



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**“EFECTO DE FERTILIZACIÓN NPK Y ENMIENDAS CON Ca + Mg
EN EL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.), EN SUELOS
ÁCIDOS DE SAN MARTÍN”.**

TESIS:

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
CÉSAR ANGEL PEZO RUIZ**

TARAPOTO – PERÚ

2004



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL
Área Mejoramiento y Protección de Cultivos

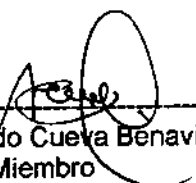
“Efecto de fertilización NPK y enmiendas con Ca + Mg en el cultivo de marigold (*Tagetes erecta* L.), en suelos ácidos de San Martín.”

T E S I S

PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
CÉSAR ANGEL PEZO RUIZ**


Ing° Julio Ríos Ramírez
Presidente


Ing° Armando Cueva Benavides
Miembro


Ing° Guillermo Vásquez Ramírez
Miembro


Ing° Carlos Rengifo Saavedra
Patrocinador

TARAPOTO - PERÚ

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	15
V. RESULTADOS	27
VI. DISCUSIÓN	54
VII. CONCLUSIONES	67
VIII. RECOMENDACIONES	68
IX. RESUMEN	69
X. SUMMARY	71
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
XII. ANEXO	75

DEDICATORIAS

A mis queridos Padres: James y Wilma, con cariño y gratitud por su apoyo incondicional que me ayudaron a concluir mi carrera profesional

Con cariño a mis hermanos Madeleny, Carmen, Catherine, Anny y Brayan por la unidad que Siempre mostraron en la familia para apoyarme durante mi formación profesional.

A Marisel y a mi menor hija Karla Olenka con el amor y cariño de siempre.

AGRADECIMIENTOS

Al **INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES (ICT)** por brindarme la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación.

Al **Ing.M.sc. ENRIQUE ARÉVALO GARDINI** por la confianza puesta en mi persona para la ejecución del presente trabajo de Investigación

Al **Ing.M.sc. LUIS ZÚÑIGA CERNADES** asesor y guía principal para la buena ejecución del presente trabajo de investigación.

Al **Sr. ERNESTO JORGE PEZO**, jefe del Proyecto Especial CORAH – Tarapoto por el apoyo brindado en los momentos difíciles de mi formación profesional.

Al **Ing. JORGE RAMÍREZ SALDAÑA**, jefe del área de sanidad vegetal del servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA, San Martín.

Al **Ing. CARLOS RENGIFO SAAVEDRA**, Patrocinador, Profesor Principal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

En memoria al **Ing TRUDY ALVARADO** jefe y amigo de campo del Instituto de Cultivos Tropicales (ICT).

A cada uno de las personas que me brindaron su apoyo durante la ejecución y redacción final del informe de tesis.

I. INTRODUCCIÓN

El Marigold (*Tagetes erecta* L.) planta ornamental, que se cultiva grandes extensiones en Países como Perú, Argentina y México, por ser fuente de extracción de Xantofilas (Brack 1999)

En el departamento de San Martín, la agricultura esta basada en algunos cultivos predominantes, como el arroz, maíz, tabaco, algodón, lo que actualmente se busca en general, es la diversificación de cultivos, como opción de esta diversificación se presenta el marigold; debido a su gran aceptación en el mercado nacional e internacional, en la industria como pigmento para dieta diaria de los pollos de carne y postura, así como en sus diferentes aplicaciones que se puede dar dentro de la medicina natural.

El marigold, es una especie no difundida en la zona, sin embargo en función a datos bibliográficos, San Martín presenta condiciones adecuadas de clima y suelo, propicios para una buena producción, que siendo a nivel nacional la producción relativamente bajo para satisfacer el mercado, se ve, en la necesidad e importancia de realizar experimentos, para el posterior establecimiento en grandes extensiones dentro de la región.

Hoy en día, la crianza de aves de carne y postura, se ha venido potenciando en nuestro medio, debido a que se presenta un mercado amplio en función a superficie y consumo, sin embargo, es preocupación de los criadores minimizar cada ves mas los costos de producción, buscando una mayor

rentabilidad. La producción agropecuaria no es tan solo un componente productivo, sino que en ella, esta enmarcado una gama de rubros, que están relacionados entre sí, y que no pueden actuar por si solos en forma separada. Es por eso, que es muy necesario conocer y manejar adecuadamente los diferentes cultivos que producen o pueden producir insumos en nuestra realidad, que se integran a la producción avícola, tratando con ello, ofertar insumos a menor precio.

Debido a su importancia de utilizar como cultivo alternativo, y considerando que la fertilización es problema local y de vital importancia, se plantea el presente trabajo, con la finalidad de evaluar la factibilidad de producción del marigold con el control de algunos factores de fertilización, bajo condiciones de suelos ácidos en San Martín; del mismo modo constituyendo uno de los primeros trabajos de investigación al servicio de todas las personas que tengan interés en desarrollar el cultivo en nuestra región.

II. OBJETIVOS

- 2.1. **Determinar el efecto de Fertilización Nitrógeno, Fósforo, Potasio y enmiendas de Ca+Mg en el manejo agronómico del cultivo de Marigold (*Tagetes erecta*) en suelos ácidos de San Martín.**

- 2.2. **Determinar la Relación beneficio costo de los Diferentes Tratamientos.**

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Aspectos generales del marigold

Las características de la planta descrita por **Mejía y Elsa, 1995** es la siguiente:

Hojas: Compuestas opuestas, 5 hasta 17 pinnadas, pecioladas, pinnas lanceoladas, aserradas de 3 a 8 cm.

Tallo: Son ramificados y erectos, que llegan a formar matas grandes con follaje abundante y vistoso.

Raíz. Presenta una raíz fibrosa superficial.

Flores. Compuestas o simples con gran número de pétalos, inflorescencia una sola cabezuela terminal, de color amarillo a anaranjado, largamente pedunculadas, pedúnculo de 10.5 cm de largo, involucre cilíndrico de 11 mm de largo, las brácteas externas verdes amarillentas, hasta 3 cm de largo: Flores de radio femeninas, corolas liguladas, lígulas amarillas de 8 mm de largo; flores de disco hermafroditas, corola tubulosa.

Fruto. Aquenios lineales negros de 7 a 8 mm que contiene una sola semilla.

El marigold es una planta de olor aromático poco agradable cuya clasificación Taxonómica según (Engler, 1964 citado por Brack, 1999) es la siguiente

Reino	:	Vegetal
Sub reino	:	Fanerogama
Clase	:	Dicotiledónea
Orden	:	Campanuladas
Familia	:	Compositae
sub.-familia	:	Tubuliflorae
Género	:	Tagetes
Especie	:	<i>Tagetes erecta</i> L.
Nombre común	:	Marigold, Flor de muerto, Clavelón, Ayasisa, rosario, cimpu, clavelina (Mejía y Elsa, 1995)

USOS DEL MARIGOLD

Brack , 1999, menciona su uso como.

- **Ornamental.**
- **Pigmento o colorante:** El polvo de las flores como pigmentador en la industria alimentaria (colorante amarillo para alimento de gallinas ponedoras y pollos así como colorantes para alimentos humano).

Composición del pigmento

El pigmento principal es la Xantofila, luteína, presente en forma de ésteres de los ácidos palmíticos y mirístico.

- **Extracción:** El hexano es el solvente más usado para la extracción. Antes de la venta el concentrado del extracto es mezclado con un aceite vegetal comestible o, si es destinado a alimento de gallinas, es mezclado con harina de soya o de maíz. A estos productos se les suele añadir antioxidantes, dependiendo del uso y las normas.

- **Como colorante de alimentos humanos:** El pigmento es ofrecido como un extracto líquido en aceite vegetal y en una concentración del 5% al 12% de luteína y usado en dosis del 0.05% al 0.8%. También se le ofrece en polvo. Se usa para salsas de ensaladas, helados, alimentos con contenido de grasa, bebidas, repostería y mermeladas.

- **Medicinal:**
Reporto que el Marigold prefiere climas cálidos con bajo porcentaje de humedad ambiental, alta luminosidad para su buen crecimiento y floración, Temperaturas mensuales óptimas de 22 a 28 °C, por encima de ello limita su desarrollo y acorta su ciclo de vida además no es exigente en suelos, se le cultiva en suelos desde arenosos hasta pesados. Otros investigadores señalan

que es planta exigente y responde mejor a suelos con bastante materia orgánica requiriendo solo fertilización nitrogenada.

La cosecha de flores se realiza en promedio a los 60 días después del trasplante y las sucesivas recolecciones (apañas) se llevan a cabo cada 15 días. La cosecha se hace manualmente, la operación consiste en cortar las flores y sale la cabezuela completa quedando parte del cáliz, **(Ferreiros, 1983)**.

Reporta que la distancia adecuada entre surcos es 0.80 m y entre plantas 0.25 m, permite obtener rendimientos altos que en promedio giran alrededor de 15 TM / ha de Flor, debido a su alta densidad por hectárea **(Ovonoticias, 1985)**.

Indico que el marigold es una planta exigente en suelos, requiriendo terrenos franco arenosos, donde alcanzan mayor vigor; no tolera terrenos arenosos de baja fertilidad pues el desarrollo es menor con poca ramificación y capítulos pequeños. Considera que su ciclo vegetativo es de 90 a 100 días. Con respecto al distanciamiento empleó 0.90 m entre surcos y 0.20 m entre plantas, en suelos pobres recomienda una menor distancia, obteniéndose rendimientos de 10 Tm. / ha / campaña, refirió que las primeras flores son de mejor calidad y que conforme avanza la cosecha las flores disminuyen de tamaño **(De La Rocha, 1985)**.

3.2. Función del N P K en la relación suelo-planta

El Nitrógeno (N)

En la Agricultura gran parte del nitrógeno que consumen las plantas y que suelen recibir en forma de fertilizantes nitrogenados, provienen sobre todo del nitrógeno elemental, que se fija químicamente por procesos industriales.

El Nitrógeno tiene como función de estar presente en la mayoría de las sustancias celulares **Agrios, 1996**, está presente en las proteínas y las porciones de ácido nucleico de las nucleoproteínas. Por lo tanto, las proteínas actúan como catalizadoras y directoras del metabolismo. Además es un componente de los pigmentos de la clorofita que es esencial en la fotosíntesis **{Devlin, 1970}**.

La fertilización Nitrogenada no solo puede retardar, si no adelantar con frecuencia la maduración de plantas y las consecuencias de éste fenómeno suelen ser económicamente desfavorables, considerándose estos efectos para la aplicación de fertilizantes nitrogenados, deben tenerse en cuenta: El grado de deficiencia, la cantidad de nitrógeno, la época de aplicación y la naturaleza del cultivo **,{Zapata,1969}**.

La deficiencia de nitrógeno ejerce un marcado efecto sobre los rendimientos de la planta por el crecimiento deficiente y tienen un color verde claro, las hojas de la parte inferior adquieren un color amarillo o café **Agrios, 1996**. Las plantas se toman rápidamente cloróticas, dado que no

existe suficiente nitrógeno para la realización de la síntesis proteica y clorofílica (Devlin, 1970).

Conjuntamente con el carbono, el Nitrógeno es un constituyente básico de la planta. Es el factor determinante de los rendimientos debido a su influencia favorable en el crecimiento del aparato vegetativo. El Nitrógeno solo puede ser absorbido en forma mineral, de allí las diferencias en la rapidez de efecto según la naturaleza de los abonos empleados (Compendio de Agronomía Tropical, 1989).

EL FÓSFORO (P)

Las plantas absorben la mayor parte del fósforo que necesitan como ión ortofosfato primario, también absorben cantidades menores del ión ortofosfato secundario. El Fósforo actúa en la fotosíntesis, respiración, almacenamiento, transferencia de energía y división celular, promueve la formación temprana y el crecimiento de las raíces, permite a las plantas soportar inviernos rigurosos, y aumenta la eficiencia del uso de agua. Además acelera la madurez y contribuye a aumentar la resistencia de enfermedades en algunas plantas

El primer síntoma de **deficiencia**; es una planta atrofiada (deficiente de crecimiento), las hojas pueden deformarse; la deficiencia severa puede producir áreas necróticas en las hojas, frutos y tallos **Ferreyros, 1983**. Las hojas son de color verde azulado como matices púrpuras **Agrios 1996**. En ocasiones las hojas de la parte inferior de la planta adquieren

color bronce claro con manchas cafés o púrpuras (**Ferreiros, 1983 y Agrios 1996**).

Aproximadamente el 75% del Fósforo presente en la planta es absorbido a temprana edad y cuando esta sólo ha formado el 25% de su peso total, siendo esta la razón por la que la fertilización fosfatada es más eficiente cuando se aplica al momento de la siembra. (**Zapata 1969**).

El Fósforo Tiene como función de formar parte del ADN, ARN, fosfolípidos (al nivel de las membranas), ADP; ATP **Agrios, 1996**, es abundante en los órganos nuevos de las plantas y las semillas; asume la doble función de vehículo y motor en la fotosíntesis. Constituye el factor de crecimiento; favorece el desarrollo de la raíz; es un factor de precocidad; cumple un papel esencial en la fecundación y la fructificación (**Compendio Agronomía tropical, 1989**).

POTASIO (K)

El potasio es un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas. No puede ser reemplazado por ningún otro nutriente y es absorbido en su forma iónica (K+).

El Potasio Funciona como catalizador de muchas reacciones **Agrios, 1996** y es vital para la fotosíntesis. Cuando hay deficiencia de potasio la fotosíntesis disminuye. A medida que el potasio se hace deficiente, la respiración de la planta aumenta. Estas dos condiciones

producida por la deficiencia de Potasio-fotosíntesis reducida y aumento de la respiración reduce los carbohidratos de la planta (Devlin, 1970).

El potasio es esencial con la síntesis de proteínas, ayuda a la planta a hacer un uso más eficiente del agua, promoviendo la turgencia, para mantener la presión interna de la planta Sánchez y Nureña, 1972 El potasio es absorbido en cantidad importante por las plantas e Interviene en la asimilación fotosintética, Permitiendo una mejor economía del agua en los tejidos; les confiere una mayor rigidez; acrecienta la resistencia de los vegetales y es el elemento de equilibrio, salud y calidad (Compendio Agronomía Tropical 1989).

Síntomas forman retoños delgados los cuales en casos severos muestran muerte descendente. Las hojas más viejas muestran clorosis con empareamiento de sus puntas, chamuscado de sus bordes y muchas manchas café casi siempre cerca de los bordes Agrios, 1996 y Zapata, 1969. Los tejidos carnosos muestran necrosis final Agrios, 1996. Las gramíneas presentan un sistema radicular con desarrollo pobre (Zapata, 1969).

EL CALCIO (Ca)

Es considerado en la mayoría de los casos como un mejorador, representa sin embargo, un papel importante en la fisiología de la planta, sobre todo en la función de las relaciones Ca/Mg ó Ca/K (Compendio Agronomía Tropical, 1989).

Tiene como función de regular la permeabilidad de las membranas. Forma sales con las pectinas. Afecta la actividad de muchas enzimas (Agrios, 1996).

El Magnesio

Es el elemento constitutivo de la clorofila; representa un papel importante en la fisiología **Compendio Agronomía Tropical, 1989** y **Agrios, 1996**. El magnesio es un componente de muchas enzimas (Agrios 1996). Se observan frecuentemente deficiencias de este elemento **Compendio Agronomía Tropical, 1989** en los suelos ácidos o arenosos; se puede suministrar al suelo en las formas siguientes:

- Cal Dolomítica o cal magnésica en suelo ácido.
- Sulfato de magnesio en suelo alcalino.

