



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

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"
Facultad de Agronomía
Dirección Unidad de Investigación
"Fundo Arrabales" Altura Km 299 Panam. Sur
Teléf.:056-257444 Anexo 25
Ica – Perú



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD 2025

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

"Respuesta agronómica a la aplicación foliar de ácido fúlvico y al suelo materia orgánica líquida, en diferentes dosis en *Zea mays* Dekalb 7508 en la zona alta del valle de Ica"

Presentado por:

CORDOVA HUARCAYA BRANDO WILFREDO

Graduado del nivel Pregrado de la Facultad de Agronomía. El resultado obtenido es 19% de similitud (Diecinueve por ciento de similitud) por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Según Reglamento para la evaluación de la originalidad de los documentos de investigación, aprobado con Resolución Rectoral N° 1668-R-UNICA-2020 – (18.1 La Universidad considera como original al documento de investigación que presenta un porcentaje de similitud menor o igual al veinte por ciento (20%) con textos de otros autores, según el informe automatizado de originalidad del programa informático adoptado por la Universidad.)

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

- Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.
- Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de **40 palabras**, se adjunta pantallazo de la exclusión.

(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas procede para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados).

Ica, 25 de junio del 2025

.....
Dr. FELIX GUILLERMO FUENTES QUIJANDRIA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Agronomía

.....
CARMINA PAOLA DONAYRE ESPINOZA
Operador del Programa Informático iThenticate

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERECTORADO DE INVESTIGACION

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**Respuesta Agronómica a la aplicación foliar de ácido fúlvico y al
suelo materia orgánica líquida, en diferentes dosis en *Zea mays*
Dekalb 7508 en la zona alta del valle de Ica.**

Línea de Investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles.

INFORME FINAL DE TESIS

PRESENTADO POR:

BRANDO WILFREDO CÓRDOVA HUARCAYA

ICA – PERU

2025

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
		2.3Técnicas de recolección de datos	8
		2.4 Instrumentos de recolección de datos	11
		2.5Técnica de procesamiento y análisis	14
CAPITULO	III	: RESULTADOS	16
CAPITULO	IV	: DISCUSION	30
CAPITULO	V	CONCLUSIONES	40
CAPITULO	VI	RECOMENDACIONES	42
CAPITULO	VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43
CAPITULO	VIII	: ANEXOS	46
		8.1 Instrumentos de recolección	47

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Tratamientos en estudio	6
Tabla 02: Análisis físico-mecánico del suelo – 2023	9
Tabla 03: Análisis químico del suelo – 2023	9
Tabla 04: Observaciones meteorológicas de octubre del 2023 a marzo del 2024	10
Tabla 05: Dosis de los productos, por cada aplicación.	11
Tabla 06: Programa de riegos.	13
Tabla 07: Análisis de Varianza de la altura de planta del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	16
Tabla 08: Prueba de “DUNCAN”, de la altura de planta del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	16
Tabla 9: Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples de la altura de planta	17
Tabla 10: Análisis de Varianza del diámetro del tallo del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	17
Tabla 11: Prueba de “DUNCAN” del diámetro de tallo del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	18
Tabla 12: Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del diámetro de tallo.	18
Tabla 13: Análisis de Varianza del largo de mazorca del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	19
Tabla 14: Prueba de “DUNCAN” del largo de mazorca del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	19
Tabla 15: Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del largo de mazorca.	20
Tabla 16: Análisis de Varianza del diámetro de mazorca del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	20

Tabla 17:	21
Prueba de “DUNCAN” del diámetro de mazorca del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	
Tabla 18:	21
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del diámetro de mazorca.	
Tabla 19:	22
Análisis de Varianza del peso de 10 mazorcas del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	
Tabla 20:	22
Prueba de “DUNCAN” del peso de 10 mazorcas del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	
Tabla 21:	23
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del peso de diez mazorcas.	
Tabla 22:	23
Análisis de Varianza del peso de 100 granos del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	
Tabla 23:	24
Prueba de “DUNCAN” del peso de 100 granos del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	
Tabla 24:	24
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del peso de 100 granos.	
Tabla 25:	25
Análisis de Varianza del rendimiento total de granos secos del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	
Tabla 26:	25
Prueba de “DUNCAN” del rendimiento total de granos secos del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7500	
Tabla 27:	26
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del rendimiento total.	
Tabla 28:	29
Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio del cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508	

INDICE DE ANEXOS

Anexos 01:	47
Datos tomados en el campo de la altura de planta	
Anexos 02:	48
Datos tomados en el campo del diámetro de tallo	
Anexos 03:	49
Datos tomados en el campo de la longitud de mazorca	
Anexos 04:	50
Datos tomados en el campo del diámetro de mazorca	
Anexos 05:	51
Datos tomados en el campo del peso de diez mazorcas	
Anexos 06:	52
Datos tomados en el campo del peso 100 granos secos	
Anexos 07:	53
Datos tomados en el campo del rendimiento de granos secos	
Anexos 08:	54
Análisis físico y químico del suelo	
Anexos 09:	55
Datos meteorológicos	
Anexos 10:	56
Características de los productos en estudio.	
Anexos 11:	58
Costo de producción por hectárea	
Anexos 12:	60
Datos para el cálculo del análisis económico	

INDICE DE FIGURAS

Figura 01:	27
Producción total de maíz amarillo duro.	
Figura 02:	28
Factores en estudio	
Figura 03:	
Trazado del campo experimental	
Figura 04:	
Evaluación de la altura de planta	
Figura 05:	
Evaluación del diámetro de tallo	
Figura 06:	
Evaluación de las variables de la cosecha	

RESUMEN

El maíz es un cultivo muy importante en las dietas diarias de muchos países del mundo, su grano es utilizado en la preparación de diferentes platos culinarios y también en la industria avícola, para alimentar a las aves de carne y de postura. La conducción de este cultivo, siempre se ve afectada por diversos factores de producción, como suelos, climas, plagas y enfermedades, teniendo en cuenta que los suelos de la costa peruana, son áridos y muy pobres en macro y micro nutrientes así como en materia orgánica, siendo el objetivo, del presente trabajo de investigación el de conocer la mejor dosis, de Nutrimax Fulvi Forte y de Vigore Complex, con respecto, al comportamiento agronómico y productivo en el cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508, así como la rentabilidad de los tratamientos en estudio. Se hizo uso del diseño estadístico del DBCR en factorial encontrándose diferencia estadística, en los tratamientos en estudio, superando al testigo quien obtuvo una producción de 10,830 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 13,058 kg/ha; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 12,577 kg/ha. Por lo que podemos concluir que la mayor rentabilidad la obtuvo el tratamiento 9, con una producción de 10,830 kg/ha de maíz amarillo, obteniendo el mayor ingreso neto con S/9,058 soles y una relación beneficio costo de 1.0

Palabras claves: Maíz, ácido fúlvico, materia orgánica.

ABSTRACT

Corn is a very important crop in the daily diets of many countries around the world. Its grain is used in the preparation of different culinary dishes and also in the poultry industry, to feed meat and laying birds. The management of this crop is always affected by various production factors, such as soils, climates, pests and diseases, considering that the soils of the Peruvian coast are arid and very poor in macro and micro nutrients as well as in organic matter. The objective of this research work is to know the optimal dose of Nutrimax Fulvi Forte and Vigore Complex, with respect to the agronomic and productive behavior in the cultivation of hybrid corn Dekalb 7508, as well as the profitability of the treatments under study. The statistical design of the DBCR was used in factorial, finding statistical differences in the treatments under study, surpassing the control who obtained a production of 10,830 kg / ha, highlighting combinations 9 (Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l / ha + Vigore Complex 6.0 l / ha) with 13,058 kg / ha; 8 (Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l / ha + Vigore Complex 4.5 l / ha) with 12,577 kg / ha. Therefore, we can conclude that the highest profitability was obtained by treatment 9, with a production of 10,830 kg / ha of yellow corn, obtaining the highest net income with S / 9,058 soles and a benefit-cost ratio of 1.0

Key words: corn, fulvic acid, organic matter.

I. INTRODUCCIÓN

El maíz es un cultivo muy importante en las dietas diarias de muchos países del mundo, su grano es utilizado en la preparación de diferentes platos culinarios y también en la industria avícola, para alimentar a las aves de carne y de postura. La conducción de este cultivo, siempre se ve afectada por diversos factores de producción, como suelos, climas, plagas y enfermedades, teniendo en cuenta que los suelos de la costa peruana, son áridos y muy pobres en macro y micro nutrientes así como en materia orgánica. 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. [1].

Las bajas producciones que se obtienen en los campos de cultivo, nos obligan a ensayar nuevos métodos y formas de conducir los cultivos, que permitan obtener mayores producciones y utilidades, en el menor tiempo posible, utilizando nuevas tecnologías que se encuentran disponibles, como las variedades y cultivares precoces, manejo integrado de plagas y enfermedades, densidades de siembra, así como elevar el rendimiento por unidad de área y de esa manera entregar a la población y la industria, los carbohidratos, a bajo costo, para evitar la deficiencia nutricional, en la alimentación diarias.

Las prácticas de 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.

Flores en el año 2022 [2], informa que el ácido fúlvico, ayuda a que las plantas, soporten mejor los periodos de estrés, porque asimilan mejor, los nutrientes y les da mayor consistencia, haciendo que las plantas tengan un mejor desarrollo y crecimiento, lo que se traduce, en un aumento y calidad de las cosechas producidas. Una de las funciones biológicas importantes, es el de incrementar en el suelo, la reproducción de microorganismos benéficos.

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. [3].

La presencia de materia orgánica y de los microorganismos en los suelos agrícolas, son determinantes, en los lugares donde se desarrollarán las raíces, de las plantas. Gracias a ellos es posible, que ocurran procesos biológicos, físicos y químicos que posibilitan, mantener la fertilidad del suelo. Es por ello, que las labores de incorporación de materia orgánica y microorganismos benéficos, es una buena práctica, para producir un buen desarrollo radicular y una buena calidad de los frutos.

El presente estudio de investigación, está orientado a mejorar la eficiencia, de la nutrición de las plantas, evitando el estrés biótico y abiótico, con la aplicación foliar de ácido fúlvico y al suelo vía drench de materia orgánica líquida, para obtener granos, en cantidad y calidad, en base a la absorción, de los nutrientes del suelo, vía radicular, objeto de la cosecha en este cultivo.

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Problema general.

- ¿Qué respuesta agronómica tiene, la aplicación foliar de ácido fúlvico y al suelo de materia orgánica líquida, en el comportamiento agro morfológico y en la calidad del grano, en el cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508?

Problema específico

- ¿De qué manera, la mejor dosis de ácido fúlvico aplicados al área foliar y de materia orgánica líquida aplicados al suelo vía drench, influyen, en el comportamiento agro morfológico y productivo del grano, en el cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508?
- ¿Cuál será el tratamiento que obtenga la mejor relación beneficio costo?

