



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 - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ESCUELA ACADÉMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMIA



DOSIS Y MOMENTO DE APLICACIÓN DE ABONO LIQUIDO (BIOL) EN EL CULTIVO DE CEBOLLA CHINA (*Allium fistulosum*) VARIEDAD CRIOLLA EN LA LOCALIDAD DE LAMAS – SAN MARTÍN, PERÚ.

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

SERGIO MAXIMILIANO GALLEGOS MENDOZA

TARAPOTO

2010

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADEMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMIA

TESIS:

DOSIS Y MOMENTO DE APLICACIÓN DE ABONO LIQUIDO (BIOL) EN EL
CULTIVO DE CEBOLLA CHINA (*Allium fistulosum*) VARIEDAD CRIOLLA
EN LA LOCALIDAD DE LAMAS – SAN MARTÍN, PERÚ.

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRONOMO

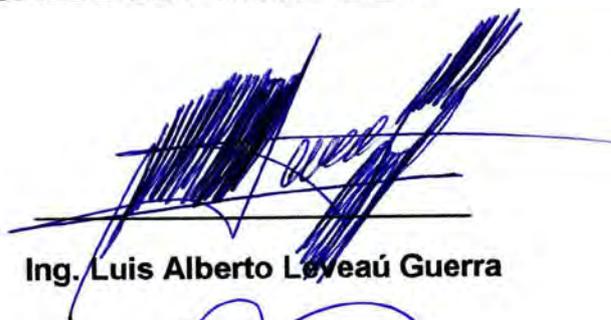
PRESENTADO POR EL BACHILLER

SERGIO MAXIMILIANO GALLEGOS MENDOZA



Ing. M. Sc. Jorge Sánchez Ríos

PRESIDENTE



Ing. Luis Alberto Laveau Guerra

MIEMBRO



Ing. M. Sc. Javier Ormeño Luna

MIEMBRO



Ing. M. Sc. Orlando Ríos Ramírez

ASESOR

TARAPOTO

2010

DEDICATORIA

A mis abuelos Segundo Humberto Gallegos Flores y Manuel Arévalo Tenazoa, en el recuerdo.

A mis abuelitas Adela Arévalo Tenazoa y Victoria Plasencia Asto.

A mis padres Betty y Willian, por las muestras de cariño tan grande que siempre me han brindado.

A mi hijo Marcelo Matías que es mi gran adoración e inspiración.

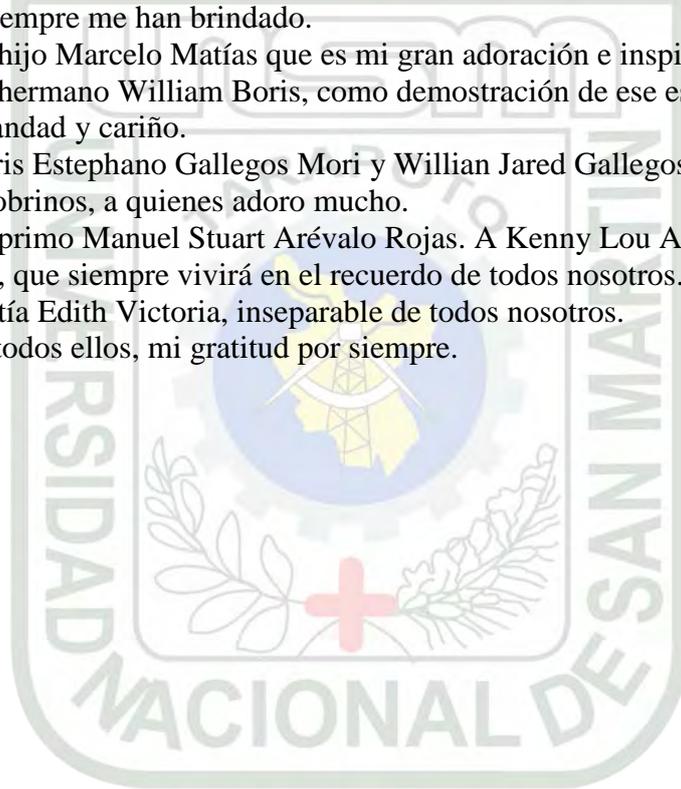
A mi hermano William Boris, como demostración de ese espíritu de hermandad y cariño.

A Boris Estephano Gallegos Mori y Willian Jared Gallegos Merino, mis sobrinos, a quienes adoro mucho.

A mi primo Manuel Stuart Arévalo Rojas. A Kenny Lou Arévalo Rojas, que siempre vivirá en el recuerdo de todos nosotros.

A mi tía Edith Victoria, inseparable de todos nosotros.

A todos ellos, mi gratitud por siempre.



AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Agrónomo M. Sc. Orlando Ríos Ramírez, por el asesoramiento brindado para la realización de este trabajo.

Al Ingeniero Agrónomo Jorge Luís Peláez Rivera, por las facilidades brindadas y el asesoramiento para realizar la presente tesis.

A los Ingenieros Agrónomos Jorge Sánchez Ríos, Javier Ormeño Luna y Luis Alberto Leveaú Guerra, miembros del jurado, quienes, además, prestaron gran apoyo en el asesoramiento y orientaciones complementarias para la realización del trabajo.



INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Origen	3
3.2 Taxonomía	3
3.3 Características botánicas	3
3.4 Ecología de la cebolla china	5
3.5 Información agronómica	5
3.6 Principales enfermedades de la cebolla china	5
3.7 Abonos orgánicos	6
3.8 Materia orgánica	6
3.9 Sustancias húmicas	7
3.9.1 Efectos de las sustancias húmicas	7
3.9.2 El Biol	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	16
4.1 Materiales y equipos	16
4.2 Ubicación del campo experimental	16
4.3 Condiciones climáticas	17
4.4 Historia del campo experimental	17
4.5 Diseño experimental	17
4.6 Conducción del experimento	21
4.6.1 Evaluaciones realizadas	23

V. RESULTADOS	26
5.1 Germinación	26
5.2 Altura de planta	27
5.3 Incidencia de malezas	28
5.4 Emisión de raíces	29
5.5 Incidencia de enfermedades	30
5.6 Peso	31
5.7 Análisis Económico	32
VI. DISCUSIONES	33
6.1 Germinación	33
6.2 Altura de planta	34
6.3 Incidencia de malezas	35
6.4 Emisión de raíces	36
6.5 Incidencia de enfermedades	37
6.6 Peso a la cosecha	39
6.7 Análisis económico	40
VII. CONCLUSIONES	42
VIII. RECOMENDACIONES	44
IX. RESUMEN	45
X. SUMMARY	46
IX. BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXO	

I. INTRODUCCIÓN

La cebolla china (*Allium fistulosum* L.), es una de las hortalizas que más se cultivan en el mundo debido a su alto valor nutricional y a la variedad de formas en que se puede utilizar en la alimentación humana. Además, de tener un costo de producción económicamente atractivo y ser de corto período vegetativo, su aporte a la canasta familiar es significativo tanto por su valor nutricional, como por su bajo precio en el mercado y genera mano de obra.

Como alternativa para los horticultores, su cultivo es ventajoso pues les permite generar ingresos a la economía familiar en un corto período de tiempo, pues los insumos y el costo de mano de obra que se utiliza es básicamente familiar.

La cebolla china forma parte de muchas de nuestras dietas, ya que puede consumirse en fresco o cocida. Con el avance de la globalización, se han abierto y se abrirán muchos mercados para este producto debido a que nuestra Región cuenta con diferentes nichos ecológicos propicios para este cultivo, por lo tanto, la demanda de este producto será cada vez mayor.

Con la presente investigación se experimentó las dosis y momento de aplicación de estas sustancias húmicas (Biol) que es un abono orgánico líquido y poner a disposición de los agricultores una experiencia de aplicación práctica.

II. OBJETIVOS:

- 2.1 Comparar diferentes dosis de Biol aplicados al follaje y su efecto sobre el crecimiento y producción de cebollita china.
- 2.2 Determinar el momento óptimo de aplicación de Biol para obtener mejores rendimientos en el cultivo de cebolla china.
- 2.3 Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.



III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA:

3.1 Origen

Maroto (1986), menciona que la cebolla china *Allium fistulosum* L. es una especie oriunda de Asia cultivada en China desde tiempos muy remotos.

3.2 Taxonomía

Mostacero (1993), clasifica taxonómicamente a la cebolla china de la siguiente manera:

Reino : Plantae
Clase : Monocotyledoneae
Orden : Liliflorae-liliales
Familia : Liliaceae
Genero : Allium
Especie : fistulosum L.

Nombre científico : *Allium fistulosum*

Nombre común : Cebolla china

Variedad : Criolla

3.3 Características botánicas

Espasa (1979), indica que la cebolla china es una planta vivaz, de bulbo ovoide, hojas numerosas, fistulosas de 25 a 30 cm. de longitud, escapo fistuloso, con úmbela gruesa y espata de 2 brácteas cortas, flores blancas con los estambres algo salientes y sencillo. Vía semilla botánica, se cultiva en tres meses y vegetativamente en 45 a 60 días.