Los síntomas en las hojas (primero las senescentes y después las jóvenes), toman una apariencia moteada o clorótica y más tarde rojiza. En ocasiones aparecen manchas necróticas. Las puntas y bordes de las hojas pueden doblarse hacia arriba y adquirir la forma de una copa. Las hojas pueden entonces desprenderse de la planta (Agrios, 1996).

3.3. Fertilización en Marigold

La fertilización nitrogenada debe fraccionarse en dos aplicaciones, debido a que el marigold aprovecha el nitrógeno lentamente durante su desarrollo. La primera aplicación a la dosis de 200 Kg de Urea, debe efectuarse 15 días después del trasplante a piquete a costado de la planta y la segunda aplicación a la dosis de 200 Kg de Urea, debe efectuarse a

los 30 días después del trasplante en conjunto con el aporque, rociado en bandas laterales o un puño por planta, inmediatamente tapado con la aporcadora.

En cuanto a la fertilización fosfatada, manifestó que por lo general los suelos de la costa contienen suficientes cantidades de fósforo para el desarrollo adecuado del marigold especialmente aquellos que han recibido aplicaciones de materia orgánica. Si fuera necesario se debe aplicar Fosfato diamónico por ser más soluble a la dosis de 200 Kg en la primera fertilización.

Además ha encontrado que fertilizando con Urea inmediatamente después de la primera recolección de flores, aumentan los rendimientos considerablemente en las recolecciones posteriores. Hay dos formas posibles de realizar esta aplicación, una es rociando la Urea sobre el surco recién regado y la otra es colocando en las tomas de la acequias sacos de yute con Urea con la finalidad de nitrogenar el agua del riego. La cantidad de Urea recomendada es de 100 Kg/ha, que se aplican pasando una recolección de flores, es decir inmediatamente después de la primera, tercera y quinta recolección (Fereyros, 1983).

La fertilización en marigold debe realizarse en forma fraccionada, pudiendo ser entre 2 y 3 fertilizaciones, con un total de 400 a 500 Kg de Urea / ha. La primera fertilización debe realizarse a los 8 días del trasplante con 200 Kg de Urea aplicados en el fondo del surco, al

momento de quitar el agua de riego , de tal manera que caiga en el charco ,
debiendo disolverse inmediatamente el fertilizante . La segunda fertilización
se debe realizar aproximadamente a los 20 días del trasplante con 200
Kg de Urea y la tercera fertilización que es opcional que se debe realizar
a los 30 días del trasplante, al momento del aporque con 100 Kg de Urea
(Marigold S. A. 1985).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación del área experimental

El Presente trabajo de investigación agrícola fue conducido en el campo experimental del Instituto de cultivos Tropicales (ICT), Provincia y Departamento de San Martín, sector "Laguna Venecia" a 2.5 Km de la ciudad de Tarapoto, a 333 m. s. n. m. con 76° 18" de longitud oeste y 6° 28" latitud sur. El experimento se inició en Enero del 2001 y concluyó en Junio del mismo año.

4.1.2. Datos Meteorológicos

Entre los meses de Enero y Junio del 2001 el Marigold (*Tagetes erecta* L.), completo su periodo vegetativo con temperaturas medias que fluctúan entre 25,30 a 27,50 se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1: Datos meteorológicos durante el desarrollo del trabajo de investigación

Meses	Datos climatológicos del 2001				
	Temperatura mínima °C	Temperatura media °C	Temperatura máxima °C	Humedad relativa %	Precipitación mm
Enero	22,70	27,50	33,20	74,00	81,60
Febrero	22,90	27,00	33,00	75,00	112,00
Marzo	21,50	25,90	31,40	80,00	131,60
Abril	20,50	25,50	31,00	95,00	162,00
Mayo	20,20	25,30	30,40	93,00	138,30
Junio	20,30	25,50	32,50	84,00	125,10
TOTAL	128,10	156,70	191,50	501,00	750,60
Promedio	21,35	26,11	31,92	83,50	125,10

Fuente: Estación Meteorológica computarizada del Instituto de Cultivos Tropicales.

4.2. Metodología

4.2.1. Muestreo y análisis de suelos

Para el análisis físico - químico del suelo experimental se tomaron en cada uno de las parcelas de los respectivos bloques se unieron formando una muestra compuesta por Tratamiento, las cuales fueron analizadas en la Universidad Nacional Agraria de la MOLINA, la cual se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2: Análisis Textura – Químico del suelo experimental y métodos empleados. Parcela experimental del Instituto de Cultivos Tropicales 2 001.

ANÁLISIS TEXTURAL			
Ao (%)	Lo (%)	AR (%)	Clase
70	12	18	Franco Arenoso (Fr Ao)

ANÁLISIS QUÍMICO									
CE dS/m	pH	CaCO ₃ %	MO %	P ppm	K ₂ O Kg/ha	Cambiables Cmol+Kg			Al + H Cmol+Kg
						CIC	Ca ₂	Mg ₂	
0,25	4,56	0,00	1,66	5,03	238	3,14	1,57	0,63	0,94

Saturación de Aluminio = 29,9%

MÉTODOS EMPLEADOS EN LAS DETERMINACIONES

Textura	Método del hidrómetro
C.E.	Lectura del extracto relación suelo agua 1:1 y en pasta saturada
pH	Potenciómetro
Calcáreo	Gasó – Volumétrico
M.O.	Walkley y Black
N	Kjendhal
P	Olsen modificado
Ca	Espectrofotometría de absorción atómica
Mg	Espectrofotometría de absorción atómica

4.3. Características Generales del campo experimental

Experimento

- Ancho : 38.8 m
- Largo : 38
- Área Total : 1 474.4 m²
- N° Repeticiones : 04
- N° tratamientos : 07
- N° de parcelas : 28

Bloques o repeticiones

- Ancho : 17.4 m
- Largo : 19.0 m
- Área neta : 330.6 m²
- N° Tratamientos : 07
- Sep. Entre Bloque : 2.0 m

Parcelas

- Ancho : 3.6 m
- Largo : 8.0 m
- Área Total : 28.8 m²
- Separación : 1.0 m

Área neta a Evaluar

- Ancho : 2.7 m
- Largo : 7.0 m
- Área Total : 18.9 m²

4.4. Factores en estudio

Se estudiaron cuatro factores: nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K) y enmiendas de Ca+Mg.

Cuadro 3: Fórmulas de aplicación de los elementos fertilizantes

Clave	N	P	K	Ca + Mg
	Kg/Há	Kg/Há	Kg/Há	Kg/Há
1	0	0	0	0
2	40	22	60	1.5
3	80	44	120	1.5
4	160	88	240	1.5
5	40	22	60	0
6	80	44	120	0
7	160	88	240	0

Fuente :

- Urea 45 % N
- Super Fosfato triple 45 % P_2O_5
- Cloruro de potasio 60 % K_2O
- Magnecal 73 % Ca + 27 % Mg

Cuadro 4: Clave y dosis de los fertilizantes aplicadas en cada Tratamiento

Clave	Dosis de Elementos			
	Urea Kg/Há	SFT Kg/Há	CIK Kg/Há	Ca + Mg Kg/Há
T1	0	0	0	0
T2	89	49	100	1.5
T3	178	98	200	1.5
T4	336	196	400	1.5
T5	89	49	100	0
T6	178	98	200	0
T7	336	196	400	0

4.5. Establecimiento y conducción del experimento

4.5.1 Almácigo

Se realizó en suelo bien mullido, utilizando para ello 4 camas de 10 m de largo por 1 m de ancho 15 cm de espesor. La siembra se realizó al voleo, luego se cubrió con una capa de arena de aproximadamente de 5 mm. El riego fue ligero antes de la siembra, posterior se continuó con el mismo tipo de riego de conformidad con los requerimientos de la planta. Se realizó el desmalezado en forma manual a los 15 días después de la siembra. La semilla utilizada en el experimento fue proporcionada por el Instituto de Cultivos Tropicales (ICT), la misma que procedía de Arequipa.

4.5.2 Preparación del terreno

La preparación del terreno para dejarlo en buenas condiciones consistió primero en pasar la aradura, luego se realizó los pilos (shunteo) y quema de rastrojos, posteriormente se hizo otra aradura con la finalidad de mullir el suelo, y finalmente parcelamos el campo experimental de acuerdo al diseño establecido.

4.5.3 Trasplante

El Trasplante se realizó con plantas de 29 días de edad en golpes distanciados 0,25 m entre planta y 0,90 m entre hilera, con cuatro repeticiones.

4.5.4 Fertilización

La Fertilización nitrogenada se fraccionó en dos partes, a los 10 días después del trasplante, la segunda parte se aplicó a los 45 días después del trasplante. La incorporación del Ca-Mg se realizó al séptimo día del trasplante así como del Fósforo y Potasio que se realizó en una sola aplicación junto con la primera parte del Nitrógeno. Dicha Labor se hicieron a chorro continuo.

4.5.5 Control de Malezas

Se realizaron dos controles, el primero se realizó 15 días después del trasplante y el segundo desmalezado se realizó junto al aporque. Esta labor se realizó con la ayuda de una azadona.

4.5.6 Despunte

Se realizó a los 26 días después del trasplante con la finalidad de estimular a la planta a una mayor ramificación.

4.5.7 Aporque

Se realizó a los 31 días después del trasplante, levantando el suelo con azadón hacia el cuello de la planta y al mismo tiempo se eliminó las malezas que crecieron después del primer desmalezado.

4.5.8 Riegos Complementarios

Se realizaron 07 riegos en forma oportuna de acuerdo a las exigencias y necesidades del cultivo.

4.5.9 Control Fitosanitario

Durante la conducción del experimento se presentaron las siguientes plagas:

A los 06 días del trasplante hubo un leve ataque de hormigas *Anchatawa (Acromirmex sp)*, estos controlamos con LORSTBAN, y las enfermedades observadas al final del experimento *Rhizoctonia* y *Cercospora* que no llegaron a constituir problemas en la producción.

4.5.10 Cosecha

Esta labor se inició a los 56 días después del trasplante en forma manual. Se cosecharon las flores que alcanzaron mayor del 70 % de apertura floral de la parcela neta de los tratamientos en estudio. Las flores cosechadas fueron pesadas en balanza eléctrica. Se realizó 8

cosechas con intervalo de 5 días aproximadamente, como se observa en el cuadro 5.

Cuadro 5: Actividades desarrolladas durante el experimento

Labores Agronómicas	Fecha
Almacigo	
1. Construcción de tinglado y camas germinadoras	16 – 17 Enero
2. Siembra y primer riego de germinación.	18 Enero
3. segundo riego	01 Febrero
4. Tercer riego y desmalezado	15 Febrero
5. Cuarto riego	20 Febrero
Campo definitivo	
6. Aradura	24 Febrero
7. Transplante	01 – 02 Marzo
8. Recalce	05 Marzo
9. Incorporación de magnecal	07 Marzo
10. Control fitosanitario	08 Marzo
11. Primera fertilización (N, P, K)	10 Marzo
12. Quinto riego	12 Marzo
13. Primer deshierbo y sexto riego	16 – 17 Marzo
14. Séptimo riego	24 Marzo
15. Desbotone	27 Marzo
16. Segundo deshierbo y aporque	02 – 03 Abril
17. Segunda fertilización. (N)	14 Abril
18. Primera cosecha	28 Abril
19. Segunda cosecha	02 Mayo
20. Tercera cosecha	07 Mayo
21. Cuarta cosecha	11 Mayo
22. Quinta cosecha	16 Mayo
23. Sexta cosecha	22 Mayo
24. Séptima cosecha	31 Mayo
25. Muestreo de suelo	05 Junio
26. Octava cosecha	06 Junio

4.6. Observaciones Durante la conducción del Experimento

4.6.1. Porcentaje de Germinación

En el Laboratorio del ICT, se determinó el porcentaje de germinación con un total de 200 semillas. Las semillas fueron distribuidas en 10 Placas de Petri, cada placa contenía 20 semillas. Los resultados fueron: germinaron 160 semillas y no germinaron 40 semillas, dando un 80 % de semillas germinadas.

4.6.2. Altura de Crecimiento

Se determinó cada 7 días después del Trasplante, para lo cual se tomaron 75 plantas, de los surcos centrales de cada parcela. Se procedió a medir con regla graduada en cm desde el nivel del suelo al extremo superior de la planta. Se tuvo en consideración el promedio de las 75 medidas tomadas.

4.6.3. Días a la Floración

La floración se inició a los 37 días después del trasplante y continuó hasta 96 días, fecha de la última cosecha, tuvo una duración de 59 días en nuestras condiciones, divididas en 08 cosechas.

4.6.4. Número total de Flores

Se determinó contando el número total de flores óptimas por parcela, realizadas en 08 cosechas con intervalo de aproximadamente 5 días.

4.6.5. Altura de Inserción a la Primera Flor

Se determinó a la aparición de la primera flor de los surcos centrales de cada parcela. Se procedió a medir en cm desde la base de la planta hasta la inserción de la primera flor.

4.6.6. Porcentaje de Plantas Acamadas

Se determinó contando el número de plantas acamadas o volteadas en la primera y cuarta cosecha expresándolo la cantidad en porcentaje.

4.6.7. Diámetro de Flores

Se determinó para cada cosecha para lo cual se tomaron 50 flores al azar, de los surcos centrales de cada parcela. Se procedió a medir en mm de extremo a extremo de la flor. Para esta característica se tuvo en consideración el promedio de las 50 medidas tomadas.

4.6.8. Rendimiento total de Flor expresado en Kg/Há

El rendimiento de flor se determinó para cada Cosecha. Las flores aptas para la cosecha, se cosechó y luego pesamos. Los rendimientos parciales de las 8 cosechas efectuadas, se sumaron para obtener un rendimiento total en Kg/ha. También se ha realizado la separación del cáliz y los pétalos fresco y seco de la flor en cada cosecha; tanto el cáliz como el pétalo fueron pesados en Kg/parcela de 18.9 m².

4.6.9. Materia Fresca y Seca Total

Esta característica se determinó antes de la sexta cosecha cortando en la base de la planta de las 4 plantas tomadas al azar de los surcos centrales de cada parcela, luego se pesaron para obtener el peso de materia fresca, posteriormente se secaron el cual fue considerado como peso de materia seca.

4.6.10. Número total de Plantas por hectárea

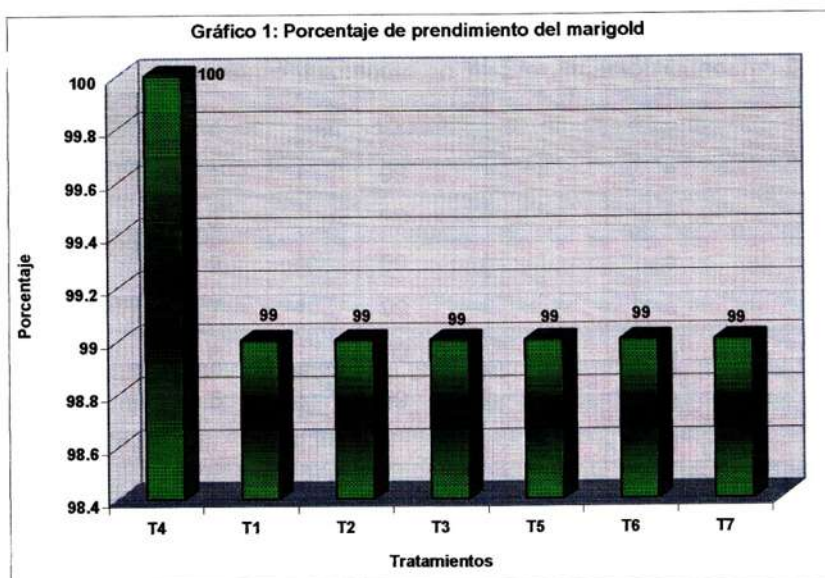
El número total de plantas por hectárea, se determinó con el número de plantas de los surcos centrales de la parcela neta, que fueron contadas en la cuarta cosecha.