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

a) Delimitación geográfica

El presente trabajo de tesis, se realizó en la Parcela N° 27 de la CAU “La Achirana”, de propiedad del señor Manuel Aliaga Nieto, ubicado en el caserío de Tacama, del distrito de La Tinguña de la provincia y departamento de Ica.

b) Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación se inició con las labores de limpieza del terreno, en el mes de setiembre del 2023 y culminó en el mes de marzo del 2024, meses que comprendió el periodo vegetativo del cultivo y permitió 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 algas marinas 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 Vigore Complex.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Objetivo general.

- Evaluar la respuesta agronómica, en el comportamiento agro morfológico y productivo del maíz híbrido, a la aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y al suelo de Vigore Complex, en diferentes dosis, comparándola con el testigo.

Objetivos específicos. -

- Determinar, la mejor dosis, de Nutrimax Fulvi Forte y de Vigore Complex, con respecto, al comportamiento agro morfológico y productivo en el cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508.
- Conocer que tratamientos es el más rentable.

1.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.4.1 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

Hipótesis general.

La aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y al suelo de Vigore Complex, en diferentes dosis, influirán en el comportamiento agro morfológico y productivo en la

calidad de los granos, en el cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508, debido a la acción que se producirá en el metabolismo de la planta.

Hipótesis específica.

- La mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Vigore Complex influirán en el comportamiento agro morfológico y productivo en la calidad, de los granos en el cultivo de maíz híbrido Dekalb 7508.
- La mejor dosis de Nutrimax Fulvi Forte y de Vigore Complex, aumentaran la relación beneficio costo de los tratamientos en estudio.

1.4.2 VARIABLES DE LA INVESTIGACION

a) V. Independiente. (causa)

- La aplicación foliar de ácido fúlvico y al suelo de materia orgánica líquida.
(x_i)

Indicadores:

- Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex.
- Dosis de aplicación.

b) V. Dependientes (efecto)

- Incremento de la producción. (y_i)

Indicadores:

- Calidad del grano.
- Peso del grano.

c) V. Intervinientes

Las variables que se pueden interferir entre las variables influyentes pueden ser:

- El cambio brusco del clima
- La aparición de plagas y patógenos
- La escases de recursos hídricos para las plantas.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

2.1.1 Tipo de la Investigación

El presente trabajo de investigación es una investigación **aplicada**, que busca solucionar 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 del DBCR, dispuesto en factorial, con tres dosis de Nutrimax Fulvi Forte y tres dosis de Vigore Complex, más un testigo repetido por 5 veces, haciendo un total de 50 parcelas experimentales.

2.1.4 Tratamientos en estudio

En el presente trabajo de tesis se ensayaron 10 tratamientos que resultaron de la combinación de tres dosis de Nutimax Fulvi Forte y tres dosis de Vigore Complex, más un testigo.

Factores en estudio

Dosis de ácido fúlvico "F"		Dosis de materia orgánica líquida "M"	
Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	(f1)	Vigore Complex 3.0 l/ha	(m1)
Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	(f2)	Vigore Complex 4.5 l/ha	(m2)
Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	(f3)	Vigore Complex 6.0 l/ha	(m3)

TABLA 01
TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de ácido fúlvico	Dosis de materia orgánica líquida
1	f1m1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	Vigore Complex 3.0 l/ha
2	f1m2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	Vigore Complex 4.5 l/ha
3	f1m3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	Vigore Complex 6.0 l/ha
4	f2m1	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	Vigore Complex 3.0 l/ha
5	f2m2	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	Vigore Complex 4.5 l/ha
6	f2m3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	Vigore Complex 6.0 l/ha
7	f3m1	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	Vigore Complex 3.0 l/ha
8	f3m2	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	Vigore Complex 4.5 l/ha
9	f3m3	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	Vigore Complex 6.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	

- Dosis para tres aplicaciones.

2.1.5 Características del campo experimental

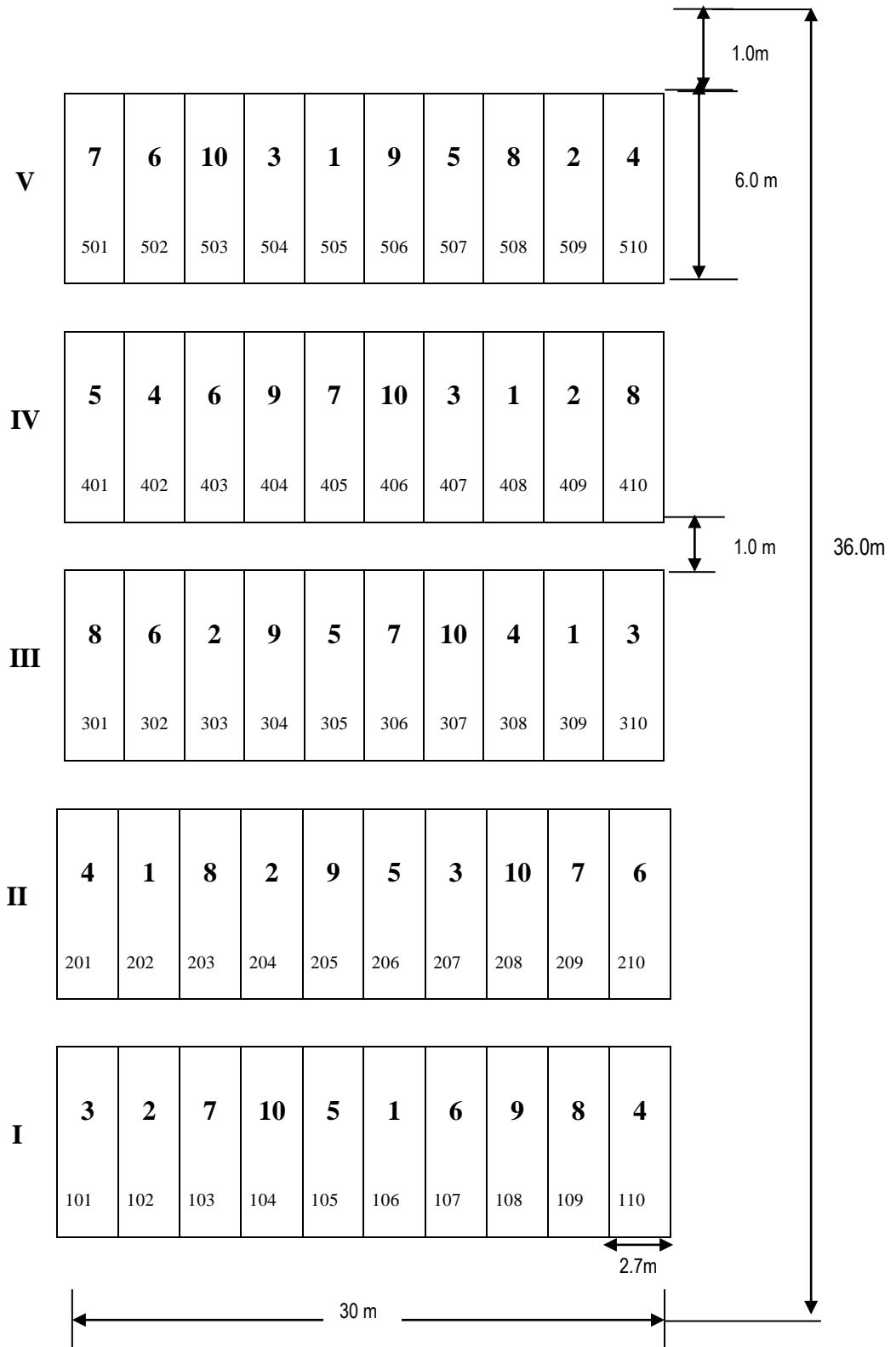
a) Parcelas

- Número de parcelas..... 50 unidades
- Ancho 2.7 m
- Largo 6.0 m
- Área de una parcela 16.20 m²
- Distanciamiento entre surco 0.9 m
- Distanciamiento entre plantas 0.25 m
- Numero de plantas por golpe 2 plantas

b) Dimensión del terreno experimental

- Largo 36.0 m
- Ancho 27.0 m
- Área total 972.0 m²
- Área neta 810.0 m²

2.1.6 Croquis experimental



2.2 POBLACION Y MUESTRA

2.2.1 Población

La población total del presente trabajo de tesis, fue de 4,500 plantas del cultivo de maíz amarillo, híbrido Dekalb 7508, compartidas en 50 parcelas, con 90 plantas en cada una de ellas.

2.2.2 Estudio

La población del estudio fue de 1500 plantas, (30 x 50), distribuidas en 50 unidades experimentales, que corresponden a 30 plantas por parcela las que sirvieron para las evaluaciones.

2.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS.

2.3.1 Terreno experimental

El trabajo de tesis se realizó en la Parcela N° 27, de la CAU “La Achirana”, de propiedad del señor Manuel Aliaga Nieto, ubicado en el sector de Tacama, del distrito de La Tinguiña de la provincia y departamento de Ica.

2.3.2 Historia del terreno experimental

Como antecedente del terreno donde se realizó el presente estudio, se conoce que en la campaña anterior se sembró, el cultivo de papa cultivar Canchan INIAA, utilizando la fórmula de fertilización 200-510-150 de N, P, K.

2.3.3 ANÁLISIS DE SUELO

Con el objetivo de conocer las características, física y químicas del suelo donde se realizó el presente el estudio, se tuvo que tomar muestras del suelo (0.0 a 30), en varios puntos del terreno aleatoriamente, para luego mezclarla y fraccionarla a 2 kg.

Las muestras fueron tomadas en el campo experimental, antes de la preparación del terreno y luego se envió, al Laboratorio CERPER S.A Labs del Perú.

TABLA 02
ANÁLISIS FÍSICO-MECÁNICO DEL SUELO - 2023

Componentes	Nivel (0.0 – 0.30 cm)	Método usado
<ul style="list-style-type: none"> • Arena (%) • Limo (%) • Arcilla (%) 	60.0% 32.0% 8.0%	Hidrómetro Hidrómetro Hidrómetro
Clase textural	Franco arenoso	Triángulo textural

Fuente : Laboratorio CERPER S.A Labs del Perú.

Tabla 03
ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO – 2023

Determinaciones	Nivel 0.0-0.3m	Método usado	Interpretación
Nitrógeno total (mg/kg)	0.061	Cálculo - Ignición	Bajo
Fósforo disponible (mg/kg)	17.55	Olsen Espectrofometria UV-VIS	Alto
Potasio disponible (mg/kg)	651.1	Espectrof. de absorción atómica	Alto
Materia orgánica (%)	1.22	Ignición	Bajo
Calcareo total %	3.50	Neutralización ácida.	Bajo
C.E. (mS/cm)	1.92	NOM-21-SEMARNAT-2000-AS-16al 18	Normal
pH	7.2	NOM-021-SEMARNAT-2000-AS-02	Liger. alcalino
CIC (meq/100g)	9.03	Titulación con E.D.T.A.	Baja
Cationes cambiables			
Ca ⁺⁺ meq/100g	6.12	Titulación con E.D.T.A.	Alto
Mg ⁺⁺ meq/100g	1.04	Titulación con E.D.T.A.	Bajo
K ⁺ meq/100g	1.56	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo
Na ⁺ meq/100g	0.31	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo

- E:D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sodio)

Fuente: Laboratorio CERPER S.A Labs del Perú

2.3.4 DATOS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos obtenidos, corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación San Camilo, donde se ha obtenido información de los meses que correspondieron, al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de octubre del 2023 y culminó en marzo del 2024.

