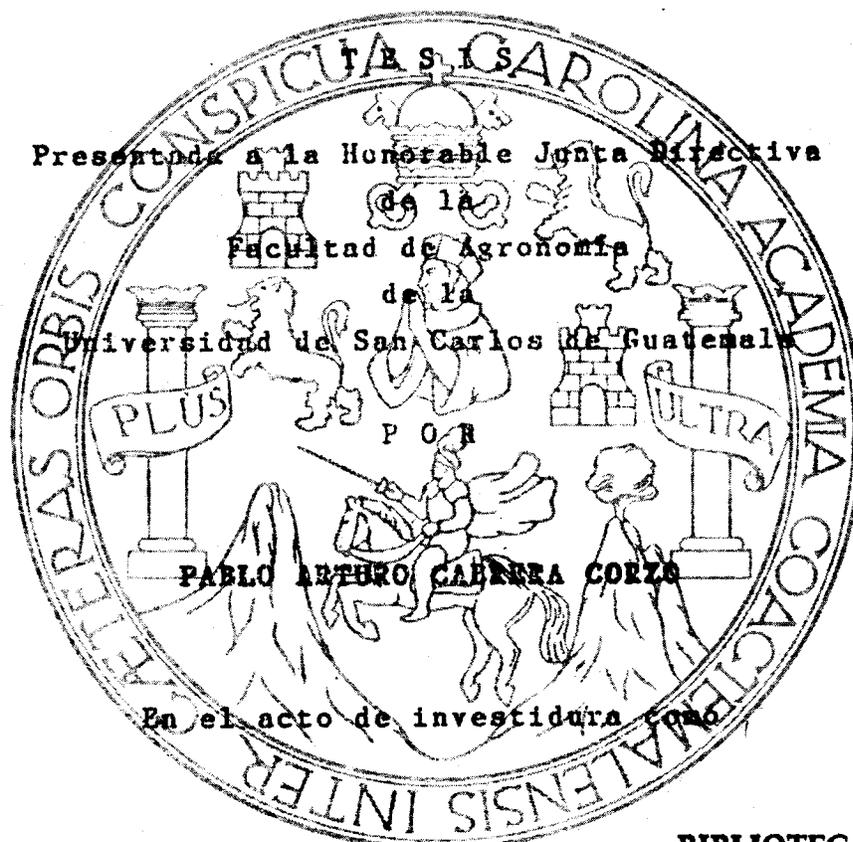


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE  
MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA (Allium cepa L.) EN  
LA ALDEA SACSIGUAN, SOLOLA.



INGENIERO AGRONOMO

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, JUNIO DE 1990

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
01  
T(1138)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
Vocal Primero:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez
Vocal Segundo:	Ing Agr. Efraín Medina G.
Vocal Tercero:	Ing. Agr. Wotzbeli Méndez Estrada
Vocal Cuarto:	P. Agr. Hernán Perla González
Vocal Quinto:	P. Agr. Marco Tulio Santos
Secretario:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. Luis A. Menéndez Chavarría
Examinador:	Ing. Agr. Carlos Orozco
Examinador:	Ing. Agr. Manuel de J. Martínez
Secretario:	Ing. Agr. Carlos Fernandez P.

Guatemala, Junio de 1,990.

Señores:

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Presente.

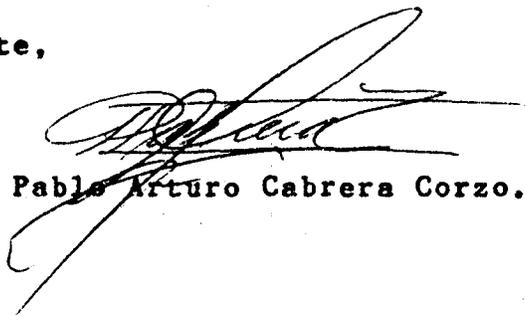
Respetables Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, constituye para mi un alto honor, someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado "EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA (Allium cepa L.) EN LA ALDEA SACSIGUAN, SOLOLA.

Ultimo requisito para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera de su aprobación me suscribo de ustedes.

Respetuosamente,



Pablo Arturo Cabrera Corzo.

**ACTO QUE DEDICO**

**A DIOS:**

Todo poderoso.

**A LA PATRIA:**

**A MIS PADRES:**

Marcos Enrique Cabrera Alvarado  
Herlinda Corzo de Cabrera.

**A MI ESPOSA:**

María Adela Echeverría de Cabrera.

**A MIS HIJOS:**

Herlinda María Cabrera Echeverría  
Karla Paola Cabrera Echeverría  
Zoe Marisol Cabrera Echeverría

Quienes abrieron las puertas del mundo  
maravilloso de ser padre.

**A MI HERMANA:**

María Angélica Cabrera Corzo.

**A MI FAMILIA:**

En general.

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:**

Respetuosamente.

## **TESIS QUE DEDICO**

**A:** Dios

**A:** Mi patria Guatemala

**A:** Sololá

**A LA:** Universidad de San Carlos de Guatemala.

**A LA:** Facultad de Agronomía.

**AL:** Instituto Normal para Varones de Occidente (I.N.V.O)

**AL:** Instituto "Abraham Lincoln" de Sololá

**A LA:** Escuela Tipo Centro América "Justo Rufino Barrios" de Sololá.

**A:** Mis Maestros y Catedráticos

**A LA:** Comunidad campesina del municipio y Departamento de Sololá

**AL:** Campesino de Guatemala.

## **AGRADECIMIENTO**

**AL:** Ing. Agr. José Antonio Zuriña Armas.

Por su ayuda prestada durante mi carrera profesional.

**AL:** Ing. Agr. Manuel de J. Martínez Ovalle.

Por su colaboración incondicional en la asesoría del presente estudio.

**AL:** Ing. Agr. Maco Aceituno  
Ing. Agr. Waldemar Nufio.

Por su ayuda y asesoría recibida en la elaboración del presente estudio.

**AL:** Personal Docente, Administrativo, de servicio y Alumnado de la Escuela de formación Agrícola de Sololá.

Por la colaboración prestada en la realización del presente estudio.

**INDICE**

	Pag:
<b>RESUMEN</b>	
<b>I. INTRODUCCION</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	3
<b>III. HIPOTESIS</b>	4
<b>IV. REVISION DE LITERATURA</b>	5
<b>V. MATERIALES Y METODOS</b>	14
1. Localización del experimento	14
1.1 Ubicación geográfica	14
1.2 Climatología	14
1.3 Zona de vida	14
1.4 Características del suelo	15
2. Material experimental	15
3. Metodología experimental	17
3.1 Diseño experimental	17
3.2 Modelo estadístico	17
3.3 Variables a evaluar	18
3.4 Análisis de datos	18
3.5 Manejo de experimento	18
3.5.1 Manejo agronómico	18
3.5.2 Aplicación de Tratamiento	19
3.5.3 Grado de control de cada Tratamiento.	20
3.5.4 Rendimiento del cultivo bajo cada tratamiento.	21
3.5.5 Análisis económico	21
3.6 Análisis estadístico.	21

<b>VI. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS</b>	<b>22</b>
1. Rendimiento	22
2. Efectividad de control de malezas	26
3. Análisis económico	35
4. Efectos de los herbicidas sobre el medio ambiente.	39
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>42</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>44</b>
<b>IX. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>45</b>
<b>X. ANEXOS</b>	<b>47</b>

## LISTADO DE CUADROS

CUADRO No.	Pag:
1. Resultado del análisis químico de la muestra de suelo.	15
2. Descripción de tratamientos a evaluar	16
3. Resultado rendimiento en toneladas por hectáreas de bulbo de cebolla fresca.	22
4. Componentes de varianza para rendimiento Ton/Ha. bulbo de cebolla fresca.	23
5. Comparación de medias de rendimiento en Ton/Ha. bulbo de cebolla fresca.	24
6. Contrastes ortogonales del rendimiento de cebolla,	25
7. Resultado de biomasa de malezas en cada tratamiento Ton/Ha.	27
8. Componentes de varianza por biomasa Ton/Ha. diferentes especies en los tratamientos evaluados.	29
9. Comparación de medias biomasa Ton/Ha. de malezas	30
10. Contrastes ortogonales biomasa malezas Ton/Ha.	31
11. Media de biomasa por especie de malezas Kg/tratamiento.	33
12. Costos de producción por Ha. de cada uno de los tratamientos.	
13. Resultados Económicos.	

## LISTADO DE GRÁFICAS

1. Rendimiento de cebolla Ton/Ha. de cada tratamiento	28
2. Biomasa de malezas Ton/Ha. para cada tratamiento	32
3. Rentabilidad de 12 tratamientos para control de malezas en el cultivo de cebolla.	41

EVALUACION DE TRATAMIENTOS QUIMICOS Y MECANICOS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA (Allium cepa L.) EN ALDEA SACSIGUAN, SOLOLA.

EVALUACION OF CHEMICAL AND MECHANICAL TREATMENTS OF WEED CONTROL IN ONION (Allium cepa L.) CROPPING AT SACSIGUAN, SOLOLA, GUATEMALA.

### RESUMEN

En la Aldea Sacsiguan, del municipio y departamento de Sololá, lugar en donde se encuentran ubicadas las instalaciones físicas y campos de producción de la Escuela de Formación Agrícola de Sololá. Se cultiva la cebolla el cual es fuente de ingresos económicos, siendo afectado la presencia de malezas, al crear competencia en la absorción de nutrientes, agua, captación de rayos solares, espacio, actuando como hospedero alterno de plagas y enfermedades; reduciendo consecuentemente la producción por unidad de área, la calidad de producto y por ende la rentabilidad; representando el control de malezas un alto desembolso económico y uso de mano de obra la cual es irregular por ocuparse en otras actividades.