4.7. Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental empleado fue el de Bloques Completos al Azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

V. RESULTADOS

5.1 Porcentaje de Prendimiento



Cuadro 6: Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín. Datos transformados a arc sen \sqrt{x}

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	368,56	122,85	4,89	*
Tratamientos	6	122,17	20,36	0,81	N. S.
Error	18	452,12	25,12		
TOTAL	27	942,85			

N. S. = No Significativo * = Significativo

$R^2 = 52,05 \%$

CV = 5,81 %

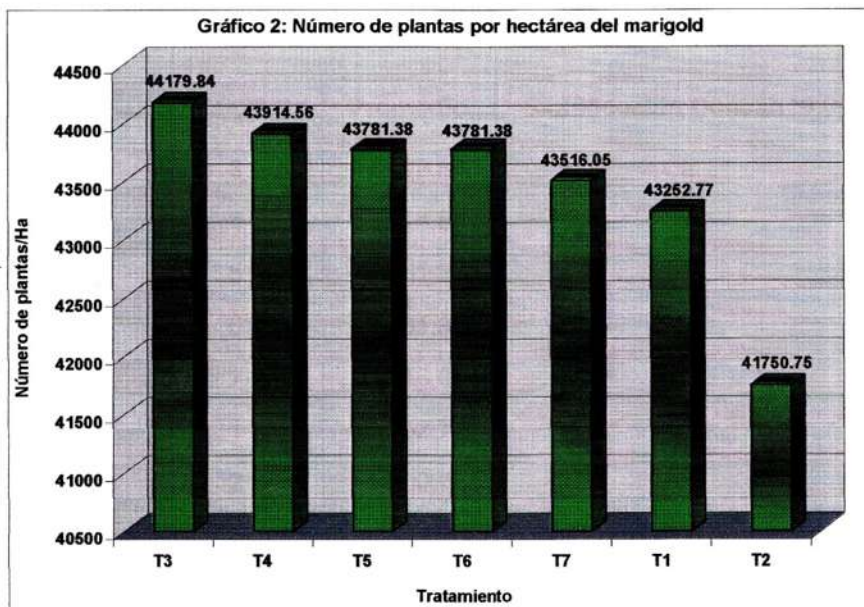
$\bar{X} = 5,01$ $S_x = 86,31$

Cuadro 07: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Porcentaje de Prendimiento del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín. Datos corregidos

N° de Orden	Tratamiento	Promedio en %	Significación Duncan * 0.05
1	4	100	a
2	1	99	a
3	3	99	a
4	2	99	a
5	7	99	a
6	6	99	a
7	5	99	a

* Letras iguales no muestran significancia

5.2 Número de Plantas cosechadas por hectárea del marigold



Cuadro 08: Análisis de varianza del Número de plantas por ha de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín. Datos transformado \sqrt{X}

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	63,87	21,29	2,35	N. S.
Tratamientos	6	90,92	15,15	1,67	N. S.
Error	18	162,86	9,05		
TOTAL	27	317,65			

N. S. = No Significativo

$$R^2 = 48,73\%$$

$$CV = 1,44 \%$$

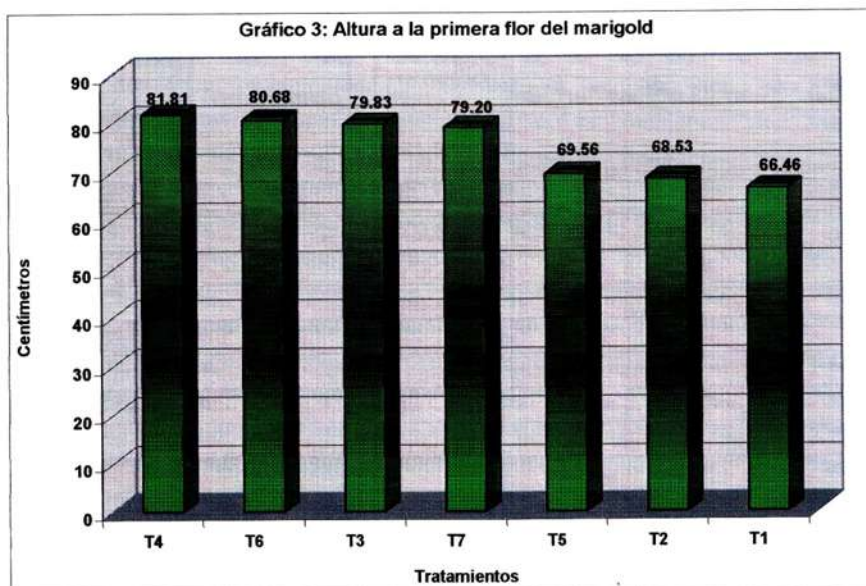
$$\bar{X} = 3,01 \quad Sx = 208,45$$

Cuadro 09: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Número de Plantas por ha del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín. Datos originales

N° de Orden	Tratamiento	Promedio	Significación Duncan *0.05
1	3	44 179,84	a
2	4	43 914,56	a
3	5	43 781,38	ab
4	6	43 781,38	ab
5	7	43 516,05	ab
6	1	43 252,77	ab
7	2	41 750,75	b

* Letras iguales no muestran significancia

5.3 Altura a la Primera Flor del Marigold



Cuadro 10: Análisis de varianza de altura a la primera flor de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	45,13	15,04	3,67	*
Tratamientos	6	1054,94	175,82	42,92	**
Error	18	73,74	4,10		
TOTAL	27	1173,81			

* = Significativo

** = Altamente significativo

$R^2 = 93,72 \%$

CV = 2,69 %

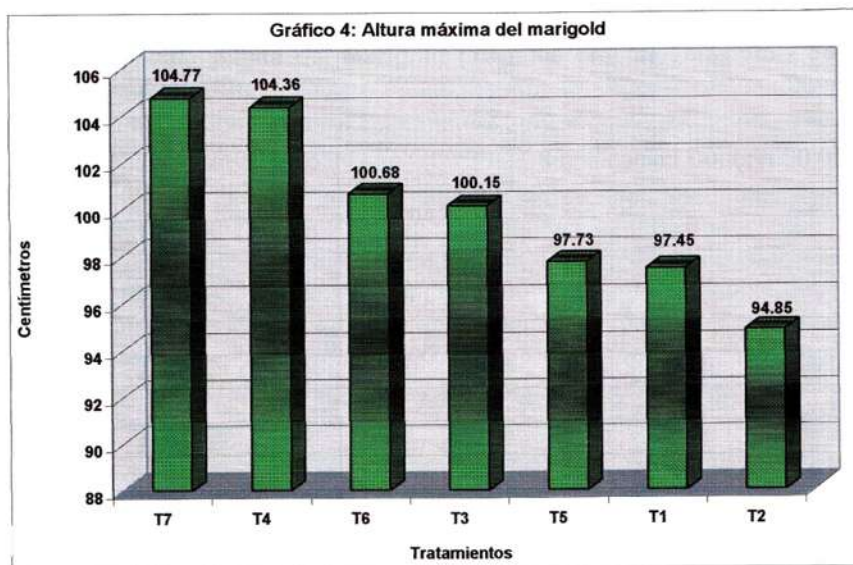
$\bar{X} = 2,02$ Sx = 75,15

Cuadro 11: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la altura a la primera flor del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín.

N° de Orden	Tratamiento	Promedio cm	Significación Duncan * 0.05
1	4	81,81	a
2	6	80,68	a
3	3	79,83	a
4	7	79,20	a
5	5	69,56	b
6	2	68,53	b
7	1	66,46	b

* Letras iguales no muestran significancia

5.4 Altura máxima de la planta de marigold



Cuadro 12: Análisis de varianza de altura de planta máxima de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	389,71	129,90	22,18	**
Tratamientos	6	321,67	53,61	9,15	**
Error	18	105,44	5,86		
TOTAL	27	816,83			

** = Altamente significativo

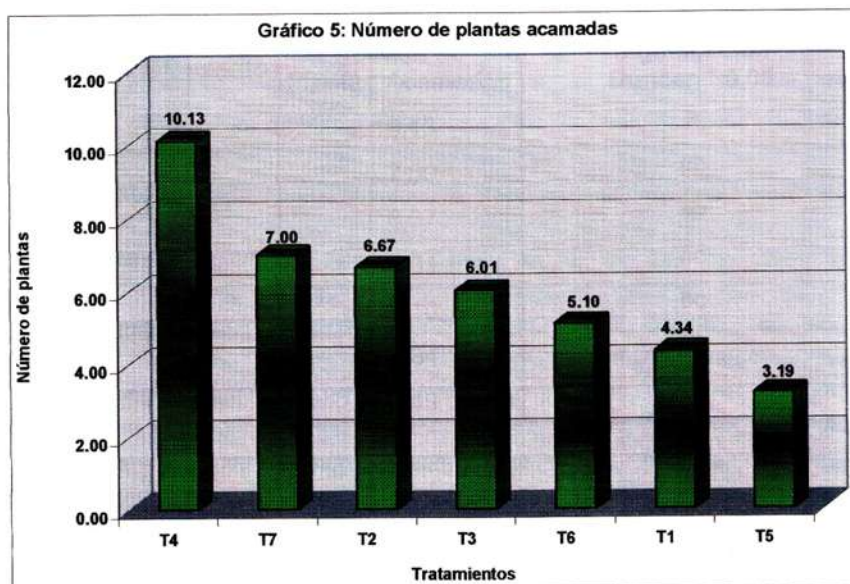
$R^2 = 87,09 \%$ $CV = 2,42 \%$ $\bar{X} = 2,42$ $Sx = 99,99$

Cuadro 13: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de altura máxima de planta del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín.

N° de Orden	Tratamiento	Promedio cm	Significación Duncan * 0.05
1	7	104,77	a
2	4	104,36	a
3	6	100,68	b
4	3	100,15	b
5	5	97,73	bc
6	1	97,45	bc
7	2	94,85	c

* Letras iguales no muestran significancia

5.5 Número de plantas acamadas de marigold



Cuadro 14: Análisis de varianza del Numero de plantas acamadas de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín. Datos transformados a \sqrt{x}

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	0,64	0,21	1,06	N. S.
Tratamiento	6	4,81	0,80	4,02	**
Error	18	3,59	0,20		
TOTAL	27	9,03			

N. S. = No Significativo ** = Altamente Significativo

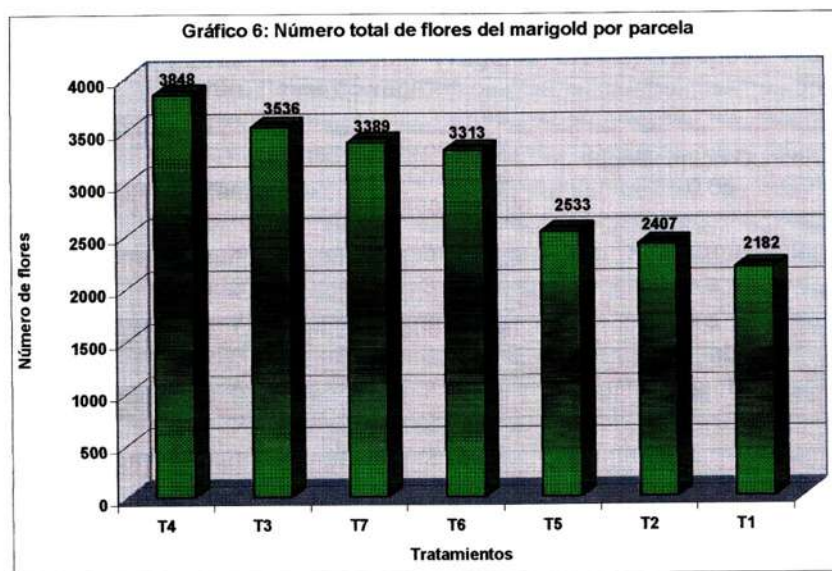
$R^2 = 60,28 \%$ $CV = 18,39 \%$ $\bar{X} = 0,45$ $Sx = 2,43$

Cuadro 15: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Numero de Plantas acamadas del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín. Datos corregidos

N° de Orden	Tratamiento	Número de Plantas Acamadas	Significación Duncan * 0.05
1	4	10,13	a
2	7	7,00	ab
3	2	6,67	ab
4	3	6,01	bc
5	6	5,10	bc
6	1	4,34	bc
7	5	3,19	c

* Letras iguales no muestran significancia

5.6 Número total de flores de marigold por parcela



Cuadro 16: Análisis de varianza del Número de Flores de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín. Datos transformados \sqrt{X}

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	26,13	8,71	0	N.S.
Tratamientos	6	847,15	141,19	5	**
Error	18	435,55	24,20		
TOTAL	27	1308,83			

N. S. = No Significativo ** = Altamente significativo

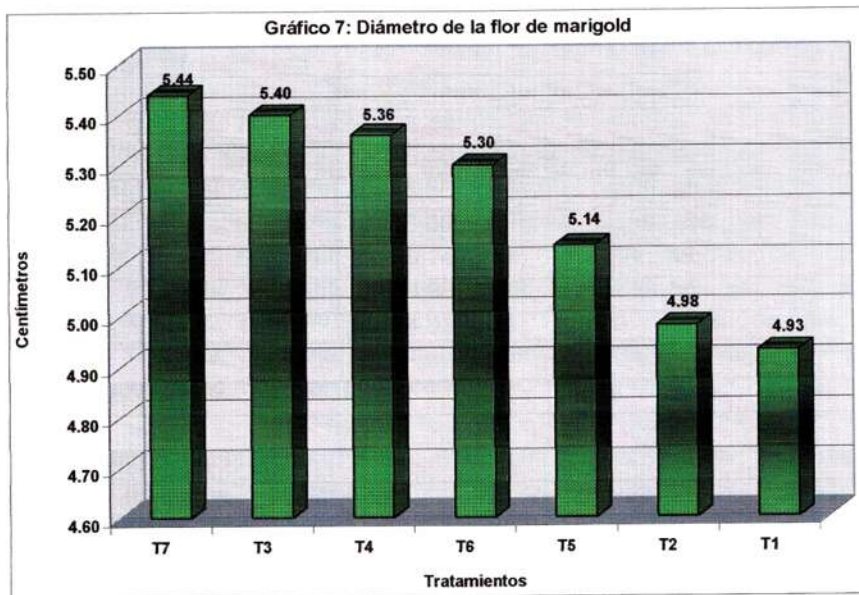
$R^2 = 66,72 \%$ $CV = 8,98 \%$ $\bar{X} = 4,92$ $S_x = 8,71$

Cuadro 17: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Número de Flores del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín. Datos corregidos.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Número de Flores/parcela	Significación Duncan * 0.05
1	4	3 848	a
2	3	3 536	a
3	7	3 389	a
4	6	3 313	ab
5	5	2 533	bc
6	2	2 407	c
7	1	2 182	c

* Letras iguales no muestran significancia

5.7 Diámetro de flores de marigold



Cuadro 18: Análisis de varianza del Diametro Flores de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	0,45	0,15	2,0	N.S.
Tratamientos	6	1,02	0,17	2,0	N.S.
Error	18	1,15	0,06		
TOTAL	27	2,61			