TABLA 04
OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DE OCTUBRE DEL 2023 AL MES DE
MARZO DEL 2024

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima	Media	Mínima			
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}			
Octubre	31.8	23.4	15.0	8.1	253.8	67.4
Noviembre	31.4	23.1	14.8	8.22	246.7	66.9
Diciembre	32.4	24.4	16.4	7.85	243.6	65.2
Enero	31.5	24.7	17.8	7.88	244.5	65.0
Febrero	32.6	25.6	18.5	8.36	242.7	67.0
Marzo	32.9	24.2	15.5	7.56	226.9	67.2

Fuente: Estación meteorológica MAP 700 “San Camilo” 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** a los 30 días después de la siembra, **la segunda y la tercera aplicación** se realizarán cada 20 días después de la primera aplicación y al suelo vía drench tres dosis de Vigore Complex 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 ácido fúlvico	Dosis de materia orgánica líquida
1	f1m1	Nutrimax Fulvi Forte 1.0 l/ha	Vigore Complex 1.0 l/ha
2	f1m2	Nutrimax Fulvi Forte 1.0 l/ha	Vigore Complex 1.5 l/ha
3	f1m3	Nutrimax Fulvi Forte 1.0 l/ha	Vigore Complex 2.0 l/ha
4	f2m1	Nutrimax Fulvi Forte 1.5 l/ha	Vigore Complex 1.0 l/ha
5	f2m2	Nutrimax Fulvi Forte 1.5 l/ha	Vigore Complex 1.5 l/ha
6	f2m3	Nutrimax Fulvi Forte 1.5 l/ha	Vigore Complex 2.0 l/ha
7	f3m1	Nutrimax Fulvi Forte 2.0 l/ha	Vigore Complex 1.0 l/ha
8	f3m2	Nutrimax Fulvi Forte 2.0 l/ha	Vigore Complex 1.5 l/ha
9	f3m3	Nutrimax Fulvi Forte 2.0 l/ha	Vigore Complex 2.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	

Los productos fueron aplicados al área foliar con vermoreles bien calibrado, con la finalidad que el líquido salga lo más fino posible.

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 terreno

Esta labor cultural se realizó con maquinaria agrícola, iniciándose el 05-10-2023 y culmino el 17-10-2023, con un gradeo y planchado en seco, posteriormente el rayado para el riego de machaco. Cuando el terreno se encontró a “punto” se procedió a realizar la aradura en húmedo, para luego gradearse y planchar, rayándose a 0.90 m, entre surco para la siembra.

2.4.2 Trazado del campo experimental

Se realizó de acuerdo a las medidas consideradas en el croquis experimental, para ello se utilizó una wincha, cordel, estacas, tiza y etiquetas. Esta labor se realizó el 18-10-2023

2.4.3 Desinfección de la semilla

Antes de realizar la siembra, la semilla fue impregnada, con el insecticida Orthene (Acefato), a razón de 5 gramos por kilogramo de semilla, para prevenir el ataque del gusano de tierra, (*Agrotis ipsilón*) y del gusano picador del tallo (*Elasmopalpus lignosellus*). Por ser las semillas certificadas, éstas ya vienen desinfectadas con Captan 50WP.

2.4.4 Siembra

Esta labor se realizó el 18-10-2023, a lampa a un distanciamiento, de 0.9 m entre surco y a 25 centímetros entre planta, depositando entre 2 a 3 semillas por golpe, a una profundidad de 5 a 7 cm.

2.4.5 Desahije

Consistió en eliminar una planta por cada golpe dejando solo 2, las mejores constituidas. Esta labor se efectuó a los 22 días después de haberse sembrado el maíz.

2.4.6 Cultivos y deshierbos

El cultivo se realizó a máquina utilizando puntas cincel, a los 44 días después de la siembra, con la finalidad de remover el suelo y airearlo, eliminando las malezas presentes en el campo, las que compiten por agua y nutrientes con el cultivo.

2.4.7 Aporque

Esta actividad se realizó el 03-12-2023 a los 46 días después de la siembra, con la finalidad de darle un mejor anclaje a la planta.

2.4.8 Fertilización

Esta labor se realizó con una lampa, utilizando los fertilizantes como la urea, el fosfato diamónico y el sulfato de potasio, en forma fraccionada empleando la fórmula de fertilización de 180-100-100, unidades de N, P₂O₅, K₂O respectivamente.

La primera fertilización se realizó a la siembra, aplicando la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio, a una profundidad de 15 cm, aproximadamente. La segunda fertilización, se realizó a los 46 días después de la siembra, antes del aporque, aplicando la otra mitad, del nitrógeno.

2.4.9 Riegos

Teniendo en cuenta las necesidades hídricas del cultivo, así como las características físicas del suelo se realizaron 10 riegos, incluyendo el riego de machaco, los que se detallan a continuación.

TABLA 06
PROGRAMA DE RIEGO

N° de riegos	Fecha de aplicación	Edad del Cultivo. (días después de la siembra)	Procedencia del agua	Volumen de agua m³/ha
01	06-10-2023	Machaco	Choclococha	1,500 m ³
02	06-11-2023	19 días	Pozo	600 m ³
03	19-11-2023	32 días	Choclococha	980 m ³
04	01-12-2023	44 días	Choclococha	980 m ³
05	15-12-2023	58 días	Pozo	980 m ³
06	26-12-2023	69 días	Pozo	980 m ³
07	07-01-2024	81 días	Choclococha	980 m ³
08	18-01-2024	92 días	Choclococha	980 m ³
09	02-02-2024	107 días	Avenida	980 m ³
10	14-02-2024	119 días	Avenida	980 m ³

En total el cultivo recibió aproximadamente entre 9,500 a 10,000 m³ por hectárea.

2.4.10 Control Fitosanitario

Durante la germinación y primeros días de crecimiento, se presentaron daños del gusano de tierra (*Agrotis ipsilon*), sin alcanzar niveles, de daño económico. Otras plagas de importancia económica que se presentó fue el “gusano picador del tallo”, (*Elasmopalpus lignosellus*), el “gusano cogollero” (*Spodoptera frugiperda*), controlándose con el insecticida Metomex 90 PS, (Methomyl), a una concentración, de 200 g/ cilindro de 200 litros, mas 100 cm³ de Acidic (acidificante con indicador de pH), realizándose tres aplicaciones, para su control y la cuarta aplicación se realizó, a los 58 días de la siembra, empleando Dipterex Granulado (Trichlorfon), a razón de 10 kg/há. También se presentaron otras plagas, durante la conducción del cultivo, como escarabajos de hojas (*Diabrotica sp*), sin revestir importancia económica.

2.4.11 Cosecha

Esta labor se realizó a los 144 días después de la siembra, (10-03-2024), cosechándose el surco central de cada parcela, recolectándose las mazorcas en costales con la identificación de cada tratamiento.

2.5 TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS

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

2.5.1 Altura de planta (m)

Se seleccionaron al azar 10 plantas del surco central, midiéndose desde el ras del suelo, hasta la punta de la panoja, utilizando para ello, una Wincha, apoyada por una regla de madera, dicha evaluación se en plena floración.

2.5.2 Diámetro de tallo (mm)

En las mismas 10 plantas seleccionadas anteriormente, se midió a la altura del primer entrenudo del tallo, con un vernier calibrado en milímetro.

2.5.3 Longitud de la mazorca (cm)

Se seleccionaron 10 mazorcas al azar, del surco central de cada parcela, midiendo la longitud con una regla, desde la base hasta, el ápice de cada mazorca.

2.5.4 Diámetro de la mazorca (cm)

Utilizando las mismas mazorcas y con la ayuda de un vernier, se midió el diámetro, en la parte media.

2.5.5 Peso de diez mazorcas (kg)

Se tomo al azar 10 mazorcas, del surco central de cada parcela, para luego pesarla en una balanza de precisión.

2.5.6 Peso de 100 granos (g)

De las 10 mazorcas seleccionadas al azar, se procedió a pesar 100 granos de maíz de cada parcela, utilizando una balanza de precisión, pesándose en fresco y luego llevado a la estufa por 72 horas a 60°C, hasta obtener peso constante.

RENDIMIENTOS POR HECTAREA

2.5.7 Rendimiento en grano (kg/há)

Del rendimiento total de maíz amarillo duro Híbrido Dekalb 399 obtenido en cada parcela, se convirtió a kg/há, por medio de regla de tres simple, para una mejor interpretación de los resultados.

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

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

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 tuvo en cuenta el costo de producción, el jornal de los obreros, el rendimiento por hectárea, el valor de cosecha, el costo de los productos utilizados; del mismo modo se obtuvo la relación beneficio costo (B/C), por tratamiento, comparándola con el testigo.

III. RESULTADOS

TABLA 07
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA ALTURA DE PLANTA DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	0.2905	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	0.0249	0.0062	1.73	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.1359	0.0151 **	4.19	2.15	2.94
- Dosis de Nutrimax Fulvi Forte (F)	2	0.0685	0.0342 **	9.51	3.26	5.25
- Dosis de Vigore Complex (M)	2	0.0344	0.0172 *	4.77	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.0096	0.0024	0.67	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0235	0.0235 *	6.52	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.1297	0.0036	.-	.-	.-
	C.V.	2.52%	* Diferencia significativa.			
	S \bar{X}	0.0268	** Diferencia altamente significativa.			