La finalidad de la presente investigación es determinar al menos un método de control de malezas que represente ventajas y aceptación a los productos desde el punto de vista económico.

Para realizar la investigación se utilizó como modelo estadístico el diseño de bloques al azar con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. De estos, cuatro tratamientos fueron con productos químicos, (herbicidas), pre-emergentes y post-emergentes.

Seis tratamientos con limpiezas mecánicas, un testigo absoluto y un testigo mecánico.

Todas las variables fueron sometidas a un análisis de varianza y las medias se sometieron a una comparación múltiple de medias, utilizando para ello la prueba de Tukey y contrastes ortogonales.

La estimación del control de las malezas por los tratamientos se hizo mediante biomasa. En un cuadro de un metro cuadrado se lanzó al azar en cada uno de los tratamientos, y se pesó la maleza húmeda.

También se identificaron cada una de las malezas presentes en cada uno de los tratamientos y las que mayor incidencia tuvieron.

Para la realización del análisis económico, se llevó registros de todas las actividades realizadas, determinándose los costos de producción de cada tratamiento evaluado para determinar el óptimo económico.

Concluyéndose que las malezas de mayor presencia en los lotes son: Galinsoga urticaefolia, Spylanthes americana, Amaranthus hybridys, Bidens pilosa, de hoja ancha, seguidos de las gramíneas Setaria geniculata, Tripogandra sp.

El tratamiento Oxifluorfen se mostró como el mejor económicamente de los productos químicos, seguido de Methabenzthiazuron, comparado con los tratamientos mecánicos.

De los tratamientos mecánicos los que dieron mejor resultado fueron limpias a los 30-60 días después del transplante.

## I. INTRODUCCION

El incremento poblacional a nivel nacional y mundial requiere que cada día la productividad por unidad de área sea mayor, lo que se obtiene con el uso de prácticas agronómicas utilizadas en forma sistemática a manera de hacer conciencia al agricultor en lo que a control de malezas se refiere.

En el municipio de Sololá del Departamento de Sololá, se cultivan una gran diversidad de hortalizas, siendo la cebolla (Allium cepa L.) la predominante.

No obstante, que el cultivo de la cebolla es y ha sido de importancia económica en Sololá el proceso de investigación hasta hoy ha sido nulo.

Este trabajo de investigación se realizó en los campos de producción de hortalizas de la Escuela de Formación Agrícola de Sololá. En donde a sus alrededores el cultivo de la cebolla consiste fundamentalmente en la preparación de semilleros, preparación de tierra para siembra definitiva, labores de limpia manuales e incorporación de hojarazca a los 30 y 60 días después del transplante. Generalmente se utilizan variedades Cristhal White y Chata mexicana y una fertilización lo cual determina bajos rendimientos por unidad de área.

Dado que el cultivo de la cebolla es de importancia económica se ve la necesidad de establecer y definir técnicas que tiendan a mejorar la producción y rentabilidad del cultivo.

El control de malezas en los cultivos agrícolas es muy importante pues de él depende en parte el costo de producción, el rendimiento por unidad de área y consecuentemente la rentabilidad del mismo.

La planta de cebolla no compete vigorosamente con las malezas las cuales reducen seriamente los rendimientos. (9)

Por lo que la presente investigación se basa en la necesidad de encontrar al menos un método de control de malezas eficaz y que sea aceptado por los agricultores.

## II. OBJETIVOS

### 1. GENERAL:

Determinar al menos un método de control de malezas que represente ventajas y aceptación a los productores desde el punto de vista económico.

### 2. ESPECIFICOS:

- 2.1 Medir el rendimiento del cultivo bajo los diferentes tratamientos de control de malezas.
- 2.2 Obtener el grado de control de malezas de los diferentes tratamientos, por biomasa.
- 2.3 Determinar costos de producción de cada tratamiento de control de malezas.
- 2.4 Comparar y analizar rendimiento, biomasa y costos de producción de cada tratamiento de control de malezas.

### III. HIPOTESIS

Todos los tratamientos de control de malezas a prueba, en el cultivo de la cebolla producen los mismos rendimientos.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### 1. CARACTERISTICAS DEL CULTIVO:

La planta de cebolla pertenece a la familia Liliaceae, es bianual de días largos, la cual se cultiva como anual, existiendo variedades e híbridos para días cortos que se adaptan a nuestras latitudes. La cebolla posee bulbos tunicados con tallo erguido, hojas largas, redondas y acanaladas. Se cultiva por el aprovechamiento de sus bulbos, que se forman en la base de las hojas que envuelven el tallo floral. Dependiendo de la variedad existen cebollas de color blanco, amarillo, y rojo. Se reproduce por medio de semillas, las que conservan su poder de germinación durante 1 ó 2 años. (10).

La familia Liliaceae la constituyen 500 especies del género Allium. Aunque algunos botánicos clasifican dicho género en la familia amaryllidaceae. (4).

Se recomienda una buena preparación del suelo, con buen drenaje y fértil. Se prefieren suelos franco arenosos y arcillo arenoso, adaptandose a otras clases siempre que no sean demasiado pesados, con un pH. de 6.0 a 7.0, con profundidad de 26 a 50 centímetros o más. La cebolla desarrolla y produce en clima, frío, templado y cálido, a alturas comprendidas entre 100 y 9000 pies sobre el nivel del mar, con un ambiente seco y luminoso, temperatura entre 12 y 35 grados centígrados. La época de siembra en zonas cálidas es en los meses de Julio a Noviembre. En zonas templadas y frías de Agosto a Noviembre y Febrero a Mayo.

La siembra se desarrolla en dos fase: a) Preparación de semilleros. Las semillas germinan a los 6 ó 10 días; b) transplante: a las 4 ó 5 semanas de nacidas las plantitas o cuando hayan alcanzado 10 centímetros de altura estarán listas para

ser transplantadas. (10).

La variedad Chata mexicana, es una de las más cultivadas para la producción de cebolla con tallo. Las cabezas son de forma redonda achatada, color blanco, pulpa suave, sabor agradable, buena para transporte. Se cosecha a los 100 días después del trasplante. Es una variedad de día corto. (10)

## 2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO:

La cebolla, su principal valor como cultivo es por su uso como condimento, que se remonta a muchos años. En la actualidad su uso como condimento ocupa un lugar preferente en todos los hogares de Guatemala, pudiéndose utilizar su bulbo y tallos verdes en estado fresco, así como también el bulbo seco, deshidratado en polvo ó en escamas. En la actualidad como cultivo hortícola solo el tomate se produce en mayor escala que la cebolla, considerándose que se producen en el mundo más de 20 millones de toneladas métricas de cebollas, procedentes de 2 millones de hectáreas. Los rendimientos de cebollas oscilan en promedio entre 11 y 15 toneladas por hectárea (220-300 quintales), habiendo países como Estados Unidos, España, Egipto, Nueva Zelanda, Holanda, Suiza, que obtienen rendimiento de más de 25 toneladas (500 quintales) por hectárea.

## 3. ASPECTOS GENERALES DE MALEZAS:

Según estudios realizados sobre malezas (7,19) malezas es cualquier planta que crece en donde no se desea. Aunque otros autores sostienen que no se puede definir objetivamente a una maleza.

Para que una planta sea considerada como maleza tiene que tener malherbocidad que es la habilidad que tiene ciertas plantas de interferir con una planta de importancia económica en cuanto

a factores ambientales. (13)

Según Martínez (14). Una maleza puede ser definida de diferentes maneras según la ciencia que la estudie. Desde el punto de vista económico se define como una planta no deseable que crece en competencia con el cultivo, ajena al mismo. La ecología dice que no existen malezas y botánicamente son plantas que todavía no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna utilidad para el hombre.

Las malezas son plantas indeseables y perjudiciales, ya que compiten con todos los factores ambientales que los cultivos requieren para su buen desarrollo, tales como: La luz, nutrientes del suelo, espacio, humedad por lo que los rendimientos disminuyen.

El ataque de malezas provoca daños en todos los cultivos. La superficie numérica y la precosidad de las malezas las hace prevalecer o dominar. Poseen gran producción de semilla, las cuales tienen alta longevidad y latencia. Son resistentes a factores ambientales, son hospederos de plagas y enfermedades, reducen la producción y disminuyen la calidad del producto. Por la razón es necesario contrarrestar las malezas y puede hacer en una forma manual, mecánica y química. (9,15,18,19)

Lamentablemente el daño que las malezas causan a los cultivos no se observan fácilmente, ya que se detecta en épocas tardías, cuando las malezas ya han competido durante los períodos críticos de los cultivos (primeros 21-49 días después del trasplante). Además, los daños causados por las plagas y enfermedades son de fácil apreciación en comparación con los daños que por competencia causan las malezas. (6,8,15,19).

#### 4. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE MALEZAS:

Según datos recientes, los agricultores de Guatemala gastan aproximadamente al año 31 millones de Quetzales para combatir malezas, de los cuales tentativamente 12 millones de Quetzales corresponden a granos básicos y 19 millones económicos. (9)

En nuestro país sólo las pérdidas anteriores y posteriores a la cosecha, provocadas por plagas (insectos, enfermedades, nemátodos y malezas), se calculan que son del orden del 44% o más, de la producción real de la cosecha.

Es importante considerar que mediante investigaciones realizadas en diferentes países, en base a estadísticas de varios decenios, se ha concluido que los tres grupos de plagas agropecuarias: insectos, enfermedades y malezas, las malezas ocasionan pérdidas contables igual casi a suma de las otras dos. (20).

