papa más significativos para la industria de procesamiento son:

- **Materia Seca o Contenido de Extracto Seco:** Las papas son alimentos harinosos y contienen del 12-18% de almidón. El contenido de almidón debe ser alto, lo que determina el rendimiento del producto terminado. Un adecuado contenido de materia seca permite obtener productos con consistencia, textura, apariencia y sabor adecuado. Si el contenido de materia seca es bajo, el rendimiento en peso final es bajo.
- **Azúcares Reductores:** Los azúcares reductores, se forman a partir del almidón de los tubérculos. Este proceso implica la acción de la enzima invertasa, la cual se incrementa a temperaturas bajas y disminuye a temperaturas altas, de ahí que para disminuir la cantidad de azúcares reductores es fundamental controlar la temperatura de almacenamiento. Es recomendable, dejar la materia prima durante varios días en locales con altas temperaturas (entre 10 y 20°C). Si se reducen las temperaturas de almacenamiento para evitar la germinación por debajo de 10°C, se reducen las velocidades de las reacciones de forma desigual generándose tubérculos dulces y con una mala textura. Si se mantienen las temperaturas entre 15-20°C se produce disminución del contenido de azúcares. (Pazmiño Garcés, 2010). Los azúcares reductores glucosa y fructosa expresan sus mayores efectos durante el freído del tubérculo al producir un color oscuro, ya que estos azúcares son químicamente reactivos; mientras que la sacarosa se relaciona indirectamente con el desarrollo del color oscuro, al ser un substrato para la formación de glucosa y fructosa, bajo ciertas condiciones fisiológicas y ambientales (Stark y Love, 2003).

Los requerimientos de calidad que hay que cumplir son: color aceptable, bajo contenido en azúcares (menos del 0.01%), alto contenido en materia seca (más del 20%), excelente textura y sabor del producto final, libre de enfermedades, daños y tamaño entre 40 y 80 mm. (HIDALGO SUÁREZ & NAVARRETE RECALDE, 2009)

## **2.5. HIPÓTESIS.**

**Hipótesis nula (Ho):** Los paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad “Ruby” mejoran su calidad para proceso industrial.

**Hipótesis alternativa (H1):** Los paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad “Ruby” no mejoran su calidad para proceso industrial.

## **2.6. VARIABLES.**

**Variable Independiente:** Paquetes tecnológicos agrícolas.

**Variable Dependiente:** Producción y calidad de papa para procesamiento.

### III. METODOLOGÍA.

#### 3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Concordando con lo que manifiesta Hernández, Fernández, & Baptista, (2010) en su publicación *Metodología de la Investigación*, el presente trabajo investigativo se ha desarrollado con un enfoque cualitativo y cuantitativo.

- **Cualitativo:** El mismo que “proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas y aporta un punto de vista fresco, natural y holístico de los fenómenos, por lo que es flexible” (pág. 17) y que será aplicado en todo el proceso para la caracterización y comprensión acertada de las respuestas a cada tratamiento aplicado.
- **Cuantitativo:** “ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, nos otorga control sobre los fenómeno, así como un punto de vista de conteo y las magnitudes de éstos” (pág. 16), lo que nos permitirá dar valores numéricos a las variables en estudio como son emergencia, altura de planta, tamaño de tubérculos por categorías, rendimiento de tubérculos, relación costo beneficio, sólidos totales, azúcares reductores y la construcción de modelos estadísticos en base a los paquetes tecnológicos aplicados.

#### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

##### **Investigación de Campo o Experimental:**

Contreras, (2011) citado por (Vallejo, 2013) sostiene que este tipo de investigación se basa en:

El estudio que permite la participación real del investigador o los investigadores, desde el mismo lugar donde ocurren los hechos, el problema, la fenomenología en consideración. A través de esta modalidad, se establecen las relaciones entre la causa y el efecto y se predice la ocurrencia del caso o fenómeno. (pág. 60).

Se centra en hacer el estudio donde el fenómeno se da de manera natural, de este modo se busca conseguir la situación lo más real posible. Se pueden incluir experimentos de campo.

Se hizo uso de este tipo de investigación, porque se hizo el desarrollo del ensayo en campo (Centro Experimental San Francisco), lo que permitió analizar las variables en estudio, durante la investigación en las unidades experimentales donde se pudo adquirir resultados, que permitieron determinar cuál fue el tratamiento más óptimo en campo.

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.3.1. Población

La población de la investigación consiste en todos los tratamientos del diseño experimental implantado en campo. Se describe a continuación en la población total manejada para esta investigación.

Tabla 6: Población total del diseño experimental para la investigación de campo

ENSAYO TOTAL		PARCELA TOTAL	
Repeticiones:	4	Largo:	5 m
Tratamientos:	7	Ancho:	5 m
		Área total:	25 m <sup>2</sup>
El área total de la investigación es de 1075m <sup>2</sup> . Distribuida en 28 unidades experimentales, con 50 plantas por cada una.		Caminos	1 m
		Entre plantas:	0.4 m
		Entre surcos:	1 m

Elaborado por: Jairo Huacanes

### 3.3.2. Muestra

La muestra de la investigación está enfocada en la parcela neta, la cual consistió en reducir las plantas de los bordes con el objetivo de reducir el efecto borde en todos los tratamientos y repeticiones.

Tabla 7: Muestra del diseño experimental para la investigación de campo

Ensayo Total		Parcela neta	
Repeticiones:	4	Largo:	3 m
Tratamientos:	7	Ancho:	3 m
		Área total	9 m <sup>2</sup>
La muestra está conformada por 28 parcelas, y cada una consta de 18 plantas		Entre plantas	0.4 m
		Entre surcos	1 m

Elaborado por: Jairo Huacanes

### 3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 8: Operacionalización de variables

Hipótesis	Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumento	Informante
Los paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) variedad “Ruby” mejoran su calidad para proceso industrial.	VI Paquetes tecnológicos agrícolas.	Un paquete tecnológico agrícola consiste de un número de componentes como variedades, fertilizantes e insumos para el manejo del cultivo que transforme en un producto comercializable o transferible a empresas.	Semilla	Semilla prebásica de Ruby una vez a la siembra en el 2015.	Quintales	Observación	Fichaje	Jairo Huacanes
			Fertilizantes	Se aplicó fertilizantes Químicos y orgánicos, una vez al retape.	Quintales.	Observación	Fichaje	Jairo Huacanes
			Plaguicidas	Se realizó 9 aplicaciones con plaguicidas durante todo el ciclo del cultivo.	Químicos Orgánicos	Observación	Fichaje	Jairo Huacanes
			Manejo	Se realizó el manejo de cultivo, de manera manual y mecánica.	Azadón Tractor Bomba de fumigar.	Observación	Fichaje	Jairo Huacanes

	<b>V. D</b> Producción de papa para proceso	Obtención de tubérculos de calidad para proceso industrial.	Emergencia	A los 30 días Se realizó el conteo total de las plantas de la parcela neta emergidas.	Porcentaje de plantas emergidas	Observación	Ficha de observación Libro de campo	Jairo Huacanes
			Altura de planta	A los 30 y 60 días se realizó la medición en centímetros, de las plantas de la parcela neta	Medir la altura de planta en centímetros	Observación	Cinta métrica Libro de campo	Jairo Huacanes
			Rendimiento del cultivo	A la cosecha se clasifíco y pesó el rendimiento en la parcela neta de cada unidad experimental por una vez	Kg/ha primera categoría Kg/ha segunda categoría	Observación	Libro de campo Balanza	Jairo Huacanes
			Sólidos totales, azúcares reductores	Luego de la cosecha se tomó muestras para medir el contenido de sólidos totales y azúcares reductores en porcentaje.	Medición de sólidos totales y azúcares reductores.	Observación	Equipo de laboratorio	Jairo Huacanes
			Rentabilidad	Luego de la cosecha se hizo calculo la rentabilidad a través de la relación costo-beneficio	Costos Producción	Observación	Paquete informático Libro de campo	Jairo Huacanes

Elaborado por: Jairo Huacanes



### 3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

#### 3.5.1. Fuentes bibliográficas

Para el desarrollo de la investigación se utilizó libros, revistas científicas y medios electrónicos, en base al tema en estudio.