TABLA 08
PRUEBA DE “DUNCAN”, DE LA ALTURA DE PLANTA DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Clave	Tratamientos	Altura de planta (cm)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	2.50	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	2.41	a b	1ro
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	2.39	a b	1ro
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	2.38	b	2do
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	2.38	b c	2do
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	2.36	c	3ro
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	2.35	c	3ro

2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	2.33	c d	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	2.32	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	2.31	d	4to

TABLA 09

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DE LA ALTURA DE PLANTA

Factor:		Altura de planta	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	m	o.m
Niveles			
f1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	2.34	3ro
f2	Nutrimax Fulvi Forte 3.75 l/ha	2.36	2do
f3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	2.43	1ro

Factor:		Altura de planta	
Clave	Dosis de materia orgánica líquida (M)	m	o.m
Niveles			
m1	Vigore Complex 3.0 l/ha	2.35	3ro
m2	Vigore Complex 4.5 l/ha	2.37	2do
m3	Vigore Complex 6.0 l/ha	2.42	1ro

TABLA 10

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL DIÁMETRO DEL TALLO DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	127.0429	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	3.6064	0.9016	0.57	2.63	3.89
- Tratamientos	9	66.1140	7.3460	**	4.61	2.15
- Dosis de Nutrimax Fulvi Forte (F)	2	32.0150	16.0075	**	10.05	3.26
- Dosis de Vigore Complex (M)	2	18.9924	9.4962	**	5.96	3.26
- Interacción F.M.	4	1.2237	0.3059		0.19	2.63
- Interacción Factorial x Testigo	1	13.8829	13.8829	**	8.72	4.11
- Error experimental	36	57.3225	1.5923		.-	.-
	C.V.	4.06%				
	S \bar{X}	0.5643	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

TABLA 11
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL DIÁMETRO DE TALLO DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Clave	Tratamientos	Diámetro de tallo mm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	32.85	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	32.51	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	31.99	a b	1ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	31.45	a b	1ro
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	31.34	b	2do
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	30.81	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	30.49	b c	2do
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	29.74	c	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	29.61	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	29.44	c	3ro

TABLA 12
PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL DIÁMETRO DE TALLO

Factor:		Diámetro de tallos	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	mm	o.m
Niveles			
f1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	30.05	2do
f2	Nutrimax Fulvi Forte 3.75 l/ha	31.48	2do
f3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	32.06	1ro

Factor:		Diámetro de tallos	
Clave	Dosis de materia orgánica líquida (M)	mm	o.m
Niveles			
m1	Active K 3.0 l/ha	30.48	2do
m2	Active K 4.5 l/ha	31.06	2do
m3	Acive K 6.0 l/ha	32.05	1ro

TABLA 13
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL LARGO DE MAZORCA DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT		
					0.05	0.01	
- Total	49	39.6804	-.	-.	-.	-.	
- Repeticiones	4	3.0285	0.7571	1.38	2.63	3.89	
- Tratamientos	9	16.9640	1.8849	**	3.45	2.15	2.94
- Dosis de Nutrimax Fulvi Forte (F)	2	6.7595	3.3798	**	6.18	3.26	5.25
- Dosis de Vigore Complex (M)	2	4.0086	2.0043	*	3.66	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.5957	0.1489		0.27	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	5.6001	5.6001	**	10.24	4.11	7.39
- Error experimental	36	19.6880	0.5469		-.	-.	-.
	C.V.	4.44%	* Diferencia significativa.				
	S \bar{X}	0.3307	** Diferencia altamente significativa.				

TABLA 14
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL LARGO DE MAZORCA DEL CULTIVO DE MAÍZ HIBRIDO
DEKALB 7508

Clave	Tratamientos	Largo de mazorca cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	17.59	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	17.20	a b	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	16.96	a b	1ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	16.91	a b	1ro
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	16.89	b	2do
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	16.82	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	16.36	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	16.09	c d	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	15.92	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	15.63	d	4to

TABLA 15

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL LARGO DE MAZORCA

Clave	Factor: Dosis de ácido fúlvico (F)	Largo de mazorca	
		cm	o.m
	Niveles		
f1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	16.28	2do
f2	Nutrimax Fulvi Forte 3.75 l/ha	16.75	2do
f3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	17.23	1ro

Clave	Factor: Dosis de materia orgánica líquida (M)	Largo de mazorca	
		cm	o.m
	Niveles		
m1	Active K 3.0 l/ha	16.39	2do
m2	Active K 4.5 l/ha	16.73	2do
m3	Acive K 6.0 l/ha	17.12	1ro

TABLA 16
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL DIÁMETRO DE MAZORCA DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	6.3316	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	0.3175	0.0794	0.53	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.5968	0.0663	0.44	2.15	2.94
- Dosis de Nutrimax Fulvi Forte (F)	2	0.2557	0.1278	0.85	3.26	5.25
- Dosis de Vigore Complex (M)	2	0.1099	0.0550	0.37	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.0584	0.0146	0.10	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.1728	0.1728	1.15	4.11	7.39
- Error experimental	36	5.4172	0.1505	.-	.-	.-
	C.V.	6.80%				
	S \bar{X}	0.1735	No existe diferencia significativa.			

TABLA 17
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL DIÁMETRO DE MAZORCA DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Clave	Tratamientos	Diámetro de mazorca cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	5.95	a	.-
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	5.78	a	.-
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	5.73	a	.-
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	5.71	a	.-
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	5.70	a	.-
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	5.66	a	.-
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	5.66	a	.-
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	5.65	a	.-
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	5.60	a	.-
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	5.52	a	.-

TABLA 18

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL DIÁMETRO DE MAZORCA

Factor:		Diámetro de mazorca	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	cm	o.m
Niveles			
f1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	5.68	.-
f2	Nutrimax Fulvi Forte 3.75 l/ha	5.65	.-
f3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	5.82	.-

Factor:		Diámetro de mazorca	
Clave	Dosis de materia orgánica líquida (M)	cm	o.m
Niveles			
m1	Active K 3.0 l/ha	5.68	.-
m2	Active K 4.5 l/ha	5.68	.-
m3	Acive K 6.0 l/ha	5.78	.-

TABLA 19ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE 10 MAZORCAS DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT		
					0.05	0.01	
- Total	49	0.4092	.-	.-	.-	.-	
- Repeticiones	4	0.0142	0.0036	0.58	2.63	3.89	
- Tratamientos	9	0.1741	0.0193	**	3.15	2.15	2.94
- Dosis de Nutrimax Fulvi Forte (F)	2	0.0740	0.0370	**	6.03	3.26	5.25
- Dosis de Vigore Complex (M)	2	0.0526	0.0263	*	4.28	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.0170	0.0043		0.69	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0305	0.0305	*	4.97	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.2209	0.0061		.-	.-	.-
	C.V.	3.21%	* <i>Diferencia significativa.</i>				
	S \bar{X}	0.0350	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>				

TABLA 20
 PRUEBA DE “DUNCAN” DEL PESO DE 10 MAZORCAS DEL CULTIVO DE MAÍZ
 HIBRIDO DEKALB 7508

Clave	Tratamientos	Peso de 10 mazorcas kg.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	2.557	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	2.519	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	2.488	a b	1ro
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	2.425	a b	1ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	2.422	b	2do
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	2.421	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	2.416	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	2.395	c d	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	2.380	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	2.365	d	4to

TABLA 21
 PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL PESO DE DIEZ DE MAZORCA

Factor:		Peso de diez mazorcas	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	kg	o.m
Niveles			
f1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	2.400	3ro
f2	Nutrimax Fulvi Forte 3.75 l/ha	2.442	2do
f3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	2.499	1ro

Clave	Factor:		Peso de diez mazorcas	
	Dosis de materia orgánica líquida (M)		kg	o.m
	Niveles			
m1	Active K 3.0 l/ha		2.406	2do
m2	Active K 4.5 l/ha		2.445	2do
m3	Active K 6.0 l/ha		2.489	1ro

TABLA 22
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE 100 GRANOS DEL CULTIVO DE MAÍZ
HIBRIDO DEKALB 7508

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	185.8970	--	--	--	--
- Repeticiones	4	6.1502	1.5376	0.61	2.63	3.89
- Tratamientos	9	89.5096	9.9455	** 3.97	2.15	2.94
- Dosis de Nutrimax Fulvi Forte (F)	2	39.4424	19.7212	** 7.87	3.26	5.25
- Dosis de Vigore Complex (M)	2	28.1606	14.0803	** 5.62	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	2.9666	0.7417	0.30	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	18.9400	18.9400	** 7.56	4.11	7.39
- Error experimental	36	90.2372	2.5066	--	--	--
	C.V.	3.24%				
	S \bar{X}	0.7080	** Diferencia altamente significativa.			

TABLA 23
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL PESO DE 100 GRANOS DEL CULTIVO DE MAÍZ HIBRIDO
DEKALB 7508

Clave	Tratamientos	Peso de 100 granos g.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	51.18	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	50.40	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	50.01	a b	1ro
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	49.25	a b	1ro

3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	48.86	b	2do
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	48.86	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	48.06	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	47.40	c	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	47.32	c d	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	46.99	d	4to

TABLA 24

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL PESO DE 100 GRANOS

Factor:		Peso de 100 granos	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)		
Niveles		g	o.m
f1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	47.86	3ro
f2	Nutrimax Fulvi Forte 3.75 l/ha	49.11	2do
f3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	50.15	1ro

Factor:		Peso de 100 granos	
Clave	Dosis de materia orgánica líquida (M)		
Niveles		g	o.m
m1	Active K 3.0 l/ha	48.08	2do
m2	Active K 4.5 l/ha	49.01	1ro
m3	Active K 6.0 l/ha	50.02	1ro

TABLA 25

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO TOTAL DE GRANOS SECOS DEL CULTIVO DE MAÍZ HIBRIDO DEKALB 7508

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	51.5115	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	2.1679	0.5420	0.66	2.63	3.89
- Tratamientos	9	19.5611	2.1735 *	2.63	2.15	2.94
- Dosis de Nutrimax Fulvi Forte (F)	2	7.1806	3.5903 *	4.34	3.26	5.25
- Dosis de Vigore Complex (M)	2	5.4385	2.7193 *	3.29	3.26	5.25
- Interacción F.M.	4	0.4074	0.1018	0.12	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	6.5346	6.5346 **	7.90	4.11	7.39
- Error experimental	36	29.7824	0.8273	.-	.-	.-
	C.V.	7.63%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	0.4068	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

TABLA 26
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL RENDIMIENTO TOTAL DE GRANOS SECOS DEL
CULTIVO DE MAÍZ HIBRIDO DEKALB 7508