Se estima que en naciones avanzadas como América del Norte y Europa, las malezas causan a la agricultura pérdidas que ascienden anualmente a diez millones de dólares. (18)

Por lo que se deduce que los países menos desarrollados tecnológicamente, como Latinoamérica, la magnitud relativa de las pérdidas es mayor.

##### 5. METODOS DE CONTROL DE MALEZAS:

El método más económico para combatir con éxito las malezas, suele ser empleo de labores de cultivo solas o combinadas con la producción de determinadas cosechas, el empleo de químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivo adecuadas. Para el control de las malezas, la mano de obra puede ser el punto de partida principal en los países menos desarrollados. (18)

Para realizar con satisfacción el combate de las malezas, se ha de conocer su biología reproductiva, la cual subdivide a las malezas en tres grupos:

- a). Anuales o perennes: Son las que se reproducen unicamente por semilla.
- b. Malezas de arraigo: Son las que completan su reproducción sexual con una y otra forma de regeneración vegetativa.
- c.) Malezas rizomatozas: Son las que además de su regeneración frecuentemente asexual, se reproducen también por formación de semilla.

Los métodos que se emplean para el control de las malezas, debe fundarse en sus hábitos de desarrollo y su modo de reproducción, y más que todo en su ciclo biológico, ya que las malas hierbas se agrupan en anuales, bianuales y perennes. Para impedir de un modo eficaz que las malas hierbas produzcan semilla como uno de los medio más eficaces se consideran los productos químicos (Herbicidas). (22).

#### 6. CONTROL QUIMICO DE MALEZAS:

La selectividas bioquímica de algunos herbicidas se basa en la variación de la tolerancia de las células de las plantas a los preparados químicos tóxicos, permitiendo así la destrucción de las malezas susceptibles dentro de los cultivos tolerantes, sin que éstos reciban daño alguno. (18)

El control químico de las malezas, presenta ventajas sobre otros métodos de control, tales como: Economía, rapidez de aplicación y acción, eficacia, seguridad, amplitud y oportunidad de control. En general se puede decir que para lograr buenos

resultados en el control de malezas, ha que tomar en cuenta los siguientes factores: Conocer las malezas que se presentan en el campo, usar los herbicidas según recomendaciones y como complemento a los métodos de control cultural y mecánico. (8,15)

La National Academy of Sciences (16), describe ventajas que se pueden obtener con el uso de herbicidas:

- a. Los herbicidas se pueden aplicar en plantas nocivas presentes en los cultivos en hileras en los que sería imposible las labores de escarda.
- b. Los tratamientos con herbicidas, antes del brote, proporcionan una forma de contención de las plantas nocivas en comienzos de la temporada. La competencia de las plantas nocivas durante las primeras fases del crecimiento del cultivo producen las mayores pérdidas de rendimiento.
- c. A menudo las labores de escarda lesionan al sistema radicular en las plantas nocivas, y también su follaje. Los herbicidas selectivos disminuyen las necesidades de esas labores.
- d. Los herbicidas disminuyen los efectos destructores de la labranza en la estructura del suelo, pues disminuye la necesidad de labores.
- e. A menudo la erosión en huertos frutales y otros cultivos perennes se puede impedir utilizando una cubierta de césped que con la aplicación de herbicidas reduce la competencia de las plantas nocivas.
- f. Muchas especies perennes de plantas nocivas herbáceas y arbustivas no se pueden combatir con eficacia mediante labores manuales a pesar de que son susceptibles al control

mediante herbicidas.

## 7. RELACION CON OTROS TRABAJOS:

Anteriormente se han realizado estudios en varios cultivos para determinar el período crítico de interferencia que ejercen las malezas sobre los cultivos y en el caso específico de las cebolla, Chacon (6), determinó que entre los 21 y 49 días a partir del transplante existe el período crítico y el punto crítico a los 32 días con base a este estudio fue que se determinaron los tratamientos mecánicos a evaluar en el presente estudio, así como el número de limpiezas a realizar en cada uno de los tratamientos para poder determinar el efecto sobre el rendimiento del cultivo de la interferencia o no las malezas.

Según Azurdia (1), se considera que el costo medio de las labores en las tierras cultivadas se ha estimado en un 16% del valor de la cosecha y la mitad aproximadamente de este esfuerzo está encaminada a la destrucción de las malas hierbas. En una forma similar Oliva (16) realizó la evaluación de tratamientos químicos y mecánicos en el control de malezas en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el valle de Rabinal, Baja Verapaz. En la actualidad se encuentran realizando otro estudio en ejote Frances.

## 8. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS USADOS:

### 8.1 Prowl. (Nombre Comercial) (2)

a. Nombre técnico: Dinitrobenzenamine.

b. Modo de acción: Es un herbicida selectivo. Este producto forma una barrera química residual en la superficie del suelo en la cual ejerce su efecto herbicida sobre las malas hierbas en proceso de germinación.

Es activado por la humedad del suelo y no tiene acción sobre las raíces de las plantas.

8.2 Goal 2 EC. (Nombre Comercial) (2,21)

- a. Nombre técnico: Oxciflurofen.
- b. Modo de acción: Es un herbicida selectivo, de contacto sin efecto sistémico, Goal trabaja sobre la germinación de las malezas ejerciendo su efecto herbicida sobre los principales puntos de crecimientos (Epicotilo a Hipocotilo) y sobre partes verdes de la planta. El producto forma una barrera química residual en la superficie del suelo.

8.3 Tribunal (Nombre Comercial) (2,3)

- a. Nombre técnico: Methabenzthiazuron
- b. Modo de acción: Es absorbido a través de las hojas y raíces. Pertenece al grupo de los herbicidas que inhiben la fotosíntesis.

8.4 Afalon. (Nombre Comercial) (2)

- a. Nombre técnico: Linurón.
- b. Modo de acción: Es un herbicida de amplio espectro de acción que se puede aplicar por el método pre-emergente y de post-emergencia. El preparado actúa tanto a través de las partes aéreas como a través de las raíces de las plantas.

NOTA: En el anexo se presentan otras características de

**cada uno de estos productos.**

**Anexo 1.**

## V. MATERIALES Y METODOS

### 1. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO:

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la sección de hortalizas de la Escuela de Formación Agrícola de Sololá (EFA. Sololá). Ubicada en el molino Belén de la Aldea Sacsiguan en el municipio de Sololá, del departamento del mismo nombre. La cual se encuentra a tres kilómetros de la cabecera departamental; colindando al Norte con el Caserío Peña Blanca y Monte Mercedes y al Oeste con la Aldea Sacsiguan o sea en la parte Norte del Lago de Atitlán.

#### 1.1 UBICACION GEOGRAFICA:

Según las coordenadas del mapa cartográfico el área se encuentra ubicada dentro de las coordenadas siguientes:

Latitud Norte:  $14^{\circ} 46' 20''$

Longitud Oeste:  $91^{\circ} 9' 7''$

La altura sobre el nivel del mar es de 2,025 metros.

#### 1.2 CLIMATOLOGIA

La precipitación es mayor en los meses de Junio y Septiembre, presentandose una precipitación media anual de 1,300 mm. La humedad relativa 80 por ciento, temperatura media anual de 14.30 grados centígrados y comprendida en la cuenta del lago antes mencionado. Los vientos provienen del noroeste y suroeste. La velocidad varia entre 18.4 y 30.6 kilometros por hora.

#### 1.3 ZONA DE VIDA:

Según Holdrige (10) bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical.

#### 1.4 CARACTERISTICAS DEL SUELO EN EL AREA DE ENSAYO:

El análisis químico de la muestra de suelo analizado en el laboratorio de suelos del Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA), nos proporciona los siguientes resultados.

Cuadro 1 Resultados del análisis químico de la muestra de suelo.

pH	PPM		Meq/100 ml de suelo	
	P	K	Ca.	Mg.
6.1	22.26	145	5.52	1.86

#### 2. MATERIAL EXPERIMENTAL:

a. Semilla de cebolla Chata Mexicana.

b. Tratamientos: Para el control de las malezas se evaluaron doce tratamientos, cuatro tratamientos con productos químicos (herbicidas), dos pre-emergentes y dos post-emergentes, seis tratamientos con limpiezas mecánicas, limpiezas a los 21 días. Limpieza a 21-42 días después del transplante, 30 y 60 días después del transplante, y los otros tres tratamientos en los mismos días y aplicando hojarasca. Un testigo absoluto y un testigo mecánico. (cuadro 2)

CUADRO 2 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS A EVALUAR

No.	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Dosis	Epoca de Aplicación
1.	Dinitrobenzenamine	Prowl	2.5 Lts/Ha.	Pre-emergente
2.	Oxifluorfen	Goal	2.5 Lts/Ha.	Pre-emergente
3.	Methabenzthiazuron	Tribunil	2.0 Kg/Ha.	Post-emergente
4.	Linurón	Afalon	2.0 Kg/Ha.	Post-emergente
5.	Limpia 21-42 DDT*			
6.	Limpia 30-60 DDT			
7.	Limpia 21 DDT.			
8.	Limpia 21-42 DDTch**			
9.	Limpia 30-60 DDTch			
10.	Limpia 21 DDTch			
11.	C M T C (Testigo Absoluto)***			
12.	S M T C (Testigo Mecánico)****			

\*= DDT = días después del transplante

\*\*= DDTch = días después del transplante con hojarasca

\*\*\*= CMTMC = con malezas todo el ciclo

\*\*\*\*= SMTC = sin malezas todo el ciclo.