#### 3.5.2. Localización del experimento.

Tabla 9: Localización del área para experimento

Sitio de la investigación	Centro Experimental "San Francisco"
Provincia	Carchi
Cantón	Huaca
Altitud	2854 msnm
Temperatura anual promedio (°C)	12.8 0C
Humedad relativa promedio	84%
Precipitación anual promedio	792 mm

Fuente: Estación Meteorológica - Centro Experimental San Francisco  
Elaborado por: Jairo Huacanes

#### 3.5.3. Factores en Estudio.

Los factores que se tomaron en cuenta para este estudio son:

- Influencia de los paquetes tecnológicos en la calidad de la papa para proceso industrial.

#### 3.5.4. Tratamientos

En el ensayo está constituido por los siguientes tratamientos:

- T1: SEMILLA PREBÁSICA + FERTILIZACIÓN QUÍMICA (18-46-0, muriato de potasio, solpomag, 8-20-20) + PLAGUICIDAS + MANEJO MANUAL Y MECÁNICO + SIN RIEGO.
- T2: SEMILLA PREBÁSICA + FERTILIZACIÓN QUÍMICA (18-46-0, sulphomag, nitrofosca azul, novatec, 8-20-20) + PLAGUICIDAS + MANEJO MANUAL Y MECÁNICO + SIN RIEGO.
- T3: SEMILLA PREBÁSICA + FERTILIZACIÓN QUÍMICA (10-30-10, sulphomag, muriato de potasio, 8-20-20) + PLAGUICIDAS + MANEJO MANUAL Y MECÁNICO + SIN RIEGO.
- T4: SEMILLA PREBÁSICA + FERTILIZACIÓN QUÍMICA (18-46-0, sulphomag) + PLAGUICIDAS + MANEJO MANUAL Y MECÁNICO + SIN RIEGO.
- T5: SEMILLA PREBÁSICA + FERTILIZACIÓN QUÍMICA (18-46-0, sulfato de potasio, microelementos) + PLAGUICIDAS + MANEJO MANUAL Y MECÁNICO + SIN RIEGO.
- T6: SEMILLA PREBÁSICA + FERTILIZACIÓN ORGÁNICA (Eco Abonaza) + PLAGUICIDAS + MANEJO MANUAL Y MECÁNICO + SIN RIEGO.
- T7: SEMILLA PREBÁSICA + SIN FERTILIZACIÓN + PLAGUICIDAS + MANEJO MANUAL Y MECÁNICO + SIN RIEGO.

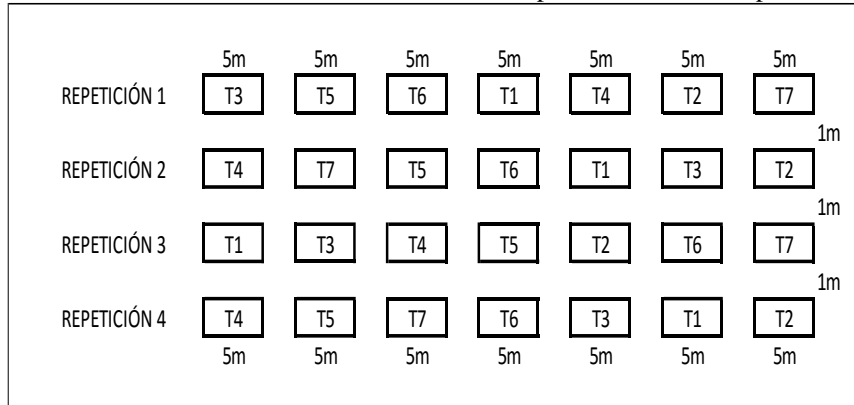
### **3.5.5. Características del Ensayo**

Se aplicó siete tratamientos incluido un testigo, cada tratamiento con cuatro repeticiones, generando un total de veintiocho unidades experimentales.

### **3.5.6. Diseño Experimental**

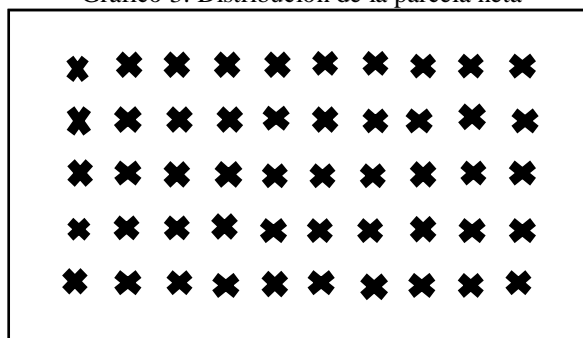
Para realizar la investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA).

Gráfico 2: Distribución de las unidades experimentales en campo



Elaborado por: Jairo Huacanes

Gráfico 3: Distribución de la parcela neta



Elaborado por: Jairo Huacanes

### 3.5.7. ADEVA

Se calculó el ADEVA para identificar si existe diferencia entre tratamientos, a continuación, se presenta tabla:

Tabla 10: ADEVA

FUENTE DE VARIACION	FORMULA	GRADOS DE LIBERTAD
Total	$a \cdot n - 1$	27
Tratamientos	$a - 1$	6
Repeticiones	$r - 1$	3
Error experimental	$(a - 1)(r - 1)$	18

Elaborado por: Jairo Huacanes

Se determinó el coeficiente de variación (CV) para identificar la variabilidad

### 3.5.8. Análisis Funcional

Para analizar los resultados que se obtuvo en la investigación se hizo uso de la prueba Tukey al 5% para encontrar diferencias entre tratamientos.

### 3.5.9. Variables evaluadas.

- **Emergencia:** a los 30 días se realizó el conteo del número de plantas emergidas después de la siembra en la parcela neta.
- **Altura de planta:** se realizó dos mediciones a los 30 y 60 días, con la ayuda de una cinta métrica en las plantas de la parcela neta.
- **Rendimiento del cultivo:** A la cosecha se clasificó y pesó el rendimiento en la parcela neta de cada unidad experimental por una vez, para realizar una proyección de lo que se obtendrá, al producir una hectárea.
- **Relación costo beneficio:** Se realizó un análisis en relación a lo que se invierte y lo que produce.
- **Sólidos totales, azúcares reductores:** Se llevó siete muestras al laboratorio para realizar la medición de sólidos totales y azúcares reductores que tenga el tubérculo.