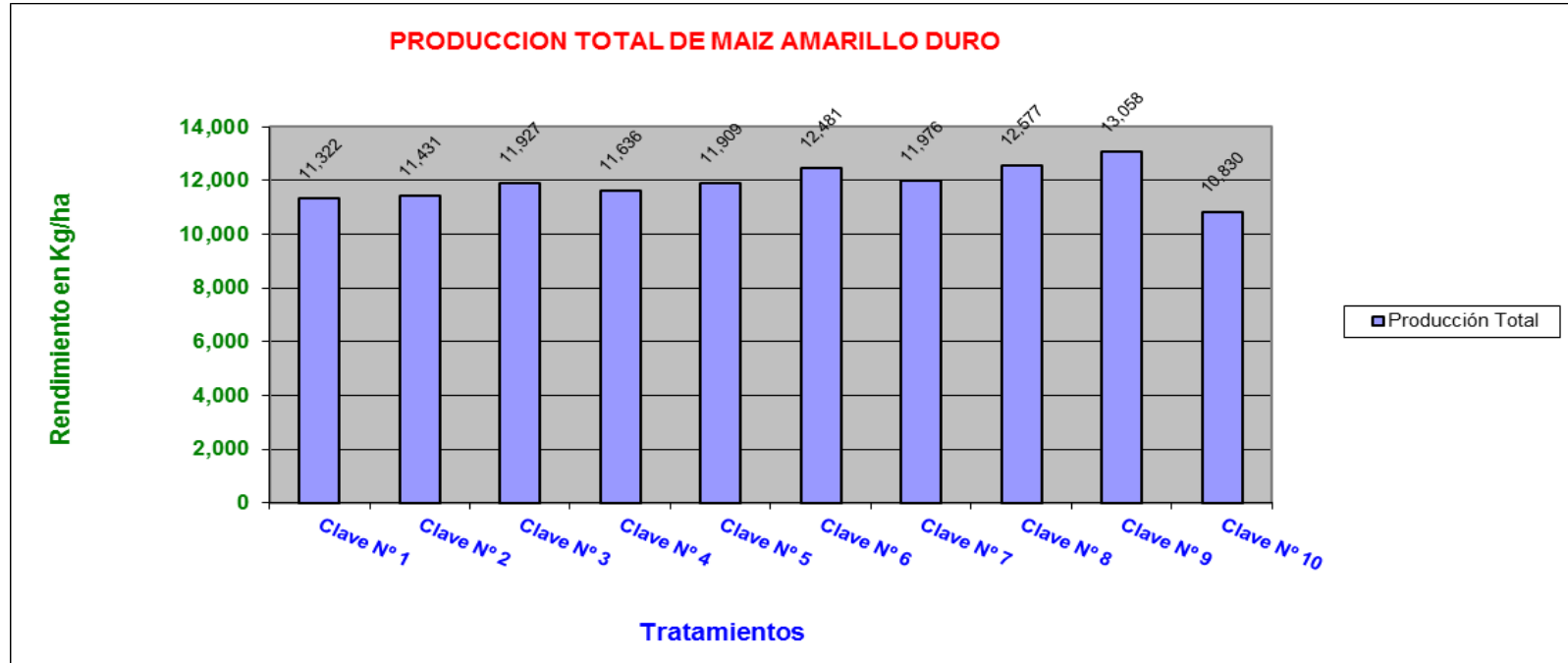
Clave	Tratamientos	Rendimiento total en kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	13,058	a	1ro
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	12,577	a	1ro
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	12,481	a b	1ro
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	11,976	b	2do
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	11,927	b	2do
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	11,909	b c	2do
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	11,636	c	3ro
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	11,431	c	3ro
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	11,322	c d	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	10,830	d	4to

TABLA 27
PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL RENDIMIENTO TOTAL

Factor:		Rendimiento total	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)		
Niveles		kg/ha	o.m
f1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	11,559	2do
f2	Nutrimax Fulvi Forte 3.75 l/ha	12,008	2do
f3	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	12,537	1ro

Factor:		Rendimiento total	
Clave	Dosis de materia orgánica líquida (M)		
Niveles		kg/ha	o.m
m1	Active K 3.0 l/ha	11,644	2do
m2	Active K 4.5 l/ha	11,972	2do
m3	Active K 6.0 l/ha	12,489	1ro

FIGURA 01
PRODUCCIÓN TOTAL DE MAÍZ AMARILLO DURO



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	11,322	11,431	11,927	11,636	11,909	12,481	11,976	12,577	13,058	10,830

FIGURA 02
FACTORES EN ESTUDIO



Factores	Kg/ha
Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha	11,559
Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha	12,008
Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha	12,537
Vigore Complex 3.0 l/ha	11,644
Vigore Complex 4.5 l/ha	11,972
Vigore Complex 6.0 l/ha	12,489

TABLA 28

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO DEL CULTIVO DE MAÍZ HÍBRIDO DEKALB 7508

Clave	Tratamientos	Rendimiento kg/há	Venta Bruta S/.	Costo Fijo S/.	Costo variable S/.	Costo Total S/.	Ingreso Neto S/.	Relación B/C
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	13,058	18,281	8,400	600	9,000	9,058	1.00
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	12,577	17,607	8,400	532	8,932	8,675	0.97
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	12,481	17,473	8,400	517	8,917	8,556	0.95
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	11,976	16,766	8,400	465	8,865	7,901	0.89
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	11,927	16,697	8,400	435	8,835	7,862	0.88
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	11,909	16,672	8,400	449	8,849	7,823	0.88
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	11,636	16,290	8,400	382	8,782	7,508	0.85
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	11,431	16,003	8,400	367	8,767	7,236	0.82
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	11,322	15,850	8,400	300	8,700	7,150	0.82
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	10,830	15,162	8,400	-.	8,400	6,762	0.80

- Precio de maíz amarillo en grano S/. 1.40 el kg.

IV. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El presente estudio, se ha realizado de acuerdo a lo programado en el plan de tesis, por lo que se puede confirmar, que los resultados obtenidos en el campo, son confiables.

4.1 ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO

El análisis físico mecánico (Tabla: 02), nos muestra que el terreno experimental presenta, una textura franco arenoso, para el nivel de 0.0 a 30.0 cm de profundidad, con las condiciones muy favorables, para la siembra y crecimiento del cultivo de maíz amarillo duro.

Realizado el análisis químico (Tabla: 03), los resultados nos indican, que el suelo presenta una conductividad eléctrica normal, con un pH ligeramente alcalino, apto para el desarrollo vegetativo del cultivo de maíz amarillo duro, también es bajo en calcáreo y pobre en materia orgánica.

En lo que se refiere a los elementos esenciales, el contenido de nitrógeno es bajo, alto en fósforo y bajo en potasio, en lo que respecta a los cationes cambiabiles el contenido de calcio es medio, bajo en potasio, magnesio y sodio, con una capacidad de intercambio catiónico (CIC) baja.

De acuerdo a sus características físicas y química del suelo y lo mencionado por Córdova 2002 [6] este presenta, las condiciones ideales para el cultivo, como es su textura que le permite una buena permeabilidad y aireación. En resumen, el suelo es apropiado para la siembra del cultivo de maíz amarillo, debido a que tiene un amplio rango de adaptabilidad, para diversos tipos de suelo.

4.2 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO

Durante el desarrollo vegetativo del cultivo el clima, que se presentó (Tabla: 04), fue apropiado para la germinación y crecimiento, presentando una temperatura máxima de 32.9 °C en el mes de marzo y una mínima de 14.8°C en el mes de noviembre, siendo temperaturas aceptables, para el normal crecimiento del cultivo, de acuerdo a lo reportado por Squire [7], quien menciona, que temperaturas inferiores a 13°C, limitan el crecimiento y desarrollo del cultivo de maíz, se estima que el rendimiento máximo, se obtiene con una temperatura media de 20° a 22°C.

En cuanto a la humedad relativa registrada, se aprecia que ha oscilado desde 65.0% en el mes de enero a 67.4% en el mes de octubre, favoreciendo al cultivo, al evitar la

presencia de enfermedades fungosas, la floración del maíz es beneficiada con humedades relativas de 70 a 75 %. El número de horas de sol fueron buenas para el proceso de fotosíntesis del cultivo fluctuando de 7.56 en marzo a 8.36 en febrero horas diarias.

4.3 ALTURA DE PLANTA (m)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 07), se observa que alcanza un coeficiente de variabilidad de 2.52%, encontrándose diferencia significativa en las dosis de materia orgánica líquida, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 08), de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 2.50 m; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 2.41 m; 7(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 2.39 m, en segundo lugar los tratamientos 3(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 2.38 m; 6(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 2.38 m, en tercer lugar los tratamientos 5(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 2.36 m; 4(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 2.35 m; 2(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 2.33 m, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 2.32 m; 10(sin aplicación de Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex) con 2.31 m, de altura de planta.

En el 2014, [6], citado por [7, 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.

Al analizar los efectos simples de la altura de planta (Tabla: 09), se puede observar el efecto del factor, dosis del producto Nutrimax Fulvi Forte destacó el nivel de 6.0 l/ha con una altura de 2.43 m, mientras que en el factor dosis del producto Vigore Complex, sobresalió el nivel de 6.0 l/ha con 2.42 m de altura de planta.

4.4 DIAMETRO DE TALLO (mm)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 10), se puede observar que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.06%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis de materia orgánica líquida y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN Tabla:11), de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 32.85 mm; 6(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 32.51 mm; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 31.99 mm; 5(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 31.45 mm, en segundo lugar los tratamientos 7(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 31.34 mm; 3(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 30.81 mm; 4(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 30.49 mm, el tercer y último lugar los tratamientos 2(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 29.74 mm; 1(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 29.61 mm; 10(sin aplicación de Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex) con 29.44 mm de diámetro de tallo.

Los ácidos fúlvicos, son moléculas de rápida absorción, reduciendo el riesgo de fitotoxicidad causados por el uso de metales pesados, esta constituidos por compuestos sólidos o semisólidos, es considerado como un bioestimulante con diversos constituyentes que sirven para mejorar el crecimiento y desarrollo de las plantas. [8] citado por [9, p. 32].

Así mismo 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, por su buena solubilización y composición enzimática y bacteriana, facilitando una rápida asimilación, por parte de las raíces de las plantas, cuyo uso se viene difundido ampliamente [10].

Al analizar los efectos simples del diámetro de tallo (Tabla: 12), se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 32.06 mm, mientras que en el factor dosis del producto Vigore Complex, sobresalió el nivel de 6.0 l/ha con 32.05 mm de diámetro de tallo.

4.5 LONGITUD DE MAZORCA (cm)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 13), se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.44%, 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: 14), de acuerdo a la orden de mérito el primer lugar lo obtuvieron los tratamientos con clave: 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 17.59 cm; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5

l/ha) con 17.20 cm; 6(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 16.96 cm; 5(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 16.91 cm, en segundo lugar los tratamientos 7(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 16.89 cm; 3(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 16.82 cm, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 16.36 cm; 2(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 16.09 cm, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 15.92 cm; 10(sin aplicación de Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex) con 15.63 cm de longitud de mazorca.

En los efectos simples de la longitud de mazorca (Tabla: 15), se observó diferencia estadística, en los factores en estudio, destacando en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 17.23 cm, mientras que el factor dosis del producto Vigore Complex sobresalió el nivel de 6.0 l/ha con 17.12 cm de longitud de mazorca.

Considerando, que los ácidos húmicos y fúlvicos, es una gran alternativa para la fertilización foliar de los diferentes cultivos, debido a su capacidad, de retener cationes, por los efectos estimulantes del crecimiento vegetal, haciendo más permeable la membrana celular, facilitando así la absorción de los diferentes nutrientes. [10] citado por [9, p. 33].

Por otro lado, la aplicación del compost en el suelo, es una labor agrícola, muy importante porque tiene un impacto positivo, reduciendo los residuos, que son enviados a los botaderos, e incineradores, favoreciendo la actividad biológica del suelo, haciéndolo más productivo, conservando la biodiversidad edáfica". [11, p. 6], citado por [12, p. 2].

Coincidiendo con [13] quien, en su trabajo de tesis, realizado en la zona baja del valle de Ica, utilizando de algas marinas y materia orgánica líquida, encontró en la longitud de mazorca, diferencia estadística, sobresaliendo en las dosis de Fortialgae el nivel de 4.5 l/ha con 16.78 cm, mientras que en las dosis del producto Fulvital el nivel de 6.0 l/ha con 17.01 cm

4.6 DIAMETRO DE LA MAZORCA (cm)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 16), se observa que alcanza un coeficiente de variabilidad de 9.04% no encontrándose diferencia significativa en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 17), no se observó diferencia estadística en los tratamientos, obteniéndose promedios similares de 5.95 a 5.52 cm de diámetro, de mazorca

en promedio. Posiblemente se deba a la fertilización del suelo y a las características genéticas del híbrido Dekalb 7508.