Los tratamientos químicos que se evaluaron son en base al Manual Agrícola superb. (10), ya que en la actualidad se utilizan solo dos herbicidas que son Goal (Oxifluorfen) y Afalon (Linurón) en la región. Las dosis que se aplicaron de cada uno de los productos químicos se realizarón con base a las recomendaciones de las casas que los fabrican.

Los tratamientos mecánicos que se evaluaron fueron determinados con base a las observaciones realizadas con los agricultores de la región, quienes realizan limpieas e incorporación

de hojarasca.

La época de los tratamientos se realizó en base a los resultados de determinación de períodos críticos de interferencias de las malezas en el cultivo de la Cebolla, realizado en Bárcenas Villa Nueva (6) y a la época que los realizan los agricultores de la región.

### 3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL:

#### 3.1 DISEÑO EXPERIMENTAL:

Para la realización de este estudio se utilizó un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones; el tamaño de la parcela bruta fue de 4.80 metros cuadrados (4 x 1.20), se hicieron hileras a cada 20 centímetros y 10 centímetros entre plantas. La parcela fué de 2.88 metros cuadrados. (3.6 x 0.80), por lo que se tomaron cuatro hileras netas dejando de borde 40 centímetros por lado (0.80). El área total del ensayo fué de 230.40 metros cuadrados de cultivo y dos metros cuadrados de calles.

(Ver Croquis) ANEXO 2

#### 3.2 MODELO ESTADISTICO:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

#### REFERENCIA:

Y = Variables respuesta de i ésima parcela  
 i = 1,2,3 . . . . . 12 Tratamientos  
 j = 1,2,3,4, Repeticiones  
 M = Media general de la población  
 T = Efecto de i ésima tratamientos

B = Efecto del  $j$  ésima bloque

E. Efecto de error experimental asociado a  $ij$  ésima parcela

### 3.3 VARIABLES A EVALUAR:

1. Especies de malezas presentes en cada tratamiento.
2. Rendimientos del cultivo bajo cada tratamiento.

### 3.4 ANALISIS DE DATOS:

Los análisis realizados a los resultados obtenidos son los siguientes: Para la efectividad de control de las malezas por parte de cada tratamiento evaluado y para el rendimiento del cultivo se efectuó análisis de varianza y se realizó la prueba de Tukey entre las medias de rendimiento y biomasa de cada tratamientos. Además por tener tratamientos químicos y mecánicos se ajusta más el método de prueba de contrastes ortogonales.

También se realizó un análisis económico para cada tratamiento para determinar un óptimo económico y su rentabilidad.

### 3.5 MANEJO DEL EXPEDIENTE:

#### 3.5.1 Manejo Agronómico:

Para el establecimiento del experimento en el campo, se utilizó el método de siembra indirecta, para lo cual previamente se preparó el semillero. Las plántulas se transplantaron a los 60 días de emergidas, retransplantando a los 10 días después.

##### a. Siembra:

Habiendo preparado convenientemente el terreno, la siembra se realizó por el método de transplante, cuando las plántulas

tenían 60 días de edad en el semillero, la distancia de siembra utilizada fué de 0.20 mts., entre hileras y 0.10 mts., entre plantas.

b. Fertilización:

Se llevó a cabo en las cantidades y épocas recomendadas por el laboratorio del ICTA. (ANEXO 3) en la forma siguiente: La primera fertilización con 46-0-0 a razón de 65 Kgs/ha., cinco días después del transplante en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las plantas; la segunda fertilización con 46-0-0 a razón de 65 kgs/hg., a los 25 días después del transplante, en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las plantas.

c. Control de plagas y enfermedades:

El momento de la preparación del terreno se hizo una aplicación de insecticida granulado volaton (phoxim), a razón de 68 kgs/Ha., incorporándose en forma manual con el azadon, con el objeto de controlar insectos del suelo. Para el control de insectos que afectan el follaje se uso Metasystox (Oxidemetón metílico) a razón de 2.15 Litros por hectárea, Decis (delta-metrina) 3.55 litros por hectárea, así como para el control de enfermedades se uso Dithane M 45 (Mancozeb), 2.0 kiligramos por hectárea, tri miltox forte (oxiclororo, carbonato sulfato) 2.0 kilogramos por hectárea. Por la época lluviosa se utilizó adherente Agrotín S (Alfa-glucopiranosa) 25 CC. por bomba de 4 galones de agua.

Los ataques de plagas y enfermedades no lograron causar daños por el control que se efectuó.

3.5.2 Aplicación de tratamientos:

Como los productos son de eficiencia pre-emergente y post-emergente se aplicaron de la siguiente manera: dos herbicidas pre-emergentes Prowl (Dinitrobenzenamine) 2.5 litros por hectárea. Se aplicó a los 5 días después del transplante, goal (Oxifluorfen), 2.5. litros por hectárea. Se aplicó a los 6 días después del transplante.

Dos herbicidas Post-emergentes se aplicó Afalón (linuron) 2.0 kilogramos por hectárea a los 15 días después del transplante, Tribunil (Methabenzthiazuron), 2.0 kilogramos por hectárea, a los 17 días después del transplante. La aplicación de estos productos se realizó con bomba de mochila con boquilla número 8003, con presión constante, a una distancia de 30 centímetros del suelo, se evitó la aplicación de productos químicos cuando existía viento para evitar que el producto aplicado fuera arrastrado a otras parcelas con otros tratamientos.

#### Tratamientos Mecánicos:

Se realizaron limpiezas a los 21,30,42,60 días después del transplante. Así también la aplicación de hojarasca de encino. De acuerdo a los diferentes tratamientos variando el número de limpiezas de 1 a 2 según el caso. También se dejó un testigo con malezas todo el ciclo y un testigo mecánico con limpiezas a cada semana.

#### 3.5.3 Grado de control de cada tratamiento;

Se basó en el peso húmedo de malezas en kilogramos por hectárea. Transformando valores a toneladas por hectáreas, que se obtuvo dentro de un marco de 1,00 x 1.00 metros (1 Mts<sup>2</sup>) que se lanzó al azar dentro de cada parcela.

Los datos se tomaron cuando la cebolla estaba próxima a cosechar (90 días después del transplante).

Las plantas se cortaron a raz del suelo dentro del marco y se guardaron en bolsa plástica y luego se les determinó su peso húmedo. Se seleccionó cada una de las especies presentes dentro del área de cada tratamiento.

Los resultados se analizaron estadísticamente.

#### 3.5.4 Rendimiento del cultivo bajo cada tratamiento.

##### Cosecha:

Se realizó cuando el 60% de las hojas se doblaron y para efectos de evaluación, el rendimiento en peso del bulbo fresco por parcela neta, los resultados fueron tomados en kilogramos por hectárea y transformados a toneladas por hectárea.

#### 3.5.5 Análisis económico:

Se llevó registro de todas las actividades realizadas, se determinaron los costos de producción para cada tratamiento, con esto se calculó el ingreso bruto y por diferencia el ingreso neto; con esta información se estableció la relación beneficio-costos, lo cual se utilizó para comparación entre los tratamientos evaluados.

#### 3.6 ANALISIS ESTADISTICO:

Todas las variables fueron sometidas a un análisis de varianza y las medias se sometieron a una comparación múltiple de medias, utilizando para ello la prueba de Tukey y contrastes ortogonales.

## VI. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 1. RENDIMIENTO:

En el cuadro 3, se presentan los resultados obtenidos en toneladas por hectárea (Ton/Ha.) se puede observar que el rendimiento varia tal como lo muestra el análisis de varianza mostrados en el cuadro 4, en el que determina diferencia altamente significativa para esta fuente de variación.

Cuadro 3. Resultados de rendimiento en toneladas por hectárea de bulbos de cebolla frescos.

TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				
	I	II	III	IV	X
H. Pre. PROWL	3.347	5.902	5.118	4.722	4.77
H. Pre. GOAL	10.236	7.875	9.055	9.645	9.20
H. Post. TRIBUNIL	5.118	6.298	4.722	5.118	5.31
H. Post. AFALON	5.118	4.722	5.118	4.135	4.77
L21-42DDT	4.722	3.937	4.329	5.118	4.53
L30-60DDT	5.902	5.118	5.902	4.722	5.41
L21 DDT	2.361	1.180	1.770	1.968	1.82
L21-42DDTcH	5.513	5.902	4.329	4.920	5.17
L 30-60DDTcH	5.513	4.722	4.920	5.708	5.22
L 21 DDTcH	2.753	1.572	2.559	1.968	2.21
C M T C	0.392	0.295	0.197	0.392	0.31
S M T C	12.597	13.781	13.385	13.385	13.21

Como se puede observar en el cuadro 3, el testigo mecánico presentó los mejores resultados. Ya que todo el tiempo estuvo sin malezas. De los tratamientos químicos el mejor fue el tratamiento Goal (oxifluorofen) que es un herbicida pre-emergente, seguido post-emergente Tribunil (Methabenzthiazuron) y pre-emergente Prowl (Dinitrobenzenamine), post-emergente Afalon (li-

nurón), los dos últimos con iguales medias de rendimiento. De los tratamientos mecánicos los mejores son limpias a los 30-60 días después del trasplante y Limpias 30-60 días después del trasplante con hojarasca, Limpias a 10 21 días y 21 días después del trasplante con hojarasca y sin hojarasca. El más bajo rendimiento testigo absoluto C M T C, por tener malezas todo el ciclo.

