



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"



ESCUELA DE POSGRADO

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al **BORRADOR DE TESIS** cuyo título es:

"INFLUENCIA DEL ÁCIDO FÚLVICO Y DE LA MATERIA ORGÁNICA LIQUIDA EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL TUBÉRCULO DE SOLANUM TUBEROSUM L., CULTIVAR CANCHAN INIA EN EL VALLE DE ICA"

Presentado por:

TELLO TAPIA FLOSSIE BEATRIZ


De la **MAESTRÍA EN AGRONOMÍA** mención **PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**.

Que, se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Escuela de Posgrado de la UNICA, el informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 6%.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate. En Ica 24 de mayo de 2023

Atentamente


UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
ESCUELA DE POSGRADO
Dr. LUIS ALBERTO PECHO TATAJE
Director (e)

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRIA: AGRONOMIA

Mención: Producción Agrícola



TESIS

**“Influencia del ácido fúlvico y de la materia orgánica líquida
en la producción y calidad del tubérculo de *Solanum
tuberosum* L., cultivar Canchan INIA en el valle de Ica”**

Línea de Investigación:

Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

PRESENTADA POR:

Ing. Flossie Beatriz Tello Tapia

GRADO A OBTENER: MAGISTER

ASESOR:

Dr. CARLOS RICARDO CORDOVA SALAS

Ica – Perú

2024

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO	I	: INTRODUCCION	1
CAPITULO	II	: ESTRATEGIA METODOLOGICA (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION)	5
	2.1	Tipo, nivel y diseño de la investigación	5
	2.1.1	Tipo de investigación	5
	2.1.2	Nivel de investigación.	5
	2.1.3	Diseño de la investigación	5
	2.2	Población y muestra.	8
	2.2.1	Población del estudio	8
	2.2.2	Población de la muestra.	8
	2.3	Técnicas de recolección de datos	8
	2.4	Instrumentos de recolección de datos	11
	2.5	Técnica de procesamiento y análisis	16
CAPITULO	III	: RESULTADOS	18
CAPITULO	IV	: DISCUSION	29
CAPITULO	V	CONCLUSIONES	39
CAPITULO	VI	RECOMENDACIONES	41
CAPITULO	VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
CAPITULO	VIII	: ANEXOS	45
	8.1	Instrumentos de recolección	46

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Tratamientos en estudio.	6
Tabla 02: Análisis físico-mecánico del suelo – 2022	9
Tabla 03: Análisis químico del suelo – 2022	9
Tabla 04: Observaciones meteorológicas de abril al mes de julio del 2022	10
Tabla 05: Dosis de los productos, por cada aplicación.	11
Tabla 06: Programa de riegos con el sistema, en forma mensual.	14
Tabla 07: Cuadro de las aplicaciones de pesticidas.	15
Tabla 08: Análisis de Varianza, del número de tallos por planta.	18
Tabla 09: Prueba de “DUNCAN”, del número de tallos por plantas.	18
Tabla 10: Análisis de Varianza, de la altura de planta	19
Tabla 11: Prueba de “DUNCAN”, de la altura de plantas.	19
Tabla 12: Análisis de Varianza, del número de tubérculos por plantas	20
Tabla 13: Prueba de “DUNCAN”, del número de tubérculos por plantas.	20
Tabla 14: Análisis de Varianza, del rendimiento de materia seca de diez tubérculos	21
Tabla 15: Prueba de “DUNCAN”, del rendimiento de materia seca de diez tubérculos.	21
Tabla 16: Análisis de Varianza, del rendimiento total en kg/ha.	22
Tabla 17: Prueba de “DUNCAN”, del rendimiento total en kg/ha	22

Tabla 18:	23
Análisis de Varianza, del rendimiento de primera y segunda categoría.	
Tabla 19:	23
Prueba de “DUNCAN”, del rendimiento de primera y segunda categoría.	
Tabla 20:	24
Análisis de Varianza, del rendimiento de tercera categoría.	
Tabla 21:	24
Prueba de “DUNCAN”, del rendimiento de tercera categoría.	
Tabla 22:	25
Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio.	
Tabla 23:	28
Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio.	

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 01:	26
Producción total de tubérculos.	
Gráfico 02:	27
Factores en estudio	

INDICE DE ANEXOS

Anexo 01:	46
Matriz de consistencia	
Anexo 02:	47
Datos tomados en el campo del número de tubérculos por planta	
Anexo 03:	48
Datos tomados en el campo del peso promedio de la materia seca de diez tubérculos	
Anexo 04:	49
Datos tomados en el campo del rendimiento total tubérculos Tm/ha	
Anexo 05:	50
Datos tomados en el campo del rendimiento de tubérculos calidad A-B Tm/ha	
Anexo 06:	51
Datos tomados en el campo del rendimiento de tubérculos calidad “C” Tm/ha	
Anexo 07:	52
Características de los productos en estudio.	

Anexo 08:	54
Análisis físico y químico del suelo	
Anexo 09:	56
Datos meteorológicos Co Tacama	
Anexo 10:	57
Costo de producción de papa por hectárea	
Anexo 11:	59
Datos para el cálculo del análisis económico	

INDICES DE FOTOGRAFIAS

Figura 01:	60
Trazando el terreno experimental	
Figura 02:	61
Evaluando la altura de planta	
Figura 03:	61
Aplicando los productos en estudio	
Figura 04:	62
Evaluando el número de tubérculos por planta	

RESUMEN

La especie *Solanum tuberosum*, conocido también como patata, es un cultivo de gran importancia en las dietas diaria, de muchos países, su tubérculo es utilizado, en la preparación de diferentes platos culinarios, especialmente en las frituras. la zona alta del valle de Ica, presenta condiciones agroclimáticas, apropiadas para el desarrollo vegetativo del cultivo de la papa, pero los suelos de la costa peruana, son muy pobres en materia orgánica, en macro y micronutrientes, especialmente el valle de Ica y los bajos rendimientos, obtenidos en los campos de cultivo, obligan a ensayar nuevas formas y métodos de cultivo que permitan obtener mayores utilidades, en el menor tiempo posible, a través del uso de tecnologías disponibles. El objetivo del presente estudio es el de conocer la mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Avibiol, aplicados en forma foliar y al suelo, para mejorar la producción y otras características agro-productivas en el cultivo de papa. Se utilizo el DBCR en factorial encontrándose diferencia estadística en los tratamientos en estudio, superaron al testigo quien obtuvo una producción de 36,022 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 41,032 kg/ha; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 40,336 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 39,705 kg/ha. Por lo que podemos concluir que la mayor rentabilidad lo obtuvo el tratamiento 9, con una producción de 41,032 kg/ha y un ingreso neto con S/32,005 soles y una relación beneficio costo de 1.39

Palabras claves: *Acido fúlvico, y dosis de aplicación, materia organica, cultivo de papa cultivar Canchan INIA.*

ABSTRACT

The species *Solanum tuberosum*, also known as potato, is a crop of great importance in the daily diets of many countries, its tuber is used in the preparation of different culinary dishes, especially in fried foods. The high zone of the Ica Valley presents agroclimatic conditions, appropriate for the vegetative development of potato cultivation, but the soils of the Peruvian coast are very poor in organic matter, in macro and micronutrients, especially the Ica Valley and the low yields, obtained in the fields, force to test new forms and methods of cultivation that allow higher profits to be obtained, in the shortest possible time, through the use of available technologies. The objective of this study is to know the best dose of Nutrimax Fulvi Forte and Avibiol, applied in foliar form and to the soil, to improve production and other agro-productive characteristics in potato cultivation. The DBCR was used in factorial, finding a statistical difference in the treatments under study, they surpassed the control who obtained a production of 36,022 kg/ha, highlighting the combinations 9 (Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) with 41,032 kg /he has; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) with 40,336 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) with 39,705 kg/ha. Therefore, we can conclude that treatment 9 obtained the highest profitability, with a production of 41,032 kg/ha and a net income of S/32,005 soles and a benefit-cost ratio of 1.39.

Key words: Fulvic acid, and application dose, organic matter, potato cultivation Canchan INIA.

I. INTRODUCCIÓN

La especie *Solanum tuberosum*, conocido también como patata, es un cultivo oriundo de los andes Sudamericano, entre los países de Perú y Bolivia, de gran importancia en las dietas diaria, de muchos países, su tubérculo es utilizado, en la preparación de diferentes platos culinarios, especialmente en las frituras. La zona alta del valle de Ica, se encuentra ubicada en la Costa Central del Perú, presentando condiciones agroclimáticas, bien determinadas con un invierno, con temperaturas frías, una primavera con temperaturas templadas y un verano muy caluroso, con temperaturas promedios de 32 a 34 °C, presentando condiciones de clima ideal para la producción de diversas variedades y cultivares de papa. La siembra de este cultivo, siempre está limitado por diversos factores como suelos, climas, plagas y enfermedades, los distritos de La Tinguiña y San José de los Molinos, perteneciente a la parte alta del valle de Ica; pero los suelos de la costa peruana, son muy pobres en materia orgánica, en macro y micronutrientes, especialmente el valle de Ica, siendo una preocupación de los agricultores y de las instituciones relacionadas con el agro iqueño, en mejorar e innovar la tecnología del cultivo.

Las prácticas, para el manejo de la fertilidad de los suelos, constituyen una labor esencial, para cualquier sistema de producción agrícola, cuyo objetivo es la obtención, de altos rendimientos, pretendiendo preservar, recuperar y mejorar las características físicas y químicas de los suelos, para garantizar su productividad en el tiempo, además de incorporar y reponer los elementos esenciales, demandados por los cultivos, que el suelo, no puede otorgar oportunamente, en la cantidad y calidad requerida. En la actualidad, se hace énfasis en la necesidad, de complementar prácticas, que permitan mantener, el nivel de productividad de los suelos, incrementando la producción agrícola y mantener los ecosistemas en el tiempo. Cantarero y Martínez [1].

Los bajos rendimientos, obtenidos en los campos de cultivo, obligan a ensayar nuevas formas y métodos de cultivo que permitan obtener mayores utilidades, en el menor tiempo posible, a través del uso de tecnologías disponibles, como las variedades precoces, manejo de plagas y enfermedades, manejo de diferentes densidades, el uso de ácido fúlvico y de materia orgánica líquida, así como elevar el rendimiento por unidad de área y de esa forma entregar a la población, los carbohidratos vegetales, a bajo costo, para suplir la deficiencia nutricional, en las dietas diarias.

Las labores agrícolas, han ido progresando hacia el uso de productos orgánicos, sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, el objetivo de la agricultura moderna, es reducir los insumos sintéticos, sin reducir los rendimientos y la calidad de las cosechas, las cuales se pueden lograr, identificando moléculas orgánicas, capaces de activar el metabolismo de las plantas, permitiendo

una mejora del rendimiento, de las plantas, en un corto período de tiempo y de forma más económica.

La nutrición de las plantas es muy importante para su estado de salud, productividad y calidad de frutos, sin embargo, en determinadas condiciones, se puede interrumpir la absorción de los nutrientes, incluso en suelos muy ricos, por efecto del pH. Los fertilizantes de aplicación foliar usualmente compensan o suplementan esta carencia, la nutrición foliar con fertilizantes, a base de calcio, juega un rol importante, en el aumento de los contenidos de glúcidos, en los vegetales durante la fructificación. Bouzo [2], citado por Vaca y Zurita [3, p. 5].

En 2022 Flores [4], informa que el ácido fúlvico, ayuda a que las plantas soporten mejor los periodos de estrés, ya que asimilan mejor los nutrientes y les da mayor fortaleza, haciendo más eficiente el desarrollo y crecimiento de las plantas, lo que se traduce en un incremento y calidad de la cosecha producida. Una de las más importantes funciones biológicas, es incrementar la reproducción de microorganismos benéficos en el suelo.

La materia orgánica líquida, es un abono orgánico, de excelente calidad, considerado como un biorregulador y mejorador del suelo, cuya característica fundamental, es la estabilidad biológica. Su elevada solubilización, es debido a la presencia de enzimas y bacterias, proporcionando una rápida asimilación, de las plantas, cuyo uso se ha difundido ampliamente. La dosis promedio que se maneja, casi a nivel nacional, es 2.0 a 8.0 l/ha, sin embargo, falta investigación para precisar con exactitud la dosis más conveniente de acuerdo a cada suelo, a cada cultivo y al clima del lugar. Martínez y Ballester, [5].

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Problema general

¿Qué influencia tiene, la aplicación foliar de ácido fúlvico y al suelo de materia orgánica líquida, en la producción y calidad del tubérculo de *Solanum tuberosum* L., cultivar Canchan INIIA en el valle de Ica?

1.1.2 Problema específico

- ¿De qué forma la mejor dosis de ácido fúlvico y de la materia orgánica líquida influyen, en la producción y calidad del tubérculo, en el cultivo de papa cultivar Canchan INIIA?
- ¿Cuál será el tratamiento que obtenga la mejor relación beneficio costo?