Jones (1963), menciona que *Allium fistulosum* L, es una planta de jardín vigorosa y robusta con hojas en forma de fístula casi perfectamente circular e inflada en el largo total de la misma. La inflorescencia en la planta es fácilmente distinguida de color amarillo pálido con un nervio medio contrastante en el segmento del perianto. Los bulbos de la cebolla llegan a ser ligeramente alargados lo cual demuestra un desarrollo muy pobre de esta parte de la planta. Existe considerable variación morfológica entre las diferentes variedades.

Cásseres (1985), nos menciona que la cebolleta o cibol (*Allium fistulosum* L.) no forma bulbos propiamente y tiene hojas cilíndricas. Se propaga por división de la planta o semillas.

Pérez (1979), nos describe que la cebolla china es llamada también “Cebolla de Hola Japonesa. Planta Herbáceo”, hortícola, cultivada por sus hojas con fines comerciales y culinarios. Hoja de color verde claro cuando están tiernas y verde oscuro a la cosecha. Su altura bajo condiciones normales alcanza un promedio de 30 cm., su propagación se realiza por medio de matas.

Sarli (1980), describe a la cebolla china; como una planta herbácea con olor característico debido a la presencia de Sulfuro de Alilo. Esta planta florece y fructifica bien, se multiplica por semillas o por división de planta (germinación).

3.4 Ecología de la cebolla china

Llanos (1981), dice que la cebolla china requiere de suelo fértil, franco arcillosos, con buen drenaje, pH óptimo entre 5.5 a 6.5 y con pendiente de 2% de caída. Los suelos abonados tienden a producir plantas más pesadas y cuellos gruesos haciendo más dificultoso el cuidado. Los suelos arenosos se secan rápido en climas cálidos afectando el desarrollo de la planta. Bajo condiciones de irrigación en suelo medianamente pesado, limo arenoso. Los elementos químicos necesarios para su desarrollo son NPK, Cu, Mn, Zn.

3.5 Información Agronómica

SISTEMA DE INFORMACION RURAL AREQUIPA – SIRA (2005), menciona que el cultivo de cebolla china obtiene mejores resultados a un distanciamiento de 40 a 45 cm. entre surcos y 12 a 25 cm. entre plantas, obteniendo un rendimiento de 54.65 TM/Ha

3.6 Principales enfermedades de la cebolla china

Espasa (1979), menciona las siguientes enfermedades:

Enfermedad	Patógeno
Pudrición rosada de raíz	<i>Phoma terrestres</i>
Tizón de la Hoja	<i>Stemphylium vesicarium</i>

Roya	<i>Puccinia alli</i> y <i>P. porri</i>
Oidium	<i>Oidiosis simula</i>
Mildiu	<i>Peronospora destructor</i>
Marchitez y pudrición de raíz	<i>Fusarium oxysporum</i>
Alternariosis	<i>Alternaria porri</i> y <i>A. solani</i>

3.7 Abonos orgánicos

Red de Acción en Agricultura Alternativa - RAAA (2004), dice que son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas.

3.8 Materia orgánica

Bures (1997), dice que la materia orgánica del suelo consiste en la fracción no-viva de componentes orgánicos presentes en el suelo. Esta materia orgánica procede de la transformación de los restos orgánicos que tiene lugar mediante reacciones químicas o bien por la acción de microorganismos.

Bures (1997), dice que lo que conocemos como humus, compuestos o sustancias húmicas constituyen el producto final de la descomposición de la materia orgánica, junto con los elementos mineralizados.

Gallardo et al., (1980), dice que un 60% y un 90% de la materia orgánica del suelo esta constituida por sustancias húmicas.

3.9 Sustancias húmicas

Ayuso (1995), dice que las sustancias húmicas son residuos de plantas y animales en estado de descomposición, unidos a los productos sintetizados por los microorganismos del suelo y ciertos intermedios de dicha síntesis.

Maccarthy et al., (1990), dice que las sustancias húmicas se encuentran con gran asiduidad en el medio natural, en suelos, sedimentos y aguas.

3.9.1 Efectos de las sustancias húmicas:

a) Sobre el suelo:

Varanini et al., (1995), dice que es un aporte de nutrientes a las raíces (N, P, S, etc.)

Piccolo y Mbagwu., (1997), dice que mejora la estructura del suelo.

Varanini et al., (1995), dice que actúan como transportadoras de nutrientes.

Ocio y Brookes., (1990), dice que incrementa la actividad microbiana.

b) Sobre la germinación:

Dell'amico y Ferrari (1994), observó que las fracciones de menor tamaño molecular, incluso a dosis bajas, muestran efectos inhibitorios.

Wilson y Dalmat., (1986), dice que para las sustancias húmicas, particularmente las de residuos no compostados, las fracciones de bajo peso molecular presentan toxicidades muy elevadas por la presencia considerable en ellas de ácidos orgánicos de bajo peso molecular, fenoles, etc.

c) Sobre la absorción de micronutrientes:

Vaughan y McDonald., (1976), dice que la adición de sustancias húmicas reduce ligeramente la absorción de Zinc (Zn)

Ullah y Gerzabek., (1991), dice que en muchos casos, la aplicación de sustancias húmicas se traduce en una inhibición

de la toma de algunos micronutrientes, o en la reducción de los efectos tóxicos de algunos metales pesados.

d. Sobre las membranas:

Cuesta (1994), dice que la acción de las sustancias húmicas sobre las membranas puede favorecer procesos naturales como la selectividad de muchas plantas en la absorción de Na^+ .

Cuesta (1994), encontró descensos en la toma de Na^+ en vid, al aplicar sustancias húmicas procedentes de residuos vegetales.

Chaminade (1956), dice que este hecho puede conferir a las sustancias húmicas cierto papel bioprotector frente a efectos nocivos del ambiente, como la salinidad.

Wilson y Dalmat., (1996), dice que las sustancias húmicas pueden ser sólidas (estiércoles) y líquidas (Bioles).

3.9.2 El Biol:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA (2006), manifiesta, que el Biol es un fitoestimulante de origen orgánico, producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos, sustratos de plantas (Leguminosas: caupi, frijol,

canavalia, leucaena, eritrina, etc.) y estiércol fresco de animales (vacuno, porcino, ovino, etc.) que se obtienen por medio de la filtración del bioabono y que se aplica a los cultivos para mejorar su crecimiento y desarrollo estimulando una mayor resistencia a plagas y enfermedades.

Federación Nacional de Organizaciones Campesinas, Indígenas y Negras - FENOCIN (2000), dice que el Biol es un sustrato de plantas y abonos de animales que se aplica a cultivos para mejorar el crecimiento y desarrollo, estimulando una mayor resistencia a plagas y enfermedades.

a) Composición del Biol:

Según el INIA – E.E. Donoso – Huaral (2003), el producto contiene los siguientes componentes:

Tabla N° 1: Contenido mineral de abono líquido – Biol.

pH	M.	C	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	B	Fe	Zn	Cu	C/
	O.	%	%	mg/10	mg/10	mg/10	mg/10	pp	pp	pp	pp	N
	%			0 ml	0 ml	0 ml	0 ml	m	m	m	m	
7,9	0,1	0,1	0,0	0,011	0,29	0,003	0,03	82	5,1	1,1	0,5	1,8
0	9	1	6						2	3	9	4

Fuente: INIA E. E. Donoso – Huaral – 2003

b) Materiales para producir Biol:

Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (2005) dice que para preparar un Biol en 70 litros de agua, necesitamos lo siguiente:

- Un kilogramo de hojas de leguminosas.
- Medio kilogramo de cáscara de huevos molidos.
- Un litro de leche.
- Una cuarta parte del envase con estiércol fresco de animales.
- Un tanque de 70 litros (metálico o plástico).
- Tapa o plástico de un metro cuadrado.
- Una manguera de un cm. de diámetro.
- Una botella descartable.

c) Preparación del Biol:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA (2005), dice que se debe colocar el tanque en un sitio donde no se vaya a mover al menos durante dos meses; ponemos en el interior del tanque o cilindro:

- Una cuarta parte de excremento fresco de ganado (vacuno, ovino, porcino, cuy, etc.).
- Colocamos un kilogramo de hojas picadas de leguminosas.

- Medio kilogramo de cáscara de huevos molidos.
- Un litro de leche.

Luego de colocar todos los ingredientes:

- Llenamos el tanque con agua, quedando unos 3 centímetros de la boca del tanque.
 - Tapamos el tanque con su tapa o con el plástico, amarramos con la piola herméticamente.
 - En el centro de la tapa o en plástico tapa hacemos un agujero de un centímetro de diámetro y luego se introduce la manguera y el otro extremo va a una botella descartable con agua.
 - Este compuesto debe permanecer en ese estado al menos unos 45 días o dos meses, tiempo en el cual se transformara los desechos de los animales y de las plantas dejando sus nutrientes en el agua.
 - A los 15 ó 20 días destapar con cuidado y remover la mezcla con un palo y volver a tapanlo.
- En la botella con agua se observa burbujas, esto es debido a la descomposición.

d) Cosecha del Biol:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA (2005), dice que una vez transcurrido la fermentación se procede a la cosecha del Biol.