**Cuadro 4 Componentes de varianza para los rendimientos en toneladas por hectárea de bulbos de cebolla fresca.**

<b>F.V.</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>CM.</b>	<b>F.C</b>	<b>F.</b>
<b>Bloques</b>	3	0.3169	0.105	0.24	0.8674
<b>Tratamientos</b>	11	501.262	45.57	103.78	0.001
<b>Error</b>	33	14.49	0.439		
<b>Total</b>	47	516.07			

CV = 12.84

El cuadro 4, muestra los análisis de varianza en el cual se observa que hay diferencia significativas entre tratamientos, realizándose la prueba de Tukey que se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Comparación de medias de rendimientos en toneladas por hectárea de bulbo de cebolla fresca.

TRATANIMIENTOS	X	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA	
S M T C	13.213	A	
H. Pre. Goal	9.203	B	
L. 30-60 DDT	5.411		C
H. Post. Tribunil	5.314		C
L. 30-60 DDTcH	5.216		C
L. 21-42 DDTcH	5.166		C
H. Post. Afalon	4.773		C
H. Pre. Prowl	4.772		C
L. 21-42DDT	4.527		C
L. 21 DDTcH	2.213		D
L. 21 DDT	1.820		E
C M T C	0.314		E

Como puede observarse en el cuadro 5, el tratamiento que presenta los mejores resultados es sin malezas todo el ciclo (13.213 Ton/Ha.). Seguido del tratamiento H. Pre-emergente Goal Ton/Ha.)

Limpia a los 21 DDT y Limpia 21. DDTcH (2.213 y 1.820 Ton/-Ha.) Presentaron los rendimientos más bajos. También el tratamiento con malezas todo el ciclo quien obtuvo 0.314 Ton/Ha.), lo que manifiesta el daño que causan las malezas a los cultivos.

Cuadro 6. Para el rendimiento los contrastes ortogonales del rendimiento de la cebolla en bulbos fresco.

CONTRASTES	G.L	C.M.	F.V.	F.
Sin control Vrs. Con Tra.	1	282.87700928	644.26	0.0001
SMTC VRS Otros Trat.	1	254.86346847	580.45	0.0001
Cont. QQ. Vrs. Cont. Mec.	1	36.76263650	83.73	0.0001
Herb. Pre, Vrs. Herb. Post.	1	15.11460006	34.52	0.0001
Herb. Pre. 1 Vrs Herb. Pre 2	1	39.25866050	89.41	0.0001
Herb. Post 1 Vrs HERb Pos 2	1	0.58482112	1.33	0.2568
Sin hojarasca Vrs. Con Hoj.	1	0.46760417	0.06	0.3096
L30-60DDt Vrs L21DDT	1	26.44320267	60.22	0.0001
L21-42DDT Vrs Herb. Pos	1	1.56468050	3.56	0.0679
2 Limpias Vrs 1 Limpia	1	23.64730537	53.86	0.0001
L21-42DDTch Vrs L3060DDTch	1	0.00495012	0.01	0.9161

Como se puede observar en el cuadro de contrastes ortogonales existe diferencia significativa en los tratamientos: Sin control CMTc y los diferentes tratamientos, o sea que si causan daño las malezas cuando no son controladas, es necesario hacer algún tipo de limpias o usar herbicidas. En el tratamiento SMTC con los otros tratamientos hay significancia puesto que el rendimiento cuando no existen malezas es muy alto. Existe también una alta significancia entre los tratamientos químicos y los tratamientos mecánicos por lo que se tendrá que analizar los costos de producción para determinar cuál es el mejor, y de acuerdo a la disponibilidad de mano de obra. Entre los herbicidas pre-emergentes y pos-emergentes existe significancia ya que los herbicidas pre-emergentes tuvieron mejores rendimientos que los herbicidas post-emergentes. De los Herbicidas pre-emergentes 1 y pre-emergente 2, hay diferencia significativa ya que el herbicida pre-emergente 2 Goal obtuvo mayores rendimientos. Entre los Herbicidas post-emergentes no existe ninguna diferencia. También entre los tratamientos con hojarasca y sin

hojarasca no existe ninguna diferencia, por lo que se hará de acuerdo a la disponibilidad de hojarasca en la zona de producción de cebolla. Del contraste entre dos limpias y una limpia, si existe diferencia altamente significativa, pues los tratamientos de dos limpias dieron mejores rendimientos que los de una limpia, de limpias a los 21-24 DDTcH y limpias 30-60DDTcH no existe ninguna diferencia.

En la gráfica 1 presenté los rendimientos de cebolla fresca en toneladas por hectárea de cada uno de los tratamientos evaluados en el presente estudio.

En dicha gráfica se puede observar que el rendimiento más alto de cebolla (bulbo) fresco es el de sin malezas todo el ciclo, y le sigue el tratamiento de herbicida pre-emergente Goal, por lo que es necesario analizar los costos de producción y la disponibilidad de mano de obra en la región, para decidir el mejor tratamiento. De los tratamientos mecánicos el más sobresaliente es la limpia a los 30 y 60 días después del transplante.

## 2. EFECTIVIDAD DE CONTROL DE MALEZAS:

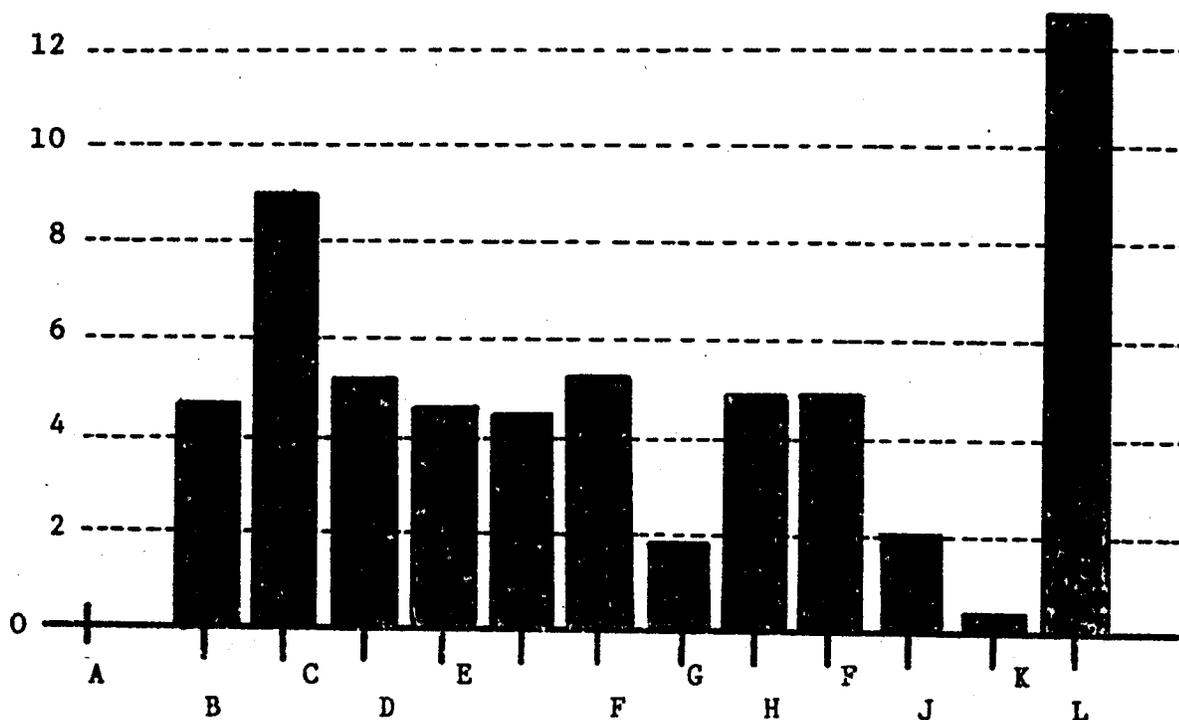
En el cuadro 7, se presenta el peso húmedo de malezas (Biomasa), de cada uno de los tratamientos, en toneladas por hectárea, (Ton/Ha.), se puede observar que el control de malezas para cada tratamiento varía tal como lo muestra el análisis de varianza mostrado en el cuadro 8, en el que se determinan diferencias significativas para esta fuente de variación. También se presenta el cuadro de contrastes ortogonales y la gráfica de incidencia de malezas en los tratamientos.

Cuadro 7. Resultados de biomasa de malezas en cada uno de los tratamientos en toneladas por hectárea.

TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				
	I	II	III	IV	X
H. Pre. PROWL	4.530	23.246	16.442	23.246	16.87
H. Pre. GOAL	16.442	9.071	14.458	10.489	12.62
H. Post. TRIBUNIL	9.071	23.813	20.128	14.458	16.87
H. Post. AFALON	11.906	9.071	9.071	19.561	12.40
L. 21-42 DDT.	11.339	17.576	19.844	13.040	15.45
L30-60 DDT.	13.607	12.757	22.963	13.607	15.73
L 21 DDT.	20.411	13.607	19.844	24.947	19.70
L21-42DDTcH	15.592	22.679	15.308	17.293	17.72
L30-60DDTcH	5.953	15.025	12.473	12.473	11.48
L 21 DDTcH	25.514	26.081	28.916	16.726	26.31
C M T C	115.667	61.802	111.414	108.863	99.44
S M T C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00

En el cuadro 7, se puede observar que el mejor tratamiento respecto al control de malezas fue el testigo mecánico ya que no presentó ninguna malezas. Seguido de limpias a lo 30-60 días después del transplante, aunque el tratamiento con Herbicida post-emergente Afalon (Linurón) y Herbicida pre-emergente Goal (Oxifluorfen) también presentan poca cantidad de biomasa de malezas, por lo que será en los contrastes ortogonales donde se defina el mejor y la diferencia de costos de producción. La limpia a los 21 días después del transplante con y sin hojarasca fueron los que reportaron mayor cantidad de biomasa de malezas. El testigo absoluto con malezas todo el ciclo es el que presenta la mayor cantidad de biomasa por área, debido a que no se le aplicó ningún producto químico ni mecánico y sirvió para determinar las diferentes especies de malezas presentes y predominantes en la región de solola.