### 3.5.10. Métodos de manejo específico del experimento.

#### 3.5.10.1. Materiales y equipos

- Azadón
- Bomba de aspersión de mochila
- Balanza
- Cámara fotográfica
- Fundas plásticas
- Flexómetro

- Azadón
- Sacos de yute
- Estacas, piola
- Letreros
- Baldes plásticos
- Libreta de campo Semilla
- Fertilizantes edáficos y foliares
- Insecticidas
- Fungicidas
- Papel
- Computadora
- Memoria USB

#### **3.5.11. Procedimiento.**

1. Análisis del suelo (ver anexo II)
2. Preparación del suelo (ver fotografía 1)
3. Instalación del ensayo (ver fotografía 2)
4. Siembra de la papa
5. Labores culturales (ver fotografías 5 y 8)
6. Controles Fitosanitarios (ver fotografía 9)
7. Cosecha (ver fotografía 13)
8. Clasificación (ver fotografía 15)
9. Pesado
10. Análisis de laboratorio (ver anexos del IV al X)

### 3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

#### 3.6.1. Análisis e interpretación de resultados

La obtención de datos se realizó mediante la recopilación de información en campo, la cual se registró en una libreta de apuntes e ingresó en sistemas informáticos para tabulación y análisis de datos luego se realizó la prueba de medias de Tukey al 5 % para comparar los tratamientos evaluados.

##### 3.6.1.1. Porcentaje de Emergencia

En el análisis de varianza (Tabla 11), se observa que todos los tratamientos germinaron satisfactoriamente, presentando un bajo coeficiente de variación 2,99%, y un promedio en el experimento de 95,83% de emergencia.

Tabla 11: ADEVA para el porcentaje de emergencia del experimento

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	P-Valor
Total	27		
Tratamientos	6	0,96	0,993 ns
Repeticiones	3	22,25	0,0738 ns
Error	18	8,13	
C.V	2,99%		
X	95,83%		

\*\*Significativo al 1%;\*Significativo al 5%; ns No significativo

De acuerdo con lo que manifiesta Redepapa, (2015): que el tubérculo semilla es el órgano responsable de dar origen a una nueva planta, y de su calidad depende en gran parte su desarrollo. No se observan diferencias estadísticas en el porcentaje de emergencia porque la semilla que se utilizó en el ensayo fue de calidad, además el resultado fue homogéneo en todos los tratamientos ya que se encontraron en las mismas condiciones de temperatura, existiendo una estrecha relación entre la emergencia y la temperatura media del suelo

a la profundidad que se encuentra el tubérculo, siendo el rango óptimo de 22 a 25 °C Gallegos, et al (2011).

Al comparar con una investigación del contexto local se puede constatar que el porcentaje de germinación es alto como lo manifiesta (Narvaez, 2016), en su investigación denominada, “Evaluación de microorganismos solubilizadores de fósforo, micorrizas y compost, en la productividad del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), bajo condiciones semicontroladas, Carchi – Ecuador”, el cual obtuvo un porcentaje de emergencia del 95%.

### 3.6.1.2. Altura de Planta a los 30 y 60 días luego de la emergencia

En el análisis de varianza (Tabla 12), se observa que no existe diferencia estadística en los tratamientos en las dos evaluaciones, en la primera evaluación el coeficiente de variación tiene un valor de 13,80%, y su promedio de la altura de planta es de 28,29cm, mientras que en la segunda evaluación el coeficiente de variación tiene un valor de 8,21%, y el promedio del experimento en lo relacionado con la altura en esta medición es 63,26cm.

Tabla 12 ADEVA para la altura de planta del experimento

Fuentes de Variación	Primera evaluación 30 días		Segunda evaluación 60 días
	Grados de Libertad	P-Valor	P-Valor
Total	27		
Tratamientos	6	0,4972 ns	0,1737 ns
Repeticiones	3	0,0434 ns	0,1239 ns
Error	18		
C.V		13,80%	8,21%
X		28,29 cm	63,26 cm

\*\*Significativo al 1%;\*Significativo al 5%; ns No significativo

De acuerdo a los datos estadísticos para la altura de planta se puede observar que no existen diferencias significativas en cuanto que la semilla que se utilizó ha permitido garantizar el desarrollo del cultivo, siendo esta un insumo

fundamental para el mejoramiento de toda la cadena productiva de la papa. Es prácticamente una garantía para la obtención de mejores tubérculos. (Andrade, 2012).

De acuerdo a una investigación realizada por (Chalacán, 2016) a la misma época y en la misma localidad, denominada: "Evaluación de la capacidad productiva de semilla de papa (*Solanum tuberosum* L.) de agricultores en el Centro Experimental San Francisco de la UPEC", se muestra comportamientos similares en el desarrollo del ciclo vegetativo del cultivo presentando alturas de planta semejantes, a los 30 días luego de la emergencia, en tanto que para la segunda medición a los 60 días, los datos son diferentes, esto es debido a la precocidad de la variedad Ruby, con la que se realizó el experimento.

Por otro lado (Jerez & Martín, 2012), manifiestan que para el caso de la papa, en específico, el rendimiento estará determinado en gran medida por el desarrollo que alcance la superficie foliar, aspecto en el que además de los factores abióticos, juega un papel importante la variedad de que se trate.

#### *3.6.1.5. Rendimiento del cultivo de papa categoría de primera y categoría segunda (Kg).*

En el análisis de varianza se observa que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, para el rendimiento categoría de primera, el coeficiente de variación es 12,85%, y el promedio es 53,97Kg, mientras que, en la categoría de segunda, presenta un coeficiente de variación de 18,78% con un promedio de 23,02Kg.



Tabla 13 ADEVA para el rendimiento del cultivo

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Categoría primera	Categoría segunda
		P-Valor	P-Valor
Total	27		
Tratamientos	6	<0,0001 **	0,0020 **
Repeticiones	3	0,7460 ns	0,5823 ns
Error	18		
C.V		12,85%	18,80%
X		53,97 Kg	23,02 Kg

\*\*Significativo al 1%; \*Significativo al 5%; ns No significativo

Haciendo un análisis estadístico mediante la prueba de Tukey al 5%, muestra las diferencias que presentan los tratamientos para el rendimiento del cultivo, en la categoría de primera el T5 (18-46-0, sulfato de potasio, micro elementos) mostró una producción por encima de los demás tratamientos, con 70,83Kg, en comparación con T7 (testigo), el de menor producción, al registrar 31,25Kg. En cuanto al rendimiento categoría segunda, al igual que en categoría primera T5 (18-46-0, sulfato de potasio, micro elementos) fue el tratamiento con mayor producción con una media de 33,34Kg, superando a T7 (testigo) que registro el menor volumen a la cosecha con 17,36Kg.

Tabla 14 prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del cultivo

Tratamientos	Categoría primera			Categoría segunda		
	Media	Rango		Tratamientos	Media	Rango
T5	70,83	A		T5	33,34	A
T2	64,58	A B		T4	23,61	A
T4	61,81	A B		T1	23,61	A B
T3	55,56	A B C		T3	22,92	B
T1	52,08	B C		T2	20,83	B
T6	41,67	C		T6	19,44	B
T7	31,25	D		T7	17,36	B

Al realizar el análisis estadístico se observa diferencias en el rendimiento del cultivo, donde se puede notar que los tratamientos con el tipo de fertilización química, presentan un rendimiento por encima del que se aplicó abono

orgánico y más aún al tratamiento que no se hizo ningún tipo de aplicación de fertilizante edáfico, siendo el T5 el que presenta una mayor producción, seguido por T2, T4 y T3, con rendimientos no muy diferenciados, debido a la similitud en la fertilización utilizada, mientras que el tratamiento siete es el de menor rendimiento, siendo muy evidente que la fertilización influye de manera directa, por la diferencia considerable de más del 50%, con el tratamiento de mayor rendimiento, donde se utilizó fertilizantes y el tratamiento que no se utilizó ningún tipo de fertilización. Así como lo menciona (Intriago, 2012), quien dice que una planta produce hasta donde le permite el límite del nutriente que contenga en menor cantidad. El exceso de un nutriente no compensa la deficiencia de otro, cada uno cumple funciones específicas, es por esto que se puede observar también las diferencias que existen entre los tratamientos en los que se aplicó fertilizantes, ya que en el tratamiento cinco a diferencia de los demás se hizo una aplicación de micro elementos, que son utilizados por el cultivo en menor cantidad pero que no dejan de ser importantes para que la planta cumpla sus funciones de una manera más eficiente.