1.2 DELIMITACION DEL ESTUDIO

a) Delimitación geográfica

El presente proyecto se realizará en el predio con Unidad Catastral N° 16993 de propiedad de la Sra. Espinoza Chacaltana Rosa Orlinda, ubicado en el caserío de Chanchajalla de distrito de La Tinguña de la provincia y región de Ica.

b) Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación se iniciará con las labores de limpieza del terreno, en el mes de mayo y culminará en el mes de octubre del 2022, meses que comprenderá el periodo vegetativo del cultivo y permitirá evaluar diferentes variables agro-productivas, así como su producción por hectárea.

c) Delimitación social

En la zona alta del valle de Ica, los pequeños agricultores, se dedican a la siembra de este cultivo, todos los años, donde los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, los beneficiara con nueva tecnología, para que mejoren sus rendimientos.

d) Delimitación conceptual

En el presente trabajo de investigación, se estudiarán dos factores que son tres dosis de ácido fúlvico y tres dosis de materia orgánica líquida, utilizando para ello, productos que se comercializan en el mercado de los agroquímicos como el Nutrimax Fulvi Forte y Avibiol.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo general

- Evaluar la influencia, de la aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y al suelo vía drench de Avibiol, en diferentes dosis, en el cultivo de papa cultivar Canchan INIA, comparándola con el testigo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Conocer la mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Avibiol, aplicados en forma foliar y al suelo, para mejorar la producción y otras características agro-productivas en el cultivo de papa.
- Conocer que tratamientos es el más rentable.

1.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.3.1 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

Hipótesis general

La aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y al suelo vía drench de Avibiol, en diferentes dosis, en el cultivo de papa cultivar Canchan INIA, incrementaran la producción y calidad del tubérculo, debido a la acción que se producirá en el metabolismo de la planta.

Hipótesis específica

- La mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Avibiol, mejoraran los eventos agrofisiológicos, incrementando la producción y calidad del tubérculo.
- La mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Avibiol, aumentaran la rentabilidad del cultivo de papa.

1.3.2 VARIABLES DE LA INVESTIGACION

Identificación de las variables

a) V. Independiente. (causa)

- La aplicación exógena de bioestimulante y de materia orgánica líquida. (x_1)

Indicadores:

- Nutrimax Fulvi Forte y Avibiol
- Dosis de aplicación.

b) V. Dependientes.- (efecto)

- Incremento de la producción. (y_1)

Indicadores:

- Peso del tubérculo.
- Tamaño de los tubérculos.

c) V. Intervinientes.

Las variables que se pueden interferir entre las variables influyentes pueden ser el cambio brusco del clima, la presencia de plagas y patógenos y la falta de recursos hídricos.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

2.1.1 Tipo de la Investigación

Se trata de una investigación **aplicada** que busca resolver problemas prácticos.

2.1.2 Nivel de Investigación

Es una investigación **experimental**, que permite manipular una o más variables.

2.1.3 Diseño de la Investigación

Se hizo uso del diseño estadístico DBCR, dispuesto en factorial, con tres dosis de Nutrimax Fulvi Forte y tres dosis de Avibiol, más un testigo con 5 réplicas, haciendo un total de 50 parcelas experimentales.

2.1.4 Tratamientos en estudio

En el presente estudio se ensayaron 10 tratamientos que resultaron de la combinación de tres dosis de Nutrimax Fulvi Forte y tres dosis de Avibiol, más un testigo.

Factores en estudio

Dosis de ácido fúlvico		Dosis de materia orgánica líquida	
“F”		“M”	
Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	(f1)	Avibiol 6.0 l/ha	(m1)
Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha	(f2)	Avibiol 7.5 l/ha	(m2)
Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha	(f3)	Avibiol 9.0 l/ha	(m3)

Tabla 01:

Tratamientos en estudio.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de Nutrimax Fulvi Forte	Dosis de Avibiol
1	f1m1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	+ Avibiol 6.0 l/ha
2	f1m2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	+ Avibiol 7.5 l/ha
3	f1m3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	+ Avibiol 9.0 l/ha
4	f2m1	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha	+ Avibiol 6.0 l/ha
5	f2m2	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha	+ Avibiol 7.5 l/ha
6	f2m3	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha	+ Avibiol 9.0 l/ha
7	f3m1	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha	+ Avibiol 6.0 l/ha
8	f3m2	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha	+ Avibiol 7.5 l/ha
9	f3m3	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha	+ Avibiol 9.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	

- Dosis para tres aplicaciones.

2.1.5 Características del campo experimental

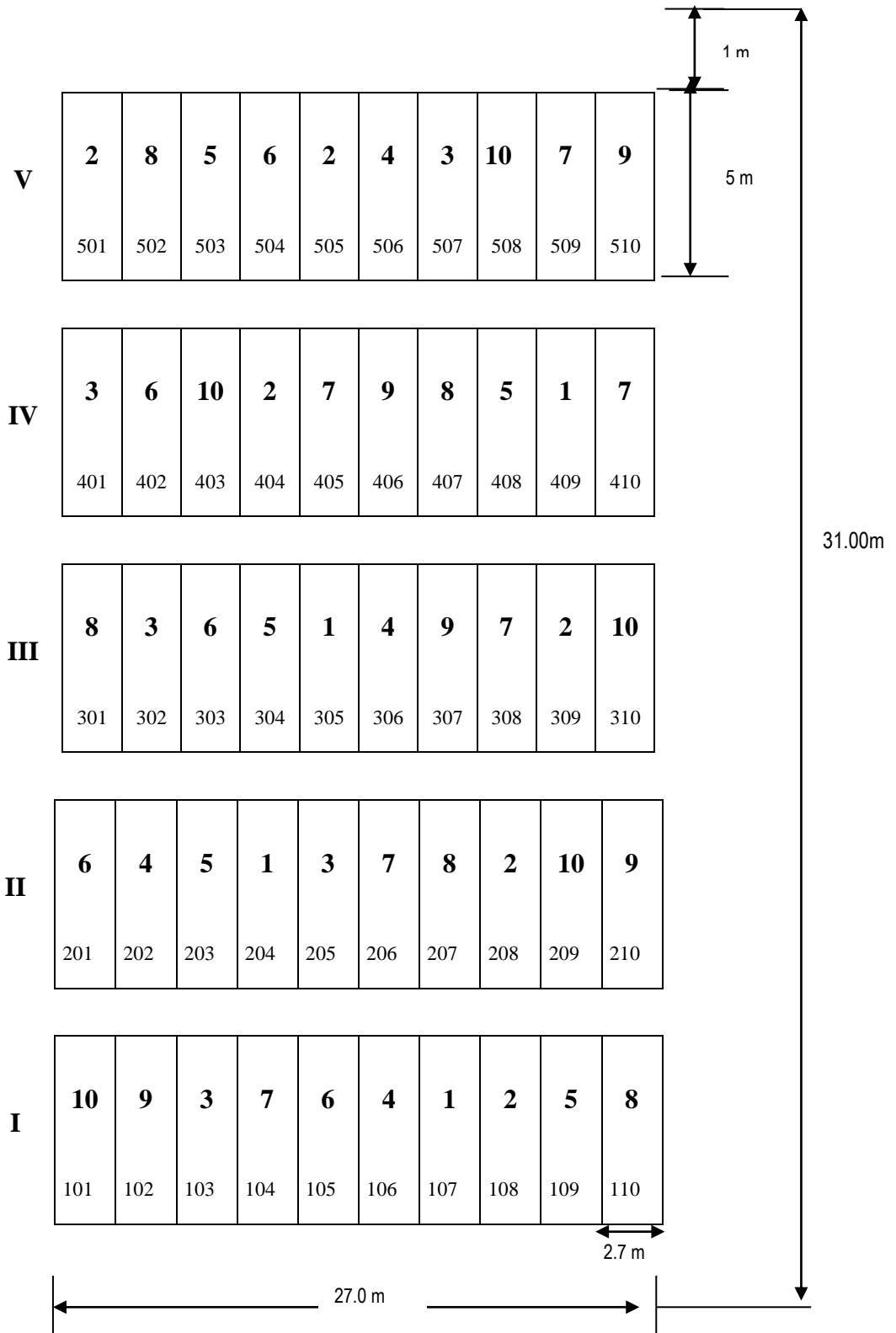
a) Parcelas

- Número de parcela 50.0 unidades
- Ancho de la parcela 2.7 m
- Largo de la parcela 5.0 m
- Área de una parcela 13.5 m²

b) Dimensión del terreno experimental

- Largo del terreno experimental..... 31.0 m
- Ancho del terreno experimental..... 27.0 m
- Área total del terreno experimental 837.0 m²
- Área neta del terreno experimental..... 675.0 m²

2.1.6 Croquis experimental



2.2 POBLACION Y MUESTRA

2.2.1 Población

Se utilizó 3,750 plantas del cultivo de la papa, distribuida en 50 parcelas, con 75 plantas en cada una de ellas.

2.2.2 Estudio

Se hizo uso de una muestra experimental de 1,250 plantas (25 x 50), distribuidas en 50 parcelas experimentales, contenidas en el surco central de cada parcela.

2.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS.

2.3.1 Terreno experimental

El presente estudio, se realizó en el predio con Unidad Catastral N° 16993 de propiedad de la Sra. Espinoza Chacaltana Rosa Orlinda, ubicado en el caserío de Chanchajalla de distrito de La Tinguña de la provincia y región de Ica.

2.3.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental en mención, en la campaña anterior se sembró maíz amarillo duro utilizando la formula de fertilización 180 N, 100 P₂O₅, 120 K₂O

2.3.3 ANÁLISIS DE SUELO

Con la finalidad de conocer las características, física y químicas del suelo donde se va a realizar el experimento, se tomaron muestras del suelo (0.0 a 30 cm), en forma de aleatoria en varios puntos del terreno procediéndose a mezclar las sub muestras, para luego fraccionar hasta obtener 2 kg por la muestra.

Las muestras fueron tomadas antes de la preparación del terreno y luego fue enviada, al Laboratorio de análisis de suelo y agua AGQ.

Tabla 2:

Análisis físico-mecánico del suelo - 2022

Componentes	Nivel (cm)		Métodos
	0.0-30		
• Arena (%)	65.0%		Hidrómetro
• Limo (%)	25.0%		Hidrómetro
• Arcilla (%)	10.0%		Hidrómetro
Clase Textural	Franco Arenoso		Triángulo Textural

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo y agua AGQ

Tabla 3:

Análisis químico del suelo – 2022

Determinaciones	Nivel (cm)		Método usado	Interpretación 0-30 cm
	0-30			
Nitrógeno total mg/kg sms	557	Cálculo - combustión	Bajo	
Fósforo disponible (mg/kg)	12.6	Olsen Espectrofometría UV-VIS	Medio	
Potasio disponible (kg/ha)	657	Espectof. de absorción atómica	Alto	
Materia orgánica (%)	0.94	Combustión	Bajo	
Calcareo total (%)	2.0	Neutralización ácida.	Bajo	
C.E. (mS/cm)	1.56	NOM-21-SEMARNAT-2000-AS-16al 18	Normal	
pH	7.67	NOM-021-SEMARNAT-2000-AS-02	Lig. Alca.	
CIC (meq/100 g)	7.0	Titulación con E.D.T.A.	Baja	
Cationes cambiables				
Ca ⁺⁺ meq/100 g	5.66	Titulación con E.D.T.A.	Medio	
Mg ⁺⁺ meq/100 g	0.73	Titulación con E.D.T.A.	Bajo	
K ⁺ meq/100 g	0.33	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo	
Na ⁺ meq/100 g	0.05	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo	

- E:D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sodio)
- Fuente: Laboratorio de análisis de suelo y agua AGQ

2.3.4 DATOS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación Co Tacama, se ha obtenido información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de mayo y culminó en el mes de setiembre del 2022.

Tabla 4:

Observaciones meteorológicas de mayo al mes de setiembre del 2022

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima	Media	Mínima			
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}			
Mayo	28.7	23.50	18.3	5.5	170.5	81.0
Junio	25.5	21.15	16.8	6.0	180.0	85.0
Julio	25.8	21.70	17.6	8.1	251.1	84.2
Agosto	26.4	22.05	17.7	7.0	217.0	84.0
Setiembre	31.5	20.00	18.8	7.6	228.0	70.0

Fuente: Estación meteorológica Co Tacama” Ica.

2.3.5 Metodología de la aplicación de los tratamientos

Consistió en aplicar en forma foliar tres dosis de Nutrimax Fulvi Forte de acuerdo a los tratamientos en estudio, correspondiendo **la primera aplicación** después del segundo cultivo, y **la segunda y la tercera aplicación** se realizaron cada 20 días después de la primera aplicación y al suelo vía drench tres dosis de Avibiol, realizándose la primera aplicación a la siembra, la segunda aplicación al aporque y la tercera aplicación, después de 20 días, evaluándose las variables en estudio, así como su producción, en cada una de las parcelas experimentales, llevándose un registro de todas las evaluaciones.

Tabla 05:

Dosis de los productos, por cada aplicación.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de Nutrimax Fulvi Forte	Dosis de Avibiol
1	f1m1	Nutrimax Fulvi Forte 2.0 l/ha	+ Avibiol 2.0 l/ha
2	f1m2	Nutrimax Fulvi Forte 2.0 l/ha	+ Avibiol 2.5 l/ha
3	f1m3	Nutrimax Fulvi Forte 2.0 l/ha	+ Avibiol 3.0 l/ha
4	f2m1	Nutrimax Fulvi Forte 2.5 l/ha	+ Avibiol 2.0 l/ha
5	f2m2	Nutrimax Fulvi Forte 2.5 l/ha	+ Avibiol 2.5 l/ha
6	f2m3	Nutrimax Fulvi Forte 2.5 l/ha	+ Avibiol 3.0 l/ha
7	f3m1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	+ Avibiol 2.0 l/ha
8	f3m2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	+ Avibiol 2.5 l/ha
9	f3m3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	+ Avibiol 3.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	

La segunda y la tercera aplicación se realizaron cada 20 días después de la primera aplicación, en la misma dosis.