N. S. = No Significativo

$R^2 = 56,11 \%$

$CV = 4,83 \%$

$\bar{X} = 0,25$

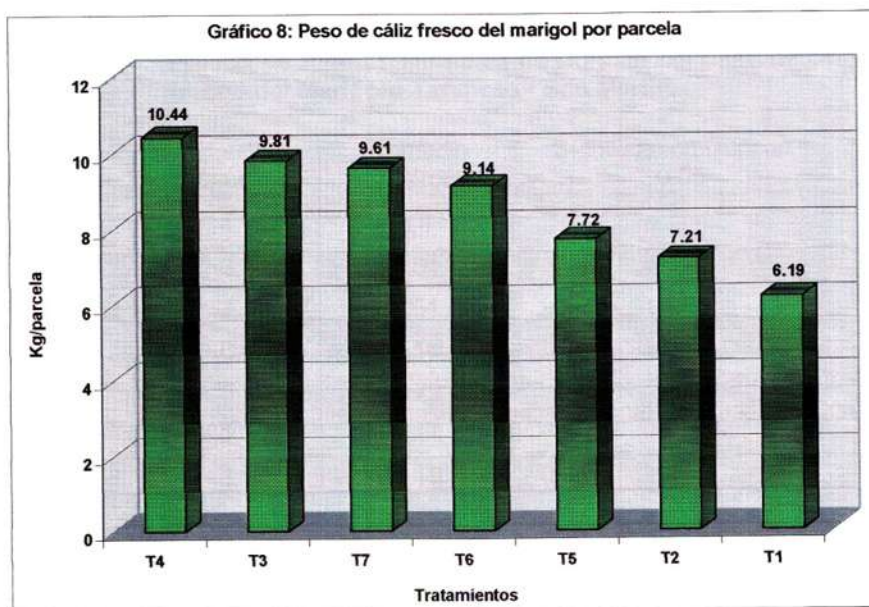
$Sx = 0,15$

Cuadro 19: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Diámetro de Flores del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Cm	Significación Duncan * 0.05
1	7	5,44	a
2	3	5,40	a
3	4	5,36	ab
4	6	5,30	abc
5	5	5,14	abc
6	2	4,98	bc
7	1	4,93	c

* Letras iguales no muestran significancia

5.8 Peso de cáliz fresco de marigold



Cuadro 20: Análisis de varianza de peso de Cáliz Fresco de marigold (Tagetes erecta) Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	5,78	1,93	0,32	N.S.
Tratamientos	6	58,69	9,78	0,001	N.S.
Error	18	27,56	1,53		
TOTAL	27	92,025			

N.S. = No Significativo

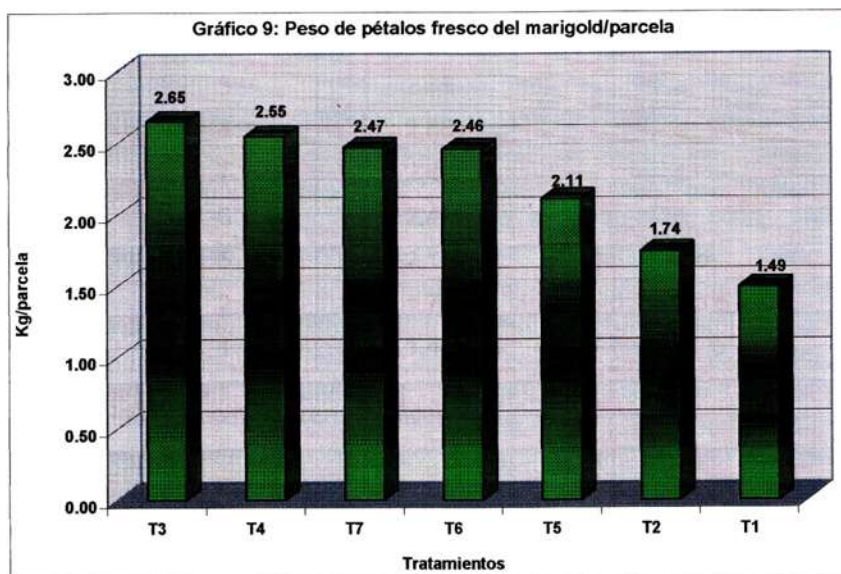
$R^2 = 70,06 \%$ $CV = 14,40 \%$ $\bar{X} = 1,24$ $Sx = 8,59$

Cuadro 21: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del peso de cáliz fresco del Marigold Tarapoto - San Martín.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Kg/parcela	Significación Duncan * 0.05
1	4	10,44	a
2	3	9,81	a
3	7	9,61	a b
4	6	9,14	a b
5	5	7,72	b c
6	2	7,21	c
7	1	6,19	c

* Letras iguales no muestran significancia

5.9 Peso de pétalos fresco de marigold por parcela



Cuadro 22: Análisis de varianza de peso de Pétalos fresco de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	0,92	0,31	2,0	N. S.
Tratamientos	6	4,75	0,79	6,0	**
Error	18	2,20	0,12		
TOTAL	27	7,86			

N. S. = No Significativo

** = Altamente significativo

$R^2 = 72,07 \%$

CV = 15,81 %

$\bar{X} = 0,35$

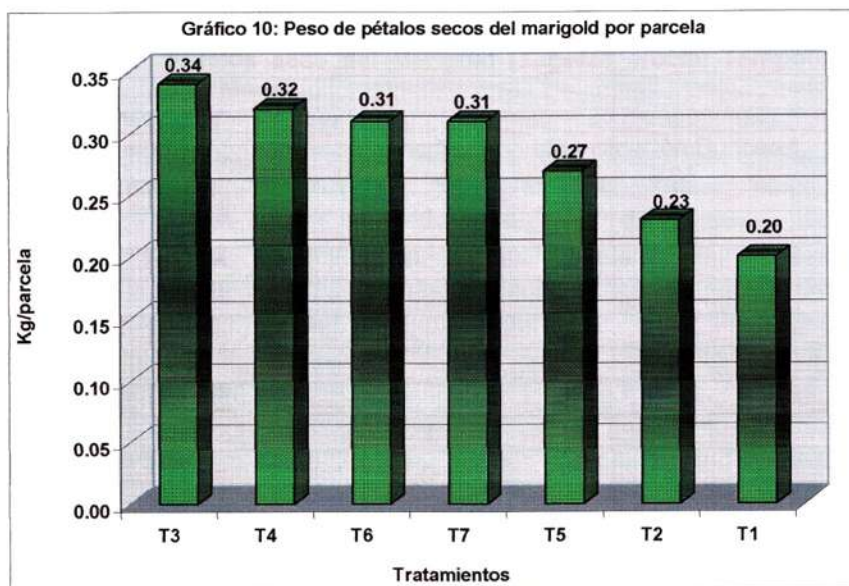
Sx = 0,30

Cuadro 23: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del peso de Pétalos Fresco del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Kg/parcela	Significación Duncan * 0.05
1	3	2,65	a
2	4	2,55	a
3	7	2,47	a
4	6	2,46	a
5	5	2,11	a b
6	2	1,74	b c
7	1	1,49	c

* Letras iguales no muestran significancia

5.10 Peso de pétalos seco de marigold por parcela



Cuadro 24: Análisis de varianza de peso de Pétalos seco de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	0,02	0,006	2,59	NS
Tratamientos	6	0,06	0,010	4,67	**
Error	18	0,04	0,002		
TOTAL	27	0,12			

N. S. = No Significativo

** = Altamente significativo

$R^2 = 66,52 \%$

$CV = 16,50 \%$

$\bar{X} = 0,048$

$S_x = 0,29$

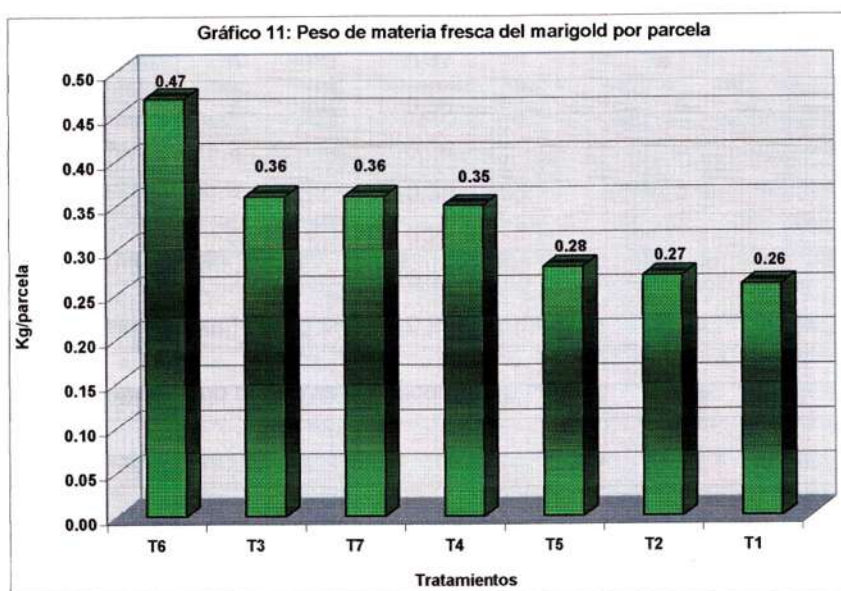
Cuadro 25: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del peso de Pétalos seco del Marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto - San Martín.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Kg/parcela	Significación Duncan * 0.05
1	3	0,34	a
2	4	0,32	a
3	6	0,31	a
4	7	0,31	a
5	5	0,27	a b
6	2	0,23	b
7	1	0,20	b

* Letras iguales no muestran significancia



5.11 Peso de materia fresca de marigold por parcela



Cuadro 26: Análisis de varianza de peso de Materia Fresca de marigold (*Tagetes erecta*), Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	907,93	302,64	00	N. S.
Tratamientos	6	136309,51	22718,25	22	**
Error	18	18174,67	1009,70		
TOTAL	27	155392,11			

N. S. = No Significativo

** = Altamente significativo

$R^2 = 88,30 \%$

CV = 9,44 %

$\bar{X} = 31,78$

Sx = 302,64

Cuadro 27: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del peso de Materia Fresca del Marigold, Tarapoto - San Martín.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Kg/parcela	Significación Duncan * 0.05
1	6	0,47	a
2	7	0,36	b
3	3	0,36	b
4	4	0,35	b
5	5	0,28	c
6	2	0,27	c
7	1	0,26	c

* Letras iguales no muestran significancia

5.12 Peso de materia seca del marigold por parcela



Cuadro 28: Análisis de varianza de peso de Materia Seca de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín.

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	80,85	26,95	00	N. S.
Tratamientos	6	21675,97	3612,66	96	**
Error	18	673,31	37,41		
TOTAL	27	22430,13			

N. S. = No Significativo

** = Altamente significativo

$R^2 = 97,00 \%$

$CV = 7,91 \%$

$\bar{X} = 6,12$

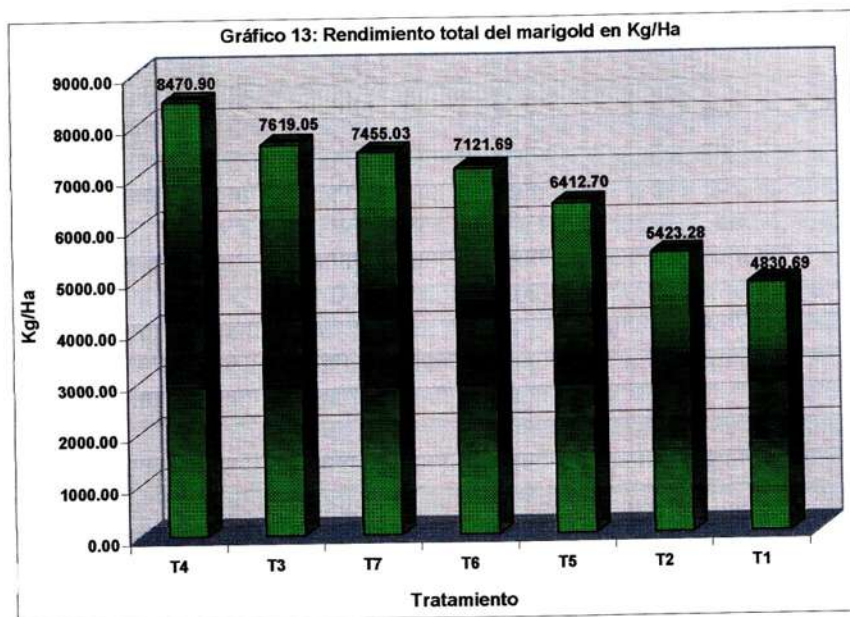
$S_x = 26,95$

Cuadro 29: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del peso de Materia Seca del Marigold, Tarapoto - San Martín.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Kg/parcela	Significación Duncan * 0.05
1	7	0,12	a
2	6	0,11	b
3	3	0,89	c
4	4	0,81	c
5	5	0,56	d
6	2	0,45	e
7	1	0,45	e

* Letras iguales no muestran significancia

5.13 Rendimiento total del marigold en Kg/ha.



Cuadro 30: Análisis de varianza del Rendimiento Total a la cosecha de marigold (*Tagetes erecta*) Tarapoto – San Martín. Datos transformados a arc sen \sqrt{X}

Fuente De variabilidad	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significación 0.05
Bloques	3	17,92	5,97	2,65	N. S.
Tratamientos	6	141,43	23,57	10,47	**
Error	18	40,54	2,25		
TOTAL	27	199,89			

N. S. = No Significativo ** = Altamente Significativo

$R^2 = 79,72\%$ $CV = 11,74 \%$ $\bar{X} = 1,50$ $Sx = 12,78$

Cuadro 31: Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Rendimiento Total a la cosecha del marigold, Tarapoto - San Martín.