- Se remueve y se saca con un balde para ser colado con un tamiz, en un recipiente.
- Envasar en recipientes de plástico.
- Etiquetar y anotar la fecha de elaboración.
- Almacenar en lugares frescos y secos, fuera del alcance de los niños.

e) Usos del Biol:

Suquilanda (1995), dice que el Biol puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y/o a la raíz. La aplicación del Biol se realiza por lo menos 4 veces durante el desarrollo fenológico del cultivo.

Mejora los rendimientos en biomasa, la floración y la calidad de los frutos.

f) **Importancia del biol:**

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA (2005), dice que el Biol es importante porque:

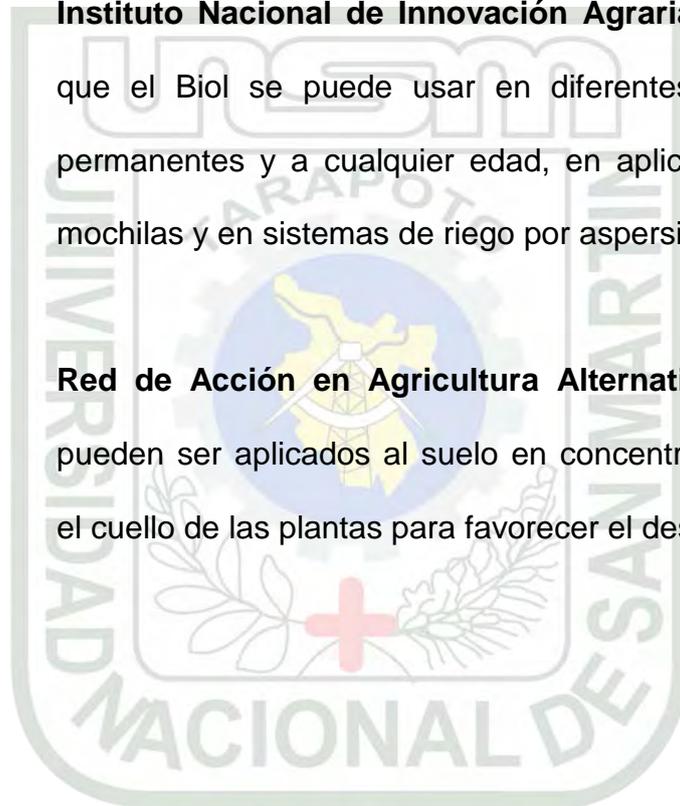
- Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.
- Permite un mejor desarrollo de las raíces, hojas, flores y frutos.
- Son de rápida absorción para las plantas.

Federación Nacional de Organizaciones Campesinas, Indígenas y Negras - FENOCIN (2000), dice que los bioles son mas importantes por que son de mas rápida absorción para las plantas, se puede aplicar a la raíz o a las hojas; existen muchas formas de preparar los bioles, lo que realmente importa es que el Biol sea bien transformado, que contenga entre sus elementos los productos requeridos para el desarrollo de las plantas, los tres elementos principales que son: Nitrógeno, Fósforo, Potasio; en el campo tenemos plantas muy ricas en estos elementos, las cuales transformadas y fermentadas pasan sus compuestos al agua que al ser aplicada a las plantas permite un mejor desarrollo de las raíces, hojas, flores y frutos.

g) Formas de aplicación:

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA (2005), dice que el Biol se puede usar en diferentes cultivos anuales y permanentes y a cualquier edad, en aplicaciones directas con mochilas y en sistemas de riego por aspersión.

Red de Acción en Agricultura Alternativa (2004), dice que pueden ser aplicados al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular.



IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales y equipos:

- Wincha
- Estacas
- Balanza milimétrica
- Regadera
- Manguera

4.2 Ubicación del campo experimental.

La instalación del experimento se realizó en el fundo “EL PACIFICO” de propiedad del Ing. Jorge Luis Peláez Rivera, ubicado en el distrito de Lamas y provincia del mismo nombre.

Ubicación Política.

Sector : Killoallpa
Distrito : Lamas
Provincia : Lamas
Departamento : San Martín

Ubicación Geográfica.

Latitud sur : 06°20'15"
Longitud oeste : 76°30'45"
Altitud : 814 m.s.n.m.

4.3 Condiciones climáticas

Según el diagrama de clasificación mundial de vida de Holdridge (1984), el lugar donde se realizó el trabajo de investigación pertenece a Bosque seco Tropical, Selva Alta del Perú.

Tabla Nº 02. Condiciones climáticas ocurridos en el desarrollo del experimento.

MESES	PRECIPITACIONES (mm)	TEMPERATURAS MEDIAS (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)
		MA XIMA	MINIMA	
Febrero	239.0	28.1	19.9	86
Marzo	238.2	27.6	19.5	87

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. SENAMHI, (2008).

Estación: CO "LAMAS"

4.4 Historia del campo experimental

El terreno donde se realizó el experimento viene siendo utilizado con cultivos de hortalizas en forma intensiva, predominando el cultivo de lechuga y cebolla china.

4.5 Diseño experimental

a. Diseño del experimento

El diseño estadístico que se aplicó en el presente trabajo de investigación fue el diseño en bloque completo al azar o randomizado, con arreglo factorial 4 x 4; siendo el Factor A = dosis de Biol con 4 niveles (15, 25, 35, 45 cm³/m²) y factor B = Momentos

de aplicación con 4 niveles (7, 14, 21, 28 días) con tres repeticiones y se tomó en cuenta un testigo absoluto (T_0).

Tabla N° 03: Análisis de varianza del Experimento para dos factores.

F. de Variación	Grado de Libertad
Bloques	$r - 1 = 2$
Tratamientos	$t - 1 = 15$
A	$p - 1 = 3$
B	$q - 1 = 3$
AB	$(p - 1)(q - 1) = 9$
Error	$(r-1)(t-1) = 30$
Total	$rt - 1 = 47$

b. Características generales del campo experimental.

El campo experimental tuvo las siguientes características:



AREA		
Área Total	:	246 m ²
Área Neta Experimental	:	178,5 m ²
Área entre bloques	:	68 m ²
BLOQUE		
Nº de Bloques	:	03
Área por Bloques	:	59,5 m ²
Área Total de Bloques	:	178,5 m ²
PARCELA		
Nº de Parcelas	:	17
Área Bruta de Parcelas	:	10,5 m ²
Área Total de Parcelas	:	178,5 m ²

c. Tratamientos en estudio

Factor A = Dosis de Biol

Niveles: $a_0 = 15 \text{ ml/m}^2$

$a_1 = 25 \text{ ml/m}^2$

$a_2 = 35 \text{ ml/m}^2$

$a_3 = 45 \text{ ml/m}^2$

Factor B = Momento de aplicación

Niveles: $b_0 = 7$ días

$b_1 = 14$ días

$b_2 = 21$ días

$b_3 = 28$ días

Tabla Nº 04: Dosis y momento de aplicación por tratamiento

Tratamientos	Dosis Biol cm ³ /m ²	Momento de aplicación (días)
T_0	-	-
$T_1 = a_0b_0$	15 cm ³ /m ²	7 días
$T_2 = a_0b_1$	15 cm ³ /m ²	7 días
$T_3 = a_0b_2$	15 cm ³ /m ²	7 días
$T_4 = a_0b_3$	15 cm ³ /m ²	7 días
$T_5 = a_1b_0$	25 cm ³ /m ²	14 días
$T_6 = a_1b_1$	25 cm ³ /m ²	14 días
$T_7 = a_1b_2$	25 cm ³ /m ²	14 días
$T_8 = a_1b_3$	25 cm ³ /m ²	14 días
$T_9 = a_2b_0$	35 cm ³ /m ²	21 días
$T_{10} = a_2b_1$	35 cm ³ /m ²	21 días
$T_{11} = a_2b_2$	35 cm ³ /m ²	21 días
$T_{12} = a_2b_3$	35 cm ³ /m ²	21 días
$T_{13} = a_3b_0$	45 cm ³ /m ²	28 días
$T_{14} = a_3b_1$	45 cm ³ /m ²	28 días
$T_{15} = a_3b_2$	45 cm ³ /m ²	28 días
$T_{16} = a_3b_3$	45 cm ³ /m ²	28 días

4.6 Conducción del experimento

a. Análisis de suelo

Para conocer las características edáficas en la que se encuentra el suelo del área donde se instaló el experimento se tomaron muestras al azar de distintos puntos del área experimental a 20 cm. de profundidad, las que fueron sometidas a análisis físico-químico en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín. Los resultados se muestran en la Tabla N° 05.

Tabla N° 05: Resultados del análisis de suelo de la parcela experimental.