2.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Considerando que se debe de realizar las labores culturales en forma oportuna para un buen desarrollo del cultivo.

2.4.1 Preparación del campo experimental

La preparación del terreno, donde se realizó el presente trabajo de investigación, se inició con una adecuada limpieza el terreno, luego se realizó la aradura, gradeo en seco y rayado para aplicar el riego de “machaco”, posteriormente al encontrarse el terreno a “punto”, se procedió a realizar las labores de arado, gradeo, planchado y rayado en húmedo, para la siembra. Esta labor se realizó entre el 02-05-2022 al 12-05-2022

2.4.2 Desinfección de la semilla

Para prevenir el ataque de ciertas enfermedades patógenas como: *Rhizotonia sp* y *Rancha*, se utilizó los productos S-Kekura, a razón de 500 gramos por 100 litros de agua, y Benzomil, 500 gramos por 100 litros, Triple AAA 100 ml y una pastilla de Proggib (giberelina) para romper la dormancia de las yemas y estimular el brotamiento.

La forma como se hizo la desinfección, fue sumergiendo los tubérculos semilla en la solución preparada, por espacio de un minuto, utilizándose canastillas, para la sumersión, luego se oreo al aire libre bajo sombra, por espacio de 30 minutos para posteriormente almacenarlo, en camas de hasta 20 cm de altura, para evitar que los brotes se desarrollen, en forma alargada y de color blanquecino, por la falta de luz, por eso es recomendable voltear la cama, con mucho cuidado para evitar que se rompan los brotes.

2.4.3 Demarcación del campo experimental

Estando preparado el terreno experimental, se demarco un día antes de la siembra (12-05-2022), utilizando materiales como la wincha, cordel, estacas y tarjetas de acuerdo, a lo planteado en el croquis experimental.

2.4.4 Siembra

Esta labor se realizó en forma semi mecanizada (manual y a máquina) el 13-05-2022 con un distanciamiento de 0.9 m, entre surco y 0.2 m, entre planta colocándose la semilla (tubérculo), al fondo del surco. El tapado de la semilla se realizó con máquina, quedando la semilla a una profundidad de 0.15 m, de la superficie del suelo, cabe destacar que, al momento de la siembra, los tubérculos semilla, tenían sus yemas con un buen brotamiento, es decir que sus brotes tenían entre 1 a 1.5 cm de altura, y un peso promedio entre 50 y 60 gramos.

2.4.5 Fertilización

Esta labor se realizó en forma manual, teniendo en cuenta el análisis de suelo utilizando la fórmula de fertilización de 200-100-180 unidades de N, P₂O₅, K₂O respectivamente, empleando urea (46% N), nitrato de amonio (33% N), fosfato diamónico (18% N, 46% P₂O₅), sulfato de potasio (50% K₂O).

La primera fertilización se llevó acabo a la siembra (13-05-2022), utilizando el 50% de la dosis del nitrógeno, toda la dosis del fósforo y potasio, aplicándose en forma puyada entre semillas, teniendo mucho cuidado, que el fertilizante entre en contacto directo con la semilla para evitar la quemadura de los brotes. La segunda fertilización se realizó a los 47 días después de la siembra antes del aporque aplicando el otro 50% de la dosis del nitrógeno restante (nitrato de amonio).

2.4.6 Cultivos y deshierbos

Se realizó tres labores de cultivos a máquinas, con la finalidad de remover el suelo (airearlo) para evitar el endurecimiento y eliminar las malas hierbas y fueron realizados a los 21, 35 y 48 días después de la siembra.

- **Primer cultivo.** – Esta actividad agrícola se efectuó el 31-05-2022 a máquina, para realizar el cambio de surco y aplicar el riego de enseño.
- **Segundo cultivo.** – Esta actividad se realizó el 15-06-2022 a máquina, con la finalidad de airear el suelo y evitar que se compacte, eliminando también las malas hierbas.
- **Tercer cultivo.** - Se efectuó el 28-06-2022 a máquina, para mantener el terreno mullido aireado y suelto y poder realizar el primer aporque.

Los deshierbos, se efectuaron con la finalidad, de eliminar las malas hierbas presentes en el campo, las mismas que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo. Las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

Nombre común	Nombre científico
- Chamico	<i>Datura stramonium</i>
- Grama china	<i>Sorghum halepense</i>
- Yuyo	<i>Amaranthus sp</i>
- Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>
- Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>

2.4.7 Aporque

El aporque es una actividad agrícola que se realizó, con la finalidad de cubrir con tierra suelta y húmeda, el pie de planta y poder aprovechar los estolones que van a dar los tubérculos, evitando que estos se verdeen y los estolones se conviertan en nuevos tallos aéreos.

- **Aporque.** - Esta labor se realizó, a máquina y con cajones grandes, el 29-06-2022 a los 49 días después de la siembra, cuando las plantas tenían aproximadamente entre 25 a 35 cm de altura.
- **Corrección del aporque.** - Esta labor se hizo a lampa y tuvo como única y exclusiva finalidad, revisar el primer aporque, para corregir las fallas que haya

dejado la máquina, evitando así el verdeado de los tubérculos, efectuó el 30-06-2022, es decir dos días después del primero.

2.4.8 Riegos

El riego se realizó por gravedad, efectuándose el primer riego de enseño, a los 19 días después de la siembra, cuando la mayoría de las plantas se encontraban en plena emergencia y presentaban una altura promedio de 12 cm a 15 cm, previamente a este riego, se realizó un cultivo y surcado a máquina, para evitar que las plantas no tengan contacto directo con el agua, los demás riegos se aplicaron con un intervalo de 10 a 13 días los mismos que detallamos a continuación:

Tabla 06:

Calendario de los riegos año 2022

Nº de riegos	Fecha de aplicación	Edad del cultivo días	Fuentes de agua
01	03-05-2022	(Machaco)	Subterránea
02	01-06-2022	19 (enseño)	Subterránea
03	15-06-2022	33	Subterránea
04	28-06-2022	46	Subterránea
05	10-07-2022	58	Subterránea
06	20-07-2022	68	Subterránea
07	30-07-2022	78	Subterránea
08	10-08-2022	89	Subterránea
09	21-08-2022	100	Subterránea
10	31-08-2022	110	Subterránea

Nota: La edad del cultivo se considera a partir del 13-05-2022 fecha de la siembra.

Los riegos se realizaron, con la finalidad de mantener la humedad, en la capa superficial del suelo, lugar donde se desarrollan las raíces. En total el cultivo recibió aproximadamente entre 10,000 a 10,500 m³ de agua por hectárea.

2.4.9 Control fitosanitario

Sobre la presencia de plagas, que tuvieron importancia económica fue la presencia de *Tuta absoluta*, y *Thrips tabaci*, por lo que se tuvo que realizar el control químico, después de haber realizado otros medios de control para reducir la incidencia de plagas.

En cuanto a enfermedades, no se presentó ninguna de consideración, pero por prevención, se hicieron aplicaciones preventivas de funguicidas. A continuación, se detallamos el programa de aplicaciones para el control de plagas y enfermedades durante el desarrollo vegetativo del cultivo.

Tabla 07:

Calendario de las aplicaciones de pesticidas 2022

Fecha	Días	Control de:	Producto químico	Ingrediente activo	Dosis por cilindro de 200 litros
13-05-2022	0	<i>Meloidogyne sp</i>	Hunter	Extracto Veget. y miner.	500 cm ³
		<i>Agrotis ipsilon</i>	Lorsban 4 E	Clorpirifos	500 cm ³
			Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
27-05-2022	14	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lorsban 4 E	Clorpirifos	500 cm ³
			Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
10-06-2022	28	<i>Phytophthora infestans</i>	Hieloxil MX	Mancozeb + Metalaxil	1kg
			Cipermex	Alfa Cipermetrina	200 cm ³
		<i>Thrips tabaci</i>	Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
22-06-2022	40	<i>Phytophthora infestans</i>	Manzate 200	Mancozeb	1kg
			Baytroid TM	Cyfluthrina + Metamidofos	200 cm ³
		<i>Prodiplosis sp</i>	Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
05-07-2022	53	<i>Phytophthora infestans</i>	Cupravit	Oxicloruro de cobre	600 g.
			Baytroid TM	Cyfluthrina + Metamidofos	200 cm ³
		<i>Thrips tabaci</i>	Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
15-07-2022	63	<i>Phytophthora infestans</i>	Ridomil Gold	Mancozeb + Metalaxil	1kg
			Decis 2.5 EC	Deltametrina	200 cm ³
		<i>Thrips tabaci</i>	Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
27-07-2022	75	<i>Phytophthora infestans</i>	Dithane M-45	Mancozeb	1kg
			Cipermex	Alfa Cipermetrina	200 cm ³
		<i>Thrips tabaci</i>	Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
07-08-2022	86	<i>Phytophthora infestans</i>	Ridomil Gold	Mancozeb + Metalaxil	1kg
			Cipermex	Alfa Cipermetrina	200 cm ³
		<i>Thrips tabaci</i>	Triple A	Octil phenoxy polietoxil etanol	100 cm ³
19-08-2022	98	<i>Phytophthora infestans</i>	Dithane M-45	Mancozeb	1kg
			Tornade	Spinosad	200 cm ³
		<i>Thrips tabaci</i>			

2.4.10 Cosecha

Esta labor se efectuó, el 10-09-2022 en forma manual, con una lampa cosechando solamente el surco central, de cada unidad experimental, para evitar la influencia de los tratamientos que se encontraban en las parcelas adyacentes. Para ello se cortó el follaje y luego extrajeron los tubérculos, seleccionarse de acuerdo a las siguientes categorías:

- 1ra y 2da categoría : Peso de los tubérculos de 50 gramos a más.
- 3ra categoría : Peso de los tubérculos menores de 50 gramos, y otros dañados.

2.5 TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS

Se evaluaron una serie de variables las mismas que se detallan a continuación:

2.5.1 Número de tallos por planta (unidades)

La evaluación de esta variable, se realizó cuando las plantas alcanzaron su mayor altura, en plena floración, seleccionándose 10 plantas al azar, del surco central de cada parcela o unidad experimental.

2.5.2 Altura de planta (cm)

Esta variable se evaluó, tomándose las mismas muestras seleccionadas anteriormente, para ello se utilizó una regla graduada, midiendo desde el pie de planta, hasta el extremo superior del tallo, para luego obtener la media aritmética.

2.5.3 Número de tubérculo por planta (unidad)

Esta variable fue evaluada, un día antes de la cosecha, tomándose aleatoriamente 10 plantas del surco central, de cada unidad experimental, para luego contar el número de tubérculos por planta y obtener la media aritmética.

2.5.4 Producción de tubérculos, por categoría (kg/ha)

Esta labor se realizó el 10-09-2022, seleccionando los tubérculos en las siguientes categorías.

- Tubérculos de primera y segunda categoría: Tubérculos con un peso de 50 gramos a más.
- Tubérculos de tercera categoría : Tubérculos con un peso menores de 50 gramos.

Del surco central de cada unidad experimental, se cosecharon y se seleccionaron los tubérculos por categorías A-B, y C.

2.5.5 Peso de la materia seca, de diez tubérculos

Esta variable fue evaluada, un día antes de la cosecha, tomándose al azar 10 tubérculos, del surco central de cada unidad experimental, pesándose en fresco y luego se trozarse para llevarlo a estufa por un tiempo de 72 horas a 60°C.

2.5.6 Rendimiento total de tubérculos (kg/ha)

Se pesaron todos los tubérculos cosechados del surco central, de cada parcela y por medio de regla de tres simple, se convirtió a kg/ha.

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se hizo a cada una de las variables estudiadas, con el ANOVA factorial, haciendo uso de la prueba de Fischer, a nivel de alfa 0.05 y 0.01 para determinar si hubo diferencias estadísticas entre las fuentes de variabilidad.

Después se determinó el orden de mérito de cada uno de los tratamientos, mediante la Prueba de “DUNCAN” a nivel de 0.05, igualmente se calcularon los coeficientes de variancia.

2.7 ANÁLISIS ECONOMICO

Con la finalidad de conocer la relación beneficio costo, de cada uno de los tratamientos en estudio, se consideraron el costo de producción, los jornales de los obreros, la producción por hectárea, el valor de venta de la cosecha, el precio de los insumos utilizados; del mismo modo, se obtuvo la relación beneficio costo (B/C), por cada tratamiento, para luego compararla con el testigo.

III. RESULTADOS

Tabla 08:

Análisis de Varianza, del número de tallos por planta.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	0.6504	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	0.0633	0.0158	1.76	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.2637	0.0293	** 3.26	2.15	2.94
- Dosis de ácido fúlvico (F)	2	0.1019	0.0509	** 5.67	3.26	5.25
- Dosis de materia orgánica líquida (M)	2	0.0706	0.0353	* 3.93	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.0097	0.0024	0.27	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0816	0.0816	** 9.09	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.3234	0.0090	.-	.-	.-
	C.V.	5.27%	<i>* Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	0.0424	<i>** Diferencia altamente significativa</i>			

Tabla 09:

Prueba de "DUNCAN", del número de tallos por plantas.