14 RENDIMIENTO DE CEBOLLA EN TON/HA DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS.



LETRA	NOMBRE TECNICO.	NOMBRE COMERCIAL.
A.	Dinitrobenzenamine	Prowl
B.	Oxifluorfen	Goal
C.C.	Methabenzthiazuron	Tribunil
D.	Linuron	Afalon
E.	Limpia a 21-42 DDT.*	
F.	Limpia a 30-60 DDT.	
G.	Limpia a 21 DDT.	
H.H.	Limpia a 21-42 DDTcH.**	
I.	Limpia a 30-60 DDTcH.	
J.	Limpia a 21 DDTcH.	
K.	C.M.T.C. (Testigo Absoluto)***	
L.	S.M.T.C. (Testigo Mecánico)****	

- \*= DDT= Días después del transplante  
 \*\*\*= DDTcH= Días después del transplante con hojarasca  
 \*\*\*\*= CMTc= Con malezas todo el ciclo  
 \*\*\*\*\*= SMTc= Sin malezas todo el ciclo

**Cuadro 8. Componentes de varianza para biomasa de malezas en toneladas por hectárea de las diferentes especies presentes en los tratamientos evaluados.**

<b>F.V.</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>F.C</b>	<b>F.</b>
<b>Bloques</b>	3	156.68	52.23	0.67	0.5760
<b>Tratamientos</b>	11	27739.68	2521.79	32.40	0.0001
<b>Error</b>	33	2568.82	77.84		
<b>Total</b>	47	30.465.19			

CV= 40.32

El análisis de varianza (cuadro 8), de los valores de biomasa de malezas, nos muestran diferencias significativas entre los tratamientos, mientras que entre bloques no existe significancia al 0.05% de probabilidad; se realizó la prueba de Tukey. la que se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Comparación de medias de biomasa en toneladas por hectárea de malezas.

TRATAMIENTOS	X	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA.	
C M T C	99.436	A	
L 21 DDTcH	24.309	B	
L 21 DDT.	19.702	B	C
L21-42 DDTcH	17.718	B	C
H. Post. TRIBUNIL	16.867	B	C
H. Pre PROWL	16.865	B	C
L30-60 DDT.	15.734	B	C
L 21-42 DDT.	15.450	B	C
H. Pre GOAL	12.615	B	C
H. Post. AFALON	12.402	B	C
L 30-60 DDT	11.481	B	C
S M T C	0.000		C

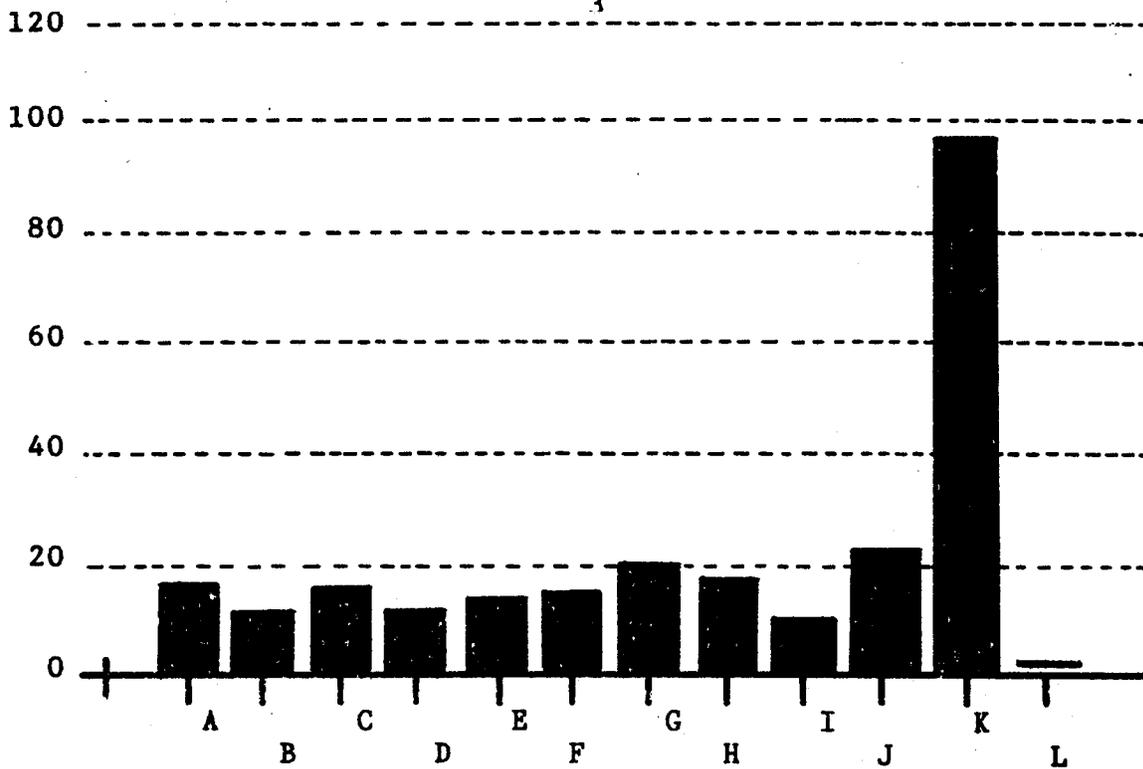
El tratamiento con mayor biomasa de malezas es con malezas todo el ciclo (99.436 Ton/Ha) le sigue limpia a los 21 días después del transplante con hojarasca y Limpia 21 días después del transplante. (24.309 y 19702 Ton/Ha.) respectivamente. Siendo los tratamientos que menor biomasa de malezas presentaron los siguientes sin malezas todo el ciclo, Limpia a los 30 y 60 días después del transplante, Herbicida post-emergente Afalon (Linurón) y Herbicida pre-emergente Goal (Oxifluorofen), (0.000, 11,481, 12.402, 12.615 Ton/Ha. respectivamente.)

Cuadro 10 Contrastes ortogonales de biomasa de malezas en toneladas por hectárea.

CONTRASTES	G.L	C.M	F.V	F.
Sin control Vrs con trat.	1	2080.3411030	26.84	0.0001
SMTc Vrs. Otros tratam.	1	967.8473306	12.43	0.0013
Cont. QQ. Vrs. Cont. Mec.	1	70.5825142	0.91	0.3479
Herb. Pre. Vrs Herb. Post.	1	0.0442051	0.00	0.9811
Herb. Pre 1 Vrs. Herb. Pre 2	1	36.1250000	0.46	0.5005
Herb. Post 1 Vrs. Herb. Post 2	1	39.8769151	0.51	0.4792
Sin hojarasca Vrs. Con Hoj.	1	4.5858784	0.06	0.8097
L30-60DDT Vrs L21 DDT	1	45.0593010	0.58	0.4522
L21-42 DDT Vrs Herb. Pos	1	0.1610281	0.00	0.9640
2 Limpias Vrs 1 Limpia	1	251.4113202	3.23	0.0815
L21-42DDTch Vrs L30-60DDTch	1	77.8003380	1.00	0.3247

Como se puede observar en el cuadro 10, existe diferencia significativa en los contrastes sin control o sea con malezas todo el ciclo y los tratamientos de control de malezas, seguido de sin malezas todo el ciclo con los otros tratamientos de control de malezas. Debido a que en un tratamiento se mantuvo eliminado a cada semana las malezas y en los otros tratamientos existieron algunas malezas, tanto en los tratamientos químicos como en los mecánicos.

En la gráfica 2 se presentan los resultados de biomasa de malezas en Toneladas por hectárea de cada uno de los tratamientos. En donde se puede observar la media de 99.436 Ton/Ha. del tratamiento con malezas todo el ciclo. Seguido de los tratamientos de limpias a los 21 días después del transplante con o sin hojarasca, por lo que se determina que no es conveniente realizar una sola limpia. Debido a que el período crítico es de 21 a 49 días después del transplante y el punto crítico a los 32 días.



LETRA.	NOMBRE TECNICO.	NOMBRE COMERCIAL.
A.	Dinitrobenzenamine	Prowl
B.	Oxiflurofen	Goal
C.	Methabenzthiazuron	Tribunil
D.	Linuron	Afalon
E.	Limpia a 21-42 DDT.*	
F.	Limpia a 30-60 DDT**	
G.	Limpia a 21 DDT.	
H.	Limpia a 21-42 DDTcH.**	
I.	Limpia a 30-60 DDTcH.	
J.	Limpia a 21 DDTcH.	
K.	C.M.T.C. (Testigo Absoluto)***	
L.	S.M.T.C. (Testigo Mecánico)****	

- \*= DDT= Días después del transplante  
 \*\*= DDTcH= Días después del transplante con hojarasca  
 \*\*\*= C.M.T.C.= Con malezas todo el ciclo  
 \*\*\*\*= S.M.T.C.= Sin malezas todo el ciclo.