Muestra de suelo	Resultado		Interpretación	Método
	Unidades	Kg/Ha		
PARAMETROS				
Textura			Franco Arcilloso Arenoso	Bouyucos
Arena	76.2 %			
Arcilla	15.4 %			
Limo	8.4 %			
Densidad aparente	1,3 g/cc			
Conductividad Eléctrica	1.74 mmhos		Bajo	Conductímetro
PH	5.12		Ligeramente ácido	
M.O	2.62		Alto	
Fosforo disponible	6.0	41.4	bajo	Ac. Ascórbico
K intercambiable	0,09	99	bajo	Tetra. Borato
Ca + Mg intercambiable	5.0 meq		bajo	Titulación EDTA
Nitrógeno	0,1048		medio	Cálculos

Fuente: Laboratorio de suelos de la UNSM-T (2008).

b. Preparación del terreno.

La preparación del terreno se realizó el 04/02/08, llevado a cabo una vez terminado los trabajos de nivelación con una wincha y la utilización respectiva de estacas, de 60 cm. de longitud.

c. Siembra

Se realizó el 05/02/08, de forma manual, depositando los bulbos hasta la mitad. La resiembra se realizó a 10 días después de la germinación y emergencia.

d. Fertilización

La fertilización se hizo con sustancias húmicas (BIOL) y se aplicó en una dosis de 15, 25, 35, y 45 cm³/m² y el momento de aplicación fue a los 7, 14, 21, y 28 días después de la siembra, dependiendo de los tratamientos.

e. Riego

Se realizó riego dos veces por semana, debido que en el terreno fueron aplicados cristales absorbentes para una mayor retención y disponibilidad de agua.

f. Control de malezas

Se realizaron dos controles y fue en forma manual.

g. Cosecha:

Se realizó el 25/03/08 y se hizo en forma manual, teniendo en cuenta que la planta ya se encontraba en su estado de madurez fisiológica.

4.6.1 EVALUACIONES REALIZADAS

a. Porcentaje de germinación

Se contaron las plantas germinadas a 7 días y se registró el porcentaje de germinación.

b. Emisión de raíces

Se tomaron 5 plantas al azar de cada tratamiento y se midió la longitud de la raíz.

c. Altura de Planta

Se seleccionaron 5 plantas al azar y se midió la distancia de la base del cuello de la raíz y el tallo hasta la punta de la planta.

d. Evaluación de malezas

Se realizaron 3 evaluaciones cada dos semanas (quincenales), y consistió en la observación de malezas por metro cuadrado, para luego llevarlas a porcentaje.

e. Evaluación de Enfermedades

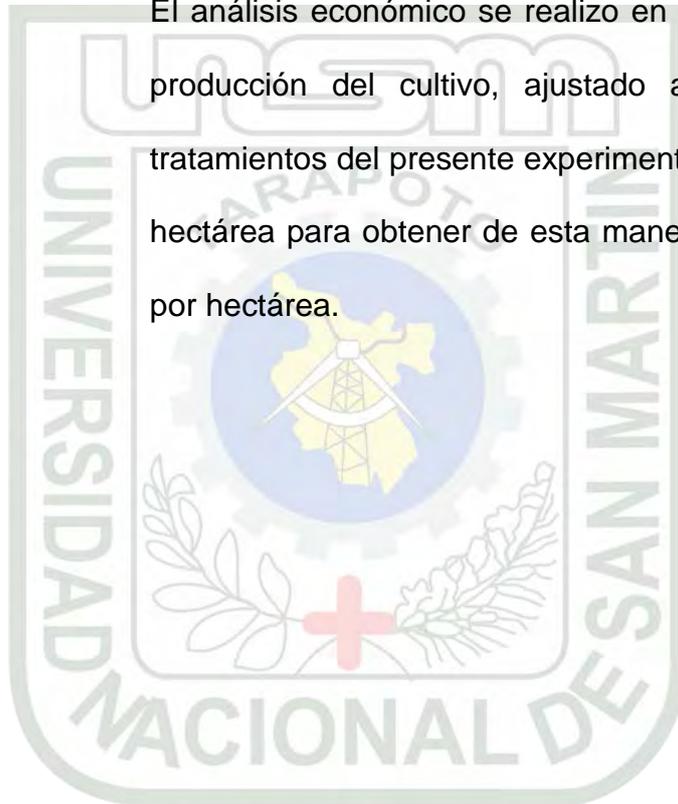
Se realizaron 3 evaluaciones cada dos semanas (quincenales), y consistió en el conteo del número de plantas enfermas por tratamiento.

f. Peso

Se realizó una vez obtenidas las plantas de las parcelas, y se procedió a cosecharlas tomando como medida un cuadrado de madera (0,25 x 0,25) para extraerlas de esta pequeña área. El pesado se realizó con una balanza milimétrica.

g. Análisis Económico

El análisis económico se realizó en base a los costos de producción del cultivo, ajustado a cada uno de los tratamientos del presente experimento y proyectado a una hectárea para obtener de esta manera un beneficio costo por hectárea.



V. RESULTADOS

5.1 Germinación

Tabla Nº 06: Análisis de Varianza para la Germinación de Plantas.

F.V.	GL	SC	C.M	FC	Significación al 5%
Bloques	2	769.01	384.51	13	**
A	3	62.38	20.79	0.7	NS
B	3	115.44	38.48	1.3	NS
A*B	9	434.34	48.26	1.63	NS
Error	30	887.21	29.57		
Total	47	2268.38			

* Significativo

NS = No Significativo

$R^2 = 60.89 \%$

CV = 6.21

Sx = 87.58

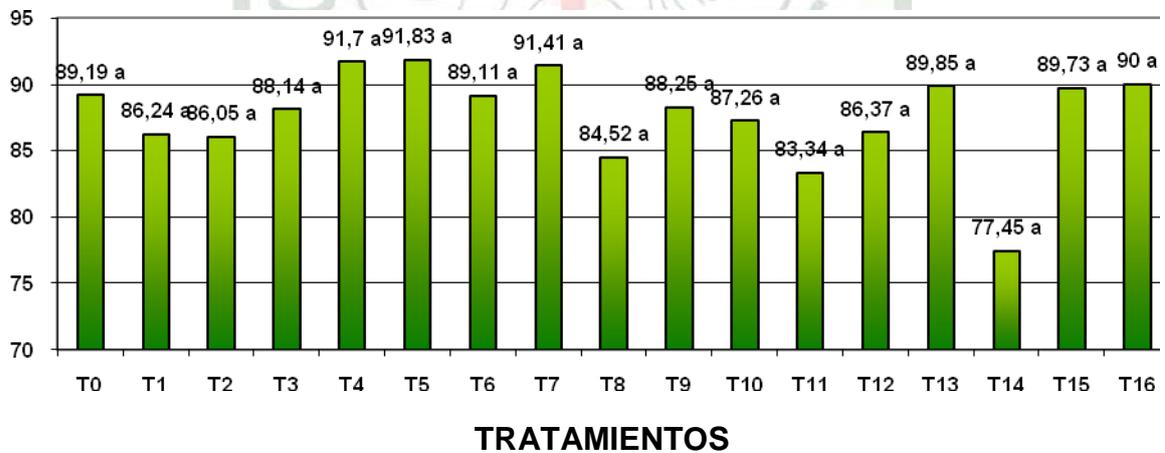


Gráfico Nº 01: germinación

5.2 Altura de la planta

Tabla N° 07: Análisis de Varianza para la Altura de Planta.

F.V.	GL	SC	C.M	FC	Significación al 5%
Bloques	2	53.34	26.67	16.26	**
A	3	2.41	0.80	0.49	NS
B	3	4.58	1.53	0.93	NS
A*B	9	9.07	1.01	0.61	NS
Error	30	49.20	1.64		
Total	47	118.61			

* Significativo

NS = No Significativo

$$R^2 = 58.52 \%$$

$$CV = 6.39$$

$$S_x = 20.03$$

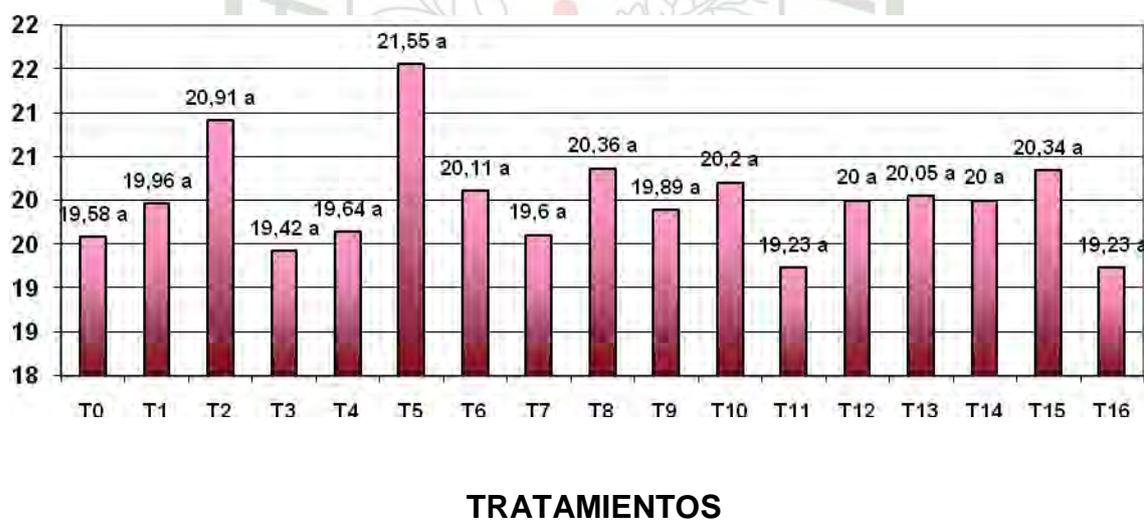


Gráfico N° 02: Altura de la planta

5.3 Incidencia de Malezas:

Tabla Nº 08: Análisis de Varianza para Malezas.