N° de orden	Tratamiento	Promedio Kg		Significación Duncan * 0.05
		Parcela	Hectárea	
1	4	0,12	8 470,90	a
2	3	0,11	7 619,05	ab
3	7	0,89	7 455,03	ab
4	6	0,81	7 121,69	b
5	5	0,56	6 412,70	bc
6	2	0,45	5 423,28	cd
7	1	0,45	4 830,69	d

* Letras iguales no muestran significancia

Gráfico 14: Regresión lineal entre rendimiento total y altura de planta en marigold

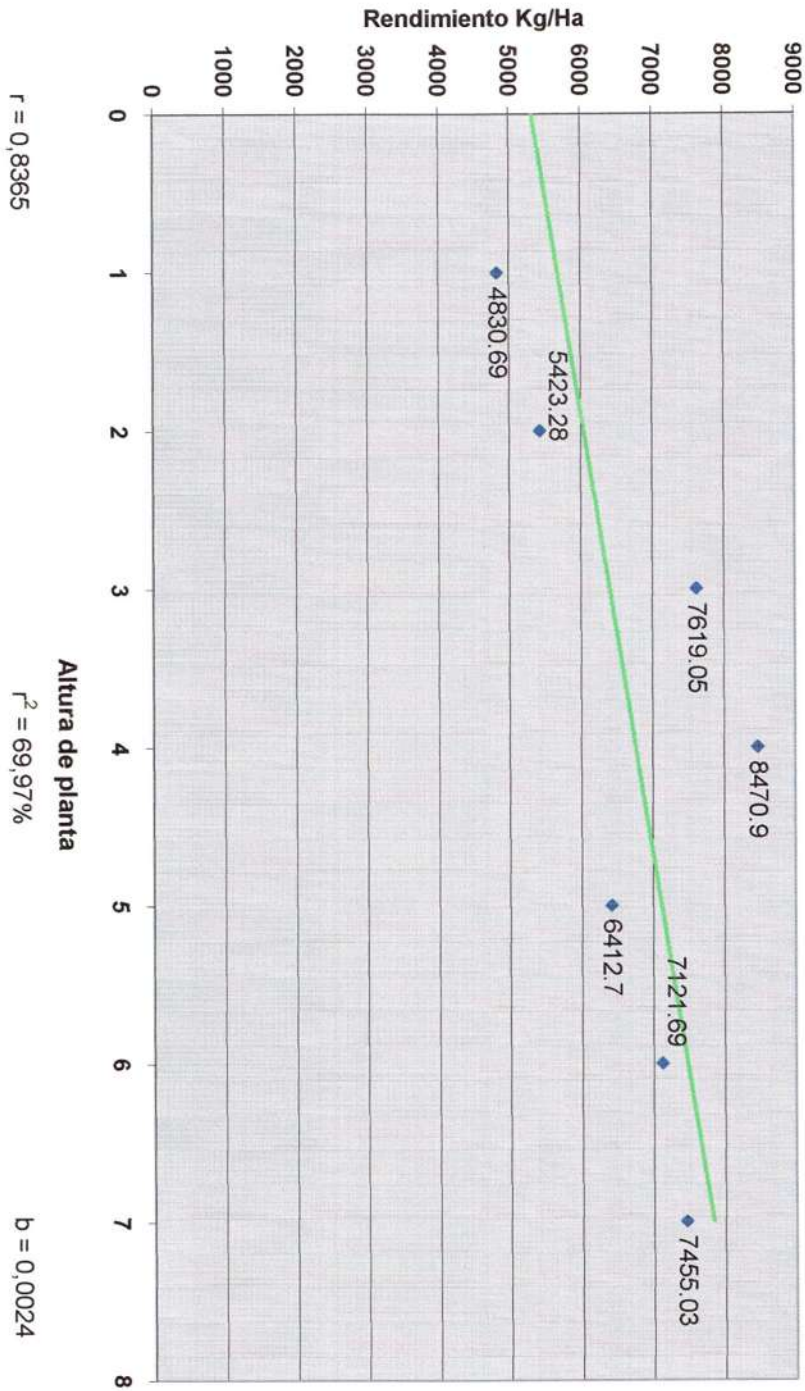


Gráfico 15: Regresión lineal entre rendimiento total y niveles de nitrógeno

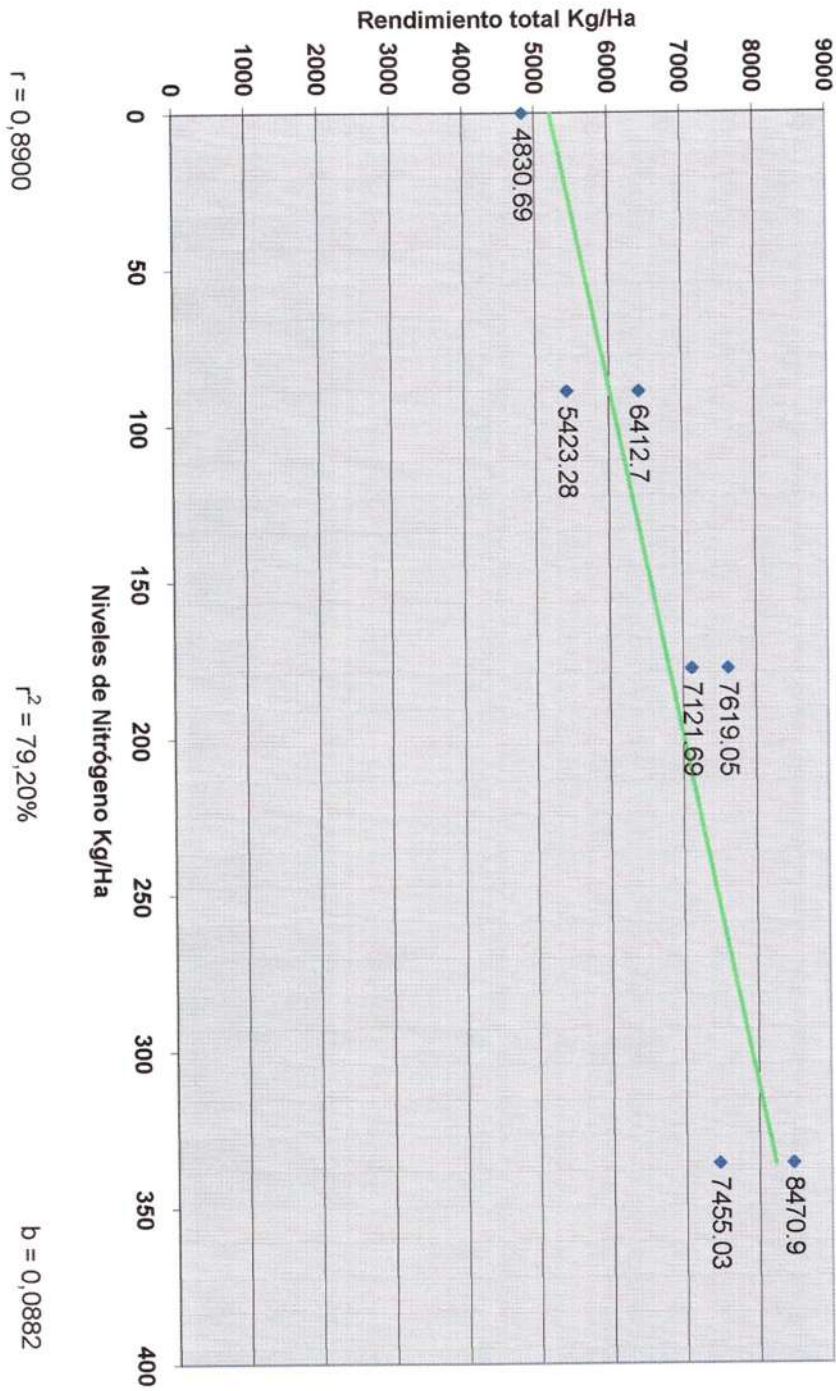


Gráfico 16: Regresión lineal entre rendimiento total y niveles de fósforo en marigold

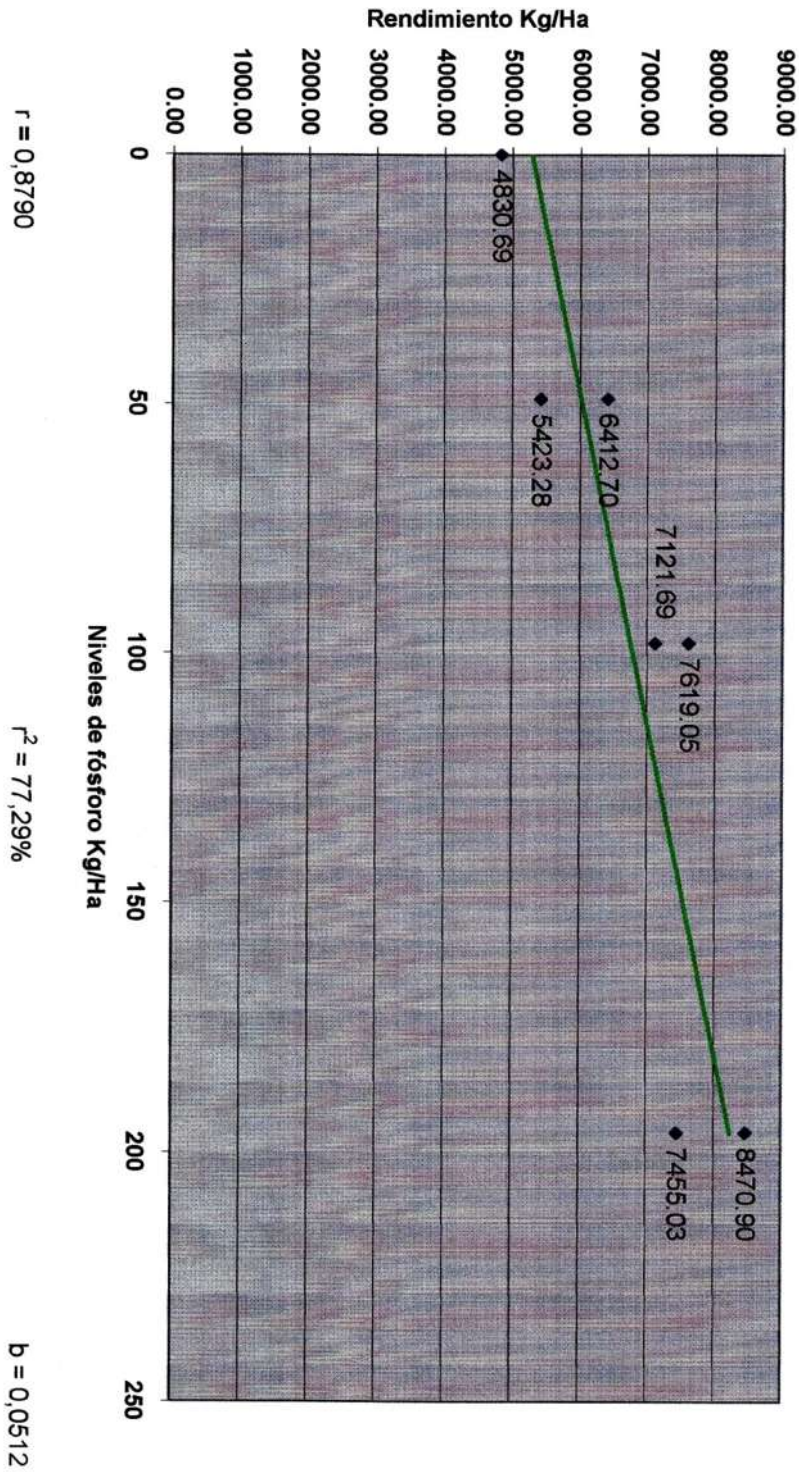
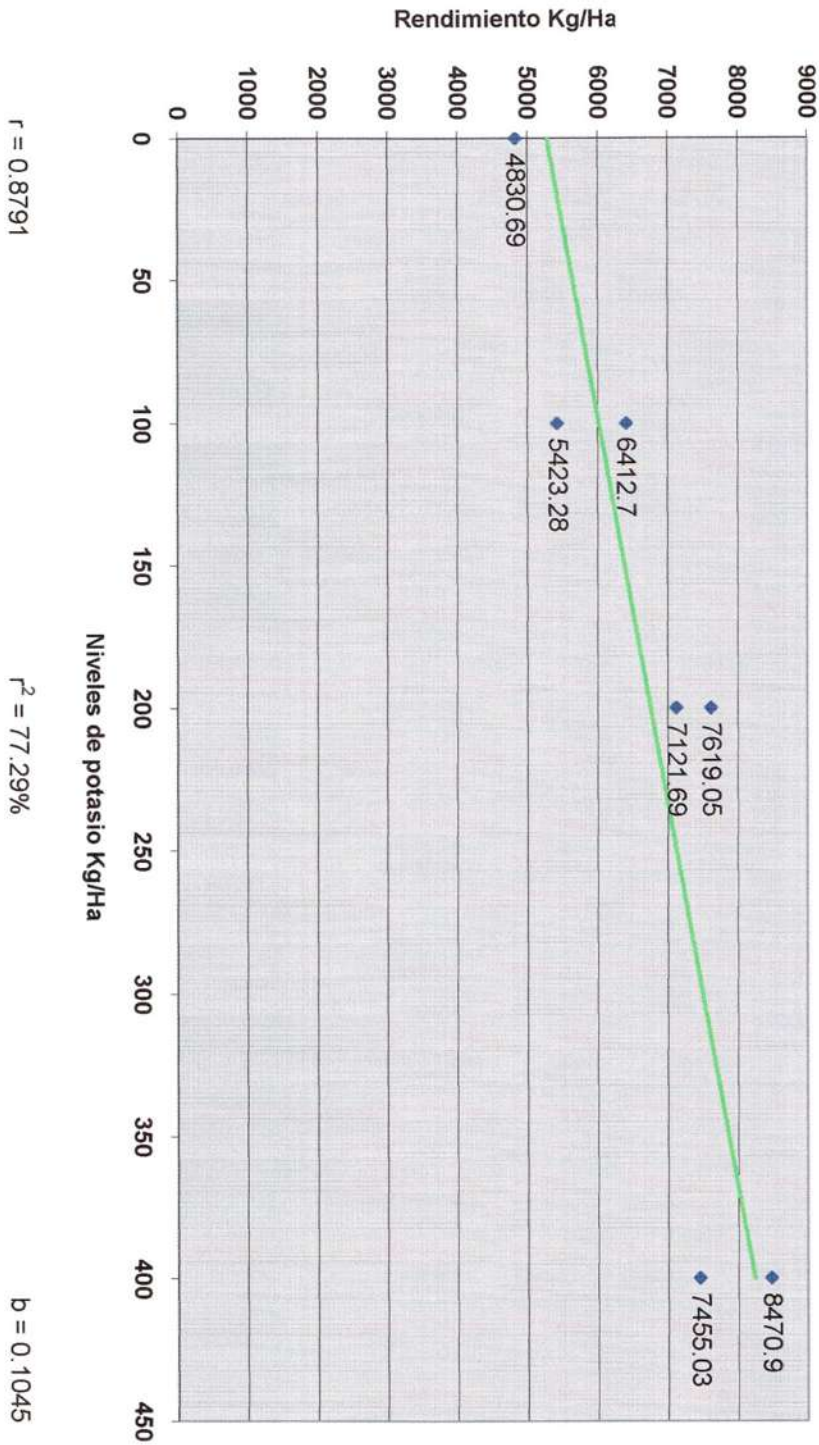


Gráfico 17: Regresión lineal entre el rendimiento total y niveles de potasio en marigold