Clave	Tratamientos	Número de tallos por planta. (unidad)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	1.90	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	1.86	a b	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	1.86	a b	1ro
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	1.83	b	2do
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	1.82	b	2do
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	1.82	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	1.79	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	1.73	c d	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	1.69	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	1.68	d	4to

Tabla 10:

Análisis de Varianza, de la altura de planta

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	385.4876	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	7.8050	1.9512	0.38	2.63	3.89
- Tratamientos	9	193.5430	21.5048	** 4.20	2.15	2.94
- Dosis de ácido fúlvico (F)	2	56.1344	28.0672	** 5.49	3.26	5.25
- Dosis de materia orgánica líquida (M)	2	94.3650	47.1825	** 9.22	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	20.1361	5.0340	0.98	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	22.9074	22.9074	* 4.48	4.11	7.39
- Error experimental	36	184.1396	5.1150	-.-	-.-	-.-
	C.V.	3.17%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	1.0114	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

Tabla 11:

Prueba de "DUNCAN", de la altura de plantas.

Clave	Tratamientos	Altura de planta (cm)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	75.47	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	73.22	a b	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	72.63	a b	1ro
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	71.31	b	2do
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	71.23	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	69.88	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	69.79	c	3ro
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	69.74	c d	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	69.15	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	69.12	d	4to

Tabla 12:

Análisis de Varianza, del número de tubérculos por plantas

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	31.7382	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	1.7976	0.4494	0.99	2.63	3.89
- Tratamientos	9	13.5949	1.5105 **	3.33	2.15	2.94
- Dosis de ácido fúlvico (F)	2	6.3401	3.1701 **	6.98	3.26	5.25
- Dosis de materia orgánica líquida (M)	2	4.7459	2.3729 *	5.23	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.2475	0.0619	0.14	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	2.2614	2.2614 *	4.98	4.11	7.39
- Error experimental	36	16.3457	0.4540	-.-	-.-	-.-
	C.V.	6.88%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	0.3013	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

Tabla 13:

Prueba de "DUNCAN", del número de tubérculos por plantas.

Clave	Tratamientos	Número de tubérculos por planta (unidad)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	10.75	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	10.41	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	10.18	a b	1ro
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	10.01	a b	1ro
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	9.94	b	2do
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	9.53	b	2do
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	9.45	b c	2do
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	9.30	c	3ro
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	9.20	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	9.15	c	3ro

Tabla 14:

Análisis de Varianza, del rendimiento de materia seca de diez tubérculos.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	1,327.0419	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	100.8928	25.2232	1.28	2.63	3.89
- Tratamientos	9	517.4339	57.4927 *	2.92	2.15	2.94
- Dosis de ácido fúlvico (F)	2	232.2893	116.1447 **	5.90	3.26	5.25
- Dosis de materia orgánica líquida (M)	2	134.5485	67.2742 *	3.42	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	24.0639	6.0160	0.31	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	126.5322	126.5322 *	6.43	4.11	7.39
- Error experimental	36	708.7152	19.6865	.-	.-	.-
	C.V.	1.66%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	1.9843	** <i>Diferencia altamente significativa</i>			

Tabla 15:

Prueba de "DUNCAN", del rendimiento de materia seca de diez tubérculos.

Clave	Tratamientos	Peso de materia seca de diez tubérculos (g.)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	271.92	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	270.64	a	1ro
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	269.65	a b	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	269.05	a b	1ro
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	269.03	a b	1ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	265.85	b	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	265.36	b c	2do
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	264.28	c	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	262.82	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	262.32	c	3ro

Tabla 16:

Análisis de Varianza, del rendimiento total en kg/ha.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	201.3365	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	8.6396	2.1599	0.93	2.63	3.89
- Tratamientos	9	108.9222	12.1025 **	5.20	2.15	2.94
- Dosis de ácido fúlvico (F)	2	37.0018	18.5009 **	7.95	3.26	5.25
- Dosis de materia orgánica líquida (M)	2	33.1784	16.5892 **	7.13	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	2.6334	0.6584	0.28	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	36.1086	36.1086 **	15.52	4.11	7.39
- Error experimental	36	83.7747	2.3271	-.-	-.-	-.-
	C.V.	3.95%				
	S\bar{X}	0.6822	**	<i>Diferencia altamente significativa.</i>		

Tabla 17:

Prueba de "DUNCAN", del rendimiento total en kg/ha

Clave	Tratamientos	Rendimiento Total (kg/ha)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	41,032	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	40,336	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	39,705	a b	1ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	39,151	a b	1ro
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	38,769	b	2do
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	38,462	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	37,831	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	37,464	c d	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	36,938	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	36,022	d	4to

Tabla 18:

Análisis de Varianza, del rendimiento de primera y segunda categoría.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	218.4165	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	7.5161	1.8790	0.83	2.63	3.89
- Tratamientos	9	129.2163	14.3574 **	6.33	2.15	2.94
- Dosis de ácido fúlvico (F)	2	41.1791	20.5895 **	9.07	3.26	5.25
- Dosis de materia orgánica líquida (M)	2	39.8769	19.9384 **	8.79	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	3.5834	0.8959	0.39	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	44.5769	44.5769 **	19.65	4.11	7.39
- Error experimental	36	81.6841	2.2690	-.-	-.-	-.-
	C.V.	4.26%				
	S \bar{X}	0.6736	**	<i>Diferencia altamente significativa.</i>		

Tabla 19:

Prueba de "DUNCAN", del rendimiento de primera y segunda categoría.

Clave	Tratamientos	Rendimiento de primera y segunda categoría (kg/ha)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	38,341	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	36,937	a b	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	36,632	a b	1ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	35,793	b	2do
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	35,466	b	2do
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	35,19	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	34,571	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	34,213	c d	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	33,760	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	32,509	d	4to

Tabla 20:

Análisis de Varianza, del rendimiento de tercera categoría.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	5.34	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	0.21	0.05	0.64	2.63	3.89
- Tratamientos	9	2.26	0.25 **	3.14	2.15	2.94
- Dosis de ácido fúlvico (F)	2	0.14	0.07	0.86	3.26	5.25
- Dosis de materia orgánica líquida (M)	2	0.77	0.39 **	4.82	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.90	0.23 *	2.83	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.45	0.45 *	5.58	4.11	7.39
- Error experimental	36	2.88	0.08	.-	.-	.-
	C.V.	8.75%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	0.1264	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

Tabla: 21

Prueba de “DUNCAN”, del rendimiento de tercera categoría.

Clave	Tratamientos	Rendimiento de tercera categoría. kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	2,691	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	3,073	a	1ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	3,178	a b	1ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	3,251	b	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	3,260	b	2do
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	3,272	b c	2do
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	3,303	c	3ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	3,358	c d	3ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	3,399	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	3,513	d	4to

Tabla 22:

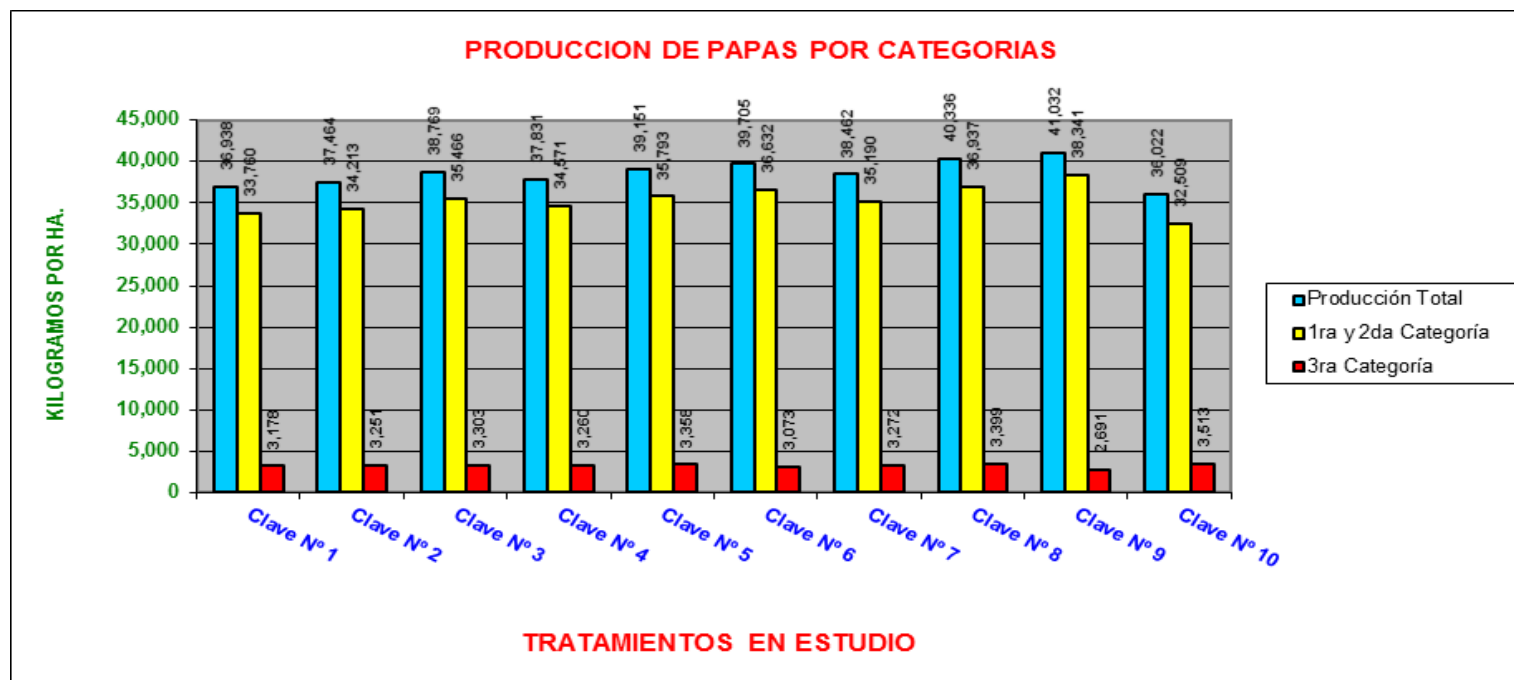
Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio.

Clave	Factor:	Número de tallos por planta		Altura de planta		Número de tubérculos por planta		Peso de materia seca de diez tubérculos		Rendimiento Total kg/ha		Rendimiento de primera y segunda categoría		Rendimiento de tercera categoría	
	Dosis de ácido fúlvico (F)														
	Niveles:	Unidad	o.m	cm	o.m	Unidad	o.m	g.	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
f1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	1.74	3ro	70.08	3ro	9.56	2do	265.37	2do	37,724	3ro	34,480	2do	3,244	.-
f2	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha	1.82	2do	71.24	2do	9.63	2do	266.75	2do	38,896	2do	35,665	2do	3,230	.-
f3	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha	1.86	1ro	72.80	1ro	10.39	1ro	270.73	1ro	39,944	1ro	36,823	1ro	3,121	.-

Clave	Factor:	Número de tallos por planta		Altura de planta		Número de tubérculos por planta		Peso de materia seca de diez tubérculos		Rendimiento Total kg/ha		Rendimiento de primera y segunda categoría		Rendimiento de tercera categoría	
	Dosis de materia orgánica líquida (M)														
	Niveles:	Unidad	o.m	cm	o.m	Unidad	o.m	g.	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
m1	Avibiol 6.0 l/ha	1.76	3ro	69.58	3ro	9.50	2do	265.94	2do	37,744	3ro	34,507	2do	3,237	2do
m2	Avibiol 7.5 l/ha	1.80	2do	71.41	2do	9.79	2do	266.92	2do	38,984	2do	35,648	2do	3,336	2do
m3	Avibiol 9.0 l/ha	1.86	1ro	73.13	1ro	10.29	1ro	270.01	1ro	39,836	1ro	36,813	1ro	3,022	1ro

Figura 01:

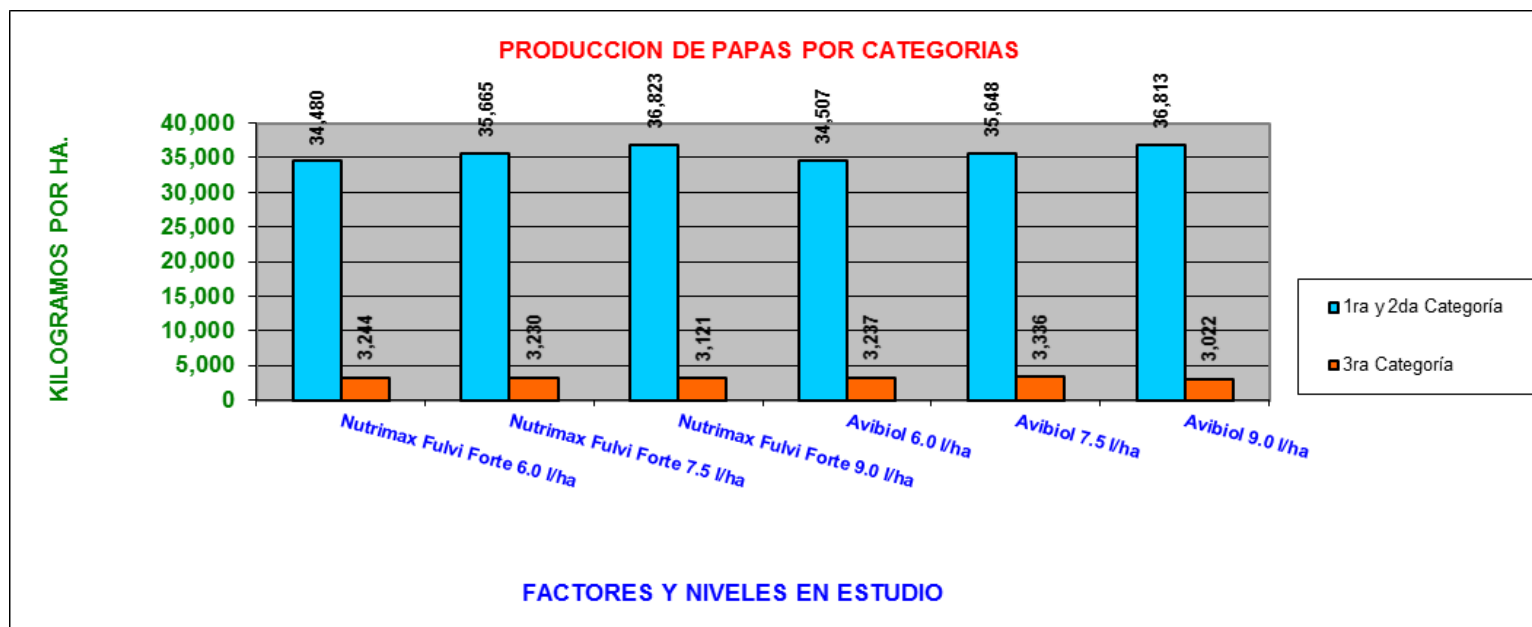
Producción total de tubérculos.