F.V.	GL	SC	C.M	FC	Significación al 5%
Bloques	2	1547.78	773.89	23.03	**
A	3	123.62	41.21	1.23	NS
B	3	67.98	22.67	0.67	NS
A*B	9	332.45	36.94	1.10	NS
Error	30	1007.89	33.6		
Total	47	3079.74			

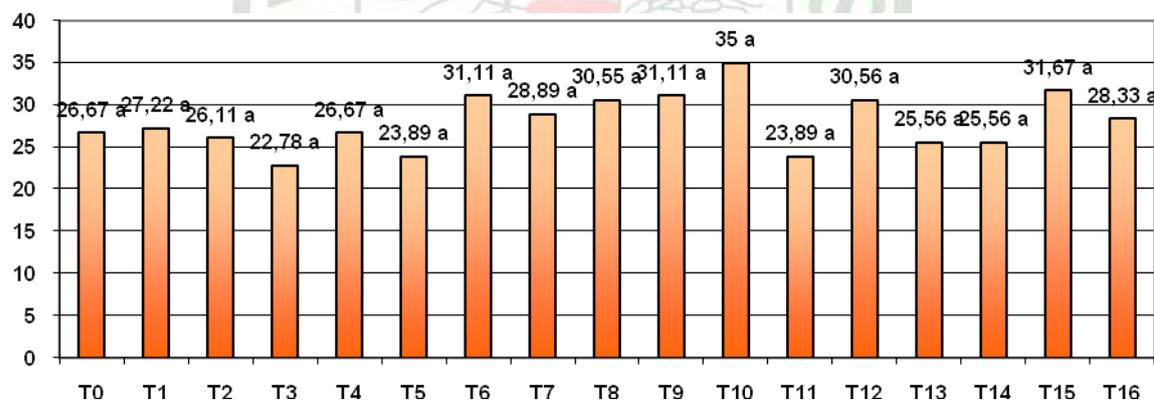
* Significativo

NS = No Significativo

$R^2 = 67.27 \%$

CV = 20.66

Sx = 28.06



TRATAMIENTOS

Gráfico Nº 03: Incidencia de malezas

5.4 Emisión de raíces

Tabla Nº 09: Análisis de Varianza para la Profundidad de Raíz.

F.V.	GL	SC	C.M	FC	Significación al 5%
Bloques	2	6.23	3.12	2.96	NS
A	3	6.62	2.21	2.09	NS
B	3	7.72	2.57	2.44	NS
A*B	9	13.38	1.49	1.41	NS
Error	30	31.62	1.05		
Total	47	65.58			

* Significativo

NS = No Significativo

$$R^2 = 51.78 \%$$

$$CV = 18.11$$

$$S_x = 5.67$$

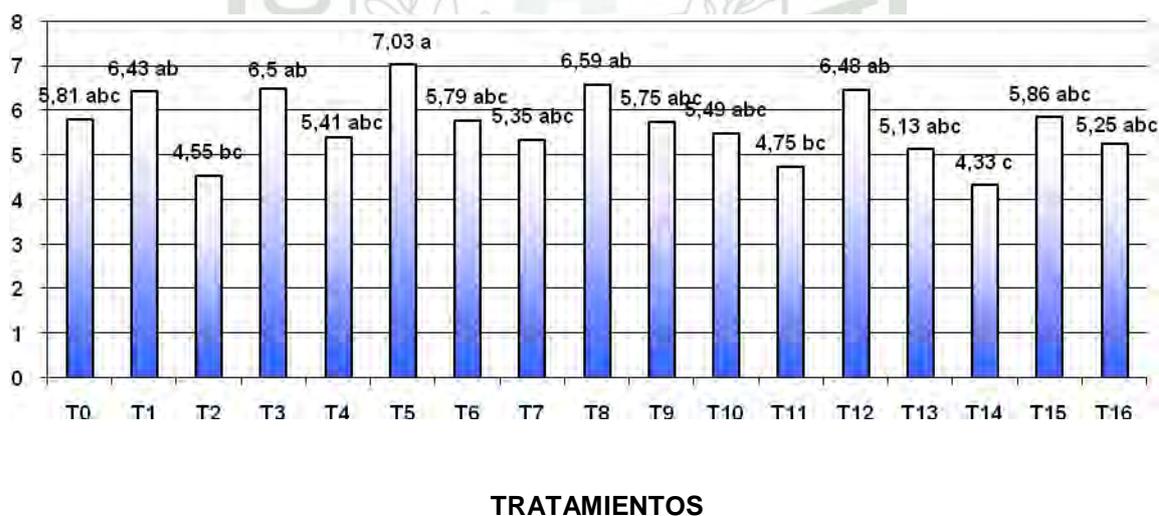


Gráfico Nº 04: Emisión de raíces

5.5 Incidencia de enfermedades:

Tabla Nº 10: Análisis de Varianza para las Enfermedades de plantas.

F.V.	GL	SC	C.M	FC	Significación al 5%
Bloques	2	47.90	23.95	7	**
A	3	17.79	5.93	1.73	NS
B	3	19.40	6.47	1.89	NS
A*B	9	7.59	0.84	0.25	NS
Error	30	102.63	3.42		
Total	47	195.32			

* Significativo

NS = No Significativo

$R^2 = 47.45 \%$

CV = 24.71

Sx = 7.49



Gráfico Nº 05: Incidencia de enfermedades

5.6 Peso:

Tabla Nº 11: Análisis de Varianza para el Peso.

F.V.	GL	SC	C.M	FC	Significación al 5%
Bloques	2	2363838.79	1181919.40	8.26	**
A	3	75937.17	25312.39	0.18	NS
B	3	223713.83	74571.28	0.52	NS
A*B	9	595329	66147.67	0.46	NS
Error	30	4293085.87			
Total	47	75511904.67			

* Significativo

NS = No Significativo

$$R^2 = 43.2 \%$$

$$CV = 26.4$$

$$Sx = 1433.17$$



Gráfico Nº 06: Peso de planta a la cosecha

5.7 Análisis Económico

Tabla Nº 12: Análisis económico de los tratamientos estudiados

Trat.	Rendimiento (Kg/ha)	Costo de Producción (S/.)	Precio de Venta (S/.)	Beneficio Bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	Relación c/b	Relación b/c
T0	64800	2571.98	0.5	97200	29828.02	0.08	11,60
T1	57600	2670.88	1.5	86400	83729.12	0.03	31.35
T2	59200	2736.24	1.2	71040	68303.76	0.04	34.96
T3	54800	2801.98	1.2	65760	62958.02	0.04	22.47
T4	57200	2867.68	1.2	68640	65772.32	0.04	22.94

$$\text{Relación Costo / beneficio} = \frac{\text{Costo total de producción}}{\text{Beneficio bruto}} \times 100$$

$$\text{Relación Beneficio / Costo} = \frac{\text{Beneficio bruto}}{\text{Costo producción}} \times 100$$

VI. DISCUSION

6.1 Germinación

El coeficiente de variabilidad fue de 6.21 % y el R^2 fue 60.89 % que corrobora el grado de confiabilidad de los datos tomados en campo. En el cuadro N° 06 la prueba de Duncan nos muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos de los factores evaluados.

En los resultados de la prueba de germinación no han existido diferencias significativas, encontrándose que el rango es de 77,45 % al 91.83 %. Sin embargo, la dispersión de los valores del porcentaje de germinación está ubicada hacia el extremo superior, lo que nos permite afirmar que el porcentaje de germinación es mayor al 86,00 %. En el Cuadro N° 06 se observa que el tratamiento T₅ obtuvo el mayor porcentaje de germinación con 91.83 %.

La casi uniformidad en la germinación se debe, indudablemente, a las características propias de las semillas, más si se tiene en cuenta que para esta evaluación no se aplicó sustancia húmica. Quiere decir, entonces, que la semilla de *Allium fistulosum*, tiene un porcentaje de germinación calificado de 'alto' lo que garantiza un buen resultado económico para los horticultores que se dedican a su cultivo.

6.2 Altura de planta

En el cuadro N° 07 el coeficiente de variabilidad fue de 6.39 % existiendo precisión a nivel de campo, mas no al grado de confiabilidad de 58.52% que no fue relevante. La prueba de Duncan nos muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos de los factores evaluados.

Con relación al Factor A, dosis de aplicación, no se ha encontrado diferencia significativa, como tampoco respecto al factor B y a la interacción entre estos dos factores.