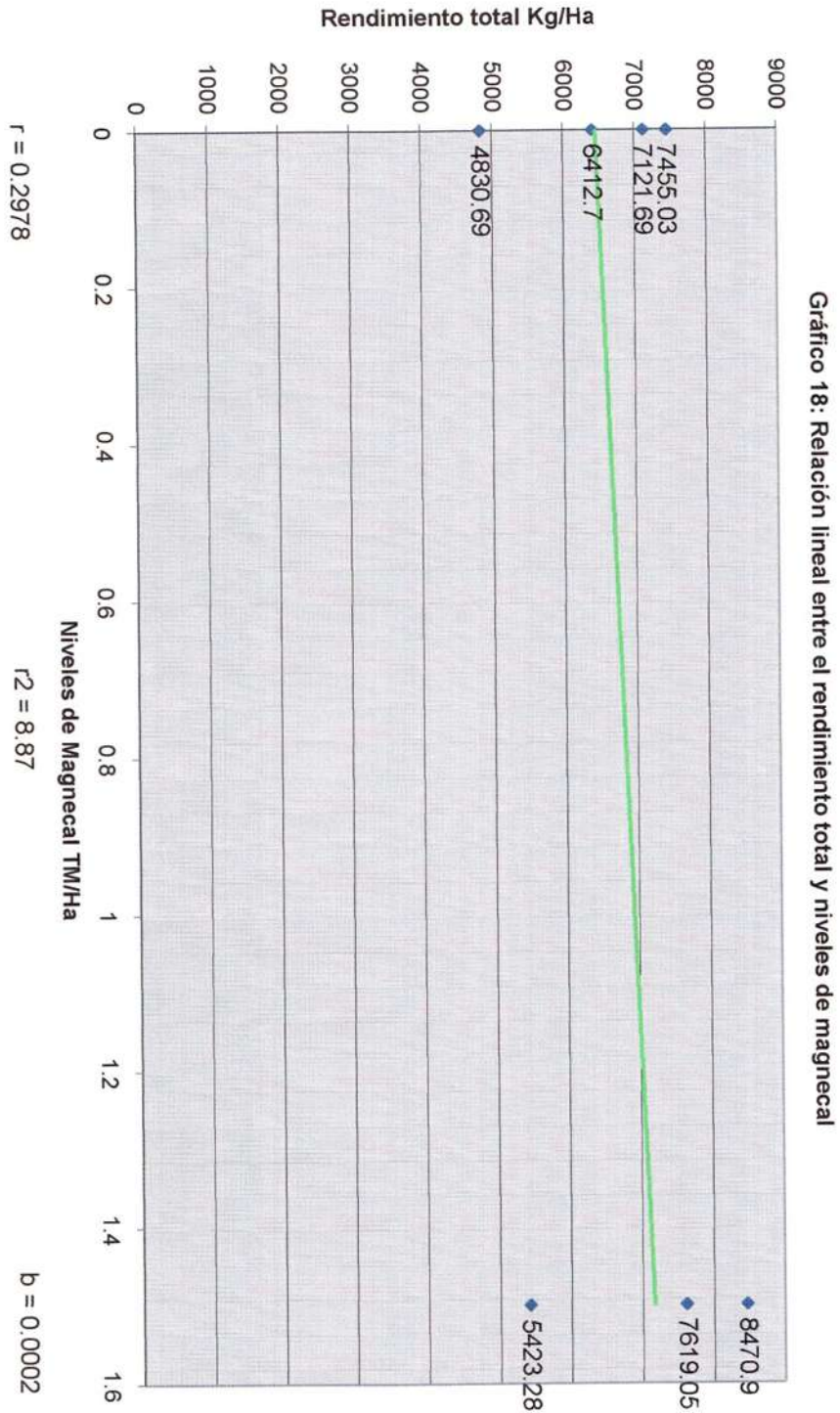
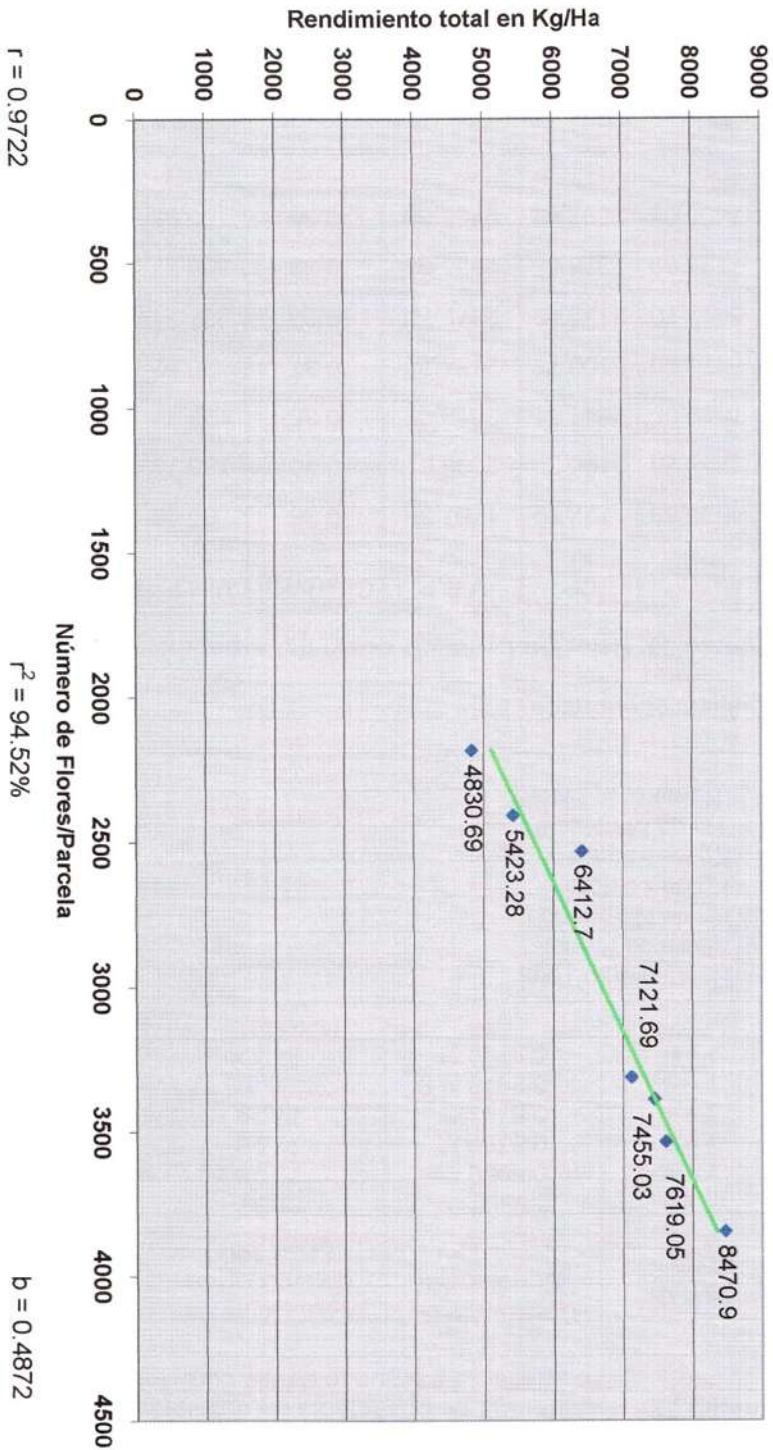


Gráfico 19: Relación lineal entre el rendimiento y número de flores en marigold



5.14 Correlación y Regresión, Rendimiento y otras características

Cuadro 32: Resultados de coeficiente de regresión Correlación entre el rendimiento y algunas de las características del marigold.

Tipo de Correlación	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de determinación (r ² x 100)	Coefficiente de Regresión (b)
r y 1	0,8365 **	69,97	0,0024 *
r y 2	0,8900 **	79,20	0,0882 **
r y 3	0,8790 **	77,29	0,0512 **
r y 4	0,8791 **	77,29	0,1045 **
r y 5	0,2978 N.S.	8,87	0,0002 N.S.
r y 6	0,9722 **	94,52	0,4872 **

y = Rendimiento Total
 1 = Altura de Planta
 2 = Kg de Nitrógeno
 3 = Kg de Fósforo
 4 = Kg de Potasio
 5 = Tm de Magnecal
 6 = Número de Flores

5.15 Análisis económico

Cuadro 33: Relación beneficio costo del experimento realizado

Ttos	Rdto	CP S/.	V.B.P S/.	Costo/Kg S/.	V.N.P S/.	Relación B/C	Rentabilidad %
1	4830,69	1722,19	1787,36	0,36	65,16	1,04	3,78
2	5423,28	2190,32	2006,61	0,40	-183,71	0,92	-8,39
3	7619,05	2641,61	2819,05	0,35	177,44	1,07	6,72
4	8470,90	3108,71	3134,23	0,37	25,53	1,01	0,82
5	6412,70	2135,49	2372,70	0,33	237,21	1,11	11,11
6	7121,69	2326,65	2635,03	0,33	308,37	1,13	13,25
7	7455,03	2597,43	2758,36	0,35	160,93	1,06	6,20

* Precio de Flor comercial S/. 0,37 por Kilogramo

VI. DISCUSIÓN

6.1. Prendimiento del Marigold.

Realizado el análisis de varianza para el prendimiento de marigold (cuadro No 6), se encontró diferencia significativa en bloques, pero no hubo significación estadística entre los tratamientos; su coeficiente de variabilidad de 5,81 % lo que muestra que dicha evaluación ha sido realizada de manera homogénea coincidiendo con los parámetros de aceptabilidad recomendados por **Calzada, 1970** y su coeficiente R^2 de 52,00% es bajo, este se puede deber a factores ambientales o factores fisiológicos de la planta .

En la prueba de rangos múltiples de Duncan, no se observa diferencia estadística entre los tratamientos; este resultado nos indica que existió un prendimiento homogéneo que varió entre 99 a 100 %, demostrando así que el marigold al trasplante tiene un alto nivel de prendimiento en campo definitivo. Cuadro 7

6.2. Número de plantas cosechadas por hectárea

El análisis de varianza del número de plantas/ ha a la cosecha, resultó sin diferencia estadística en bloques y tratamiento, su coeficiente de variabilidad de 1,44 % esta dentro del rango de aceptabilidad para trabajos de investigación en campo establecida por **calzada, 1970** y su coeficiente R^2 de 48,73 % es bajo. Cuadro 8.

La prueba de rangos múltiples de Duncan del número de plantas/ha del marigold (cuadro 9), resultó con significación estadística. Los tratamientos 3 y 4 con 44 179, 43 014,56 plantas/ha, no diferenciándose de los tratamientos 5, 6, 7, 1. Éstos tratamiento se diferenciaron del tratamiento 2 que alcanzó 41 750,75 plantas/ha. La diferencia del número de plantas/ha entre tratamientos se debe al problema de los daños mecánicos efectuados en las labores culturales y daños por plagas específicamente por *Acromirmex* sp.

6.3. Análisis a la altura de la primera Flor

Efectuado el análisis de varianza para altura a la primera flor del marigold, se encontró diferencia significativa en bloques que nos indica que nuestro experimento es preciso y altamente significativa entre los tratamientos o sea los niveles de fertilización con NPK – Ca + Mg se diferenciaron estadísticamente; el coeficiente de variabilidad de 2,69 %, nos muestra que las evaluaciones de la altura de planta son aceptables para trabajos de investigación y el coeficiente R^2 de 93,72 % es muy cercano a la unidad, indicando que la evaluación fue precisa, cuadro 10.

La prueba de rangos múltiples de Duncan para altura a la primera del Marigold, resultó significativa estadísticamente entre los tratamientos. Los mejores resultados fueron los tratamientos 4, 6, 3, 7 sin diferenciarse estadísticamente pero se diferenciaron estadísticamente de los tratamientos 5, 2, 1 que alcanzaron alturas inferiores de a 81,81 y 79,20 cm, siendo la menor altura 66,46 registrada en el testigo.

La altura a la primera flor del marigold en nuestro experimento fue 66.46 cm en suelo sin ser fertilizada y en los suelos fertilizados con NPK + Magnecal (Ca + Mg) variaron de 68,53 a 81,81cm. Los mejores resultados se han obtenido con las fertilizaciones: 336-196-400 + 1,5; 178-98-200, 178-98-200+1,5; 336-196-400 que correspondieron a los tratamientos 4, 6, 3, 7. Las dosis son expresada para fertilizantes N_2 , P_2O_5 , K_2O en Kg/ha y para Ca+Mg en Tm. El crecimiento del marigold es influenciado por la aplicación de Ca+Mg, que permitieron una mejor absorción de NPK.

Cuadro 3.

6.4. Altura máxima del marigold

Efectuado el análisis de varianza para altura máxima del marigold, se encontró significancia estadística altamente significativa en bloques y los tratamientos o sea los niveles de fertilización con NPK – Ca + Mg se diferenciaron estadísticamente; el coeficiente de variabilidad de 2,42 %, nos muestra que las evaluaciones de la altura de planta son aceptables para trabajos de investigación y su coeficiente R^2 de 87,09 % es muy cercano a la unidad, indicando que la evaluación fue precisa, cuadro 11

La prueba de rangos múltiples de Duncan para altura máxima del Marigold, resultó significativa estadísticamente entre los tratamientos. Las plantas de mayor altura se registraron en los tratamientos 7, 4, con 104,77 y 104,36 cm respectivamente, no diferenciándose entre sí pero se diferenciaron estadísticamente de los tratamientos 6, 3, 5, 1, 2. Se observa en esta evaluación que el tratamiento 2 con 94,85 cm fue inferior

numéricamente al testigo (T1), pero no se diferenció estadísticamente de los tratamientos 5, 1.

La altura máxima del marigold en nuestro experimento fue 97,45 cm en suelo sin ser fertilizada y en los suelos fertilizados con NPK + Magnecal (Ca + Mg) variaron de 94,85 a 104,77 cm. Los mejores resultados se han obtenido con las fertilizaciones: 336-196-400, 336-196-400 + 1,5, que correspondieron a los tratamientos 7, 4. Las dosis son expresada para fertilizantes N_2 , P_2O_5 , K_2O en Kg/ha y para Ca+Mg en Tm. El crecimiento del marigold ha continuado hasta final de la cosecha en todos los tratamientos. El T7 a equilibrado el crecimiento con T4. No se nota con claridad como ha influenciado la aplicación de Ca+Mg en el nivel de absorción del NPK. Cuadro 3.

6.5. Número de plantas acamadas

El análisis de varianza del número de plantas acamadas/ parcela neta, resultó sin diferencia estadística en bloques y con significancia estadística altamente significativa para tratamientos, su coeficiente de variabilidad de 18,39 % esta dentro del rango de aceptabilidad para trabajos de investigación establecida por **calzada 1970**, y su coeficiente R^2 de 60,28 % es regular, cuadro 13.

La prueba de rangos múltiples de Duncan para el número de plantas acamadas/parcela neta del marigold, resultó con significación estadística. El tratamiento 4 con 10,13 plantas acamadas, fue más afectada por el

viento; no se diferenció estadísticamente de los tratamientos 7 y 2, pero sí de los demás tratamientos. El tratamiento 5 con 3,19 plantas/parcela registró la menor caída de plantas, mostrando mayor resistencia al igual que los tratamientos 1, 3 y 6 respectivamente.

6.6. Número total de flores cosechadas.

En el análisis de varianza para el número total de flores cosechadas del marigold (Cuadro 16), se observa que no hubo significación en bloques, mostrándonos uniformidad entre ellos; en los tratamientos existió diferencia estadística altamente significativa con un C V de 8,98% y su R^2 de 66,72 % nos indica que las evaluaciones realizadas son aceptables para trabajos de campo de conformidad con Calzada, 1982. La prueba de rangos múltiples de Duncan (cuadro 17 y gráfico 6) del mismo parámetro evaluado resultó con significancia estadística. Los tratamientos 4, 3, 7, 6 con promedios de 3 848, 3 536, 3 389 y 3 313 flores / 18,9 m², alcanzaron el mayor número de flores y el tratamiento 1 (testigo) con 2 182 flores/18,9 m² la mínima cantidad. Es claro notar que los efectos de la fertilización con NPK y Ca+Mg influenciaron en el número de flores cosechadas, obteniéndose mayor número de flores en la dosis que interactuaron con equilibrio.

6.7. Diámetro de flores del marigold.

En el análisis de varianza para el diámetro de flores del marigold, resultó no significativo en los bloques y los tratamientos, mostrando uniformidad, su C V de 4,83 % nos indica que las evaluaciones realizadas

son aceptables para trabajos de campo de conformidad con **Calzada, 1970** y su R^2 de 56,11% es bajo, debiéndose a factores fisiológicos y genéticas (mezcla varietal observada en el tipo y color de flores). La prueba de rangos múltiples de Duncan del mismo parámetro evaluado resultó con significancia estadística. Los tratamientos 7, 3, 4, 6 y 5 con promedios que variaron de 5,44 a 5,14 cm, alcanzaron el mayor diámetro de flores y el tratamiento 1 (testigo) con 4.93 cm la mínima. Es claro notar que los efectos de la fertilización con NPK y Ca+Mg influenciaron también en el diámetro de flores, obteniéndose mayor diámetro de flores en la dosis que interactuaron con equilibrio químico.