Además, se puede agregar que el uso de una buena semilla, es uno de los más importantes ingresos al cultivo de papa para la obtención de altos rendimientos. Nada que se haga en favor de obtener buenos rendimientos será efectivo si no se usa semilla garantizada. Gallegos, et al (2011).

#### *3.6.1.7. Análisis Gravimétrico para Sólidos totales y azúcares reductores de los tratamientos en estudio.*

En el análisis gravimétrico de laboratorio de las diferentes muestras de cada uno de los tratamientos en estudio se observa que el contenido de azúcares reductores es bajo e igual para todos <0.15%, en cuanto a sólidos totales el tratamiento cinco, presenta el mayor porcentaje con 20,82%.

Tabla 15: Análisis gravimétrico de sólidos totales y azúcares reductores

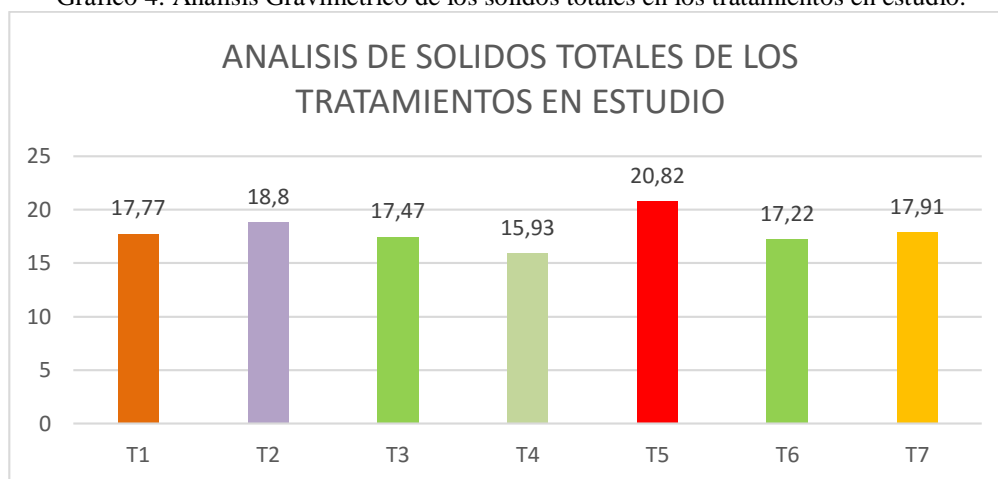
TRATAMIENTOS	SOLIDOS TOTALES	AZUCARES REDUCTORES
T1	17,77%	<0,15%
T2	18,80 %	<0,15%
T3	17,47 %	<0,15%
T4	15,93 %	<0,15%
T5	20,82 %	<0,15%
T6	17,22 %	<0,15%
T7	17,91 %	<0,15%

Los porcentajes de sólidos totales y azúcares reductores que presentan los tubérculos luego de los análisis de laboratorio, hacen que sea T5 el único que se encuentre en el rango aceptable de los valores que necesita la industria para proceso, de acuerdo a los requerimientos de calidad que señala Hidalgo & Navarrete, (2009) que se deben cumplir, como son bajo contenido en azúcares (menos del 0,01%), y alto contenido en materia seca (más del 20%).

El valor del porcentaje de los azúcares reductores es menor al 0,15% para todos los tratamientos, cuando el valor se encuentra por encima de estos va a causar efectos durante el freído del tubérculo al producir un color oscuro, ya que estos azúcares son químicamente reactivos. (Stark y Love, 2003).

En el grafico 4 muestra las diferencias que existe en los porcentajes del contenido de sólidos totales, en el que se puede apreciar que solo el tratamiento cinco es el que presenta valores apegados a los que requiere la industria, esto se debe a las diferencias que tuvo el cultivo en la fertilización, y el principal elemento que interviene en el contenido de materia seca, es el potasio, el cual va a depender de la forma en que se encuentre disponible. El sulfato de potasio dará mayor contenido de materia seca que el cloruro de potasio, el contenido de materia seca es más alto aplicando (sulfato de potasio) en vez de (cloruro de potasio). (Inostroza, 2016)

Gráfico 4: Análisis Gravimétrico de los sólidos totales en los tratamientos en estudio.



Elaborado por: Jairo Huacanes.

### 3.6.1.8. Análisis Costo Beneficio.

En la tabla 16 se muestra el análisis económico de cada uno de los tratamientos evaluados.

Tabla 16: Relación Costo/Beneficio

Tratamientos	Costo/trat	CATEGORIA PRIMERA		CATEGORIA SEGUNDA		Utilidad	Costo/beneficio
		Kg/trat	USD	Kg/trat	USD		
T1	46,27	208,33	69,44	94,44	10,49	79,93	1,73
T2	45,13	258,33	86,11	83,33	9,26	95,37	2,11
T3	46,55	222,22	74,07	91,67	10,19	84,26	1,81
T4	45,95	247,22	82,41	94,44	10,49	92,90	2,02
T5	43,33	283,33	94,44	133,33	14,81	109,25	2,52
T6	43,70	166,67	55,56	77,78	8,64	64,20	1,47
T7	38,00	125,00	41,67	69,44	7,72	49,39	1,30

Elaborado por: Jairo Huacanes

En la tabla se visualiza que los costos para cada tratamiento no difieren de manera significativa, sin embargo en el rendimiento si existen grandes diferencias, donde T5 es el que generó mayor producción en un promedio de 4,17Kg por metro cuadrado, que se encuentra por encima de la media de producción que tiene la provincia que es de 24,9 tn/ha, que equivale a 2,49Kg por metro cuadrado, de acuerdo a los datos del (SINAGAP, 2016).

La relación costo beneficio es positiva para todos los tratamientos teniendo a T7 como el que representa menor índice de ganancia, con un margen de 0,30 USD por cada dólar invertido, mientras que el tratamiento que representa una mayor rentabilidad es T5 obteniendo una ganancia de 1,52 USD por cada dólar que se invierta, aquí podemos evidenciar que fue el paquete tecnológico que más se adaptó al cultivo, teniendo en cuenta que las condiciones climáticas en las que desarrollo el mismo no fueron tan favorables, pero cabe destacar que el conjunto de conocimientos de prácticas agrícolas, repercutió en cambios positivos en la producción y productividad del cultivo.

### **3.6.2. Verificación de hipótesis**

En esta investigación, la hipótesis alternativa (H1): Los paquetes tecnológicos, en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) variedad "Ruby" mejoran su calidad para proceso industrial, se cumplió; independientemente de las condiciones climatológicas a las que estuvo expuesto el cultivo.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **4.1. CONCLUSIONES.**

- Los tratamientos y controles que incluyen los paquetes tecnológicos, aplicados durante el desarrollo del cultivo, demostraron resultados positivos en las variables; así: en la etapa de emergencia presento un porcentaje alto, de plantas emergidas, con una media de 95,83%, en la variable altura de la planta, no se observaron diferencias estadísticas pudiendo constatar un desarrollo uniforme.
- Aunque durante el desarrollo del cultivo se vio afectado por condiciones climatológicas adversas (helada y sequía), de los tratamientos con mayor efectividad en producción se puede destacar el T5 conformado semilla pre básica; fertilización química (18-46-0, sulfato de potasio, micro elementos); plaguicidas; manejo del cultivo manual y mecánico; sin riego, con un rendimiento de 70,83Kg en categoría de primera y 33,34Kg en categoría de segunda
- Con el análisis bromatológico (organoléptico, azúcares reductores y sólidos totales) se determinó que el porcentaje de sólidos totales es diferente entre los tratamientos en estudio, siendo el tratamiento T5 el que genera el mayor porcentaje de sólidos totales con un valor de 20,82% condición óptima para la industrialización.
- La relación costo beneficio en cada uno de los tratamientos estudiados, presenta una buena factibilidad en cuanto que si se va a obtener ganancias al aplicar los paquetes tecnológicos en mayores extensiones de terreno.