Podría inferirse de que no hay respuesta de la planta a mayor dosis y frecuencia de aplicación, en vista que la planta estaría tomando los nutrientes directamente del material suelo como producto de la liberación de elementos.

Al parecer, como en el caso del peso, la acidez del suelo, que es la expresión de alta concentración de iones H^+ , protones, bloquea la liberación del fósforo no permitiendo absorberlo por la planta.

Un factor a tener en cuenta es que por efecto de las lluvias que cayeron en el periodo que se desarrolló el experimento, se ha producido encharcamiento de la parcela habiéndose desarrollado el proceso de germinación y crecimiento en condiciones anaeróbicas que

afectó la normal relación agua-suelo-planta, lo que indica que debe mantenerse el cultivo en áreas donde no haya problemas de drenaje para que los procesos físico-químicos se realicen normalmente.

Nuestra apreciación queda mostrada en el Gráfico N° 02 puesto que el Tratamiento T₅, con una dosis de 25 ml/m² y una sola aplicación obtuvo la mayor altura de planta, que se relaciona con el mayor peso obtenido (1685,33 gr) en las mismas condiciones.

6.3 Incidencia de malezas

Puede observarse en el Cuadro N° 08, que existe diferencia altamente significativa para bloques con relación a los factores en estudio (dosis y momento de aplicación).

Con relación al Factor A, dosis de aplicación, no se ha encontrado diferencia significativa, como tampoco respecto al Factor B y a la interacción entre estos dos factores, no existiendo diferencia significativa tanto a nivel Factor A, B y de la interacción A*B.

El coeficiente de variabilidad fue de 20.66 que nos indica que hubo precisión a nivel de campo mas no al grado de confiabilidad de 67.27 % que no fue relevante. La prueba de Duncan nos muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos de los factores evaluados.

En el Gráfico N° 03 se observa que el tratamiento T₁₀ obtuvo el más alto porcentaje de incidencia de maleza, lo que se refleja en el peso obtenido por este tratamiento (1344 gr.), uno de los más bajos de todo el experimento. Esto podría deberse a la competencia generada por estas malezas, que influyen en el resultado final.

El T₃ obtuvo el más bajo porcentaje de incidencia de malezas, podría deberse a la poca aplicación de sustancias húmicas (biol) recibidas durante el experimento (15 ml/m²), sólo en 3 oportunidades, que no permitió que aquellas utilizaran el fertilizante esparcido en el suelo.

6.4 Emisión de raíces

En el cuadro N° 09 se observa que para el caso de los factores en estudio, 1) dosis de aplicación de sustancias húmicas y 2) momento de aplicación, así como para la 3) interacción de estos factores, no existe diferencia estadística. Para este caso, se repite lo encontrado en el caso de la germinación: no se aplicó sustancia húmica y los resultados están ubicados hacia el rango superior.

El coeficiente de variabilidad fue de 18.11 % que existe precisión a nivel de campo mas no al grado de confiabilidad de 51.78 % que no fue relevante. Entre estos tratamientos no hay diferencia significativa entre ellos por haber obtenido la mayor emisión de raíces con promedios de 7.03 ; 6.59 ; 6.5 ; 6.48 ; 6.43 . Respecto a los demás tratamientos

evaluados con menor emisión de raíces tal como se observa en el T14 que obtuvo la menor emisión de raíces (4,33 cm).

Debe tenerse en cuenta, además, que el suelo donde se realizó el experimento es de textura franco arcillo arenoso, de estructura granular y porosa. En este caso, además, puede afirmarse que existe una relación directa entre el potencial germinativo de la semilla y la profundidad de la raíz.

En el Gráfico N° 04 se observa que el tratamiento T₅ obtuvo un promedio de 7,03 cm de profundidad de raíz, dato que vemos reflejado en el mayor peso obtenido para este tratamiento. Esto podría deberse a los nutrientes presentes en el suelo que en los primeros días lograron ser aprovechados por las plantas, ya que como se aprecia en el Gráfico no hubo mayor diferencia entre los tratamientos en estudio.

6.5 Incidencia de enfermedades

En el Cuadro N° 10 se muestra el análisis de varianza para la Evaluación de Enfermedades observándose que existe diferencia altamente significativa para bloques, no existiendo diferencia significativa tanto a nivel del Factor A (dosis de aplicación), Factor B (momento de aplicación) y de la interacción A*B.

El coeficiente de variabilidad fue de 24.71 % que indica que existe precisión a nivel de campo, mas no al grado de confiabilidad de 47.45 % que no fue relevante. La prueba de Duncan nos muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos de los factores evaluados.

Esto podría deberse a características genéticas de la semilla y a la alta humedad relativa durante los meses del experimento (Febrero 86%; Marzo 87%), así como también a que fueron los meses más lluviosos del año, lo que generó encharcamiento de las parcelas y de esa manera el ambiente idóneo para la proliferación de enfermedades.

En el Gráfico N° 05 el Tratamiento T₆ con una aplicación de 25 ml/m², y en dos oportunidades, se obtuvo el más alto porcentaje de enfermedades (9,22%), diferenciándose así del tratamiento T₁₆ con una aplicación de 45 ml/m² y cuatro aplicaciones que, por cierto, fue la más alta, obtuvo 6,33 % de incidencia de enfermedades, lo que podría deducirse que los elementos Calcio y Zinc presentes en el compuesto dieron un poco de resistencia y más consistencia a las plantas, en el caso del tratamiento T₁₆.

Esto puede observarse además en el Tratamiento T₁₁ que es el que obtuvo el menor porcentaje de enfermedades (6,11%) con una

aplicación de 35 ml/m² en 3 oportunidades, lo que ayudó a una mayor resistencia de las plantas.

6.6 **Peso a la cosecha**

En el cuadro N° 11, se muestra el análisis de varianza del peso de la muestra (plantas), en el cual se aprecia que existe diferencia altamente significativa para bloques entre los factores de estudio. Con relación a la dosis de aplicación de sustancias húmicas (Factor A), el momento de aplicación (Factor B) y la interacción entre estos dos factores, se ha obtenido que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, del mismo modo en cuanto a la interacción entre los factores evaluados, de lo cual se infiere que no existe una mayor respuesta a las dosis de fertilización empleados, lo mismo que para el momento de aplicación. Lo mismo ocurre con la interacción A*B.

El coeficiente de variabilidad fue de 26.4 % lo que indica que existe precisión a nivel de campo, mas no al grado de confiabilidad de 43.2 % que no fue relevante. La prueba de Duncan nos muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos de los factores evaluados.

Esto lo podemos verificar que para el caso de Tratamiento T₁₆ (Gráfico N° 06) que recibió cuatro aplicaciones y el mayor volumen, se obtuvo

un peso de 1246 gramos, con relación al testigo cuyo peso fue de 1620 gramos, casi similar a los pesos obtenidos de los demás tratamientos.

Esto puede deberse a que por efecto del bajo pH, que tiene efecto negativo con relación a la asimilación del fósforo, no ha favorecido la división celular que es fundamental en el proceso de crecimiento de las plantas.

Otra de las explicaciones podría ser que para el caso del experimento la repetición de las aplicaciones no ha tenido efecto en los resultados, más bien, los elementos de la sustancia húmica podrían estar bloqueando la absorción de los elementos menores disponibles en el suelo.

Con relación al efecto del clima, es posible que las menos horas de luz haya afectado la eficiencia fotosintética respecto al efecto de las sustancias húmicas (Biol).

6.7 Análisis Económico

En el cuadro N° 12 se observa el análisis económico de los tratamientos, apreciándose que no hay mayor diferencia entre los costos de producción por tratamiento. La relación Costo / beneficio para los tratamientos T4 que tuvieron una mayor dosis de aplicación (45 ml/m²) es igual al T3 (35ml/m²) y T2 (25 ml/m²) con 0.04

El tratamiento T0 (testigo) y el T2 obtuvieron los más altos rendimientos, considerando que el T0 (testigo) no obtuvo una calidad óptima para el mercado.

El T0 y el T2 (25 ml/m²) obtuvieron los más altos rendimientos, con 64800 Kg/Ha y 59200 kg/Ha respectivamente, dejándose notar que el T2 es en el que se observó una mayor calidad del producto para el mercado.