6.8. Peso de cáliz fresco del marigold.

En el análisis de varianza para el peso de cáliz fresco de marigold, se observa que no hubo significación estadística en los bloques y en los tratamientos mostrando uniformidad entre ellos, el C V de 14,40 % y su R^2 de 70,06 % nos indica que las evaluaciones realizadas son aceptables para trabajos de campo de conformidad con **Calzada, 1970**. La prueba de rangos múltiples de Duncan (cuadro 20) del mismo parámetro evaluado resultó con significancia estadística. Los tratamientos 4, 3, 7, 6, 5 con promedios que varían de 10,44 a 7,72 Kg/ 18,9 m², alcanzaron el mayor peso de cáliz fresco y los tratamientos 2 y 1 (testigo) con 7,21 y 6,19 Kg/ 18 m² respectivamente que obtuvieron el rendimiento o peso más bajo. Es claro notar que los efectos de las dosis medias y altas de la fertilización con NPK y Ca+Mg aplicados influenciaron en el incremento del rendimiento del cáliz.

6.9. Peso de pétalos fresco del marigold.

En el análisis de varianza para el peso de pétalos fresco de marigold, resultado no significativo en los bloques mostrando uniformidad entre ellos en los tratamientos existió diferencia estadística altamente significativa con un C V de 7,91% y su R^2 de 97,00% nos indica que las evaluaciones realizadas son aceptables para trabajos de campo conforme establece **Calzada, 1970**. La prueba de rangos múltiples de Duncan (cuadro 22) del mismo parámetro evaluado resultó con significancia estadística. Los tratamientos 3, 4, 7, 6, 5, 2 con promedios que varían de 2,65 a 1,74 Kg, alcanzaron el mayor peso de pétalos fresco y el tratamiento 1 (testigo) con 1,49 Kg el peso más bajo. Es claro notar que los efectos de la fertilización con NPK y Ca+Mg aplicados influenciaron en el peso de pétalos frescos que se obtuvieron durante el experimento.

6.10. Peso de pétalos seco del marigold

Efectuado el análisis de varianza para el peso de pétalos seco de marigold, se observa que no hubo significación estadística en los bloques mostrando uniformidad entre ellos en los tratamientos existieron diferencias estadísticas altamente significativas su C V de 16,50 % y su R^2 de 66,52% nos indica que las evaluaciones realizadas son aceptables para trabajos de campo de conformidad con **Calzada, 1970**. La prueba de rangos múltiples de Duncan (cuadro 24) del mismo parámetro evaluado nos muestra que no hubo significación estadística para los tratamientos cuyos promedios varían de 0,34 a 0,20 Kg para el tratamiento 3 y 1 respectivamente con disminución de humedad del peso fresco de

aproximadamente el 88 %. Es claro notar que los efectos de la fertilización con NPK y Ca+Mg aplicados influenciaron en el peso de pétalos.

6.11. Peso de materia fresca del marigold.

En el análisis de varianza para el peso de materia fresca del marigold, se observa que no hubo significación en bloques, mostrándonos uniformidad entre ellos; en los tratamientos existió diferencia estadística altamente significativa con un C V de 9,44 % y su R^2 de 88,30 % nos indica que las evaluaciones realizadas son aceptables para trabajos de campo de conformidad con Calzada, 1970. La prueba de rangos múltiples de Duncan (cuadro 26) del mismo parámetro evaluado resultó con significancia estadística. El tratamiento 6 con promedios de 0,47 Kg alcanzó el mayor peso diferenciándose de los tratamientos 7, 3, 4 que obtuvieron pesos que varían de 0,36 a 0,35 Kg respectivamente y los tratamientos 5, 2, 1 que obtuvieron los pesos más bajos con promedios de 0,28 a 0,26 Kg. Donde es claro notar que los efectos de la fertilización con NPK y Ca+Mg influenciaron en el peso de materia fresca que se obtiene por planta de marigold.

6.12. Peso de materia seca del marigold.

En el análisis de varianza para el peso de materia seca del marigold, se observa que no hubo significación en bloques, mostrándonos uniformidad entre ellos; en los tratamientos existió diferencia estadística altamente significativa con un C V de 7,91 % y su R^2 de 97,00% nos indica que las evaluaciones realizadas son aceptables para trabajos de campo de

conformidad con **Calzada, 1970**. La prueba de rangos múltiples de Duncan (cuadro 28) del mismo parámetro evaluado resultó con significancia estadística. El tratamiento 7 con un promedio de 0,12 Kg alcanzó el mayor peso diferenciándose del tratamiento 6 que se obtuvo un peso de 0,11 Kg.

6.13. REGRESIONES Y CORRELACIONES

a. Rendimiento total y Altura de planta.

Efectuado el análisis de correlación y regresión para estas dos características, se encontró un valor de $r^2 = 0,841$, indicando que estos dos atributos están asociados y que son los mismos factores genéticos que determinan o influyen en rendimiento; su coeficiente de determinación fue de 69,97 % que refleja que del 100 % de las variaciones, el 69,97 % es atribuible a la altura de la planta.

Con respecto a la regresión se encontró que su coeficiente de regresión fue de $b = 0,0024^*$, que refleja que por cada cm que se incrementa en la altura de planta, el rendimiento total se incrementará en 2,4 Kg/ha, Grafico 14.

b. Rendimiento total Vs número de flores

Efectuado el análisis de correlación y regresión para estas dos características, se encontró un valor de $r^2 = 0,9722^{**}$, que resultó estadísticamente significativo, indicando que estos dos atributos determinan la producción en número de flores. Obviamente el número de flores influenciará y repercutirá en la variación del rendimiento.

siendo esta un factor importante en la producción final es por eso la alta significancia del coeficiente de determinación lo que explica en un 97% los rendimientos obtenidos, explicado por la obtención de mayor número de flores.

c. Rendimiento total de flor fresca Vs niveles de nitrógeno.

Al efectuar el análisis de regresión y correlación para el rendimiento total de flor fresca y niveles de nitrógeno, se obtuvo que el rendimiento total de flor, responde a la aplicación del nitrógeno (grafico 16), se puede notar que el rendimiento total de flor aumenta a medida que incrementamos la dosis de nitrógeno. Así mismo se observa que el nitrógeno es más aprovechado por la planta cuando interactúan con el Ca+Mg, incrementado 108,5 y 113,6 % el rendimiento de flor cuando solo se aplica Nitrógeno. Se logra incrementar el rendimiento de la flor del marigold a partir de la incorporación 178 y 336 Kg/ha de Nitrógeno mas 1,5 Tm/ha de Ca+Mg (Magnecal). Es claro notar que la dosis de nitrógeno, incrementa la productividad, por que forma parte de los aminoácidos, quienes son precursores de los ácidos nucleicos, esto quiere decir que cuando la planta absorbe suficiente nitrógeno, tiene mayor actividad fisiológica, por lo tanto incrementa la producción de flor.

Con respecto a regresión se encontró que su coeficiente de regresión fue $b = 0,0881^{**}$, altamente significativo, indicando que por cada Kg de nitrógeno que se incremente por ha, el rendimiento total se incrementará 88,10 Kg.

d. Rendimiento total de flor fresca Vs niveles de fósforo.

Al efectuar el análisis de regresión y correlación para el rendimiento total de flor fresca y niveles de fósforo, se obtuvo que el rendimiento total de flor, responde a la aplicación del fósforo, que tiene la misma tendencia en el rendimiento al igual que el nitrógeno (grafico 17). Su $r_2 = 0,8791^{**}$, indica que estos dos atributos están asociados, indicándonos que el rendimiento está en función de la dosificación del fósforo; es claro notar que el fósforo es imprescindible para el crecimiento, desarrollo e incremento de productividad, cuando dice que constituye parte de los ácidos nucleico quienes son precursores de la formación de la proteínas, que son tan imprescindible en la parte estructural y funcionamiento de la planta.

Con respecto a regresión se encontró que su coeficiente de regresión fue $b = 0,0512^{**}$, altamente significativo, indicando que por cada Kg de fósforo que se incrementa por ha el rendimiento total se incrementará 51,2 Kg.

e. Rendimiento total de flor fresca Vs niveles de potasio.

Al efectuar el análisis de regresión y correlación para el rendimiento total de flor fresca y niveles de potasio, se encontró el valor de $r_2 = 0,8791^{**}$ es altamente significativo, indicando que estos dos atributos están asociados, estando influenciados por el factor fisiológico de la planta en cuanto a la absorción de conformidad con la dosis (grafico 18).

Con respecto a regresión se encontró que su coeficiente de regresión fue $b = 0,104^{**}$, altamente significativo, indicando que por cada Kg de potasio que se incremente por ha, el rendimiento total se incrementará 104 Kg.

f. Rendimiento total de flor fresca Vs nivel de Ca+Mg.

Al efectuar el análisis de regresión y correlación para el rendimiento total de flor fresca y niveles de Ca+Mg, se encontró el valor de $r_2 = 0,2978$ N. S. es no significativo, indicando que estos dos atributos están asociados, tienen poca influencia en el rendimiento.

Con respecto a regresión se encontró que su coeficiente de fue $b = 0,0002$ N. S., no significativo.

El rendimiento máximo que se obtuvo de 8470,90 Kg/Ha. De flor fresca correspondiéndole al tratamiento 4 con una dosis alta de N : P : K (160 – 88 – 240) y 1.5 TM de magnecal, se debe principalmente a la acción del Nitrógeno, ya que forma parte de los aminoácidos quienes son precursores de los ácidos nucleicos, lo que nos indica el aumento de la producción de flor.

Por otro lado **De la Rocha (1985)**, manifiesta que en suelos pobres recomienda un menor distanciamiento (0,90 m x 0,20 m), obteniéndose rendimientos de 10 Tm/ha, así mismo **Ovonoticias (1985)** reporta que se obtiene rendimientos de 15 Tm/ha con distanciamientos de (0,80 m x 0,20 m), notándose claramente la diferencia con respecto a lo que se obtuvo en nuestro experimento ; es posible que los rendimientos más altos obtenidos se deben a que

la tecnología empleada sea mucho más alta, con riego suplementario y niveles mayores de fertilización, así como paquetes tecnológicos ya definidos.

6.14. DEL ANÁLISIS ECONÓMICO.

Del análisis económico (cuadro 33) de los tratamientos estudiados, se observa que los costos de producción se incrementan en función de las dosis de los fertilizantes aplicados en cada tratamiento siendo mayor cuando se aplica 1,5 Tm/ha de magnecal

Los de mayor rentabilidad se observaron en los tratamientos 3, 5 y 6 con 177,44; 237,21 y 308,37 nuevos soles y una rentabilidad de 6,72%; 11,11 y 13,25% respectivamente, mientras que el tratamiento 2 fue el que tuvo el menor valor neto de -183,71 nuevos soles por Hectárea y una rentabilidad de -8,39 %. El valor bruto de la producción de la flor de marigold varió también en función de las dosis de los fertilizantes y enmiendas aplicados, en relación a los fertilizantes y enmiendas tienen satisfacción económica regular, necesitando realizar otros estudios sobre fertilización. Por otro lado el testigo T₁ no redunda en un óptimo beneficio económico ya que rindió 68% menos que el T₆, lo que nos indica la gran influencia de los fertilizantes aplicados.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- 7.1 El efecto de la aplicación de los diferentes dosis de fertilizantes: nitrógeno, fósforo, potasio, resultó beneficioso ya que se incrementó número de flores totales, diámetro de flores de marigold, peso de cáliz fresco de marigold, peso de pétalos secos del marigold y sobre el rendimiento total de flor del marigold, todas estas características respecto al comportamiento del testigo (sin ninguna aplicación).
- 7.2 El valor neto de la producción fue positiva en todos los tratamientos estudiados, a excepción del tratamiento T_2 que obtuvo indicadores negativos, obteniéndose ganancias significativas que varían de S/. 65,16 (Tto 2) a 308,37 (Tto 6) nuevos soles; observados de la misma forma en la relación Beneficio Costo.
- 7.3 Los mejores indicadores económicos arrojaron los tratamientos 5 (6412,70 Kg/ha) y 6 (7121,69 Kg/ha) correspondiente al nivel medio (80-44-120) y alto (160-88-240) de fertilizantes, pero sin la incorporación de enmienda.
- 7.4 Los mejores resultados en el que se observó una mayor influencia y efecto de los fertilizantes aplicados, fue en los tratamientos T_3 (7619,05 Kg/ha) y T_4 (8470,90 Kg/ha) que corresponde al nivel medio (80-44-120) y alto (160-88-240) más la aplicación de enmienda (1500 Kg/ha); pero estos no fueron económicamente rentables ya que se originó un incremento en los costos de producción.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Continuar con los ensayos experimentales sobre dosis y momentos de fertilización en el cultivo de Marigold en diferentes estaciones del año, y tipos de suelo, etc, buscando incrementar el rendimiento.

- 8.2 Realizar trabajos de investigación en las diferentes prácticas culturales que se realiza, para el logro de un mejor paquete tecnológico en la región, que nos permita lograr un mayor rendimiento de productividad en el Marigold.

- 8.3 Que se realicen trabajos de investigación Agroindustrial sobre la cantidad del pigmento que se puede obtener de la flor producida en la selva y comparar con los resultados de otras latitudes.

IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la parcela experimental del Instituto de Cultivos tropicales (ICT), sector "Laguna Venecia" de la provincia y departamento de San Martín con la finalidad de determinar el efecto de dosis de fertilización NPK y enmiendas de Ca + Mg (magnecal) más adecuado para obtener el mayor rendimiento en el cultivo de marigold (*tagetes erecta* L.) bajo condiciones de suelos muy ácidos.

El suelo de textura franco-arenoso, pH de 4,3 a 5,0, con bajo contenido de: materia orgánica, nitrógeno y fósforo, con alto contenido de potasio y cero de calcáreo. El diseño experimental empleado fue el de "Bloques Completos al Azar" con siete Tratamientos y cuatro repeticiones.

Los niveles nitrogenados fueron 0, 89, 178 y 336 Kg. de N/há, usándose como fuente nitrogenada Úrea (46%); el fósforo se emplearon los niveles 0, 49, 98, y 196 Kg / há usándose como fuente superfosfato triple (46%); el potasio se emplearon los niveles 0, 100, 200 y 400 Kg / há usándose como fuente cloruro de potasio (60%), con respecto al magnecal se utilizó un solo nivel de 1.5 Tm /há.

El Cultivo del marigold fue establecidas en dos fases: almácigo y campo definitivo; en almácigo duro 29 días y en campo definitivo 96 días, cumpliendo su ciclo en 125 días. Durante todo el ciclo del cultivo se evaluó aspectos morfológicos de la planta, rendimiento y se realizó el análisis económico de cada tratamiento.

El mayor rendimiento total de flor lo obtuvo el tratamiento 4 con 8 470,90 Kg/há y el más bajo lo obtuvo el tratamiento 1 (testigo) con 4 830,69 Kg/há. El Tto 2 con 0,92 obtuvo la menor relación beneficio Costo. El valor neto de producción resultó positivo en todos los demás tratamientos con ingresos a favor que varió de 25,53 a 308,37 nuevos soles.



X. SUMMARY

The work present was carried investigation out in the experimental parcel of the Institute of tropical Cultivations (ICT), sector "Lagoon Venice" of the county and city of San Martin with the purpose of determining the effect of fertilization dose NPK and amendments of Ca + Mg (magnecal) more appropriate to obtain the biggest yield in the marigold cultivation (*Tagetes erecta* L.) under conditions of sour soil.

The franc-sandy texture soil, pH of 4.3 at 5.0, with contained first soil of: organic matter, nitrogen and match, with high content of potassium and zero of calcareous. The design experimental employee was the one of "Complete Blocks at random" with seven Treatments and four repetitions.

The levels nitrogen were 0, 89, 178 and 336 Kg/ha, using you as source nitrogen Urea (46%); the match the levels 0 were used, 49, 98, and 196 Kg/ha using you as source triple phosphate super (46%); the potassium the levels 0 were used, 100, 200 and 400 Kg/ha using you as source l chloride of potassium (60%), with regard to the magnecal a single level of 1.5 Tm /ha was used.