### **4.2. RECOMENDACIONES.**

- Se recomienda a los técnicos agrícolas y agricultores, realizar un análisis previo de suelo para determinar los elementos minerales

disponibles en el suelo y con esto planificar que clase de paquetes tecnológicos utilizar a futuro con la finalidad de optimizar recursos.

- A los técnicos agrícolas y agricultores, a utilizar paquetes tecnológicos atendiendo a las condiciones climatológicas que se presenten durante el ciclo del cultivo en los que se debe incluir riego para contrarrestar épocas de sequía.
- A las casas comerciales y técnicos agrícolas a recomendar a los agricultores paquetes tecnológicos de bajo y mediano costo con la finalidad de generar mayor rentabilidad.
- A los agricultores, a cultivar la variedad de papa Rubí, como una alternativa de apertura de mercado e industrialización, asesorándose de manera técnica para adecuar el paquete tecnológico más factible.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, J. (2012). Revista El Agro. Obtenido de <http://www.revistaelagro.com/2013/02/14/politicas-y-tecnologias-respuestas-al-desafio-de-la-semilla-de-papa-de-calidad/>
- Bazán, R. (1987). Los Paquetes Tecnológicos Su Preparación Y Utilización en la Agricultura. Turrialba : S.R.
- Centro Internacional de la Papa (CIP). (2011). Variedades de papa en el Ecuador. Obtenido de <http://192.156.137.121:8080/cipotato/region/quito/informacion/inventario-de-tecnologias/variedades>
- Chalacán, D. (2016). *“Evaluación de la capacidad productiva de semilla de papa (Solanum tuberosum L.) de agricultores en el Centro Experimental San Francisco de la UPEC”*. 2016.
- Constituyente, A. (2008). Constitución del Ecuador. Recuperado 2012, de [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Gallegos, P., Montenegro, F., Falconí, C., & Velas. (2011). El Cultivo de Papa. Quito: Edifarm.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México.
- Hidalgo Suárez, L. A., & Navarrete Recalde, G. L. (2009). Estudio de cinco épocas de cosecha de un clon de papa (*Solanum Tuberosum* L. Var.



Libertad) en dos pisos altitudinales de las provincias de Carchi E Imbabura. Ibarra.

INEC. (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado el 25 de 06 de 2011, de <http://www.inec.gob.ec/>

INEC. (2011). Datos Estadísticos Agropecuarios. Obtenido de [http://www.inec.gob.ec/espac\\_publicaciones/espac2011/informe\\_ejecutivo%202011.pdf](http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac2011/informe_ejecutivo%202011.pdf)

INEC. (2012). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wpcontent/descargas/-Presentaciones/presentacion-Espac.pdf>

INIAP. (Marzo de 1998). Variedades de papa cultivadas en el Ecuador. Variedades de papa cultivadas en el Ecuador. Quito, Ecuador.

INIAP. (2014). Evaluación de la calidad industrial de seis variedades de papa con aptitud para procesamiento de papa pre frita tipo bastón. VI Congreso Ecuatoriano de la Papa (págs. 97,98). Ibarra.

Inostroza, J. (21 de Junio de 2016). *Fertilización del cultivo de papa*. Obtenido de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR36479.pdf>

Intriago, I. F. (18 de Octubre de 2012). Nutrición edáfica y diseño de planes de fertilización. Obtenido de <http://docplayer.es/5215722-Nutricion-edafica-y-diseno-de-planos-de-fertilizacion-ing-fernando-intriago-greenworld-corp.html>

Jerez , E., & Martín, R. (03 de Julio de 2012). Comportamiento del crecimiento y el rendimiento de la variedad de papa (*Solanum tuberosum* L.) Spunta. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S025859362012000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025859362012000400007)

Jiménez, A. (2012). La concepción del cambio tecnológico en la agricultura. Colombia: s/r.

Méndez, P., & Inostroza, J. (2009). Manual de Papa para la Araucanía: Manejo y Plantación. Calidad de papa semilla, estados fisiológicos del tubérculo y técnica de prebrotado. Temuco, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Chile.

Muñoz, A. (2010). Manejo cultivo de papa. Recuperado septiembre de 2013, de [www.agrytec.com](http://www.agrytec.com)

Narvaez, F. (2016). Evaluación de microorganismos solubilizadores de fósforo, micorrizas y compost, en la productividad del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), bajo condiciones semicontroladas, Carchi – Ecuador. Huaca.

Pazmiño Garcés, L. T. (2010). Aplicación de una tecnología de acondicionamiento para la elaboración de papa prefrita congelada tipo bastón. Ambato.

Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). El cultivo de papa en el Ecuador. Quito: INIAP - CIP.

Pumisacho, M., & Velásquez, J. (2009). Manual de cultivo de papa para pequeños productores. Quito: INIAP-COSUDE.

- Punina, E. (2013). Evaluación agronómica del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) C.v. "Fripapa" a la aplicación de tres abonos completos. Ambato, Ecuador.
- Redepapa. (2015). Fisiología y manejo de tubérculos semilla de papa. Obtenido de <https://medium.com/@redepapa/fisiologia-y-manejo-de-tuberculos-semilla-de-papa-b84693603380#.v51vfcw1i>
- Reinoso, I. (2014). El cultivo de papa y su participación en la economía ecuatoriana. INIAP - PNRT.
- Román, M., & Hurtado, G. (2002). Guía Técnica para el Cultivo de la Papa. El Salvador: CENTA.
- Sifuentes, E., Macías, J., Apodaca, M. Á., & Cortez, E. (2009). Predicción de la fenología Principios y aplicaciones.
- SINAGAP. (agosto de 2016). *Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información, coordinación general del sistema de información Nacional Ministerio de Agricultura , ganadería, acuicultura y pesca*. Obtenido de [http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios\\_agroeconomicos/rendimiento\\_papa2016.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_papa2016.pdf)
- Stark, J., Love, S., 2003. Tuber Quality, in: Potato Production Systems. STARK, J. C.; LOVE, S. L. (Eds.). Idaho Center of Potato Research and Education.
- Suquilanda, M. (2009). Producción orgánica de cultivos orgánicos andinos . Quito.

Torres, L., Montesdeoca, F., & Piedra, J. (Abril de 2011). International Potato Center. Recuperado el 2016, de <http://cipotato.org/uncategorized/manejo-del-tuberculo-semilla-de-la-papa/#fisiologia-del-tuberculo-semilla>

Vallejo, F. (2013). *Plan Estratégico para mejorar el turismo en el caserío de Tufiño*. Tulcán.