Tratamientos	Clave Nº 1	Clave Nº 2	Clave Nº 3	Clave Nº 4	Clave Nº 5	Clave Nº 6	Clave Nº 7	Clave Nº 8	Clave Nº 9	Clave Nº 10
Producción Total	36,938	37,464	38,769	37,831	39,151	39,705	38,462	40,336	41,032	36,022
1ra y 2da Categoría	33,760	34,213	35,466	34,571	35,793	36,632	35,190	36,937	38,341	32,509
3ra Categoría	3,178	3,251	3,303	3,260	3,358	3,073	3,272	3,399	2,691	3,513

Figura 02:

Factores en estudio.



Factores y Niveles	1ra y 2da Categoría	3ra Categoría
Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	34,480	3,244
Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha	35,665	3,230
Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha	36,823	3,121
Avibiol 6.0 l/ha	34,507	3,237
Avibiol 7.5 l/ha	35,648	3,336
Avibiol 9.0 l/ha	36,813	3,022

Tabla 23:

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio.

Clave	Tratamientos	Rendimiento kg/ha	Venta Bruta S/.	Costo Fijo S/.	Costo variable S/.	Costo Total S/.	Ingreso Neto S/.	Relación B/C
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	41,032	55,022	22,000	1,017	23,017	32,005	1.39
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	40,336	53,411	22,000	945	22,945	30,466	1.32
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	39,705	52,821	22,000	919	22,919	29,902	1.30
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	39,151	51,789	22,000	847	22,847	28,942	1.26
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	38,769	51,303	22,000	822	22,822	28,481	1.24
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	38,462	50,902	22,000	873	22,873	28,029	1.22
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	37,831	50,029	22,000	775	22,775	27,254	1.19
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	37,464	49,523	22,000	750	22,750	26,773	1.17
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	36,938	48,853	22,000	678	22,678	26,175	1.15
10	Testigo (sin aplicación de los productos)	36,022	47,269	22,000	-.-	22,000	25,269	1.14

IV. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El presente estudio, se ha realizado de acuerdo a la programación proyectada, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de confiabilidad permisible.

4.1 ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO

Los resultados del análisis de suelo (Tabla: N° 02), nos muestra que presenta una textura franco arenoso, para el nivel 0.00 cm a 30 cm de profundidad, considerado un suelo apto para la siembra del cultivo de la papa. Alvares 2002 [6], manifiesta que la papa, es un tubérculo de consumo familiar, que se ha adaptado, a diferentes condiciones de clima y de los suelos, de nuestro país, sin embargo, las mejores producciones, se obtienen en suelos de textura franco arenosos, bien drenados y con un pH de 5.5 a 8.0.

De acuerdo al análisis químico (Tabla: 03), los resultados nos muestran que el suelo, presenta una conductividad eléctrica normal, con un pH de reacción ligeramente alcalina, con un porcentaje bajo en calcáreo total y en materia orgánica, por lo tanto, es bien bajo en nitrógeno total.

En cambio, el contenido de fósforo es medio y alto en potasio, la capacidad de intercambio catiónico es baja, con predominio de calcio, sobre los otros cationes cambiables. Por lo que se puede considerar, un suelo apropiado, para el cultivo de papa, por ser profundo y de buena permeabilidad. El cultivo de la papa, es una planta, muy poco exigente, a las condiciones de suelo, sólo le pueden afectar, los terrenos compactos y pedregosos, porque los tubérculos, no pueden desarrollarse libremente, al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo.

4.2 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO

Con respecto a los factores climáticos, que se presentó, durante el tiempo que duró el experimento (tabla: 04) se tiene que el crecimiento del cultivo en campo definitivo, se desarrolló entre los valores de temperatura con una máxima de 31.5° C (setiembre) y una mínima de 16.8°C (junio), encontrándose dentro de las temperaturas aceptables para el normal desarrollo del cultivo, conociéndose que el cultivo de papa, requiere una temperatura para el crecimiento de 16 y 24°C promedio mensual y la temperatura óptima para el desarrollo vegetativo está comprendido entre 18 y 25°C, por debajo de 15°C en el día y 10°C, en la noche, paraliza el desarrollo. [7].

Con relación a las horas de sol, estas fluctuaron de 5.5 horas en el mes de mayo a 8.1 en el mes de julio, las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética, este proceso fisiológico depende en gran medida de una disponibilidad moderada de intensidad luminosa.

La humedad relativa varió de 70.0% en el mes de setiembre a 85.0% en el mes de junio, rangos que se encuentran dentro de un nivel óptimo, ya que humedades relativas menores reducen, el crecimiento e incrementan el consumo de agua, con un aumento de la transpiración.

4.3 NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA (unidad)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 08), se aprecia que alcanza, un coeficiente de variabilidad de 5.27%, encontrándose diferencia significativa en las dosis de materia orgánica líquida y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 09), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 1.90 tallos; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 1.86 tallos; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 1.86 tallos, en segundo lugar los tratamientos 3(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 1.83 tallos; 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 1.82 tallos; 7(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 1.82 tallos, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 1.79 tallos; 2(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 1.73 tallos, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 1.69 tallos; 10(Testigo sin aplicación de los productos) con 1.68 tallos por planta.

Al analizar los efectos simples, del número de tallos por planta (Tabla: 22), se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 1.86 tallos, mientras que el producto Avibiol destacó el nivel de 9.0 l/ha con 1.86 tallos por planta.

El número de brotes por planta, es un factor importante en el rendimiento y calidad de los tubérculos, de estos brotes salen los estolones, para dar origen en su parte apical a los nuevos tubérculos, LASA [8]. Las condiciones básicas, para obtener niveles de productividad elevados, es lograr que los tubérculos semilla, alcancen su estado de brotamiento adecuado al momento de realizar la siembra en el campo. Además, las sustancias orgánicas en el suelo, pueden tener un efecto fisiológico directo en el crecimiento de las plantas, algunos

compuestos, tales como ciertos ácidos fenólicos, tienen propiedades fitotóxicas; otras, tales como las auxinas, mejoran el crecimiento y desarrollo de las plantas.

4.4 ALTURA DE PLANTA (cm)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 10), se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.17% encontrándose diferencia significativa en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico y en las dosis de materia orgánica líquida.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 11), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 75.47 cm; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 73.22 cm; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 72.63 cm, en segundo lugar los tratamientos 3(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 71.31 cm; 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 71.23 cm, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 69.88 cm; 2(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 69.79 cm; 7(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 69.74 cm, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 69.15 cm; 10(Testigo sin aplicación de los productos) con 69.12 cm de altura de planta.

Al analizar los efectos simples, de la altura de planta (Tabla: 22), se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 72.80 cm, mientras que en el producto Avibiol, destaco la dosis de 9.0 l/ha con 73.13 cm de altura de planta.

En el 2014, Arguello [9], citado por Noboa [10, p. 18, 19], manifiesta que los ácidos húmicos y fúlvicos son moléculas complejas orgánicas formadas por la descomposición de materia orgánica. Estas, intervienen directamente, en la fertilidad del suelo y a la vez, que contribuyen significativamente, en su estabilidad, influyendo en la absorción de nutrientes y como consecuencia directa, en un crecimiento y desarrollo óptimo de la planta.

La materia orgánica líquida, es un abono orgánico, de excelente calidad, es un biorregulador y corrector del suelo, cuya particularidad fundamental, es la bio estabilidad, pues no ocasiona la fermentación o putrefacción. Su buena solubilización, debido a su composición enzimática y bacteriana, facilita una rápida asimilación, por parte de las plantas y cuyo uso se ha difundido ampliamente. [1 1]

4.5 NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA (unidad)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 12), se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad, de 6.88% encontrándose diferencia significativa, en la interacción factorial testigo, en las dosis de materia orgánica líquida y diferencia altamente significativa en los tratamientos y en las dosis de ácido fúlvico.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 13), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 10.75 tubérculos; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 10.41 tubérculos; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 10.18 tubérculos; 7(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 10.01 tubérculos, en segundo lugar los tratamientos 3(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 9.94 tubérculos; 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 9.53 tubérculos; 2(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 9.45 tubérculos, en tercer y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 9.30 tubérculos; 4(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 9.20 tubérculos; 10(Testigo sin aplicación de los productos) con 9.15 tubérculos por planta.

Al analizar los efectos simples, del número de tubérculos por planta (Tabla: 22), se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 10.39 tubérculos, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 10.29 tubérculos por planta.

En el 2014, Víctor *et al.* [12], citado por Rodríguez [13, p. 1], manifiesta que la fertilización foliar, se ha convertido en una práctica común, para los agricultores, sirve para complementar, los elementos nutricionales que requiere el cultivo, que no son abastecidos por la fertilización al suelo, corrigiendo las deficiencias nutricionales de las plantas, favoreciendo el crecimiento de los cultivos y mejorando la calidad del fruto.

Los ácidos, húmicos y fúlvicos, es la descomposición, de materiales orgánicos, muy complejo, llevado a cabo, por microorganismos y hongos, procedente de los desechos de hojas, ramas, troncos, que caen al suelo, produciéndose así, el ácido fúlvico. Novoa [14, p. 18]. Estos ácidos, tienen la propiedad, de formar agregados, de bajo peso molecular, con iones de carga eléctrica positiva, mediante un proceso, conocido como quelatación. Los compuestos quelatados, son muy absorbibles por las plantas, permitiendo a las plantas absorber, tanto vitaminas como minerales. Aramendy [15], citado por Novoa [14, p. 20].

Así mismo el abonamiento orgánico, se fundamenta en el aprovechamiento de la biomasa de las plantas, residuos vegetales post- cosecha, excrementos de animales, lodos residuales, desechos industriales, agroindustriales y urbanos los cuales son tratados

previamente hasta formar una composta que puede ser sólida, líquida y semilíquida y aplicadas al suelo mejoran sus condiciones físicas, químicas y biológicas. Guerrero [16].

Coincidiendo con Flores y Gutiérrez 2021, [17] quienes, en su trabajo de tesis, ensayando tres productos a base ácido fúlvico, pudieron observar que, en el número de tubérculos por planta, que en los productos a base de ácido húmico y fúlvico destacó el producto Cator con 10.72 tubérculos, mientras que en el factor dosis de aplicación el nivel de 6.0 l/ha con 10.78 tubérculos por planta.

4.6 PESO PROMEDIO DE MATERIA SECA DE DIEZ TUBERCULOS (g)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 14) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 1.66% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las dosis de materia orgánica líquida, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa las dosis de ácido fúlvico.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 15), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 271.92 g; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 270.64 g; 7(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 269.65 g; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 269.05 g; 3(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 269.03 g, en segundo lugar los tratamientos 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 265.85 g; 4(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 265.36 g, en tercer y último lugar los tratamientos 2(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 264.28 g; 1(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 262.82 g; 10(Testigo sin aplicación de los productos) con 262.32 gramos de materia seca de diez tubérculos.

Así mismo, Flores [4] informa, que el ácido fúlvico, ayuda a que las plantas soporten mejor los periodos de estrés, ya que asimilan mejor los nutrientes y les da mayor fortaleza, haciendo más eficiente el desarrollo y crecimiento de las plantas, lo que se traduce en un incremento y calidad de la cosecha producida. Una de las más importantes funciones biológicas, es incrementar la reproducción de microorganismos benéficos en el suelo.

Por otro lado, la aplicación del compost en el suelo, es una labor agrícola, agro ecológica, que tiene un impacto positivo, porque reduce los residuos, que son enviados a los vertederos, e incineradores, favoreciendo la productividad del suelo, conservando la biodiversidad edáfica". Pelegrín [18, p. 6], citado por Bermúdez y Ramos [19, p. 2].

Al analizar los efectos simples, del peso de materia seca de 10 tubérculos (Tabla: 22), se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con

270.73 g, mientras que en el producto Avibiol destacó la dosis de 9.0 l/ha con 270.01 gramos de materia seca de diez tubérculos.

Coincidiendo con Flores y Gutiérrez [17] quienes, en su trabajo de tesis, ensayando tres productos a base ácido fúlvico, pudieron observar que, en el peso de materia seca de 10 tubérculos observaron que en los productos a base de ácido húmico y fúlvico destacó el producto Cator con 267.97 g, mientras que en el factor dosis de aplicación el nivel de 6.0 L/ha con 267.89 gramos de materia seca de diez tubérculos.