The Cultivation of the marigold was established in two phases: Seedling and definitive field; in seedling hard 29 days and in field definitive 96 days, completing its cycle in 125 days. During the whole cycle of the cultivation it was evaluated aspects morphology of the plant, yield and he/she was carried out the economic analysis of each treatment.

The biggest total yield of flower obtained it the treatment 4 with 8470.90 Kg/ha and the lowest obtained it the treatment 1 (witness) with 4830.69 Kg/ha. The Tto 2 with 0,92 obtained the smallest relationship l benefit cost. The net value of

production was positive in all the other treatments with revenues to favor that varied from 25,53 to 308,37 new suns.

XI. REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS

1. **AGRIOS G. N.** 1996. "Fitopatología". Editorial LIMUSA, S.A. México pág. 263.
2. **BRACK Antonio.** 1999. "Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles en el Perú". Edit. PNUD. Lima-Perú. Pág, 484-485.
3. **CALZADA, J.** 1970. " Métodos Estadísticos para la Investigación". Edit. Milagros S. A Lima – Perú. 644 pág.
4. **DE LA ROCHA, G.** 1978. "El cultivo de la flor de Marigold en la costa central. Banco Agrario del Perú. Boletín N° 9 Lima, Perú. 6 pág.
5. **COMPENDIO DE AGRONOMIA TROPICAL.** 1989. Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia y Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Tomo II. San José, Costa Rica. Pág. 36 – 37.
6. **DEVLIN, R. M.** 1970. Fisiología Vegetal. Ed. Omega S. A . Barcelona. Pág 1980
7. **FERREYROS, C P.** 1983 Cultivo de marigold (*Tagetes erecta* L.) Folleto compañía de Alimetos Deshidratados (ALIDESA) . Perú. 19 p.

8. MEJIA K y RENG E. 1 995. Plantas Medicinales de uso popular en la Amazonía peruana*. Edit Ilustraciones. Lima – Perú. Pág 35 – 36
9. OVONOTICIAS. 1985. El Maravilloso Marigold Revista Agropecuaria Internacional. Perú. Vol. 9. 20-23 p.
10. SANCHEZ, P. A. NUREÑA, A S. 1 972. UPLAND, rice improvemet shifting cultivation systems in the amazon basin of Perú.
11. ZAPATA, F. 1 969. Manual del uso de Fertilizantes. Editorial SUER U. N. A. Lima – Perú. Pág. 94.

ANEXO

CUADRO 34: COSTO DE PRODUCCIÓN PARA UNA HECTÁREA DEL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.). Tratamiento 1

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
A.-COSTOS DIRECTOS					1366,82
I.- MANO DE OBRA					645,00
1.1 Análisis de suelo				35,00	35,00
1.2 Preparación de terreno					150,00
- Arado	Hora/maq.	2	50,00	100,00	
- Rastra	Hora/maq.	1	50,00	50,00	
1.3 Siembra					55,00
- Voleo de semillas	Jornal	1	10,00	10,00	
- Riegos	Jornal	3,5	10,00	35,00	
- Deshierbo	Jornal	1	10,00	10,00	
1.4 Trasplante					160,00
- Saca	Jornal	1	10,00	10,00	
- Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00	
1.5 Labores Culturales					250,00
- Recalce	Jornal	3	10,00	30,00	
- Deshierbo y Aporque	Jornal	15	10,00	150,00	
- Abonamiento	Jornal	5	10,00	50,00	
- Control fitosanitario	Jornal	2	10,00	20,00	
1.6 Cosecha					180,00
- Cosecha manual	Jornal	18	10,00	180,00	
II.- MATERIALES					28,00
- Sacos polipropilenos	Unidad	28	1,00	28,00	
III.- INSUMOS					28,50
- Lorsban	ml	300	0,095	28,5	
IV.- LEYES SOCIALES					335,40
V.- TRANSPORTE					144,92
- Transporte	Kg	4830,69	0,03	144,92	
B.- COSTOS INDIRECTOS (C.I)					354,38
- Costos Administrativos	%	8/CD		109,35	
- Costos Financieros	%	3/CD	6 meses	246,03	
C.- COSTO TOTAL (A+B)					1722,19

CUADRO 35: COSTO DE PRODUCCIÓN PARA UNA HECTÁREA DEL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.). Tratamiento 2

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
A.- COSTOS DIRECTOS					1738,35
I.- MANO DE OBRA					685,00
1.1	Análisis de suelo			35,00	35,00
1.2	Preparación de terreno				150,00
	- Arado	Hora/maq.	2	50,00	100,00
	- Rastra	Hora/maq.	1	50,00	50,00
1.3	Siembra				55,00
	- Voleo de semillas	Jornal	1	10,00	10,00
	- Riegos	Jornal	3.5	10,00	35,00
	- Deshierbo	Jornal	1	10,00	10,00
1.4	Trasplante				160,00
	- Saca	Jornal	1	10,00	10,00
	- Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00
1.5	Labores Culturales				270,00
	- Recalce	Jornal	2	10,00	20,00
	- Deshierbo y Aporque	Jornal	17	10,00	170,00
	- Abonamiento	Jornal	6	10,00	60,00
	- Control fitosanitario	Jornal	2	10,00	20,00
1.6	Cosecha				200,00
	- Cosecha manual	Jornal	20	10,00	200,00
II.- MATERIALES					28,00
	- Sacos polipropilenos	Unidad	28	1,00	28,00
III.- INSUMOS					321,45
	- Urea	Kg	89	0,33	29,37
	- Super Fosfato Triple	Kg	49	0,42	20,58
	- Cloruro de Potasio	Kg	100	0,33	33,00
	- Magnocal	Kg	1500	0,14	210,00
	- Lorsban	ml	300	0,095	28,00
IV.- LEYES SOCIALES					356,20
V.- TRANSPORTE					162,70
	- Transporte	Kg	5423.28	0,03	162,70
B.- COSTOS INDIRECTOS (C.I)					451,97
	- Costos Administrativos	%	8/CD		139,07
	- Costos Financieros	%	3/CD	6 meses	312,90
C.- COSTO TOTAL (A+B)					2190,32

CUADRO 36: COSTO DE PRODUCCIÓN PARA UNA HECTÁREA DEL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.). Tratamiento 3

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
A.-COSTOS DIRECTOS					2170,77
I.- MANO DE OBRA					865,00
1.1 Análisis de suelo				35,00	35,00
1.2 Preparación de terreno					150,00
- Arado	Hora/maq.	2	50,00	100,00	
- Rastra	Hora/maq.	1	50,00	50,00	
1.3 Siembra					55,00
- Voleo de semillas	Jornal	1	10,00	10,00	
- Riegos	Jornal	3.5	10,00	35,00	
- Deshierbo	Jornal	1	10,00	10,00	
1.4 Trasplante					160,00
- Saca	Jornal	1	10,00	10,00	
- Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00	
1.5 Labores Culturales					370,00
- Recalce	Jornal	2	10,00	20,00	
- Deshierbo y Aporque	Jornal	24	10,00	240,00	
- Abonamiento	Jornal	8	10,00	80,00	
- Control fitosanitario	Jornal	3	10,00	30,00	
1.6 Cosecha					280,00
- Cosecha manual	Jornal	28	10,00	280,00	
II.- MATERIALES					28,00
- Sacos polipropileno	Unidad	28	1,00	28,00	
III.- INSUMOS					404,4
- Urea	Kg	178	0,33	58,74	
- Super Fosfato Triple	Kg	98	0,42	41,16	
- Cloruro de Potasio	Kg	200	0,33	66,00	
- Magnecal	Kg	1500	0,14	210,00	
- Lorsban	ml	300	0,095	28,50	
IV.- LEYES SOCIALES					449,80
V.- TRANSPORTE					228,57
- Transporte	Kg	7619.05	0,03	228,57	
B.- COSTOS INDIRECTOS (C.I)					480,84
- Costos Administrativos	%	8/CD		172,86	
- Costos Financieros	%	3/CD	6 meses	307,97	
C.- COSTO TOTAL (A+B)					2641,61

CUADRO 37: COSTO DE PRODUCCIÓN PARA UNA HECTÁREA DEL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.). Tratamiento 4

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
A.-COSTOS DIRECTOS					2467,23
I.- MANO DE OBRA					945,00
1.1 Análisis de suelo				35,00	35,00
1.2 Preparación de terreno					150,00
- Arado	Hora/maq.	2	50,00	100,00	
- Rastra	Hora/maq.	1	50,00	50,00	
1.3 Siembra					55,00
- Voleo de semillas	Jornal	1	10,00	10,00	
- Riegos	Jornal	3.5	10,00	35,00	
- Deshierbo	Jornal	1	10,00	10,00	
1.4 Trasplante					160,00
- Saca	Jornal	1	10,00	10,00	
- Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00	
1.5 Labores Culturales					410,00
- Recalce	Jornal	2	10,00	20,00	
- Deshierbo y Aporque	Jornal	26	10,00	260,00	
- Abonamiento	Jornal	9	10,00	90,00	
- Control fitosanitario	Jornal	4	10,00	40,00	
1.6 Cosecha					320,00
- Cosecha manual	Jornal	32	10,00	320,00	
II.- MATERIALES					28,00
- Sacos polipropilenos	Unidad	28	1,00	28,00	
III.- INSUMOS					563,7
- Urea	Kg	336	0,33	110,88	
- Super Fosfato Triple	Kg	196	0,42	82,32	
- Cloruro de Potasio	Kg	400	0,33	132,00	
- Magnecal	Kg	1500	0,14	210,00	
- Lorsban	ml	300	0,095	28,50	
IV.- LEYES SOCIALES					491,40
V.- TRANSPORTE					254,13
- Transporte	Kg	8470.9	0,03	254,13	
B.- COSTOS INDIRECTOS (C.I)					641,48
- Costos Administrativos	%	8/CD		197,38	
- Costos Financieros	%	3/CD	6 meses	444,10	
C.- COSTO TOTAL (A+B)					3108,71

CUADRO 38: COSTO DE PRODUCCIÓN PARA UNA HECTÁREA DEL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.). Tratamiento 5

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
A.-COSTOS DIRECTOS					1694,83
I.- MANO DE OBRA					775,00
1.1 Análisis de suelo				35,00	35,00
1.2 Preparación de terreno					150,00
- Arado	Hora/maq.	2	50,00	100,00	
- Rastra	Hora/maq.	1	50,00	50,00	
1.3 Siembra					55,00
- Voleo de semillas	Jornal	1	10,00	10,00	
- Riegos	Jornal	3.5	10,00	35,00	
- Deshierbo	Jornal	1	10,00	10,00	
1.4 Trasplante					160,00
- Saca	Jornal	1	10,00	10,00	
- Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00	
1.5 Labores Culturales					320,00
- Recalce	Jornal	2	10,00	20,00	
- Deshierbo y Aporque	Jornal	20	10,00	200,00	
- Abonamiento	Jornal	7	10,00	70,00	
- Control fitosanitario	Jornal	3	10,00	30,00	
1.6 Cosecha					240,00
- Cosecha manual	Jornal	24	10,00	240,00	
II.- MATERIALES					28,00
- Sacos polipropilenos	Unidad	28	1,00	28,00	
III.- INSUMOS					111,45
- Urea	Kg	89	0,33	29,37	
- SFT	Kg	49	0,42	20,58	
- Cloruro de Potasio	Kg	100	0,33	33,00	
- Fastac	ml	300	0,095	28,50	
IV.- LEYES SOCIALES					403,00
V.- TRANSPORTE					192,38
- Transporte	Kg	6412.7	0,03	192,38	
B.- COSTOS INDIRECTOS (C.I)					440,66
- Costos Administrativos	%	8/CD		135,59	
- Costos Financieros	%	3/CD	6 meses	305,07	
C.- COSTO TOTAL (A+B)					2135,49

CUADRO 39: COSTO DE PRODUCCIÓN PARA UNA HECTÁREA DEL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.). Tratamiento 6

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
A.- COSTOS DIRECTOS					1846,55
I.- MANO DE OBRA					825,00
1.1 Análisis de suelo				35,00	35,00
1.2 Preparación de terreno					150,00
- Arado	Hora/maq.	2	50,00	100,00	
- Rastra	Hora/maq.	1	50,00	50,00	
1.3 Siembra					55,00
- Voleo de semillas	Jornal	1	10,00	10,00	
- Riegos	Jornal	3,5	10,00	35,00	
- Deshierbo	Jornal	1	10,00	10,00	
1.4 Trasplante					160,00
- Saca	Jornal	1	10,00	10,00	
- Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00	
1.5 Labores Culturales					340,00
- Recalce	Jornal	2	10,00	20,00	
- Deshierbo y Aporque	Jornal	22	10,00	220,00	
- Abonamiento	Jornal	7	10,00	70,00	
- Control fitosanitario	Jornal	3	10,00	30,00	
1.6 Cosecha					270,00
- Cosecha manual	Jornal	27	10,00	270,00	
II.- MATERIALES					28,00
- Sacos polipropileno	Unidad	28	1,00	28,00	
III.- INSUMOS					165,90
- Urea	Kg	178	0,33	58,74	
- SFT	Kg	98	0,42	41,16	
- Cloruro de Potasio	Kg	200	0,33	66,00	
- Lorsban	ml	300	0,095	28,50	
IV.- LEYES SOCIALES					429,00
V.- TRANSPORTE					213,65
- Transporte	Kg	7121,69	0,03	213,65	
B.- COSTOS INDIRECTOS (C.I.)					480,10
- Costos Administrativos	%	8/CD		147,72	
- Costos Financieros	%	3/CD	6 meses	332,38	
C.- COSTO TOTAL (A+B)					2326,65

CUADRO 40: COSTO DE PRODUCCIÓN PARA UNA HECTÁREA DEL CULTIVO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.). Tratamiento 7

ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
A.-COSTOS DIRECTOS					2061,45
I.- MANO DE OBRA					855,00
1.1 Análisis de suelo				35,00	35,00
1.2 Preparación de terreno					150,00
- Arado	Hora/maq.	2	50,00	100,00	
- Rastra	Hora/maq.	1	50,00	50,00	
1.3 Siembra					55,00
- Voleo de semillas	Jornal	1	10,00	10,00	
- Riegos	Jornal	3.5	10,00	35,00	
- Deshierbo	Jornal	1	10,00	10,00	
1.4 Trasplante					160,00
- Saca	Jornal	1	10,00	10,00	
- Trasplante	Jornal	15	10,00	150,00	
1.5 Labores Culturales					360,00
- Recalce	Jornal	2	10,00	20,00	
- Deshierbo y Aporque	Jornal	23	10,00	230,00	
- Abonamiento	Jornal	8	10,00	80,00	
- Control fitosanitario	Jornal	3	10,00	30,00	
1.6 Cosecha					280,00
- Cosecha manual	Jornal	28	10,00	280,00	
II.- MATERIALES					28,00
- Sacos polipropileno	Unidad	28	1,00	28,00	
III.- INSUMOS					325,20
- Urea	Kg	336	0,33	110,88	
- Super Fosfato Triple	Kg	196	0,42	82,32	
- Cloruro de Potasio	Kg	400	0,33	132,00	
- Lorsban	ml	300	0,095	28,50	
IV.- LEYES SOCIALES					444,60
V.- TRANSPORTE					223,65
- Transporte	Kg	7455.03	0,03	223,65	
B.- COSTOS INDIRECTOS (C.I)					535,98
- Costos Administrativos	%	8/CD		164,92	
- Costos Financieros	%	3/CD	6 meses	371,06	
C.- COSTO TOTAL (A+B)					2597,43