Venturini, R. B., & Ugón, F. Q. (2012). Agroecología UTN. Obtenido de [http://www.rapal.org/articulosfiles/agricultura\\_agroecologica.pdf](http://www.rapal.org/articulosfiles/agricultura_agroecologica.pdf)

## VI. ANEXOS

### Anexo I

#### Presupuesto

Detalle	Unidad	cantidad	costo unitari	costo total
<b>ANALISIS GENERAL</b>				
Analisis de suelo	Muestra	1	30	30
Analisis bromatologicos	Muestra	7	40	280
<b>Subtotal 1</b>				<b>310</b>
Preparacion del terreno(Arada, Rastra)	Horas	3	20	60
<b>Subtotal 2</b>				<b>60</b>
<b>INTALACION DEL ENSAYO</b>				
Piola	Rollo	1	4	4
Estacas	Unidad	120	0,25	30
Letreros	Unidad	28	1,5	42
Flexometro	Unidad	1	5	5
Mano de obra	Jornal	1	15	15
<b>Subtotal 3</b>				<b>96</b>
<b>COMPRA DE SEMILLA</b>				
Semilla variedad Ruby	Quintal	4	30	120
<b>Subtotal 4</b>				<b>120</b>
<b>LABORES CULTURALES</b>				
Siembra	Jornal	2	15	30
Retape	Jornal	2	15	30
Deshierba	Jornal	3	15	45
Aporque	Jornal	3	15	45
<b>Subtotal 5</b>				<b>150</b>
<b>PRODUCTOS APLICADOS</b>				
Plaguicidas	Paquete	9	13	117
Fertilizantes edaficos	Kilogramos	113	0,5	56,5
Mano de obra	Jornal	8	15	120
<b>Subtotal 6</b>				<b>293,5</b>
<b>COSECHA</b>				
Sacos	Unidad	50	0,17	8,5
Piola	Unidad	1	3	3
Balanza	Unidad	1	15	15
Mano de obra	Jornal	5	15	75
<b>Subtotal 7</b>				<b>101,5</b>
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>				
Guantes	Unidad	2	1	2
Regla	Unidad	1	0,3	0,3
Libreta de apuntes	Unidad	1	1	1
Lupa	Unidad	1	1	1
Lapicero	Unidad	2	0,3	0,6
Resma de papel A4	Unidad	2	2,5	5
<b>Subtotal 8</b>				<b>9,9</b>
<b>MOVILIZACIÓN</b>				
Pasajes	Unidad	15	4	60
<b>Subtotal 9</b>				<b>60</b>
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1200,9</b>
<b>IMPREVISTOS</b>				<b>120,09</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1320,99</b>

### ANEXO II.

#### Análisis de Suelo



## AGROBIOLAB

### Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.

LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025  
 Calle Zaldumbide N49-204 y Luis Calisto Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador  
 Página Web: www.clinica-agricola.com E-mail: agrobiolab@clinica-agricola.com

### SUELOS

Datos del Cliente	Referencia	Interpretación																								
Cliente : CENTRO EXPERIMENTAL SAN FRANCISCO Prop / Dir : CENTRO EXPERIMENTAL SAN FRANCISCO Cultivo : PAPA Ingreso : 06/05/2015      **Ensayo : 11/05/2015 No. Lab. : Desde :148686      Hasta : 148686	No. Doc.: <b>48788</b> Emisión: 15/05/2015 Impreso: 15/05/2015 Página: 1 de 2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Textura</th> <th>Elementos</th> <th>pH</th> </tr> <tr> <td>Boul, S.W. 1973</td> <td>INAP, Inf.Téc.1979</td> <td>Knott, J.E. 1962</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fco = Franco</td> <td>B = Bajo</td> <td>Ac = Acido</td> </tr> <tr> <td>Arc = Arcilloso</td> <td>M = Medio</td> <td>LAc = Lig. Acido</td> </tr> <tr> <td>As = Arenoso</td> <td>S = Suficiente</td> <td>Pn = Prác. Neutro</td> </tr> <tr> <td>Li = Limoso</td> <td>A = Alto</td> <td>LAl = Lig. Alcalino</td> </tr> <tr> <td>Are = Arena</td> <td>E = Exceso</td> <td>Al = Alcalino</td> </tr> <tr> <td>Fca = Franca</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Textura	Elementos	pH	Boul, S.W. 1973	INAP, Inf.Téc.1979	Knott, J.E. 1962	Fco = Franco	B = Bajo	Ac = Acido	Arc = Arcilloso	M = Medio	LAc = Lig. Acido	As = Arenoso	S = Suficiente	Pn = Prác. Neutro	Li = Limoso	A = Alto	LAl = Lig. Alcalino	Are = Arena	E = Exceso	Al = Alcalino	Fca = Franca		
Textura	Elementos	pH																								
Boul, S.W. 1973	INAP, Inf.Téc.1979	Knott, J.E. 1962																								
Fco = Franco	B = Bajo	Ac = Acido																								
Arc = Arcilloso	M = Medio	LAc = Lig. Acido																								
As = Arenoso	S = Suficiente	Pn = Prác. Neutro																								
Li = Limoso	A = Alto	LAl = Lig. Alcalino																								
Are = Arena	E = Exceso	Al = Alcalino																								
Fca = Franca																										

Nombre : LOTE 1  
 No. Lab. : 148686 Profund (cm): 0-20

*pH	*C. E. mmhos/cm	*M. O. %	*NH4 ppm	p ppm	K meq/100ml	Ca meq/100ml	Mg meq/100ml	*Na meq/100ml	CICE meq/100ml
6.00LAc	0.24B	12.52A	76.10A	8.30M ± 1.32	0.51A ± 0.09	10.48B ± 1.88	1.86A ± 0.31	0.03B	12.88M
Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	*B ppm	*SO4 ppm	Fe/Mn R1	Ca/Mg R2	Mg/K R3	Ca+Mg/K R4
3.60B ± 0.72	506.80B ± 191.75	9.90M ± 2.67	4.50M ± 1.71	0.01B	4.10B	51.19A	5.63B	3.64A	24.19E



Símbolo decimal = (.)  
 Los valores con incertidumbre (+/-) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)  
 -L.C. = Valor menor al Límite de Cuantificación  
 Métodos: pH 1:2.5 H2O; C.E.: Na; Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al-H: Olsen Modificado B; Fosfato Monocálcico; NH4,NO3, SO4:Colorimetr  
 Métodos Valorados: Ca: PEE/ABL/01; Mg: PEE/ABL/02; P: PEE/ABL/03, K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05  
 Nota: Los ensayos marcados con (\*), no tienen aun valores de incertidumbre.  
 \*\*Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.  
 Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.

Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D  
 Director del Laboratorio

**¡SU EXITO ES NUESTRO!**

Anexo III.

Cálculo de fertilización en papa con el uso de fuentes simples y compuestas

**GRUPO CLINICA AGRICOLA - BIOAGROTECSA**

**CALCULO DE FERTILIZACION EN PAPA CON EL USO DE FUENTES SIMPLES Y COMPUESTAS**

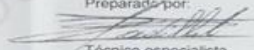
Nombre del Propietario:	Centro experimental San Francisco	No. Documento: 48788
Nombre de la Hacienda:	Centro experimental San Francisco	Fecha: 18-may-2015
Extensión del Lote:	1 (has.)	Lote No: Lote 1

Nombre de la fórmula	Fórmula a ser usada	Dosis sugeridas a ser aplicadas
<b>Productos</b> Urea DAP Muriato de potasio Fórmula Compuesta	46-0-0 18-46-0 0-0-60 Microelementos	Sacos 50 kg/ha 3.26 8.32 4.49 0.50
		Al medio aporque 50 % retape y 50% medio aporque 50% retape y 50% medio aporque Al medio aporque

Complementar la fertilización al suelo con aplicaciones balanceadas via foliar.

Las cantidades a ser usadas de los fertilizantes son las que se indican en la última columna de la derecha, expresados en sacos de 50 kg por hectárea. Antes de la siembra, aplicar 50% del fósforo, tapar y colocar la semilla y volver a tapar. Al retape aplicar el otro 50 %.