Cuadro 11 MEDIA DE BIOMASA POR ESPECIE DE MALEZAS EN KILOGRAMOS POR TRATAMIENTO

FAMILIA GENERO Y ESPECIE	PROWL	GOAL	TRIBUNIL	AFALON	L21-42 DDT	L30-60 DDT	L 21 DDT	L21-42 DDTcH	L30-60 DDTcH	L21 DDTcH	CMTC
<b>Fam. Compositae</b>											
<u>Spilanthes americana</u>	0.175	0.170	0.184	0.042	0.134	0.425	0.170	0.652	0.063	0.127	0.765
<u>Galinsoga urticaefolia</u>	1.070	0.793	0.822	0.311	1.715	0.581	0.914	0.434	0.368	0.935	1.627
<u>Conyza</u> sp.	0.056	-----	0.035	-----	0.035	-----	-----	0.049	-----	-----	-----
<u>Bidens pilosa</u>	0.085	0.007	0.099	0.007	0.049	0.028	0.014	0.141	0.021	-----	0.510
<b>Fam. Gramineae</b>											
<u>Eragrostis</u> sp.	0.042	0.085	-----	0.085	-----	0.035	0.085	-----	0.056	0.056	0.269
<u>Pennisetum clandestinum</u>	0.141	-----	0.127	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.113
<u>Pennisetum</u> sp. sp.	-----	-----	0.028	-----	-----	-----	0.056	-----	-----	0.085	0.113
<u>Cynodon dactylon</u>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.085	-----
<u>Paspalum</u> sp. sp.	0.056	0.028	-----	-----	-----	0.113	-----	0.042	-----	0.198	0.326
<u>Setaria geniculata</u>	0.184	0.035	0.085	0.141	0.113	0.127	0.099	0.184	0.127	0.255	1.020
<u>Brachiaria</u> sp.	-----	0.035	-----	-----	0.921	-----	-----	-----	-----	0.042	0.099
<b>Fam. Portulacaceae</b>											
<u>Portulaca oleracea</u>	0.014	0.014	0.085	0.063	-----	-----	0.177	0.042	0.049	0.099	0.467

FAMILIA GENERO Y ESPECIE	PROWL	GOAL	TRIBUNIL	AFALON	L21-42 DDT	L30-60 DDT	L 21 DDT	L21-42 DDTcH	L30-60 DDTcH	L21 DDTcH	CMTC
<b>F. Cruciferae</b>											
<u>Lepidium virginicum</u>	0.120	0.007	0.092	-----	0.028	----	0.063	0.148	0.085	-----	0.085
<b>Fam. Umbelliferae</b>											
<u>Daucus sp.</u>	-----	-----	-----	-----	0.007	----	0.007	-----	-----	0.056	-----
<b>Fam. Amaranthaceae</b>											
<u>Amaranthus hybridus</u>	0.021	0.028	0.049	0.077	0.035	0.223	0.085	0.085	0.141	0.503	0.198
<b>Fam. Commelinaceae</b>											
<u>Tripogandra sp.</u>	0.085	0.049	0.070	0.070	0.134	0.028	0.283	0.205	0.077	0.007	0.595
<u>Tinantia erecta</u>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.021	-----	-----
<b>Fam. Chenopodiaceae</b>											
<u>Chenopodium ambrosioides</u>	-----	0.007	-----	0.007	-----	-----	-----	0.056	0.063	0.085	0.545
<b>Fam. Oxilidaceae</b>											
<u>Oxalis hayi</u>	0.056	-----	0.014	0.007	0.007	-----	-----	0.035	-----	0.007	0.113
<u>Oxalis corniculata</u>	-----	-----	0.014	-----	0.007	-----	0.014	0.056	0.141	-----	0.056
<b>Fam. Polygonaceae</b>											
<u>Rumex crispus</u>	-----	-----	-----	-----	0.035	----	-----	0.141	-----	-----	0.127
<b>Fam. Cyperaceae</b>											
<u>Cyperus sp.</u>	-----	-----	-----	-----	0.007	----	-----	-----	0.007	-----	-----

Como se puede observar en el cuadro 11, la Familia predominante en todos los tratamientos es compositae con Galinsoga urticaefolia y Spilantes americana, con un alto peso de biomasa.

Seguido la familia Gramineae Setaria geniculata que también se encuentra presente en todos los tratamientos, conocida como gramilla. Le sigue en orden de importancia la familia Commelinaceae Tripogandra sp. (lombris) que por su hábito rastrero también es difícil de controlar. La familia Amaranthaceae Amaranthus hybridus (bledo) que por su alta viabilidad de semilla también es difícil de controlar, ser una planta de hoja ancha. De la familia Compositae también Bidens pilosa (mosote) por su facilidad de transportación de semilla es fácil la diseminación de las mismas en los campos de producción.

Siendo estas las de mayor importancia aunque las otras no se encuentren presentes en todos los tratamientos y en menor cantidad que las anteriores siempre producen los mismos daños a los cultivos en este estudio a la cebolla.

Nota: Galinsoga urticaefolia (se conoce con el nombre de Macar).

Spilantes americana (conocida como Ixmaramac)

En el cuadro no aparece el tratamiento SMTc (sin malezas todo el ciclo) por no tener ningún dato. Pues se mantuvo un estricto control sobre esos tratamientos.

### 3. ANALISIS ECONOMICO:

Todo lo discutido anteriormente se fundamenta en el comportamiento de cada uno de los tratamientos en cuanto a mayor o menor control de maleza. Sin embargo, en cualquier empresa productiva siempre es importante y necesario establecer análisis de costos y tomar las decisiones más adecuadas, para que la

empresa sea económicamente rentable. Para el presente caso en el cuadro 12, se expone los costos de producción para cada tratamiento y en el cuadro 13 se muestra el análisis de cada uno de los tratamientos, cuadro 13, se puede observar claramente la o las mejores alternativas que se presentan para el agricultor. Para el presente estudio se puede observar que los tratamientos Limpia 21 días después del transplante con y sin hojascas y con malezas todo el ciclo presentan ingresos netos negativos, lo cual hace que la relación beneficio/costo sea también negativa, esto se debe a que estos tres tratamientos afectaron el desarrollo del cultivo, aunque controlaron en buena forma las malezas.

El tratamiento con Goal (OXIFLUROFEN) 2.5 Lts/Ha., se mostró como el mejor de los productos químicos y resulta más económico comparándolo con los tratamientos con limpiezas mecánicas (Limpiezas 30-60 días después del transplante). Resepto a costo rendimiento por hectárea. Sin menospreciar a sin malezas todo el ciclo (SMT) que también presenta una alta rentabilidad, pero sus costos son muy altos por tener que estar realizando limpiezas constantemente. Seguido de Tribunil (METHABENZTHIAZURON) con alta rentabilidad.

De los tratamientos con limpiezas mecánicas los que dieron mejores resultados fueron las limpiezas a los 30-60 días después del transplante.

Cuadro 12

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS (En Quetzales)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>A. COSTOS DIRECTOS.</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>											
1. Arrendamiento /Ha.	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00	143.00
2. Mano de obra.												
a. Semillero	237.00	237.00	237.00	237.00	237.00	237.00	237.00	237.00	257.00	237.00	237.00	237.00
b. Preparación del suelo	285.71	285.71	285.71	285.71	285.71	285.71	275.71	285.71	285.71	285.71	285.71	285.71
c. Desinfección del suelo y trasplante.	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78
d. Limpias.												
Limpia 21 DDT.	----	----	----	----	350.00	----	350.00	350.00	----	350.00	----	350.00
Limpia 30 DDT.	----	----	----	----	----	350.00	----	----	350.00	----	----	350.00
Limpia 42 DDT.	----	----	----	----	350.00	----	----	350.00	----	----	----	350.00
Limpia 60 DDT.	----	----	----	----	----	350.00	----	----	350.00	----	----	350.00
e. Aplicar hojarasca.	----	----	----	----	----	----	----	350.00	350.00	350.00	----	----
f. Aplicación de Herbicidas	5.00	5.00	5.00	5.00	----	----	----	----	----	----	----	----
g. Control de Plagas	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
h. Fertilización	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
i. Cosecha	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
3. Equipo.												
a. Arrendamiento de bomba	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
4. Insumos.												
a. Semilla.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
b. Metasystox R. 50	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75	33.75
c. Decis 2.5%	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35
d. Dithane M 45.	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
e. Trimiltox Forte.	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38
f. Adherente Agrotín S.	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
g. Herbicidas	162.50	168.00	105.82	76.99	----	----	----	----	----	----	----	----
h. Urea. (46%)	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00	87.00
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS.</b>	<b>1,514.47</b>	<b>1519.97</b>	<b>1243.79</b>	<b>1428.96</b>	<b>2046.97</b>	<b>2046.97</b>	<b>1696.97</b>	<b>2396.97</b>	<b>2396.97</b>	<b>2046.97</b>	<b>1346.97</b>	<b>2746.97</b>

E. COSTOS INDIRECTOS	TRATAMIENTOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Administración (1%S/CD.)	15.14	15.20	12.44	14.29	20.47	20.47	16.97	23.97	23.97	20.47	13.47	27.47
2. Imprevistos (1%S/CD.)	15.14	15.20	12.44	14.29	20.47	20.47	16.97	23.97	23.97	20.47	13.47	27.47
3. Interes de capital 8 % en 6 meses **	60.58	60.80	49.75	57.16	81.88	81.88	67.88	95.88	95.88	81.88	53.88	109.88
<b>TOTAL DE COTOS INDIRECTOS</b>	<b>90.86</b>	<b>91.20</b>	<b>74.63</b>	<b>85.74</b>	<b>122.82</b>	<b>122.82</b>	<b>101.82</b>	<b>143.82</b>	<b>143.82</b>	<b>122.82</b>	<b>80.82</b>	<b>164.82</b>
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	1514.47	1519.97	1243.79	1428.96	2046.97	2046.97	1696.97	2396.97	2396.97	2046.97	1346.97	2746.97
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	90.86	91.20	74.63	85.74	122.82	122.82	101.82	143.82	143.82	122.82	80.82	164.82
<b>TOTAL DE COSTOS.</b>	<b>1605.33</b>	<b>1611.17</b>	<b>1318.42</b>	<b>1514.70</b>	<b>2169.79</b>	<b>2169.79</b>	<b>1798.79</b>	<b>2540.79</b>	<b>2540.79</b>	<b>2169.79</b>	<b>1427.79</b>	<b>2911.79</b>