El que el tratamiento testigo haya obtenido un mayor rendimiento con relación a los demás tratamientos no indica que ya no es necesario la aplicación, sino mas bien que este testigo obtuvo una mayor altura que por ende le dio un peso considerable, pero que presento amarillamiento por lo que no tiene mas aceptación y tiene un valor económico menor en el mercado.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Se ha realizado el presente trabajo para probar tratamientos en la aplicación de sustancias húmicas (Biol) y frecuencia de aplicación en el cultivo de cebolla china, experimento llevado en una parcela ubicada en la provincia de Lamas, y en un terreno ácido, con relativamente alto contenido de materia orgánica, baja conductividad eléctrica y bajos niveles de cationes intercambiables, como muestra el análisis de caracterización de las muestras.
- 7.2. Se ha encontrado que, con relación al peso de la planta, al final del experimento la mejor respuesta estuvo con el Tratamiento T₅ , donde se aplicó una dosis de 25 ml/m² y donde se obtuvo un peso de 1 685,33 gramos. Comparando con el Testigo, éste tuvo un peso de 1 620,00 g., bastante alto con relación a los demás tratamientos, pero con una calidad para el mercado muy baja.
- 7.3. Siempre, con relación al peso, el Tratamiento T₄, reportó el peso más bajo en el presente experimento; o sea, 1 263,67 g.
- 7.4. Con relación a la altura de la planta, el tratamiento T₅ obtuvo la mayor altura, con un promedio de 21,55 cm. con una dosis de aplicación de 25 ml/m² en tres oportunidades. El tratamiento T₁₁ obtuvo el promedio de altura más bajo, 19,23 cm. con una dosis de 35 ml/m² en tres

oportunidades.

- 7.5. En el caso de la evaluación de incidencia de malezas, el tratamiento T₅ obtuvo el menor porcentaje de incidencia de malezas (23,89%), con una dosis de 25 ml/m² en una sola oportunidad. El más alto lo obtuvo el tratamiento T₁₀ (35%), con una dosis de 35 ml/m² en dos oportunidades.
- 7.6. Para el caso de la evaluación de enfermedades, el T₁₁ obtuvo el menor porcentaje de incidencia de enfermedades (6,11%), con una dosis de 35 ml/m² en tres oportunidades. El tratamiento T₆ obtuvo el porcentaje más alto de malezas (9,22%), con una dosis de 25 ml/m² en dos oportunidades.
- 7.7. El análisis económico nos muestra que el tratamiento T₀ (testigo) obtuvo una utilidad neta de S/. 29828.02 con una relación B/C de 11,60. El tratamiento T₂ con una dosis de 25 ml/m² obtuvo una utilidad de S/. 83729.12 con una relación B/C de 31.35; teniendo en cuenta que este tratamiento obtuvo un mayor peso a la cosecha y una calidad optima para el mercado.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1** Es necesario tener presente que las sustancias húmicas aportan elementos menores que provienen de la materia orgánica presente en el estiércol de ganado vacuno y aves, y que no están presentes en el suelo.
- 8.2** Habiendo obtenido como resultado que la mejor respuesta de aplicación de la sustancia húmica se obtuvo con una sola dosis (25 ml/m²) y una sola aplicación, se recomienda, mientras se tengan los resultados de otros estudios, una sola aplicación para la siembra con carácter comercial, lo que disminuirá costos a los productores.
- 8.3** Se recomienda realizar nuevos experimentos utilizando el Biol en otras condiciones agrológicas y climáticas con otras variedades, para estudiar las respuestas con relación a las dosis y frecuencias de aplicación.
- 8.4** Se recomienda basarse en comparaciones con otras variedades de cebolla china (Roja, Blanca) y de otras hortalizas.

IX. RESUMEN

El presente trabajo titulado: “Dosis y momento de aplicación de abono líquido (Biol) en el cultivo de cebolla china (*Allium fistulosum*) variedad criolla en la localidad de Lamas – San Martín, Perú” tiene como objetivos: Comparar diferentes dosis de Biol aplicados al follaje y su efecto sobre el crecimiento y producción de cebollita china, así como determinar el momento óptimo de aplicación de Biol para obtener mejores rendimientos en el cultivo de cebolla china.

El trabajo de investigación se llevó a cabo específicamente en el fundo “El Pacífico” de propiedad del Ing. Jorge Luis Peláez Rivera, ubicada en el sector Killoalpa, distrito y provincia de Lamas. Ubicada geográficamente: Latitud sur 06°20'15”, Longitud oeste 76°30'45”, y una altitud de 814 m.s.n.m.

Se utilizó un diseño en bloque completo al azar o randomizado, con arreglo factorial 4 x 4. con 17 tratamientos (incluido el testigo) y tres repeticiones.

El tratamiento T₅ mostró el mejor comportamiento representado en los parámetros de peso de planta, altura de planta y menor incidencia de malezas y enfermedades, debido principalmente a las condiciones medioambientales favorables para su desarrollo y a la adaptabilidad demostrada a esas condiciones.

X. SUMMARY

The present work titled Dose and moment of application of the fertilizer (Biol) in the culture of chinese onion (*Allium fistulosum*) creole variety in the locality of Lamas – San Martín, Perú it has as objectives: To compare Biol's different doses applied to the foliage and his effect on the growth and production of chinese onion, like that like to determine the ideal moment of Biol's application to obtain better performances in the culture of chinese onion.

The work of investigation I carry out specially in the country property of the Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera, located in the Killoalpa sector, district and province of Lamas. Located geographically: south latitude 06°20'15", length west 76°30'45", and an altitude of 814 m.s.n.m.

I use a design in complete block at random or randomized, with arrangement factorial 4 x 4 with 17 treatments (included the witness) and three repetitions.

The treatment T₅ it showed the best behavior represented in the best parameters of weight of plant, height of plant and minor incident of undergrowths and diseases, due mainly to the favorable environmental conditions for their development and to the adaptability demonstrated to those conditions.

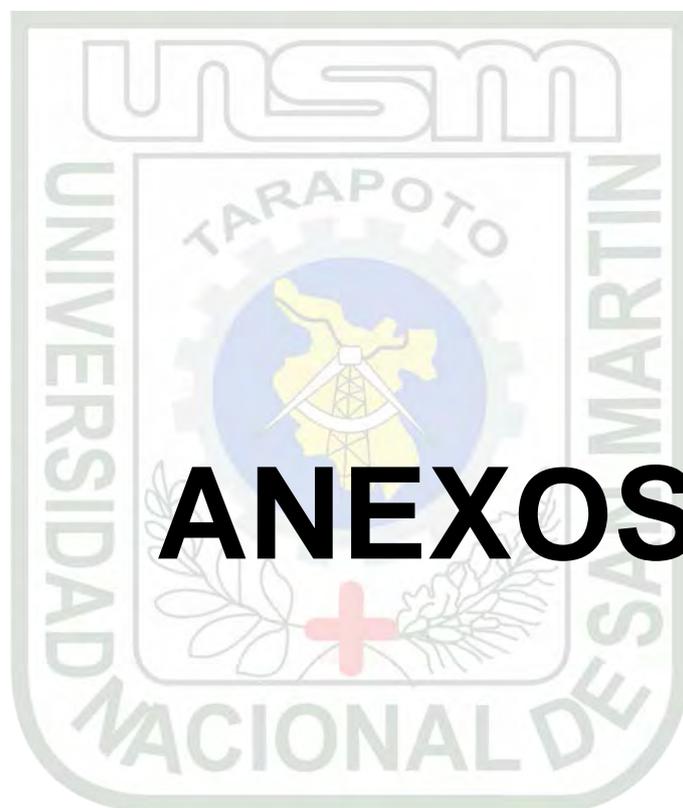
XI. BIBLIOGRAFIA.

1. AYUSO, L. M. 1995. Utilización de residuos urbanos como enmiendas orgánicas solidas y liquidas: Valoración agronómica y efectividad frente a enmiendas tradicionales. Tesis Doctoral. CEBAS – CSIC.
2. BURES, S. 1997. Descomposición de la materia orgánica. Ediciones Agro técnicas. Madrid.
3. CÁSSERES, E. 1985. Producción de hortalizas. Edito. Lica-España.
4. CHAMINADE, R. 1956. Humus et fertilité des sols. 6 Congr. Du sol París, 4 comm.
5. CUESTA, A. 1994. Aplicación a suelos calizos de fertilizantes fosforados en combinación con ácidos húmicos. Tesis doctoral. Departamento de Agroquímica y Bioquímica. Universidad de Alicante. Alicante.
6. DELL'AMICO, G. y FERRARI, G. 1971. Effect of humic acids on anion uptake by excised barley roots. In Humic et planta. V: 567 – 569.
7. ESPASA, C. 1979. Enciclopedia Universal Ilustrado. Europeo-Americano. Tomo XII. Madrid-Barcelona. Impreso en España. 799 Pág.
8. FEDERACIÓN NACIONAL DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS, INDÍGENAS Y NEGRAS DEL ECUADOR. FENOCIN. 2000. Bioles.
9. GALLARDO et al., 1980. Características de los suelos forestales de la sierra de Gata. Studia Ecologica 1: 241-264.
10. INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA. 2005. Tecnología de los abonos orgánicos. www.inia.gob.pe
11. JONES, H. 1963. Onions and Their Allies Botany Cultivation and Utilization

– London/Leonard Hill (books) Limited Interscience Publisher in New York.