En los efectos simples del diámetro de mazorca (Tabla: 18), no se encontró diferencia estadística en los factores en estudio, en sus diferentes fuentes y niveles, encontrándose en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte, promedios similares de 5.65 a 5.82 cm, de la misma manera en las dosis Vigore Complex, con promedios similares de 5.68 a 5.78 cm de diámetro.

4.7 PESO DE DIEZ MAZORCAS (kg)

En el Análisis de Variación de esta variable (Tabla: 19), se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.21% encontrándose diferencia significativa en las dosis de materia orgánica líquida, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 20), de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 2.557 kg; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 2.519 kg; 6(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 2.488 kg; 3(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 2.425 kg, en segundo lugar los tratamientos 5(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 2.422 kg; 7(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 2.421 kg, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 2.416 kg; 2(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 2.395 kg, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 2.380 kg; 10(sin aplicación de Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex) con 2.365 kg de peso en seco de diez mazorcas.

Cornejo [14], sostiene, que la productividad de maíz, se debe a su buena área foliar y a su ruta fotosintética (plantas C₄), donde el crecimiento y desarrollo del cultivo implica grandes necesidades hídricas, en función a ello acumulara la materia seca necesaria que permita mayores acumulaciones de sustancias de reserva.

De acuerdo a [15] citado por [9, p. 33] manifiestan que existen varios beneficios, por utilizar ácidos fúlvicos porque actúan como bioestimulante, al catalizar procesos bioquímicos de la planta, además de promover la formación de ácidos nucleicos, se ha comprobado que ayuda a la absorción y traslocación de nutrientes, vía foliar incluso estimulan al crecimiento y desarrollo de la planta.

Por otro lado, los abonos orgánicos aplicados al suelo, estimulan la actividad biológica, mejora la capacidad de intercambio de catiónico, el balance hídrico y la estructura del suelo. Como respuesta de esto, los suelos están menos proclive a la erosión, tienen una mejor capacidad de retención de cationes y un mejor desarrollo radicular de los cultivos, lo cual contribuye a mejorar la eficiencia de los fertilizantes, incrementado la producción, haciendo su uso más económico, [16]. Citado por [17, p. 8].

Al analizar los efectos simples del peso seco de diez mazorcas (Tabla: 21), se encontró diferencia estadística, en los factores en estudio, sobresaliendo en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 2.499 kg, mientras que el factor dosis del producto Vigore Complex, destaco el nivel de 6.0 l/ha con 2.489 kg de peso de diez mazorcas.

Coincidiendo con [13] quien, en su trabajo de tesis, realizado en la zona baja del valle de Ica, utilizando algas marinas y materia orgánica líquida, encontro diferencia estadística, destacando en las dosis de Fortialgae el nivel de 4.5 l/ha con 2.321 kg, mientras que el factor dosis del producto Fulvital, el nivel de 6.0 l/ha con 2.325 kg.

4.8 PESO DE 100 GRANOS (g)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 22) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.24% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis de materia orgánica líquida y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Límite Significativa de DUNCAN (Tabla: 23) de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 51.18 g; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 50.40 g; 6(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 50.01 g; 5(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 49.25 g, en segundo lugar los tratamientos 3(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 48.86 g; 7(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 48.86 g, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 48.06 g; 2(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 47.40 g; 1(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 47.32 g, en cuarto y último lugar el tratamiento 10(sin aplicación de Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex) con 46.99 g, de materia seca de 100 granos.

Así mismo [2] informa, que el ácido fúlvico, ayuda a que las plantas resistan los periodos de estrés, biótico y abiótico, ya que asimilan mejor los nutrientes haciendo más permeables a las hojas, dándoles mayor resistencia, mejorando el desarrollo y crecimiento de las plantas, traduciéndose en un incremento y calidad de las cosechas. Una de las funciones biológicas más importante, es aumentar la reproducción de microorganismos benéficos en el suelo.

La materia orgánica, frecuentemente proporciona una pequeña cantidad de nutrientes solubles y otra fracción de nutrientes, que no se encuentran disponible para la planta, o está disponible gradualmente con el tiempo. Estas fuentes de materia orgánica, necesitan ser aplicados con mucha anticipación, a los requerimientos nutricionales de las plantas, normalmente dos a tres semanas antes que los nutrientes sean necesitados por la planta. [18] citado por [17, p. 7].

Al analizar los efectos simples, del peso promedio de 100 granos (Tabla: 24), se encontró diferencia estadística, sobresaliendo en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte, el nivel de 6.0 l/ha con 50.15 gramos, mientras que el factor dosis del producto, Vigore Complex destaco el nivel de 6.0 l/ha con 50.02 gramos.

Coincidiendo con [13] quien, en su trabajo de tesis, realizado en la zona baja del valle de Ica, utilizando algas marinas y materia orgánica líquida, encontró diferencia estadística, sobresaliendo en las dosis de Fortialgae, el nivel de 4.5 l/ha con 45.89 gramos, mientras que el factor dosis del producto, Fulvital destaco el nivel de 6.0 l/ha con 45.75 gramos.

4.9 RENDIMIENTO TOTAL DE GRANO SECO (Kg/há)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 25) se observa que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.63% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis del producto a base de materia orgánica líquida y diferencia altamente significativa en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Límite Significativa de DUNCAN (Tabla: 26) de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 13,058 kg/ha; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 12,577 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 12,481 kg/ha, segundo lugar los tratamientos 7(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 11,976 kg/ha; 3(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 11,927 kg/ha; 5(Nutrimax Fulvi Forte

4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 11,909 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 11,636 kg/ha; 2(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 11,431 kg/ha; 1(Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha) con 11,322 kg/ha, en cuarto y último lugar el tratamiento 10(sin aplicación de Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex) con 10,830 kg/ha de maíz amarillo duro.

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. [7, 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. [19], citado por [7, p. 20].

Al analizar los efectos simples (Tabla: 27), del rendimiento total de maíz amarillo duro, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 12,537 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto Vigore Complex el nivel de 6.0 l/ha con 12,489 kg/ha en promedio.

Suquilanda [20]. citado por [21, p. 5], manifiesta la importancia de la materia orgánica al ser incorporado al suelo, donde la actividad biológica del suelo, (micro flora y micro fauna) depende de la presencia, de la materia orgánica y de factores como el agua, el aire, la temperatura, el pH, entre otros. Los microorganismos que se encuentran en el suelo, transforman la materia orgánica y lo convierten en humus.

Coincidiendo con [13] quien, en su trabajo de tesis, realizado en la zona baja del valle de Ica, utilizando algas marinas y materia orgánica líquida, encontró diferencia estadística, sobresaliendo en las dosis del producto Fortialgae el nivel de 4.5 l/ha con 11,049 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto Fulvital destacó el nivel de 6.0 l/ha con 11,071 kg/ha en promedio.

4.10 ANÁLISIS ECONÓMICO

En la Tabla: 28, correspondiente al estudio económico, se observa que el mayor beneficio sobre el costo, lo obtuvo el tratamiento, 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con una producción de 13,058 kg/ha de maíz amarillo, con un ingreso neto con S/. 9,058 soles y una relación beneficio sobre el costo de 1.0

4.12 COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y PRUEBA DE NORMALIDAD

- $\mu = 11.915$ Tm/ha (Media de la muestra)
- $\bar{X} = 13.058$ Tm/ha (media del tratamiento 9)
- $\sigma = 0.9095$ (desviación estándar)

$$S = \sqrt{CM_{Error}} \quad \sigma = \sqrt{0.8273} = 0.9095$$

- Población (50 tratamientos)

Planteamiento de la hipotesis

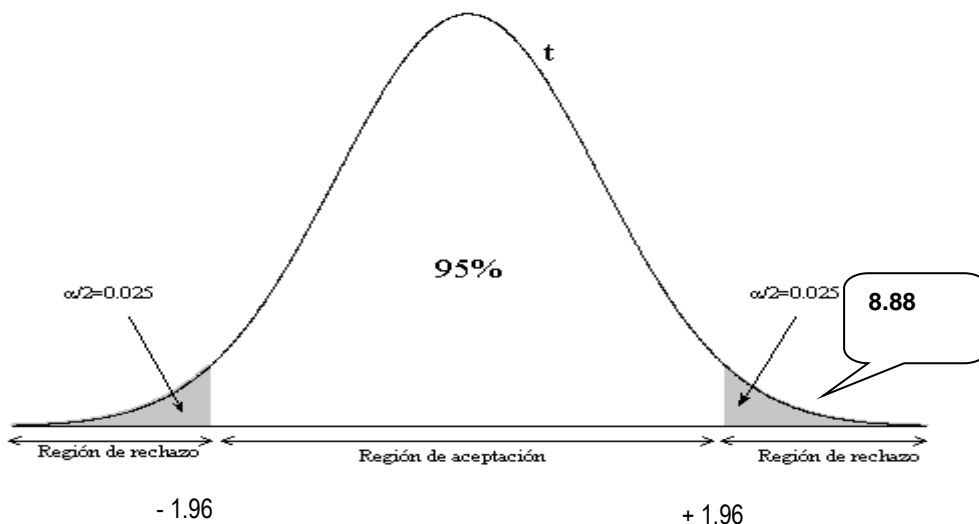
$$H_0 : \mu = 11.915 \text{ Tm/ha}$$

$$H_1 : > 13.058 \text{ Tm/ha}$$

Desarrollo

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

$$Z = \frac{13.058 - 11.915}{0.9095/\sqrt{50}} = \frac{1.143}{0.9095/7.071} = \frac{1.143}{0.1286} = 8.88$$



Conclusiones: Como 8.88 está en la zona de rechazo la hipótesis nula, esta se rechaza, siendo la hipótesis alternativa positiva.

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

H_1 = Hipotesis alternativa, con aplicación foliar de Nutrimax Fulvi Forte y Vigore Complex.

Realizado el cálculo, para contrastar la hipótesis entre el testigo y el tratamiento 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 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 Vigore Complex, en diferentes dosis, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción de maíz amarillo duro, 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 Vigore Complex, en diferentes dosis, incrementaron la rentabilidad del cultivo, de maíz amarillo, obteniendo la mayor relación beneficio costo.