4.7 RENDIMIENTO TOTAL DE TUBÉRCULO (kg/ha)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 16) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.95% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis del producto a base de materia orgánica líquida y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 17), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 41,032 kg/ha; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 40,336 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 39,705; 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 39,151 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 3(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 38,769 kg/ha; 7(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 38,462 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 37,831 kg/ha; 2(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 37,464 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 36,938 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación de los productos) con 36,022 kg/ha de tubérculos.

Al analizar los efectos simples, del rendimiento total de tubérculos (Tabla: 22), se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 39,944 kg/ha, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 39,836 kg/ha de tubérculos.

Alltech Crop Science [20], citado por Rodríguez [13, p. 1], menciona que la aplicación de nutrientes en las partes aéreas de los vegetales es una práctica que está diseñada para mantener el equilibrio nutricional de las plantas. Esta técnica es muy utilizada, por los agricultores, para suplementar las deficiencias nutricionales, de los cultivos.

Así mismo, Fertibox [21], informa que los ácidos fúlvicos, presentan un color amarillo claro o marrón, son solubles, con cualquier nivel de pH, actúan en el suelo,

sirviendo como estimulador, para la formación de las raíces, por ello se le utiliza en la agricultura, como enraizante, de los cultivos. Actúan, muy rápido, penetrando con facilidad, en las hojas y células de la planta, además, forman quelatos, con otros elementos, minerales presentes en el suelo y de esta forma, aumentan la disponibilidad por la planta.

Suquilanda [22]. citado por Calle 2017, [23, p. 5], menciona de la importancia de la materia orgánica, al ser aplicado al suelo, donde la actividad de la vida del suelo, (micro flora y micro fauna) depende de la presencia de materia orgánica y naturalmente de factores tales como agua, aire, temperatura, pH, entre otros. Los microorganismos que se encuentran en el suelo, al atacar a la materia orgánica, lo transforman en humus. El humus, después de muchos procesos complejos llegan al estado de humus permanente, en donde las sustancias nutritivas, que se han mineralizado, son asimiladas por las raíces de las plantas. Sirven como medio de almacenamiento, de los nutrientes necesarios, para el crecimiento de las plantas, como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.

Coincidiendo con Guerra y Quispe 2021, [23] quienes, en su trabajo de tesis, utilizando un compensador energético y ácido fúlvico, observaron, el efecto del producto Actieco, en el rendimiento total de tubérculo, destacando el nivel de 6.0 l/ha con 36,233 kg/ha, mientras que en el Solt fúlvico el nivel de 6.0 l/ha con 36,195 kg/ha, tubérculos. Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadísticas en las combinaciones del Actieco y Solt Fúlvico, en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 32,725 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Actieco 6.0 l/ha + Solt Fúlvico 6.0 l/ha) con 37,200 kg/ha; 8(Actieco 6.0 l/ha + Solt Fúlvico 4.5 l/ha) con 36,238 kg/ha.

4.8 RENDIMIENTO DE TUBÉRCULOS DE PRIMERA Y SEGUNDA CATEGORÍA (kg/ha)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 18) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.26% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis del producto a base de materia orgánica líquida y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 19), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 38,341 kg/ha; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 36,937 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 36,632 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 35,793 kg/ha; 3(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 35,466 kg/ha; 7(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con

35,190 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 34,571 kg/ha; 2(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 34,213 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 33,760 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación de los productos) con 32,509 kg/ha de tubérculos de primera y segunda categoría.

Al analizar los efectos simples, del rendimiento de tubérculos de primera y segunda categoría (Tabla: 22), se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 36,823 kg/ha, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 36,813 kg/ha de tubérculos.

Las aplicaciones de elementos nutritivos vía foliar, también ayuda a las plantas a recuperarse del estrés después del trasplante, daño por frío, intoxicación de herbicidas, etc. Otro beneficio, que se le atribuye a la fertilización foliar, es que favorece a la absorción de nutrientes del suelo, debido a que la planta, actúa como una bomba, que expulsa azúcares y otros exudados, desde sus raíces hasta la rizosfera. Molina [25].

Coincidiendo con Guerra y Quispe [23], quienes en su trabajo de tesis, utilizando un compensador energético y ácido fúlvico, observaron, en el rendimiento de primera y segunda categoría, que los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos 9(Actieco 6.0 l/ha + Solt Fúlvico 6.0 l/ha) con 34,625 kg/ha; 8(Actieco 6.0 l/ha + Solt Fúlvico 4.5 l/ha) con 33,291 kg/ha; 6(Actieco 4.5 l/ha + Solt Fúlvico 6.0 l/ha) con 32,841 kg/ha; 3(Actieco 3.0 l/ha + Solt Fúlvico 6.0 l/ha) con 32,324 kg/ha.

4.9 RENDIMIENTO DE TUBÉRCULOS DE TERCERA CATEGORÍA (kg/ha)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 20) se observa que alcanza un coeficiente de variabilidad de 8.75% encontrándose diferencia significativa en la interacción ácido fúlvico y materia orgánica líquida, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis del producto a base de materia orgánica líquida.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 21), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 2,691 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 3,073 kg/ha; 1(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 3,178 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 2(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 3,251 kg/ha; 4(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 3,260 kg/ha; 7(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha) con 3,272 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 3(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 3,303 kg/ha; 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 3,358 kg/ha, en

cuarto y último lugar los tratamientos 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 3,399 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación de los productos) con 3,513 kg/ha de tubérculos de tercera categoría.

Al analizar los efectos simples, del rendimiento de tubérculos de tercera categoría (Tabla: 22), se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, no se observó diferencia estadística obteniéndose promedios de 3,121 a 3,244 kg/ha, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 3,022 kg/ha de tubérculos.

4.10 ANÁLISIS ECONÓMICO

En la Tabla: 23 correspondiente al análisis económico, se observa que la mayor rentabilidad, lo obtuvo el tratamiento, 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con una producción de 41,032 kg/ha; de tubérculo de papa, obteniendo, el mayor ingreso neto con S/32,005 soles y una relación beneficio costo de 1.39

4.11 COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y PRUEBA DE NORMALIDAD

- $\mu = 36.022$ Tm/ha (Media de la muestra)
 - $\bar{X} = 41.032$ Tm/ha (media del tratamiento 9)
 - $\sigma = 1.5254$ (desviación estándar)
- $$S = \sqrt{CM_{Error}} \quad \sigma = \sqrt{2.3271} = 1.5254$$

- Población (50 tratamientos)

Planteamiento de la hipotesis

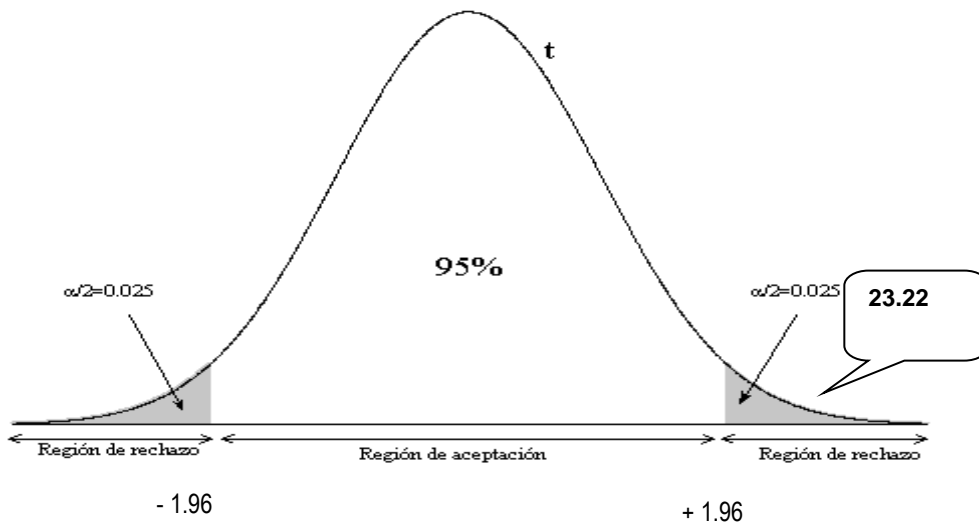
$$H_0 : \mu = 36.022 \text{ Tm/ha}$$

$$H_1 : > 41.032 \text{ Tm/ha}$$

Desarrollo

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{41.032 - 36.022}{1.5254/\sqrt{50}} = \frac{5.010}{1.5254/7.071} = \frac{5.010}{0.2157} = 23.22$$



Conclusiones: Como 23.22 está en la zona de rechazo la hipótesis nula, esta se rechaza, siendo la hipótesis alternativa positiva.

H_0 = Hipótesis nula, sin aplicación foliar de los productos estudiados

H_1 = Hipótesis alternativa, con aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y Avibiol.

Realizado el cálculo, para contrastar la hipótesis entre el testigo y el tratamiento 9 (Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha), se pudo constatar, el efecto de los tratamientos en estudio, superando ampliamente a la hipótesis nula (testigo, H_0), obteniéndose una hipótesis alternativa positiva (H_1), encontrándose en la zona de rechazo, con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0), a un nivel de significación del 95% de confiabilidad.

HIPOTESIS ESPECIFICA

- El uso de Nutrimax Fulvi Forte y Avibiol, en diferentes dosis, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción de tubérculos de papa, comparándolo con el testigo (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose en la zona de rechazo, con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0) a un nivel de significación del 95% de confiabilidad.
- El uso de Nutrimax Fulvi Forte y Avibiol, en diferentes dosis, incrementaron la rentabilidad del cultivo, de papa, obteniendo la mayor relación beneficio costo.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, concluimos en lo siguiente:

1. Los resultados obtenidos, son confiables porque los coeficientes de variabilidad van de 1.66 a 8.75%.
2. En la altura de planta, se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 72.80 cm, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 73.13 cm de altura de planta.
3. En el número de tubérculos por planta, se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 72.80 cm, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 73.13 cm de altura de planta.
4. En el peso de materia seca de diez tubérculos, se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 270.73 g, mientras que en el producto Avibiol destacó la dosis de 9.0 l/ha con 270.01 gramos de materia seca de diez tubérculos.
5. En el rendimiento total, de tubérculos, obtenido en el presente experimento, se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 39,944 kg/ha, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 39,836 kg/ha de tubérculos.
6. En los efectos principales se observó diferencia estadística en los tratamientos en estudio, superando ampliamente al testigo, quien obtuvo el último lugar con 36,022 kg/ha, sobresaliendo los tratamientos 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 41,032 kg/ha; 8(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 40,336 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con 39,705; 5(Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha) con 39,151 kg/ha.
7. En la producción de tubérculos, de primera y segunda categoría, obtenida por hectárea, en el presente estudio, se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, sobresalió la dosis de 9.0 l/ha con 36,823 kg/ha, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 36,813 kg/ha de tubérculos.
8. En la producción de tubérculos, de tercera categoría, obtenida en el presente estudio, se observa que en el producto Nutrimax Fulvi Forte, no se observó diferencia estadística obteniéndose promedios de 3,121 a 3,244 kg/ha, mientras que en el producto Avibiol, destacó la dosis de 9.0 l/ha con 3,022 kg/ha de tubérculos.

9. La mayor utilidad, lo obtuvo el tratamiento 9(Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha) con una producción de 41,032 kg/ha; de tubérculo de papa, obteniendo, el mayor ingreso neto con S/32,005 soles y una relación beneficio costo de 1.39

VI. RECOMENDACIONES

De las conclusiones, obtenidas en el presente estudio, se sugiere lo siguiente:

- 1.** Continuar ensayando el presente estudio, por dos o tres veces, en otras zonas del valle de Ica, a fin de tener, una información, que incluya la variación de los factores edafo climáticos.
- 2.** Realizar, una rotación de cultivo, a fin de interrumpir el ciclo biológico de plagas y patógenos.
- 3.** Ensayar los productos estudiados, en mezcla con bioestimulantes trihormonales y microelementos, a fin de obtener mejores rendimientos y calidad del tubérculo.
- 4.** De acuerdo a los rendimientos obtenidos, se sugiere realizar la aplicación foliar del producto Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha y de Avibiol 9.0 l/ha.
- 5.** Explicar la importancia, de la aplicación foliar, del producto comercial Nutrimax Fulvi Forte y del producto a base de materia orgánica líquida Avibiol, en el cultivo de papa, así como en otros cultivos de exportación, para poder determinar su acción en el metabolismo de la planta.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] R. Cantarero. y O. Martínez. “Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*), variedad NB-6”. Trabajo de Diploma. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria. Managua – Nicaragua. 2002
- [2] Bouzo, C. (2012). Efecto de la aplicación foliar de calcio. Scielo, 257-262.
- [3] M. Vaca, T. J. y H. Zurita, V. J. H. “Aplicación foliar de calcio en el cultivo de fresa (*Fragaria sp.*) obtenido a partir de cáscara de huevo de gallina (*Gallus gallus*)”. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. 2019
- [4] M. Flores, V. M. “Beneficio de los ácidos fúlvico”. Obtenido de:
https://fitochem.com/2019/06/10/beneficios-efectos-de-acidos-fulvicos-para-agricultura-mexico/?gclid=Cj0KCQiAuP-OBhDqARIsAD4XHpcyeH-w7Jxh0jQkuWQ8LKCTd_6ezQJVAeBvI_qnJp_BTIAH3KxCXgIaAuzYEALw_wcB . 2022
- [5] M. Martínez; L. Ballester. “Pequeños emprendimientos rentables. Cultivo de champiñones”. Editorial Grupo Imaginador de Ediciones. Buenos Aires, Argentina. 2004
- [6] M. Álvarez, M. “Oportunidades para el desarrollo de productos de papas nativas en el Perú”. 2002
- [7] Z. Huamán y M. Spooner, D. “*Reclassification of landrace populations of cultivated potatoes (Solanum sect. Petota)*”. Am. J. Bot. 89: 947-965. 2002
- [8] LASA. “Las hormonas vegetales y los reguladores”. Dirección de Investigación y Desarrollo. Publicación N° 1. México. Setiembre del 1997.
- [9] D. Argüello. “Importancia de ácidos húmicos y fúlvicos en la agricultura”. Obtenido de: <http://www.ramac.com.ni/?p=1435>. 2014.
- [10] F. Noboa, T. “Efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la zona de Valencia, provincia de Los Ríos”. Universidad Técnica estatal de

Quevedo. Facultad de ciencias agrarias. Ecuador. 2019.