12. LLANOS, C. M. 1981. El tabaco. Ediciones Mundi – prensa impreso en España 305 Pág.
13. MACCARTHY, P., MALCOLM, R.L., CLAPP, C.E y BLOOM, P.R. 1990. An introduction to soil humic substances. Proceedings of a symposium by the IHSS, Chicago, Illinois, December 1985.
14. MAROTO, J. V. 1986. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi Prensa Madrid – España. 590 p.
15. MOSTACERO, L. J. 1993. Taxonomía de Fanerógamas peruanos, CONCYTEC, impreso en Perú. 443 p.
16. OCIO, J. and BROOKES, P. 1990. An evaluation of methods for measuring the microbial biomass in soils following recent additions of wheat straw and the characterization of the biomass that develops. Soil Biol. Biochem. 22: 685-694.
17. PÉREZ, J. 1979. Determinación de la Dosis optima de Caliza en un Suelo de Iquitos. Usando planta indicadora Cebolla China. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 110 p.
18. PICCOLO, A. y MBAGWU J.S.C. 1997. Exogenous humic substances as conditioners for the rehabilitation of degraded soils. Agro-Food-Industry Hitech. Marzo/Abril 2-4.
19. RED DE ACCIÓN EN ALTERNATIVAS AL USO DE AGROQUÍMICOS RAAA (2004), Manejo ecológico de suelos – Abonos orgánicos líquidos.

20. SARLI, A. 1980. Horticultura. Editorial Omega. Barcelona España.
21. SISTEMA DE INFORMACION RURAL AREQUIPA – SIRA (2005), FICHA
TECNICA DEL CULTIVO DE CEBOLLA CHINA
22. SUQUILANDA, M. 1995. El Biol: Fitoestimulante Orgánico.
FUNDAGRO, Quito, Ecuador. Agricultura Orgánica No 4. 37 pp.
23. ULLAH, S.M. y GERZABEK, M.H. 1991. Influence of fulvic and humic
acids on Cu and V-toxicity to Zea mays L. Die Bodenkultur. Journal
furland wirtschaftliche Forschung, 123-134.
24. VARANINI, Z. PINTO, R. CESCO, S. SANTI, S. 1995. Efectos de las
sustancias húmicas del suelo en la actividad de superficie redox de las
raíces de avena. Diario de Nutrición Vegetal. Vol 18 (10), 2111-2120,
EE.UU., ISSN: 0190-4167.
25. VAUGHAN, D. y MCDONALD, I.R. 1976. Some effects of humic acid on
the cation uptake by parenchyma tissue. Soil boil. Brochem. 8, 415-
421.
26. WILSON, G.B. y DALMAT, D. 1986. Determination compost maturity.
Compost science, 19-26.



ANEXOS

Cuadro Nº 13: Costo de producción para 01 Hectárea de cebolla china

(T0 = testigo)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparacion del terreno				
Desmalezado	Jornal	20	15	300
Limpieza de campo	Jornal	10	15	150
Mullido del suelo y nivelado	Jornal	15	15	225
2. Mano de obra				
Siembra	Jornal	10	15	150
Aplicación de biol	Jornal	5	15	75
Deshierbos	Jornal	15	15	225
Riego	Jornal	5	15	75
Cosecha y pesado	Jornal	5	15	75
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	400	2	800
Compra de biol	Litros			
Materiales				
Lampa	Unidad	1 1/10	10	1
Palana	Unidad	1 2/10	20	4
Machete	Unidad	1 10/10	10	1
Regadera	Unidad	1 2/10	20	4
Wincha	Unidad	1 1/04	8	2
Mochila fumigadora	Unidad	1 1/20	320	16
Balanza milimetrica	Unidad	1 350/100	350	3.5
Análisis de suelo	Unidad	1	30	30
4. Transporte	T	5	20	100
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2236.5
Gastos financieros (3,5% mensual)				156.56
Gastos administrativos (8%)				178.92
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				335.48
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				2571.98

Cuadro Nº 14: Costo de producción para 01 Hectárea de cebolla china

(T1 = 15 ml/m²)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparacion del terreno				
Desmalezado	Jornal	20	15	300
Limpieza de campo	Jornal	10	15	150
Mullido del suelo y nivelado	Jornal	15	15	225
2. Mano de obra				
Siembra	Jornal	10	15	150
Aplicación de biol	Jornal	5	15	75
Deshierbos	Jornal	15	15	225
Riego	Jornal	5	15	75
Cosecha y pesado	Jornal	5	15	75
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	400	2	800
Compra de biol	Litros	43	2	86
Materiales				
Lampa	Unidad	1 1/10	10	1
Palana	Unidad	1 2/10	20	4
Machete	Unidad	1 10/10	10	1
Regadera	Unidad	1 2/10	20	4
Wincha	Unidad	1 1/4	8	2
Mochila fumigadora	Unidad	1 1/20	320	16
Balanza milimetrica	Unidad	1 350/100	350	3.5
Análisis de suelo	Unidad	1	30	30
4. Transporte	T	5	20	100
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2322.5
Gastos financieros (3,5% mensual)				162.58
Gastos administrativos (8%)				185.8
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				348.38
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				2670.88

Cuadro Nº 15: Costo de producción para 01 Hectárea de cebolla china

(T2 = 25 ml/m²)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparacion del terreno				
Desmalezado	Jornal	20	15	300
Limpieza de campo	Jornal	10	15	150
Mullido del suelo y nivelado	Jornal	15	15	225
2. Mano de obra				
Siembra	Jornal	10	15	150
Aplicación de biol	Jornal	5	15	75
Deshierbos	Jornal	15	15	225
Riego	Jornal	5	15	75
Cosecha y pesado	Jornal	5	15	75
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	400	2	800
Compra de biol	Litros	71.42	2	142.84
Materiales				
Lampa	Unidad	1 1/10	10	1
Palana	Unidad	1 2/10	20	4
Machete	Unidad	1 10/10	10	1
Regadera	Unidad	1 2/10	20	4
Wincha	Unidad	1 1/04	8	2
Mochila fumigadora	Unidad	1 1/20	320	16
Balanza milimetrica	Unidad	1 350/100	350	3.5
Análisis de suelo	Unidad	1	30	30
4. Transporte	T	5	20	100
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2379.34
Gastos financieros (3,5% mensual)				166.55
Gastos administrativos (8%)				190.35
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				356.9
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				2736.24

Cuadro Nº 16: Costo de producción para 01 Hectárea de cebolla china

(T3 = 35 ml/m²)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparacion del terreno				
Desmalezado	Jornal	20	15	300
Limpieza de campo	Jornal	10	15	150
Mullido del suelo y nivelado	Jornal	15	15	225
2. Mano de obra				
Siembra	Jornal	10	15	150
Aplicación de biol	Jornal	5	15	75
Deshierbos	Jornal	15	15	225
Riego	Jornal	5	15	75
Cosecha y pesado	Jornal	5	15	75
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	400	2	800
Compra de biol	Litros	100	2	200
Materiales				
Lampa	Unidad	1 1/10	10	1
Palana	Unidad	1 2/10	20	4
Machete	Unidad	1 10/10	10	1
Regadera	Unidad	1 2/10	20	4
Wincha	Unidad	1 1/04	8	2
Mochila fumigadora	Unidad	1 1/20	320	16
Balanza milimetrica	Unidad	1 350/100	350	3.5
Análisis de suelo	Unidad	1	30	30
4. Transporte	T	5	20	100
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2436.5
Gastos financieros (3,5% mensual)				170.56
Gastos administrativos (8%)				194.92
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				365.48
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				2801.98

Cuadro Nº 17: Costo de producción para 01 Hectárea de cebolla china

(T4 = 45 ml/m²)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DIRECTO				
1. Preparacion del terreno				
Desmalezado	Jornal	20	15	300
Limpieza de campo	Jornal	10	15	150
Mullido del suelo y nivelado	Jornal	15	15	225
2. Mano de obra				
Siembra	Jornal	10	15	150
Aplicación de biol	Jornal	5	15	75
Deshierbos	Jornal	15	15	225
Riego	Jornal	5	15	75
Cosecha y pesado	Jornal	5	15	75
3. Materiales e insumos				
Insumos				
Semilla	Kg	400	2	800
Compra de biol	Litros	128.57	2	257.14
Materiales				
Lampa	Unidad	1 1/10	10	1
Palana	Unidad	1 2/10	20	4
Machete	Unidad	1 10/10	10	1
Regadera	Unidad	1 2/10	20	4
Wincha	Unidad	1 1/04	8	2
Mochila fumigadora	Unidad	1 1/20	320	16
Balanza milimetrica	Unidad	1 350/100	350	3.5
Análisis de suelo	Unidad	1	30	30
4. Transporte	T	5	20	100
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2493.64
Gastos financieros (3,5% mensual)				174.55
Gastos administrativos (8%)				199.49
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				374.04
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				2867.68

CROQUIS DE CAMPO

	I	II	III	
0,5	1,75	0,5	1,75	0,5
2,0	T7	T0	T2	
	T5	T2	T1	
	T13	T8	T11	
	T12	T5	T6	
	T2	T1	T12	
	T14	T10	T5	
	T8	T6	T4	
	T15	T15	T16	
	T3	T7	T10	
	T0	T12	T0	
	T9	T9	T13	
	T10	T4	T3	
	T1	T16	T8	
	T6	T11	T14	
	T4	T3	T9	
	T16	T13	T7	
	T11	T14	T15	