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1) Los datos tomados en el campo nos muestran que son confiables, toda vez que los coeficientes de variabilidad fluctúan de 2.52% a 7.63%.
- 2) En la altura de planta, se puede observar el efecto del factor, dosis del producto Nutrimax Fulvi Forte destacó el nivel de 6.0 l/ha con una altura de 2.43 m, mientras que en el factor dosis del producto Vigore Complex, sobresalió el nivel de 6.0 l/ha con 2.42 m de altura de planta.
- 3) En el diámetro de tallo, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 32.06 mm, mientras que en el factor dosis del producto Vigore Complex, sobresalió el nivel de 6.0 l/ha con 32.05 mm de diámetro de tallo.
- 4) En la longitud de mazorca, se observó diferencia estadística, en los factores en estudio, destacando en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 17.23 cm, mientras que el factor dosis del producto Vigore Complex sobresalió el nivel de 6.0 l/ha con 17.12 cm de longitud de mazorca.
- 5) En el diámetro de mazorca, no se encontró diferencia estadística en los factores en estudio, en sus diferentes fuentes y niveles, encontrándose en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte, promedios similares de 5.65 a 5.82 cm, de la misma manera en las dosis Vigore Complex, con promedios similares de 5.68 a 5.78 cm de diámetro.
- 6) En el peso seco de diez mazorcas, se encontró diferencia estadística, en los factores en estudio, sobresaliendo en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 2.499 kg, mientras que el factor dosis del producto Vigore Complex, destacó el nivel de 6.0 l/ha con 2.489 kg de peso de diez mazorcas.
- 7) En el peso promedio de 100 granos, se encontró diferencia estadística, sobresaliendo en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte, el nivel de 6.0 l/ha con 50.15 gramos, mientras que el factor dosis del producto, Vigore Complex destacó el nivel de 6.0 l/ha con 50.02 gramos.
- 8) En el rendimiento total de maíz amarillo duro, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Nutrimax Fulvi Forte el nivel de 6.0 l/ha con 12,537 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto Vigore Complex el nivel de 6.0 l/ha con 12,489 kg/ha en promedio.

- 9) En los efectos principales, se observó diferencia estadística, en los tratamientos en estudio, superando ampliamente al testigo, quien obtuvo el último lugar con 10,830 kg/ha, sobresaliendo los tratamientos 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 13,058 kg/ha; 8(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha) con 12,577 kg/ha; 6(Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con 12,481 kg/ha.
- 10) La mayor rentabilidad la obtuvo el tratamiento 9(Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha) con una producción de 13,058 kg/ha de maíz amarillo, con un ingreso neto con S/. 9,058 soles y una relación beneficio sobre el costo de 1.0

VI. RECOMENDACIONES

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

- 1.** Ensayar el estudio, por dos o tres veces en las zonas media y baja del valle de Ica, con la finalidad de tener una información que incluya, las condiciones de clima y los tipos de suelos.
- 2.** Tener en cuenta, una rotación de cultivo, con la finalidad de interrumpir, el ciclo biológico, de las plagas y enfermedades.
- 3.** Realizar ensayos, con los productos que han sido estudiados, en combinación con otros elementos menores, con la finalidad de obtener, una mayor producción y calidad del grano.
- 4.** De acuerdo al análisis económico, se recomienda realizar la aplicación foliar de los productos Nutrimaz Fulvi Forte en la dosis de 6.0 l/ha y Vigore Complex en la dosis de 6.0 l/ha.
- 5.** Mediante la extensión agrícola, extender la importancia del uso, de ácido fúlvico y de materia orgánica líquida, en el cultivo de maíz amarillo duro, así como otros cultivos de exportación.

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] 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=Cj0KCOiAuP-OBhDqARIsAD4XHpcyeH-w7Jxh0jOkuWO8LKCTd_6ezQJVAeBvI_qnJp_BTIAH3KxCXgIaAuzYEALw_wcB . 2022
- [3] M. Martínez; L. Ballester. “Pequeños emprendimientos rentables. Cultivo de champiñones”. Editorial Grupo Imaginador de Ediciones. Buenos Aires, Argentina. 2004
- [4] R. Squire, G. “The physiology of tropical crop production”. Oxon, UK. CAB International, 236 p. 1990.
- [5] H. Córdova. “Curso Producción de Semillas de Alta Calidad y Post-Cosecha”. (Catacamas, Olancho, Honduras).. Manejo de la producción de semilla de maíces híbridos. Texcoco, México. 60. 2005
- [6] D. Argüello. “Importancia de ácidos húmicos y fúlvicos en la agricultura”. Obtenido de: <http://www.ramac.com.ni/?p=1435>. 2014.
- [7] 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.
- [8] C. Gallo. Evaluación de la producción de grano en frijol loctao (*Vigna radiata L.*) bajo efecto de diferentes momentos de aplicación foliar y dosis de ácido húmico. valle del medio piura. 2018 (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. 2018
- [9] M. G. Angel, M. Aplicación de diferentes dosis de ácidos Fúlvicos y húmicos como

nutrición Complementaria en la productividad del Cultivo de maíz. Universidad agraria del Ecuador Facultad de ciencias agrarias carrera de ingeniería en agronomía. 2023

- [10] R. Squire, G. “The physiology of tropical crop production”. Oxon, UK. CAB International, 236 p. 1990.
- [11] 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), 2006
- [12] 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
- [13] D. E. Berrocal B. “Respuesta Agronómica a la aplicación foliar y al suelo de dos productos orgánicos en diferentes dosis en *Zea mays híbrido Agri 340* en la zona baja del valle de Ica”. Tesis UNICA. Facultad de Agronomía Ica- Perú. 2022
- [14] C. Cornejo, M. 2002. “Fisiología de los cultivos” Documento elaborado con fines de enseñanzas. Profesor Principal D.E de la Facultad de Agronomía de la UNICA. 2002
- [15] D. Villanueva, J. Efecto de los abonos foliares en el rendimiento del maíz morado variedad mejorada pmv-581 (*Zea mays* L.). Revista Investigación. 2019
- [16] J. Guerrero, J. Abonos orgánicos, tecnología para el manejo ecológico de los suelos. Perú. 1993
- [17] J. P. Berrios, B. “Fuentes y niveles de materia orgánica en condiciones de invernadero”. Tesis Ing Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. 2015
- [18] A. Azabache, A. Fertilidad de suelos para una agricultura sustentable. 1era Edición Huancayo-Perú. 2003
- [19] R. Aramendy, R. “Agroecologista”. Obtenido de: <http://cerai.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/04/un-glosario-para-el-agroecologista-ra%c3%bal->

[aramendy.pdf](#) . 2015.

- [20] M. Suquilanda. “Producción orgánica de hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador”. Quito, Ecuador: Abyayala. 2003

- [21] 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

- [22] J. Calzada, B. “Método estadístico para la investigación” 2da Edición. Editorial Jurídica. Lima –Perú. 1974

VIII. ANEXOS

ANEXO 01

DATOS TOMADOS EN CAMPO DE LA ALTURA DE PLANTA

	F 1			F 2			F3			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	2.27	2.31	2.42	2.42	2.33	2.41	2.33	2.46	2.46	21.41	2.33	23.74	56.3998
IV	2.38	2.42	2.36	2.33	2.35	2.33	2.37	2.41	2.51	21.46	2.21	23.67	56.0799
III	2.32	2.41	2.41	2.38	2.46	2.41	2.41	2.45	2.45	21.7	2.31	24.01	57.6719
II	2.28	2.23	2.39	2.27	2.35	2.34	2.35	2.39	2.42	21.02	2.40	23.42	54.8854
I	2.36	2.31	2.33	2.37	2.35	2.42	2.51	2.38	2.67	21.7	2.31	24.01	57.7599
F.M	11.610	11.680	11.910	11.770	11.840	11.910	11.970	12.090	12.510	107.2900	11.5600	118.850	282.797
Promedio	2.3220	2.3360	2.3820	2.3540	2.3680	2.3820	2.3940	2.4180	2.5020		2.3120	2.3770	
Nutrimax Fulvi Forte			35.2000			35.5200			36.5700				
Vigore Complex			35.3500			35.6100			36.3300				

ANEXO 02

DATOS TOMADOS EN CAMPO DEL DIÁMETRO DEL TALLO

	F 1			F 2			F3			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	30.58	30.67	30.74	31.32	31.35	30.71	30.59	31.41	33.71	281.08	28.56	309.64	9,601.9758
IV	29.62	27.42	34.38	30.11	33.11	32.41	31.01	33.51	32.21	283.78	30.77	314.55	9,933.2947
III	27.82	29.32	29.61	30.78	30.12	33.88	31.68	31.39	33.45	278.05	29.59	307.64	9,496.2692
II	28.95	31.61	28.65	30.68	31.99	32.92	32.74	32.57	32.11	282.22	29.76	311.98	9,755.8882
I	31.12	29.68	30.68	29.59	30.71	32.64	30.68	31.11	32.77	278.98	28.55	307.53	9,472.7309
F.M	148.090	148.700	154.060	152.480	157.280	162.560	156.700	159.990	164.250	1,404.110	147.230	1,551.340	48,260.159
Promedio	29.618	29.740	30.812	30.496	31.456	32.512	31.340	31.998	32.850		29.446	31.027	
Nutrimax Fulvi Forte	450.8500			472.3200			480.9400						
Vigore Complex	457.2700			465.9700			480.8700						

ANEXO 03

DATOS TOMADOS EN CAMPO DEL LARGO DE LA MAZORCA

	F 1			F 2			F3			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	16.42	15.61	16.66	15.42	17.46	16.26	16.84	17.23	17.61	149.51	16.21	165.72	2,751.1944
IV	15.23	17.55	17.39	17.61	16.32	17.27	17.51	16.55	17.23	152.66	16.84	169.50	2,878.0360
III	15.12	14.84	16.41	16.81	16.79	16.23	16.72	17.12	17.45	147.49	14.79	162.28	2,641.9206
II	16.98	17.35	16.55	16.32	17.51	17.51	16.74	16.46	17.55	152.97	15.23	168.20	2,833.9026
I	15.88	15.11	17.11	15.68	16.51	17.55	16.65	18.68	18.11	151.28	15.12	166.40	2,782.4350
F.M	79.630	80.460	84.120	81.840	84.590	84.820	84.460	86.040	87.950	753.910	78.190	832.100	13,887.489
Promedio	15.926	16.092	16.824	16.368	16.918	16.964	16.892	17.208	17.590		15.638	16.642	
Nutrimax Fulvi Forte	244.2100			251.2500			258.4500						
Vigore Complex	245.9300			251.0900			256.8900						

ANEXO 04

DATOS TOMADOS EN CAMPO DEL DIÁMETRO DE LA MAZORCA

	F 1			F 2			F3			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	5.62	5.56	5.62	5.52	5.73	5.91	5.41	5.73	5.75	50.85	5.22	56.07	314.7257
IV	5.71	5.45	5.45	5.37	5.63	5.64	5.45	5.68	6.45	50.83	6.78	57.61	333.8883
III	5.77	5.56	5.66	5.49	5.59	4.898	5.78	5.92	5.69	50.358	5.63	55.988	314.1485
II	5.45	5.87	5.71	5.72	5.55	5.84	6.51	5.44	6.45	52.54	5.11	57.65	334.0783
I	5.79	5.89	6.11	5.91	5.781	6.22	5.76	5.91	5.45	52.821	4.88	57.701	334.2074
F.M	28.340	28.330	28.550	28.010	28.281	28.508	28.910	28.680	29.790	257.399	27.620	285.019	1,631.048
Promedio	5.668	5.666	5.710	5.602	5.656	5.702	5.782	5.736	5.958		5.524	5.700	
Nutrimax Fulvi Forte	85.2200			84.7990			87.3800						
Vigore Complex	85.2600			85.2910			86.8480						