- [11] R. Squire, G. “The physiology of tropical crop production”. Oxon, UK. CAB International, 236 p. 1990.
- [12] A. Víctor; C. Brunetti, C. Silvia; C. Gloria; D. Marco; F. Foliar; M. Mazza. “Fertilización foliar con zinc y manganeso en huertos de naranjo” Valencia late” Foliar fertilization with zinc and manganese in Valencia late. orange orchards. 2014.
- [13] I. Rodríguez, O. “Aplicación de nutrientes foliares en los estados fenológicos del cultivo de mora (*Rubus glaucus* benth) en la granja experimental Píllaro”. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agronómica. Ecuador. 2018.
- [14] F. Noboa, T. “Efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la zona de Valencia, provincia de Los Ríos”. Universidad Técnica estatal de Quevedo. Facultad de ciencias agrarias. Ecuador. 2019.
- [15] R. Aramendy, R. “Agroecologista”. Obtenido de: <http://cerai.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/04/un-glosario-para-el-agroecologista-ra%e3%bal-aramendy.pdf> . 2015.
- [16] J. Guerrero. “Investigaciones Realizadas del Sacha Inchi en San Martín”. Boletín Técnico. Facultad de Ciencias Agrarias –UNSM. Perú. 6 -10 P. 2006
- [17] D. Flores, V y F. Gutiérrez, B. F. “Potencial de Producción en el cultivo de Papa (*Solanum tuberosum*) cv. Única mediante la aplicación de ácidos Fúlvicos y húmicos bajo condiciones de la zona alta del Valle de Ica”. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNICA - Perú. 2021
- [18] M. Pelegrín. “Desarrollo de bioproductos de Arundo Donax L”. orientados al secuestro de carbono y reducción de la pérdida de biodiversidad. Revista Doctorado UMH, 5(1), 6
- [19] M. Bermúdez, H. y J. Ramos, M. “Crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de pipián (*Cucurbita argyrosperma* Huber) por efecto de fertilización orgánica y sintética, Miraflor, Estelí”. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Nicaragua. 2021

- [20] Alltech Crop Science. “La Importancia del Fertilizante Foliar Para las Plantas”. obtenido el 10 de octubre del 2017 desde. <http://ag.alltech.com/crop/es/news/la-importancia-del-fertilizante-foliar-para-las-plantas>. 2017.
- [21] Fertibox.” Ácidos húmicos y fúlvico”. Obtenido de: <https://www.fertibox.net/single-post/acidos> . 2022.
- [22] M. Suquilanda. “Producción orgánica de hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador”. Quito, Ecuador: Abyayala. 2003
- [23] R. Calle, S. R. “Evaluación agronómica del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) híbrido Diamante, cultivado aplicando diferentes abonos orgánicos comerciales en el Cantón Cumandá, provincia de Chimborazo.” Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2017
- [24] M. Guerra, A. y N. Quispe, T. “Aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de ácido fúlvico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), cultivar UNICA, en la zona alta del valle de Ica”. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNICA - Perú. 2021
- [25] E. Molina. “Fertilización foliar de cultivos frutícolas”. *Fertilización foliar: Principios y Aplicaciones*, 85-103. 2002
- [26] J. Calzada, B. “Método estadístico para la investigación” 2da Edición. Editorial Jurídica. Lima –Perú. 1974

VIII. ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		INSTRUMENTOS
General	General	General	Independiente	Indicadores	
¿Qué influencia, tiene la aplicación de ácido fúlvico y de la materia orgánica líquida en la producción y calidad del tubérculo de <i>Solanum tuberosum</i> L., cultivar Canchan INIIA en el valle de Ica?	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la influencia, de la aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y al suelo vía drench de Avibiol, en diferentes dosis, en el cultivo de papa cultivar Canchan INIIA, comparándola con el testigo. 	La aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y al suelo vía drench de Avibiol, en diferentes dosis, en el cultivo de papa cultivar Canchan INIIA, incrementaran la producción y calidad del tubérculo, debido a la acción que se producirá en el metabolismo de la planta.	1) La aplicación de ácido fúlvico y de materia orgánica líquida. (x_I)	1) Nutrimax Fulvi Forte y Avibiol 2) Dosis de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> - Libreta de campo - Etiquetas de identificación - Útiles de escritorio - Balanza - Calculadora - Movilidades - Vermóreles - Contenedores - Mandiles - Mascaras. - Overoles- -Población 3,750 plantas. - Muestra 1,250 plantas.
Específico	Específico	Específico	Dependiente	Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué forma la mejor dosis de ácido fúlvico y de la materia orgánica líquida influyen, en la producción y calidad del tubérculo, en el cultivo de papa cultivar Canchan INIIA? • ¿Cuál será el tratamiento que obtenga la mejor relación beneficio costo? 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Avibiol, aplicados en forma foliar y al suelo, que mejoren la producción y otras características agro productivas en el cultivo de papa. • Conocer que tratamientos es el más rentable. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Avibiol, mejoraran los eventos agro fisiológicos, incrementando la producción y calidad del tubérculo. • La mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Avibiol, aumentaran la rentabilidad del cultivo de papa. 	1) Incremento de la producción. (y_I) 2) Mejor calidad de los tubérculos.	1) Producción de tubérculos de papa 2) Peso del tubérculo.	
			Variables intervinientes.		
			1) Clima.		
			2) Problemas sanitarios.		
			3) Sequias		

Anexo 02: Datos tomados en el campo del numero de tubérculos por planta

	F 1			F 2			F 3			Sub-total	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 M1	2 M2	3 M3	4 M1	5 M2	6 M3	7 M1	8 M2	9 M3				
V	9.72	9.63	9.71	9.31	9.81	9.61	9.35	10.93	11.54	89.61	8.97	98.58	977.2836
IV	9.42	9.41	9.76	9.71	9.41	10.36	9.92	9.74	10.35	88.08	8.85	96.93	941.4229
III	8.61	9.39	10.43	9.54	9.42	11.61	11.93	10.35	10.75	92.03	8.78	100.81	1,027.7275
II	10.23	10.31	9.46	8.81	10.11	9.88	9.51	10.54	9.62	88.47	9.83	98.3	968.5882
I	8.53	8.52	10.32	8.61	8.91	9.46	9.36	10.51	11.51	85.73	9.35	95.08	912.8378
F.M	46.51	47.26	49.68	45.98	47.66	50.92	50.07	52.07	53.77	443.92	45.78	489.70	4,827.86
Promedio	9.30	9.45	9.94	9.20	9.53	10.18	10.01	10.41	10.75		9.1560	9.7940	
Acido Fúlvico	143.4500			144.5600			155.9100						
Materia orgánica líquida	142.5600			146.9900			154.3700						

Anexo 03: Datos tomados en el campo del peso promedio de la materia seca de diez tubérculos

	F 1			F 2			F 3			Sub-total	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 M1	2 M2	3 M3	4 M1	5 M2	6 M3	7 M1	8 M2	9 M3				
V	255.61	266.83	271.52	262.87	262.51	268.41	265.61	269.84	267.77	2390.97	265.96	2656.93	706,111.6887
IV	269.11	258.64	265.83	270.52	260.83	272.98	272.61	271.54	268.98	2411.04	260.88	2671.92	714,170.6688
III	261.34	265.12	266.52	267.56	272.12	272.51	268.98	272.56	285.41	2432.12	263.21	2695.33	726,897.0347
II	264.51	262.19	271.61	262.34	260.58	263.85	271.21	268.41	265.93	2390.63	265.89	2656.52	705,837.2120
I	263.53	268.64	269.67	263.51	273.21	267.51	269.82	270.85	271.52	2418.26	255.66	2673.92	715,227.9446
F.M	1,314.10	1,321.42	1,345.15	1,326.80	1,329.25	1,345.26	1,348.23	1,353.20	1,359.61	12,043.02	1,311.60	13,354.62	3,568,244.55
Promedio	262.82	264.28	269.03	265.36	265.85	269.05	269.65	270.64	271.92		262.32	267.09	
Acido Fúlvico	3,980.67			4,001.31			4,061.04						
Materia orgánica líquida	3,989.13			4,003.87			4,050.02						

Anexo 04: Datos tomados en el campo del rendimiento total tubérculos Tm/ha

	F 1			F 2			F 3			Sub-total	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 M1	2 M2	3 M3	4 M1	5 M2	6 M3	7 M1	8 M2	9 M3				
V	38.469	35.142	39.602	36.436	38.591	41.404	38.415	36.964	41.57	346.593	35.077	381.67	14,614.7915
IV	34.863	38.053	37.439	37.662	40.873	37.94	38.774	40.867	42.438	348.909	34.788	383.697	14,778.3338
III	36.336	39.053	40.499	38.392	39.375	40.509	37.937	43.123	39.517	354.741	38.139	392.88	15,465.9118
II	38.648	36.462	38.372	37.985	39.311	38.942	38.046	41.616	39.189	348.571	33.952	382.523	14,668.1556
I	36.379	38.612	37.936	38.685	37.607	39.737	39.145	39.116	42.448	349.665	38.156	387.821	15,063.4086
F.M	184.6950	187.3220	193.8480	189.1600	195.7570	198.5320	192.3170	201.6860	205.1620	1,748.4790	180.1120	1,928.5910	74,590.6014
Promedio	36.9390	37.4644	38.7696	37.8320	39.1514	39.7064	38.4634	40.3372	41.0324		36.0224	38.5718	
Acido Fúlvico	565.8650			583.4490			599.1650						
Materia orgánica líquida	566.1720			584.7650			597.5420						

Anexo 05: Datos tomados en el campo del rendimiento de tubérculos calidad A-B Tm/ha

	F 1			F 2			F 3			Sub-total	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 M1	2 M2	3 M3	4 M1	5 M2	6 M3	7 M1	8 M2	9 M3				
V	35.356	31.861	36.351	33.352	35.036	37.984	34.761	33.922	38.756	317.379	31.444	348.823	12,219.0086
IV	31.612	35.052	34.211	34.451	37.221	34.962	35.722	37.794	39.777	320.802	31.222	352.024	12,454.4402
III	33.325	35.652	37.348	34.851	36.311	37.555	34.725	38.724	36.556	325.047	34.551	359.598	12,955.4393
II	35.284	33.251	35.011	34.652	35.946	35.951	34.825	38.725	36.854	320.499	30.184	350.683	12,343.4076
I	33.225	35.251	34.411	35.552	34.452	36.712	35.921	35.524	39.762	320.81	35.144	355.954	12,697.6967
F.M	168.8020	171.0670	177.3320	172.8580	178.9660	183.1640	175.9540	184.6890	191.7050	1,604.5370	162.5450	1,767.0820	62,669.9924
Promedio	33.7604	34.2134	35.4664	34.5716	35.7932	36.6328	35.1908	36.9378	38.3410		32.5090	35.3416	
Acido Fúlvico	517.2010			534.9880			552.3480						
Materia orgánica líquida	517.6140			534.7220			552.2010						

Anexo 06: Datos tomados en el campo del rendimiento de tubérculos calidad “C” Tm/ha

	F 1			F 2			F 3			Sub-total	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 M1	2 M2	3 M3	4 M1	5 M2	6 M3	7 M1	8 M2	9 M3				
V	3.113	3.281	3.251	3.084	3.555	3.42	3.654	3.042	2.814	29.214	3.633	32.847	108.59
IV	3.251	3.001	3.228	3.211	3.652	2.978	3.052	3.073	2.661	28.107	3.566	31.673	101.07
III	3.011	3.401	3.151	3.541	3.064	2.954	3.212	4.399	2.961	29.694	3.588	33.282	112.52
II	3.364	3.211	3.361	3.333	3.365	2.991	3.221	2.891	2.335	28.072	3.768	31.84	102.68
I	3.154	3.361	3.525	3.133	3.155	3.025	3.224	3.592	2.686	28.855	3.012	31.867	102.17
F.M	15.8930	16.2550	16.5160	16.3020	16.7910	15.3680	16.3630	16.9970	13.4570	143.94	17.5670	161.5090	527.04
Promedio	3.1786	3.2510	3.3032	3.2604	3.3582	3.0736	3.2726	3.3994	2.6914		3.5134	3.2302	
Acido Fúlvico	48.6640			48.4610			46.8170						
Materia orgánica líquida	48.5580			50.0430			45.3410						

Anexo 07: Características de los productos en estudio.

Fausto Piaggio (2019), informa que Nutrimax Fulvi Forte, es un complejo orgánico bioactivador, de bajo peso molecular por la cual puede penetrar a las membranas celulares de las hojas y raíces, transportando nutrientes lo cual potencializa el crecimiento y desarrollo vegetativo, induce a la formación de autodefensa de la planta haciéndola tolerante al ataque de plagas y patógenos. Puede ser aplicado por vía foliar y por el sistema de riego tecnificado. Propiedades químicas:

- Aspecto: Líquido y espeso
- Color: Marrón oscuro.
- pH: 4.4 a 5.4
- Acido fúlvico 150g/litro.