Preparado por:  
  
 Técnico especialista

Anexo IV.

Análisis Bromatológico del Tratamiento I



Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesional

N° 1238-00-FQ1

**INFORME DE RESULTADOS**

FECHA DE EMISION DEL INFORME: 17-02-2016  
 CLIENTE: Jairo Francisco Huacanes Rosero  
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Olmedo y Gral. Landázuri (Tulcán)  
 MUESTRA: Vegetales y derivados  
 DESCRIPCIÓN: Papa cruda entera  
 Lote/Identificación: T1  
 FECHA DE ELABORACIÓN: No aplica  
 FECHA DE VENCIMIENTO: No aplica  
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: 29-01-2016/No consta  
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: Huaca  
 RESPONSABLE: No aplica  
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente  
 FECHA DE RECEPCIÓN: 04-02-2016  
 PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 11-02-2016 ---- 17-02-2016  
 CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA: Ambiente  
 CONTENIDO DECLARADO: No aplica  
 CONTENIDO ENCONTRADO: 1255 g  
 TIPO DE ENVASE: Funda plástica anudada

**INFORME**

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color externo	Rosado
Color interno	Amarillo
Olor	Característico
Estado	Sólido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Sólidos Totales	g/100g	17,77	Gravimétrico (AOAC 930.15)	NA
Azúcares Reductores	g/100g	< 0,15	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: NA

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

**RESPONSABLE:**

*Vivien Hernández Macías*  
 Dra. Vivien Hernández Macías  
 Gerente Laboratorio Censin  
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-F01 - Informe de Resultados - Nº Rev: 05 - Fecha Rev: 13-03-2013

Anexo V.

Análisis Bromatológico del Tratamiento II



Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesional

N° 1238-00-FQ2

**INFORME DE RESULTADOS**

FECHA DE EMISION DEL INFORME: 17-02-2016  
 CLIENTE: Jairo Francisco Huacanes Rosero  
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Olmedo y Gral. Landázuri (Tulcán)  
 MUESTRA: Vegetales y derivados  
 DESCRIPCIÓN: Papa cruda entera  
 Lote/Identificación: T2  
 FECHA DE ELABORACIÓN: No aplica  
 FECHA DE VENCIMIENTO: No aplica  
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: 29-01-2016/No consta  
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: Huaca  
 RESPONSABLE: No aplica  
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente  
 FECHA DE RECEPCIÓN: 04-02-2016  
 PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 11-02-2016 ---- 17-02-2016  
 CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA: Ambiente  
 CONTENIDO DECLARADO: No aplica  
 CONTENIDO ENCONTRADO: 1077 g  
 TIPO DE ENVASE: Funda plástica anudada

**INFORME**

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color externo	Rosado
Color interno	Amarillo
Olor	Característico
Estado	Sólido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Sólidos Totales	g/100g	18,80	Gravimétrico (AOAC 930.15)	NA
Azúcares Reductores	g/100g	< 0,15	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: NA

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

**RESPONSABLE:**

*Vivien Hernández Macías*  
 Dra. Vivien Hernández Macías  
 Gerente Laboratorio Censin  
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-F01 - Informe de Resultados - Nº Rev: 05 - Fecha Rev: 13-03-2013



## Anexo VI.

### Análisis Bromatológico del Tratamiento III



Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesional

N° 1238-00-FQ3

#### INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 17-02-2016  
 CLIENTE: Jairo Francisco Huacanes Rosero  
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Olmedo y Gral. Landázuri (Tulcán)  
 MUESTRA: Vegetales y derivados  
 DESCRIPCIÓN: Papa cruda entera  
 Lote/Identificación: T3  
 FECHA DE ELABORACIÓN: No aplica  
 FECHA DE VENCIMIENTO: No aplica  
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: 29-01-2016/No consta  
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: Huaca  
 RESPONSABLE: No aplica  
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente  
 FECHA DE RECEPCIÓN: 04-02-2016  
 PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 11-02-2016 ---- 17-02-2016  
 CONDICIONES AMBIENTALES: Ambiente  
 TEMPERATURA: No aplica  
 CONTENIDO DECLARADO: 1006 g  
 CONTENIDO ENCONTRADO: Funda plástica anudada  
 TIPO DE ENVASE: Funda plástica anudada

#### INFORME

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color externo	Rosado
Color interno	Amarillo
Olor	Característico
Estado	Sólido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Sólidos Totales	g/100g	17,47	Gravimétrico (AOAC 930.15)	NA
Azúcares Reductores	g/100g	< 0,15	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: NA

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

#### RESPONSABLE:

Dra. Vivien Hernández Macías  
 Gerente Laboratorio Cenain  
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-F01 - Informe de Resultados - N° Rev.: 05 - Fecha Rev.: 13-03-2013

Página 1 de 1

## Anexo VII.

### Análisis Bromatológico del Tratamiento IV



Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesional

N° 1238-00-FQ4

#### INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 17-02-2016  
 CLIENTE: Jairo Francisco Huacanes Rosero  
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Olmedo y Gral. Landázuri (Tulcán)  
 MUESTRA: Vegetales y derivados  
 DESCRIPCIÓN: Papa cruda entera  
 Lote/Identificación: T4  
 FECHA DE ELABORACIÓN: No aplica  
 FECHA DE VENCIMIENTO: No aplica  
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: 29-01-2016/No consta  
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: Huaca  
 RESPONSABLE: No aplica  
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente  
 FECHA DE RECEPCIÓN: 04-02-2016  
 PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 11-02-2016 ---- 17-02-2016  
 CONDICIONES AMBIENTALES: Ambiente  
 TEMPERATURA: No aplica  
 CONTENIDO DECLARADO: 1375 g  
 CONTENIDO ENCONTRADO: Funda plástica anudada  
 TIPO DE ENVASE: Funda plástica anudada

#### INFORME

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color externo	Rosado
Color interno	Amarillo
Olor	Característico
Estado	Sólido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Sólidos Totales	g/100g	15,93	Gravimétrico (AOAC 930.15)	NA
Azúcares Reductores	g/100g	< 0,15	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: NA

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

#### RESPONSABLE:

Dra. Vivien Hernández Macías  
 Gerente Laboratorio Cenain  
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-F01 - Informe de Resultados - N° Rev.: 05 - Fecha Rev.: 13-03-2013

Página 1 de 1

Anexo VIII.

Análisis Bromatológico del Tratamiento V



Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesion

N° 1238-00-FQ5

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISION DEL INFORME: 17-02-2016  
 CLIENTE: Jairo Francisco Huacanes Rosero  
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Olmedo y Gral. Landázuri (Tulcán)  
 MUESTRA: Vegetales y derivados  
 DESCRIPCIÓN: Papa cruda entera  
 Lote/Identificación: T5  
 FECHA DE ELABORACIÓN: No aplica  
 FECHA DE VENCIMIENTO: No aplica  
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: 29-01-2016/No consta  
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: Huaca  
 RESPONSABLE: No aplica  
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente  
 FECHA DE RECEPCION: 04-02-2016  
 PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 11-02-2016 ---- 17-02-2016  
 CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA: Ambiente  
 CONTENIDO DECLARADO: No aplica  
 CONTENIDO ENCONTRADO: 1147 g  
 TIPO DE ENVASE: Funda plástica anudada

INFORME

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color externo	Rosado
Color interno	Amarillo
Olor	Característico
Estado	Sólido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Sólidos Totales	g/100g	20,82	Gravimétrico (AOAC 930.15)	NA
Azúcares Reductores	g/100g	< 0,15	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: NA

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:

Dra. Vivien Hernández Macías  
 Gerente Laboratorio Cenin  
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-F01 - Informe de Resultados - N° Rev.: 05 - Fecha Rev.: 13-03-2013

Anexo IX.