ANEXO 05

DATOS TOMADOS EN CAMPO DEL PESO DE 10 MAZORCAS

	F 1			F 2			F3			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	2.332	2.399	2.421	2.412	2.463	2.435	2.431	2.566	2.584	22.043	2.622	24.665	60.9141
IV	2.399	2.363	2.381	2.391	2.455	2.566	2.382	2.492	2.585	22.014	2.494	24.508	60.1226
III	2.332	2.425	2.446	2.456	2.432	2.523	2.386	2.572	2.563	22.135	2.112	24.247	58.9515
II	2.393	2.387	2.481	2.454	2.391	2.463	2.411	2.432	2.591	22.003	2.261	24.264	58.9379
I	2.448	2.399	2.397	2.369	2.371	2.451	2.497	2.534	2.461	21.927	2.335	24.262	58.8996
F.M	11.9040	11.973	12.126	12.082	12.112	12.438	12.107	12.596	12.784	110.122	11.824	121.946	297.826
Promedio	2.3808	2.395	2.425	2.416	2.422	2.488	2.421	2.519	2.557		2.365	2.439	
Nutrimax Fulvi Forte	36.0030			36.6320			37.4870						
Vigore Complex	36.0930			36.6810			37.3480						

ANEXO 06

DATOS TOMADOS EN CAMPO DEL PESO DE 100 GRANOS SECOS

	F 1			F 2			F3			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	44.68	46.55	50.45	47.62	50.28	49.86	49.32	52.41	54.76	445.93	45.74	491.67	24,260.2455
IV	48.37	44.75	47.71	49.97	49.66	50.35	48.61	49.59	49.48	438.49	47.11	485.6	23,606.4252
III	49.75	48.71	47.78	48.75	46.87	49.67	47.76	49.81	48.87	437.97	44.89	482.86	23,336.5660
II	46.69	47.77	48.63	46.38	51.11	50.23	50.12	49.76	50.37	441.06	49.38	490.44	24,076.7886
I	47.12	49.23	49.73	47.61	48.35	49.97	48.51	50.44	52.46	443.42	47.83	491.25	24,155.5699
F.M	236.6100	237.010	244.300	240.330	246.270	250.080	244.320	252.010	255.940	2,206.870	234.950	2,441.820	119,435.595
Promedio	47.3220	47.402	48.860	48.066	49.254	50.016	48.864	50.402	51.188		46.990	48.836	
Nutrimax Fulvi Forte	717.9200			736.6800			752.2700						
Vigore Complex	721.2600			735.2900			750.3200						

ANEXO 08
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO



PROTOCOLO CERPER

Solicitante	Córdova Huarcaya Brando.	Procedencia:	Parcela 27 CAU La Achirana
Domicilio Legal		Identificación	Parcela 27 CAU La Achirana
Fecha de recepción	2023-09-05	Fecha de muestreo	2023-09-03
Fecha de inicio del ensayo	2023-09-08	Fecha de término del ensayo	2023-09-15
Identificado con H/S	22005031 (EXAG-07977-2023)	Ensayo realizado en	Laboratorio Ambiental

SUELO

MUESTRA	pH	C.E (distr) (°)	P Disponible mg/kg	K Disponible mg/kg	ANÁLISIS TEXTURAL				CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO meq/100g						MLO %	CO ₂ C ₄ %	ELEMENTOS DISPONIBLES mg/kg									
					% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE TEXTURAL	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺⁺⁺ H ⁺	SUMA DE CATIONES			C.E.C. Total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	SO ₄ ⁺⁺	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Profundidad: 30 cm	7.2	1.92	17.55	651.1	60	32	8	FRANCO ARENOSO	6.12	1.04	1.56	0.31	<0.10	9.03	9.03	1.22	3.50	6024.31	387.27	1040.32	2.69	2.65	5.56	4.10	28.30	

(°) Pasta Saturada

ANEXO 9

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA MENSUAL

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Estación MAP- SAN CAMILO

Latitud : 14° 04' 23.7" S

Longitud : 75° 42' 39.5" W

Altitud : 419 msnm

Dpto. : Ica

Provincia : Ica

Distrito : Parcona

Parámetros : Mensuales

Periodo: 2023- 2024

2023 2024	Temp. Max	Temp. Min	horas de sol total	promedio Horas de sol
junio	29.0	5.6	201.4	6.7
julio	28.6	8.6	217.4	7.0
agosto	28.2	7.4	251.1	8.1
setiembre	29.8	8.2	218.9	7.3
octubre	30.8	8.4	270.7	8.7
noviembre	32.8	9.4	252.0	8.4
diciembre	34.8	11.2	216.3	6.9
enero	33.8	15.6	246.0	7.9
febrero	33.8	15.2	157.5	5.6
marzo	34.8	15.4	191.6	6.2
abril	33.8	10.8	260.0	8.7
mayo	32.6	6.3	251.6	8.1

mm=lm/m²

PRESUPUESTO: NRO. 202302050002

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: “Córdova Huarcaya Brando”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TESIS: “ Respuesta Agronómica a la aplicación foliar de ácido fúlvico y al suelo materia orgánica líquida, en diferentes dosis en *Zea mays* Dekalb 7508 en la zona alta del valle de Ica.

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

ANEXO 10

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.

Novasys Pharma (2021), informa que Vigore Complex es un abono a base de materia orgánica líquida de origen vegetal enriquecida con un significativo aporte de micronutrientes quelados. Este es un producto, que se puede utilizar, para todos tipos de cultivos, con una alta solubilidad. Posee una acción estimulante y nutritiva de forma inmediata, facilitando eficientemente la absorción, de los elementos inorgánicos del suelo.

Además de su importante concentración en materia orgánica, aporta, entre otros elementos, contenidos integrales de ácidos fúlvicos, húmicos, y micronutrientes complejados. Es también un activo vigorizante de los cultivos y regenerador de los suelos. El hierro que suministra confiere a las plantas un intenso verdor aún con pH de terreno elevado.

Componentes:

Riquezas garantizadas en% P/P:

Vinazas 70,00 %

Quelato de Hierro 6% EDDHA (4,8% O-O) 0,04 %

Quelato de Zinc-EDTA 0,50 %

Quelato de Manganeso-EDTA 0,25 %

2.8.2 CARACTERÍSTICA DEL HIBRIDO DEKALB 7508

Hibrido de maíz amarillo duro de última generación, con buen potencial de rendimiento, buena estabilidad y buena adaptabilidad a siembras de verano e invierno.

Excelente tolerancia al complejo de mancha del asfalto, buen peso de grano por mazorca.

Puntos fuertes

- Altísimo potencial productivo
- Alta estabilidad y excelente adaptación
- Excelente calidad de tallo y raíz
- Buena sanidad foliar y calidad de granos

Recomendaciones

- Evitar siembras tardías para evitar la presión de enfermedades que puedan afectar la calidad del grano

Características

- Ciclo: semiprecoz
- Altura de planta: 2.25 mts
- Inserción de espiga: 1.20 mts
- Hojas: semi erectas
- Granos: anaranjado
- Enchalado: excelente
- Tallo: alta sanidad, alta resistencia al quebrado
- Sistema radicular: excelente
- Nivel de Tecnología: alto
- Finalidad de uso: producción de granos
- Restricción a herbicidas: no tiene restricciones
- * Distanciamiento: 25-30-35
- * Semilla entre golpe: 2 semillas

ANEXO 11

COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

Cultivo	: Maíz amarillo duro	Tecnología	: Media
Variedad	: Dekalb 7508	Provincia	: Ica
Distanciamiento	: 0.9m x 0.3 m.	Riego	: Por gravedad
Jornal	: S/35.00		

I. GASTOS POR CULTIVO

Labores	Jornales		Hora de máquina		Total
	Nº	Costo	Nº	Costo	S/.
a. Preparación del terreno					
- Gradeo y Planchado en seco			2	90.00	170.00
- Rayado para machaco			1	80.00	80.00
- Tomeo y riego de machaco	2	40.00			80.00
- Arado en húmedo			2	90.00	180.00
- Gradeo y planchado			2	90.00	180.00
- Tomeo					
b. siembra					
- Siembra	6	40.00			240.00
- Resiembra	1	40.00			40.00
c. Labores culturales					
- Primer deshiero	4	160.00			160.00
- Desahije	1	40.00			40.00
- Primer abonamiento	2	40.00	2	90.00	260.00
- Cultivo y deshiero	4	40.00	2	90.00	340.00
- Segundo abonamiento	4	40.00			160.00
- Cambio de surco y aporque			2	90.00	180.00
- Riego	6	40.00			240.00
- Control fitosanitario	8	40.00			320.00
Sub total	30		13		2,670.00

II. Gastos especiales

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario S/.	Costo S/.
- Semilla	25.0	Kg.	17.00	425.00
- Guano de Inverna	2.0	Tm	230.00	460.00
- Pesticidas				
• Vencetho	120	Gramos	26.00	26.00
• Lannate 90 PS	1	Kg	158.00	158.00
• Dipterex granulado	10	kg	4.80	88.00
• Kaytar Act.SL	0.5	Litro	21.00	21.00
• Agua	9,500	m ³	0.126	1,200.00
Fertilizante (180-100-100)				
• Urea	306	kg	2.80	856.00
• Fosfato diamonico	218	kg	3.00	654.00
• Sulfato de potasio	200	kg	3.20	640.00
Sub total				4,528.00

- No se considera el costo del ácido fúlvico y del producto a base materia orgánica líquida por considerarse un costo variable.
- Los riegos se realizaron utilizando agua de pozo

III. Gastos generales

- Leyes sociales (39%)	S/. 598.00
- Imprevistos	604.00
	<hr/>
	S/. 1,202.00

Resumen

I. Gastos de cultivo	S/.2,670.00
II. Gastos especiales	4,528.00
III. Gastos generales	1,202.00
	<hr/>
	S/. 8,400.00

ANEXO 12
DATOS PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

a. Costos variables

Productos utilizados

- Nutrimax Fulvi Forte S/ 55.00 litro
- Vigore Complex S/ 45.00 litro

Otros

- Precio de maíz amarillo en grano S/. 1.40 el kg.

b. Cálculo.

Clave	Tratamientos	Nutrimax Fulvi Forte S/.	Vigore Complex S/.	Total S/.
1	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	165	135	300
2	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	165	202	367
3	Nutrimax Fulvi Forte 3.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	165	270	435
4	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	247	135	382
5	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	247	202	449
6	Nutrimax Fulvi Forte 4.5 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	247	270	517
7	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 3.0 l/ha	330	135	465
8	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 4.5 l/ha	330	202	532
9	Nutrimax Fulvi Forte 6.0 l/ha + Vigore Complex 6.0 l/ha	330	270	600
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	-.-	-.-	-.-

FIGURA 03
DEMARCACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL



FIGURA 04
EVALUACIÓN DE LA ALTURA DE PLANTA



FIGURA 05
EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO DE TALLO



FIGURA 06
EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA COSECHA