Avibiol, es un mejorador orgánico líquido, que contiene aminoácidos, metabolitos orgánicos, macro y micro nutrientes, bio disponibles y de fácil absorción. Algunos metabolitos bacteriales, son impulsores de formación de hormonas vegetales los cuales regulan el crecimiento y desarrollo de los cultivos, como las raíces y partes aéreas de las plantas.

- Promueve una mayor actividad metabólica y fisiológica en las plantas.
- Estimula el desarrollo vegetativo y productivo.
- Reduce las deficiencias nutricionales.
- Restablece la fertilidad y el equilibrio ecobiológico del suelo.
- Incrementa la actividad y población de los microorganismos del suelo.
- Mejora el sistema natural de defensa y sanidad del cultivo.

Composición química.

- Materia Orgánica: 30,00% p/p = 42,00% p/v
- Óxido de Potasio (K₂O): 4,0 % p/p = 4,8 % p/v
- Nitrógeno Total (N): 2,00% p/p = 2,40% p/v
- Líquido Soluble (L.S.)

2.8.2 Característica del cultivar canchan INIA

Origen:

- Cruce de las líneas B.L – 1.2 x Murillo III – 80
- Cruzamiento y selección de Juan Landeo Cabezudo del CIP y otros.
- N° Centro Internacional Papa 380389.1
- Liberado por el INIAA en el año 1,990 en la Estacion Experimental Agraria Canchan Huánuco

Tubérculos : Redondos, con ojos superficiales, piel de color rojo.

Periodo vegetativo : Precoz (120 días)

Rendimiento : 35 a 40 Tm/ha, tubérculos medianos y grandes.

Calidad culinaria : Buena 25% de materia seca, apta para frituras.

Resistencia : Resistente a racha (*Phytophthora infestans*), medianamente susceptible a *Rhizoctonia solani* y a la “pierna negra” (*Erwinia sp*).

Fuente : Catalogo Centro Internacional de la Papa (CIP).

Anexo 08: Análisis físico y químico del suelo



INFORME DE ENSAYO - SUELO



Nº de Referencia:	S-22/028911	Registrada en:	AGQ Perú		
Análisis:	S-PR-0014	Centro Análisis:	AGQ Perú		
Tipo Muestra:	SUELO AGRICOLA	Fecha/Hora:	19/05/2022	Fecha Recepción:	20/05/2022
Lugar de Muestreo:	TERRENO: UNIDAD CATASTRAL N° 16993, UBICADO EN EL CASERIO DE CHANCAJALLA DISTRITO - LA TINGUIÑA - ICA	Muestreo:		Fecha Fin:	26/05/2022
Punto de Muestreo:	MUESTRAS 01, DE 0.00 A 30CM DE PROFUNDIDAD	Fecha Inicio:	23/05/2022	Contrato:	QMT-PE22050 0832
Muestreado por:	BEATRIZ TELLO				
Descripción(*):	MUESTRAS 01, DE 0.00 A 30CM DE PROFUNDIDAD / LOTE 1	Cliente 3º(*):	----		
Cliente (*):	FLOSSIE BEATRIZ TELLO TAPIA	Domicilio (*):	ica		

FERTILIDAD FÍSICA

Clase Textural	Franco-Arenosa
Arcilla	10 %
Limo	25 %
Arena	65,0 %

Riesgo de Compactación



FERTILIDAD

Parámetro	Resultado	Unidades	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Método	PNT
Materia Orgánica	0,94	%		1,20		2,00		Combustión	PE-2129
Nitrógeno Total	557	mg/kg sms		1 000		1 500			PEC-034
Fósforo Disponible Olsen	12,6	mg/kg		20,0		40,0		Olsen	PE-2125
Caliza Activa	2	% CaCO3		2		4		Oxalato Amónico 0.2N	PEC-014
Calcio Disponible	6,63	meq/100 g		8,00		14,0		Ac NH4	PEC-009
Magnesio Disponible	1,03	meq/100 g		1,50		2,50		Ac NH4	PEC-009
Potasio Disponible	0,56	meq/100 g		0,50		0,80		Ac NH4	PEC-009
Sodio Disponible	0,11	meq/100 g		0,25		0,75		Ac NH4	PEC-009
Cond. Eléctrica (Ext 1/1)	619	µS/cm a 20 °C							PE-2128
pH (Extracto 1/1)	7,67	Unidades de pH							PE-2128
Suma de Bases Disponibles	8,33	meq/100 g							PEC-020

MICROELEMENTOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Método	PNT
Boro	< 0,50	mg/kg		0,60		1,00		Extrac Acuosa	PE-2126
Hierro (DTPA)	10,8	mg/kg		4,00		10,0		DTPA	PEC-009
Manganeso (DTPA)	5,85	mg/kg		1,00		5,00		DTPA	PEC-009
Cobre (DTPA)	9	mg/kg		0,4		1		DTPA	PEC-009
Zinc (DTPA)	0,58	mg/kg		1,00		2,00		DTPA	PEC-009

COMPLEJO DE CAMBIO

Parámetro	Resultado	Unidades	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Método	PNT
Calcio Cambio	5,66	meq/100 g		8,00		14,0		Ac NH4	PEC-009
Magnesio de Cambio	0,73	meq/100 g		1,50		2,50		Ac NH4	PEC-009
Potasio Cambio	0,33	meq/100 g		0,50		0,80		Ac NH4	PEC-009
Sodio Cambio	< 0,05	meq/100 g		0,25		0,50		Ac NH4	PEC-009
Aluminio de Cambio	< 0,01	meq/100 g		0,50		1,0		Ac NH4	PEC-009
CIC Efectiva	7	meq/100 g		5		10			PEC-019
Bases de Cambio	6,72	meq/100 g						Ac NH4	PEC-009

RELACIONES DE INTERÉS

Parámetro	Resultado	Unidades	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Método	PNT
Relación C/N	< 0,08			10,0		15,0			PEC-041

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Luis José de Orbegoso 350, San Luis - Lima. PERU

T: (511) 710 27 00

atencionalclienteperu@agqlabs.com

agqlabs.pe

1/2

Nº de Referencia:	S-22/028911	Tipo Muestra:	SUELO AGRICOLA
Descripción(*):	MUESTRAS 01, DE 0.00 A 30CM DE PROFUNDIDAD / LOTE 1	Fecha Fin:	26/05/2022

RELACIONES DE INTERÉS

Parámetro	Resultado	Unidades	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Método	PNT
• Relación (Ca+Mg) / K Disponibil	13,6								PEC-041
• Relación Ca/Mg Disponibles	6,42								PEC-041
• Relación Mg/K Disponibles	1,83								PEC-041

RELACIONES CATIONICAS

% Cationes Disponibles

● Ca Disp.(65%/80%) ● Mg D(25%/12%) ● K D(10%/7%) ● Na

D(0%/1%)



% Cationes de Cambio

● Ca(77%/84%) ● Mg C(15%/11%) ● K C(5%/5%) ● Na C(3%/1%)



NOTA

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Puede solicitar las incertidumbres, cuando estas no aparezcan en el informe. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). N/L: No Legislado.

(*) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

OBSERVACIONES (*):

CULTIVO : SUELO

FECHA EMISIÓN: 26/05/2022

Lucia del Carmen Mariño
 Pomares
 CIP 218442

Anexo 09: Datos meteorológicos Co Tacama

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA MENSUAL

Estación CO - TACAMA

Latitud : 13°59'59.1" S
 Longitud : 75°43'14" W
 Altitud : 440 msnm

Dpto. : Ica
 Provincia : Ica
 Distrito : Tinguíña

Parámetros : Mensuales

Periodo: 2022

2022	Temp. Max	Temp. Min	Horas de sol total	promedio horas de sol
enero	34.0	14.8	224.5	7.2
febrero	33.0	13.8	175.3	6.3
marzo	34.4	14.4	187.9	6.1
abril	33.4	10.8	264.5	8.8
mayo	30.8	5.2	265.0	8.5
junio	29.8	4.6	211.0	7.0
julio	28.0	6.8	227.8	7.3
agosto	28.2	6.0	258.5	8.3
setiembre	31.0	6.6	153.7	7.0
octubre	31.2	7.4	288.9	9.3
noviembre	31.8	8.2	261.8	8.7
diciembre	32.6	10.0	231.2	7.5

planilla cuenta con solo con 22 días de observacion

mm=lm/m²

PRESUPUESTO: NRO. 202302050002

INFORMACIÓN PREPARADA PARA:

"BEATRIZ TELLO TAPIA"

Firmado digitalmente por ROSAS
 LUJAN Ricardo Antonio FAU
 20131266028 hard
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 16.02.2023 17:35:48 -05:00



Ica, 16 de febrero del 2023
 Parque Industrial MZ A lote 5-Ica
 Telef. 056-228902
www.senamhi.gob.pe

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

Anexo 10: Costo de producción de papa por hectárea

- Cultivo	: Papa	- Tecnología	: Media
- Cultivar	: Canchan INIAA	- Provincia	: Ica
- Distanciamiento	: 0.90 x 0.2m	- Riego	: Gravedad
- Jornal	: S/ 40.00	- T.C.	: S/. 3.90

I. Costos de cultivo

Labores	Jornales		Hora maquina		Total S/.	Total U.S. \$
	Nº	Costo	Nº	Costo		
a) Preparación del terreno						
- Arado en seco			2	90.00	180.00	46.15
- Gradeo y planchado			2	90.00	180.00	46.15
- Rayado para machaco			1	80.00	80.00	20.52
- Tomeo y riego de machaco	2	40.00			80.00	20.52
- Arado en húmedo			2	90.00	180.00	46.15
- Gradeo y planchado			2	90.00	180.00	46.15
- Rayado para siembra			1	80.00	80.00	20.52
- Tomeo	1	40.00			40.00	10.26
b) Siembra						
- Desinfección de semilla	4	40.00			160.00	41.02
- Siembra	12	40.00			480.00	123.07
- Tapado de semilla			1	80.00	80.00	20.52
c) Labores culturales						
- Primer abonamiento	8	40.00			320.00	82.05
- Cultivo y deshierbo			2	80.00	160.00	41.02
- Segundo abonamiento	4	40.00			160.00	41.02
- Aporque			2	80.00	160.00	41.02
- Rectificación de aporque	2	40.00			80.00	20.52
- Deshierbos	6	40.00			240.00	61.53
- Riego	8	40.00			320.00	82.05
- Control fitosanitario	12	40.00			480.00	123.07
- Desbroce			1	80.00	80.00	20.52
- Cosecha	8	40.00	2	90.00	500.00	128.21
- Guardianía	10	40.00			400.00	102.56
Sub total	77		19		4,620.00	1,184.61

II. Costos especiales

Concepto	cantidad	Unidad	Precio Unitario S/.	Costo S/.	Costo US\$
- Semilla	2,500	Kg	1.80	4,500	1,153.84
- Fertilizantes (200-100-150)					
- Nitrato de amonio	303	Kg	5.22	1,581	405.38
- Urea	132	Kg	4.26	562	144.10
- Fosfato diamonico	218	Kg	6.30	1,373	352.05
- Sulfato de potasio	300	Kg	6.84	2,052	526.15
- Guano de inverna	2	Tm	240	480	123.07
- Agua	12,000	m ³	0.22	2,640	676.92
- Pesticidas				1,600	410.26
- Herbicidas				245	62.82
- Análisis de suelo (1/10)			520.00	52	13.33
- Asistencia técnica				800	205.12
Sub total				15,885.00	4,073.07

Nota.- No se considera los costos de los ácidos fúlvicos y de la materia orgánica líquida, por considerarse como un costo variable.

III. Gastos Generales

- Leyes sociales	S/. 715.00	\$ 183.34
- Gastos Administrativos	390.00	100.00
Imprevistos	390.00	100.00
	S/ 1,495.00	\$ 383.34

RESUMEN

I. Gastos de cultivo	S/. 4,620.00	\$ 1,184.61
II. Gastos especiales	15,885.00	4,073.07
III. Gastos generales	1,495.00	383.34
	S/ 22,000.00	\$ 5,641.02

Anexo 11: Datos para el cálculo del análisis económico

a. Costos variables

Productos utilizados

- Nutrimax Fulvi Forte S/ 65.00 litro
- Avibiol S/ 48.00 litro

Otros

Precio de kg de tubérculos 1ra y 2da categoría en chacra S/ 1.40

Precio de kg de tubérculos de 3ra categoría en chacra S/ 0.50

b. Cálculo

Clave	Tratamientos	Dosis de ácido fúlvico S/.	Dosis de materia orgánica líquida S/.	Total S/.
1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	390	288	678
2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	390	360	750
3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	390	432	822
4	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	487	288	775
5	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	487	360	847
6	Nutrimax Fulvi Forte 7.5 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	487	432	919
7	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 6.0 l/ha	585	288	873
8	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 7.5 l/ha	585	360	945
9	Nutrimax Fulvi Forte 9.0 l/ha + Avibiol 9.0 l/ha	585	432	1,017
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	--	--	--



Figura 01: Trazando el terreno experimental





Figura 02: Evaluando la altura de planta



Figura 03: Aplicando los productos en estudio



Figura 04: Evaluando el número de tubérculos por planta