Análisis Bromatológico del Tratamiento VI



Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesion

N° 1238-00-FQ6

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISION DEL INFORME: 17-02-2016  
 CLIENTE: Jairo Francisco Huacanes Rosero  
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Olmedo y Gral. Landázuri (Tulcán)  
 MUESTRA: Vegetales y derivados  
 DESCRIPCIÓN: Papa cruda entera  
 Lote/Identificación: T6  
 FECHA DE ELABORACIÓN: No aplica  
 FECHA DE VENCIMIENTO: No aplica  
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: 29-01-2016/No consta  
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: Huaca  
 RESPONSABLE: No aplica  
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente  
 FECHA DE RECEPCION: 04-02-2016  
 PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 11-02-2016 ---- 17-02-2016  
 CONDICIONES AMBIENTALES  
 TEMPERATURA: Ambiente  
 CONTENIDO DECLARADO: No aplica  
 CONTENIDO ENCONTRADO: 1164g  
 TIPO DE ENVASE: Funda plástica anudada

INFORME

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color externo	Rosado
Color interno	Amarillo
Olor	Característico
Estado	Sólido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Sólidos Totales	g/100g	17,22	Gravimétrico (AOAC 930.15)	NA
Azúcares Reductores	g/100g	< 0,15	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: NA

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:

Dra. Vivien Hernández Macías  
 Gerente Laboratorio Cenin  
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-F01 - Informe de Resultados - N° Rev.: 05 - Fecha Rev.: 13-03-2013

# Anexo X.

## Análisis Bromatológico del Tratamiento VII



Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesional

N° 1238-00-FQ7

### INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISION DEL INFORME:	17-02-2016
CLIENTE:	Jairo Francisco Huacanes Rosero
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Olimedo y Gral. Landáezuri (Tulcán)
MUESTRA:	Vegetales y derivados
DESCRIPCIÓN:	Papa cruda entera
Lote/Identificación:	T7
FECHA DE ELABORACIÓN:	No aplica
FECHA DE VENCIMIENTO:	No aplica
FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA:	29-01-2016/No consta
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	Huaca
RESPONSABLE:	No aplica
MUESTRA TOMADA POR:	Cliente
FECHA DE RECEPCION:	04-02-2016
PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	11-02-2016 ----- 17-02-2016
CONDICIONES AMBIENTALES:	
TEMPERATURA:	Ambiente
CONTENIDO DECLARADO:	No aplica
CONTENIDO ENCONTRADO:	1180g
TIPO DE ENVASE:	Funda plástica anudada

### INFORME

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color externo	Rosado
Color interno	Amarillo
Olor	Característico
Estado	Sólido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Sólidos Totales	g/100g	17,91	Gravimétrico (AOAC 930.15)	NA
Azúcares Reductores	g/100g	< 0,15	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: NA

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

**RESPONSABLE:**

  
 Dra. Vivian Hernández Macías  
 Gerente Laboratorio Censain  
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-F01 - Informe de Resultados - N° Rev. 01 - Fecha Rev. 13-03-2013

Página 1 de 1

Anexo XI.  
Fotografías.

Fotografía 1: Preparación del terreno



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 2: Implementación del ensayo



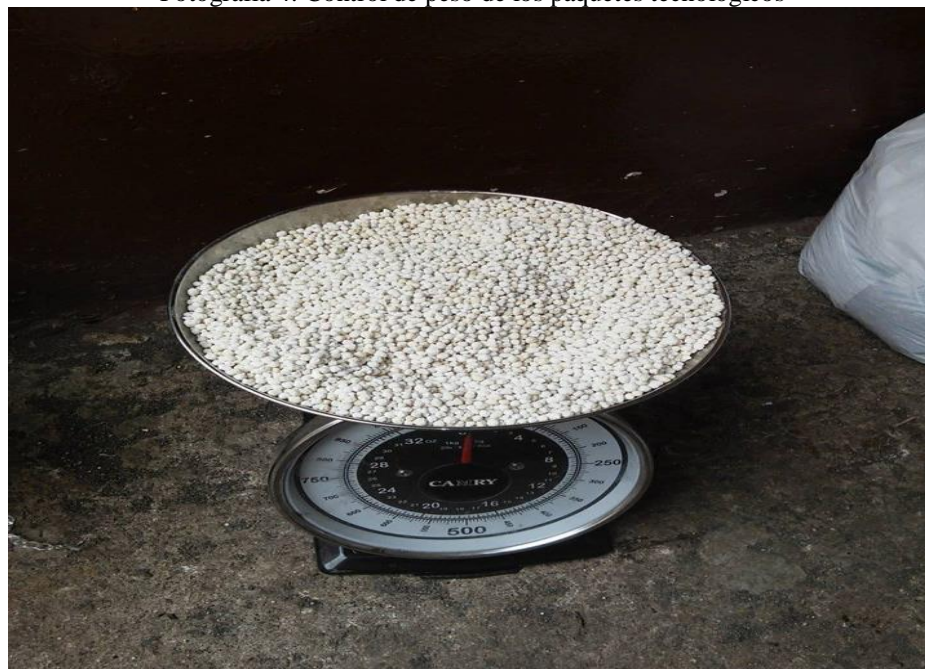
Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 3: Preparación de los paquetes tecnológicos antes de la siembra



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 4: Control de peso de los paquetes tecnológicos



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 5: Fertilización



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 6: Evaluación del cultivo



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 7: Etapa de emergencia del cultivo



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 8: Labores culturales (Aporque, deshierba, desinfección)



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 9: Control fitosanitario del cultivo



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 10: Análisis general del cultivo



Tomada por: Jairo Huacanes



Fotografía 11: Efectos de las malas condiciones climatológicas en el cultivo



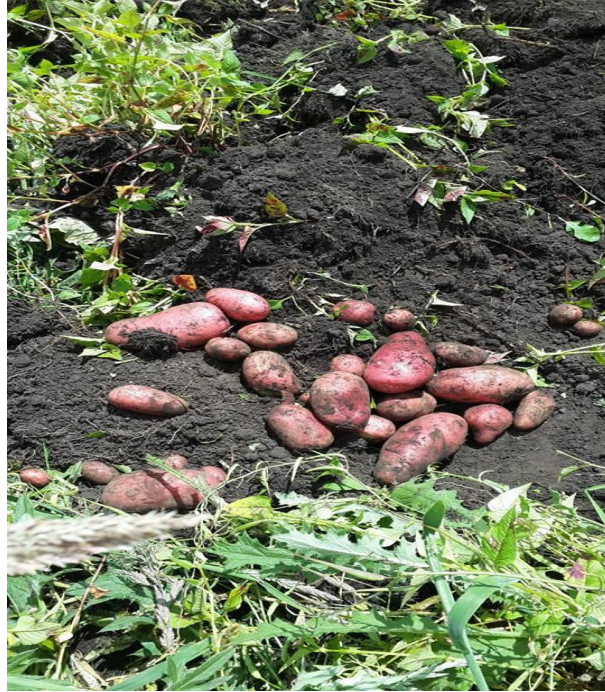
Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 12: Análisis del número de tubérculos producidos por cada planta



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 13: Cosecha



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 14: Rendimiento en la cosecha



Tomada por: Jairo Huacanes

Fotografía 15: Clasificación del producto cosechado



Tomada por: Jairo Huacanes