**RESULTADOS ECONOMICOS Cuadro 13**

Producción /Ha. (qq)	105.22	209.89	117.16	105.23	99.80	119.30	40.13	113.90	115.00	48.80	7.04	291.31
Precio / qq (Q.)	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19	27.19
Ingreso bruto (Q.)	2860.93	5706.91	3185.58	2861.20	2713.56	3243.77	1091.13	3096.94	3126.85	1326.87	191.87	7920.72
Costo total (Q.)	1605.33	1611.17	1318.42	1514.70	2169.79	2169.79	1798.79	2540.79	2540.79	2169.79	1427.79	2911.79
Ingreso Neto. (Q.)	1255.60	4095.74	1867.16	1346.50	543.77	1073.98	707.66	556.15	586.06	-841.92	1236.37	5008.93
<b>RENTABILIDAD *** (Q.)</b>	<b>78.21</b>	<b>254.21</b>	<b>141.62</b>	<b>88.90</b>	<b>25.06</b>	<b>49.50</b>	<b>39.34</b>	<b>21.89</b>	<b>23.07</b>	<b>38.85</b>	<b>86.59</b>	<b>172.02</b>

**DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS.**

- 1= PENOXALIN.
- 2= OXYFLUORFEN
- 3= METHABENZTHIAZURON
- 4= LINURON
- 5= Limpia 21-42 días después del transplante
- 6= Limpia 30-60 días después del transplante
- 7= Limpia 21 días después del transplante
- 8= Limpia 21-42 días después del transplante con hojarasca
- 9= Limpia 30-60 días después del transplante con hojarasca
- 10= Limpia 21 días después del transplante con hojarasca
- 11= Con malezas todo el ciclo
- 12= Sin malezas todo el ciclo

\*= Precio de quintal de cebolla en época de lluvia (Julio-Septiembre).

\*\*= Interes:  $I = \frac{C. t. r.}{1200}$

\*\*\*= Rentabilidad=  $R = \frac{IN}{CT} \times 100$

Al comparar los tratamientos con limpiezas mecánicas con los tratamientos con productos químicos en cuanto a su eficiencia y costos respecto al número de días control, los tratamientos con productos químicos resultan más económicos. De donde se observa que la utilización de productos químicos seguirá teniendo validez bajo las condiciones predominantes en este estudio.

Para observar de una mejor forma la rentabilidad de cada uno de los tratamientos se presenta la gráfica 3., en la cual se observa los tratamientos G. J. y K. (limpiezas a los 21 días después del trasplante con y sin hojarasca respectivamente y con malezas todo el ciclo. Presentan ingresos netos negativos, o sea que por ello la relación ingreso neto con costo total resulta negativa (rentabilidad). El tratamiento B,C (Goal OXIFLUOROFEN) y Tribunil (METHABENZTHIAZURON) Herbicidas pre-emergente y post-emergente respectivamente representan los mejores tratamientos químicos. También el tratamiento SMTc sin malezas todo el ciclo presenta una alta rentabilidad.

Entre los tratamientos mecánicos el de limpieza a los 30-60 días después del trasplante con y sin hojarasca son los mejores.

Por lo que deduce que los tratamientos con limpiezas mecánicas y tratamientos químicos en cuanto a eficiencia y costo, los tratamientos químicos resultan más económicos.

#### 4. EFECTO DE LOS HERBICIDAS UTILIZADOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE:

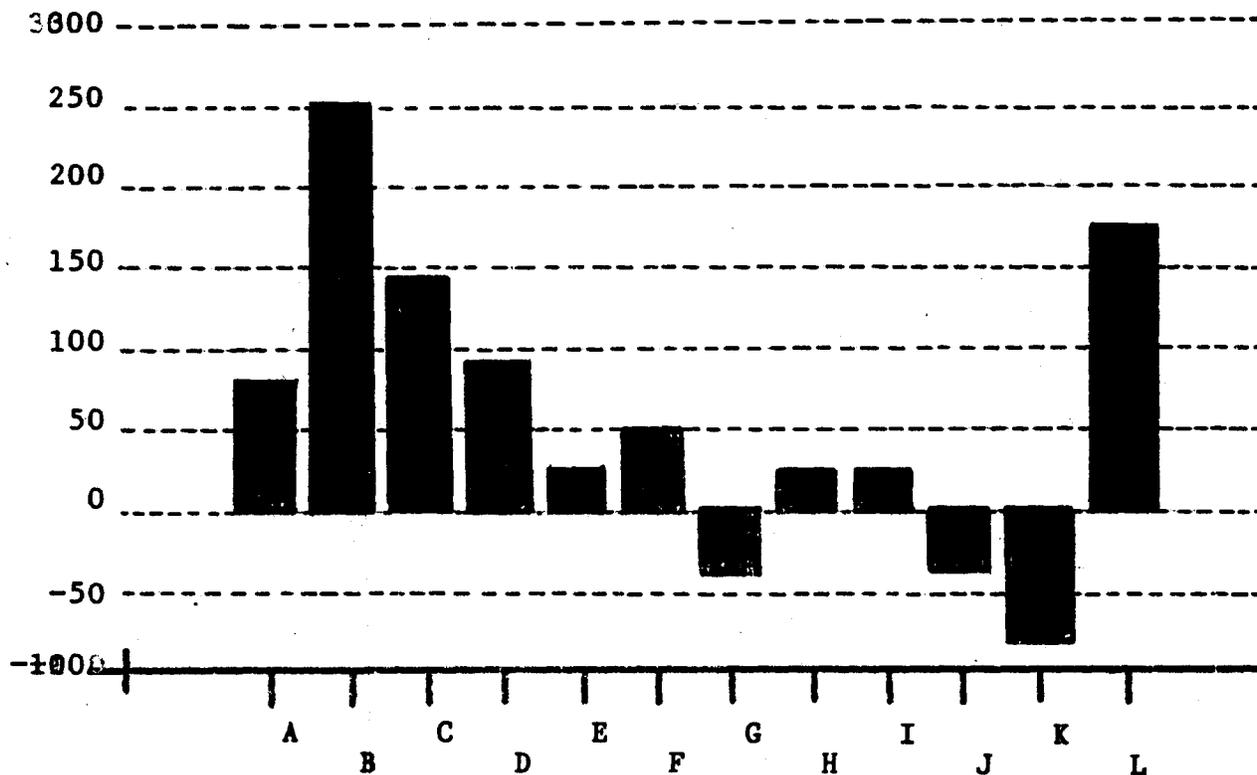
4.1 Todos los productos (herbicidas) utilizados son biodegradables. Por lo que no dejan residuos perjudiciales a la fauna, flora y al medio ambiente.

4.2 No ofrecen riesgo para el aplicado, siempre que se use el equipo adecuado y se maneje el producto de

acuerdo a las recomendaciones.

- 4.3 Cuando se apliquen herbicidas deberan seguirse las medidas para la proteccion de la salud y el medio ambiente, tales como:
- a. Leer las instrucciones de las etiquetas, sobre precauciones y advertencias sobre el uso de productos a utilizar.
  - b. No contaminar lagos, pozos o corrientes de aguas; no contamine el agua al lavar equipos o al botar sobrantes.
  - c. Destruya los envases despues de usarlos productos.
  - d. No los aplique cuando las condiciones de clima favorezcan el desplazamiento de la apersion fuera de las areas tratadas.
  - e. No contamine alimentos o forrajes al almacenar o botar sobrantes.
  - f. No coma, beba o fume cuando use el producto, o lávese mano y cara con agua y jabón antes de hacerlo.

RENTABILIDAD DE LOS 12 TRATAMIENTOS PARA CONTROL DE MALEZAS.



LETRA	NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMERCIAL
A.	Dinitrobenzenamine	Prowl
B.	Oxifluorofen	Goal
C.	Methabenzthiazuron	Tribunil
D.	Linuron	Afalon
E.	Limpia a 21-42 DDT*	
F.	Limpia a 30-60 DDT.	
G.	Limpia a 21 DDT.	
H.	Limpia a 21-42 DDTcH.**	
I.	Limpia a 30-60 DDTcH.	
J.	Limpia a 21 DDTcH.	
K.	C.M.T.C. (Testigo Absoluto)***	
L.	S.M.T.C. (Testigo Mecánico)****	

- \*= DDT= Días después del transplante  
 \*\*= DDTcH= Días después del transplante con hojarasca  
 \*\*\*= C.M.T.C.= Con malezas todo el ciclo.  
 \*\*\*\*= S.M.T.C.= Sin malezas todo el ciclo.

## VII. CONCLUSIONES

De conformidad con los resultados expuestos y bajo las condiciones agro-climáticas que prevalecieron en la región de Sololá durante el desarrollo del presente estudio, se puede concluir en lo siguiente:

1. Un deficiente control de malezas disminuye drásticamente el rendimiento del cultivo de la cebolla.
2. En el presente estudio los tratamientos más rendidores fueron el testigo mecánico 13.213 Ton/Ha., Limpia a los 30-60 días después del transplante 5.216 Ton/Ha. De los tratamientos químicos los mejores fueron Goal (OXIFLUOROFEN) y Tribunil (METHABENZTHIAZURON) pre-emergente y post-emergente respectivamente. (203 y 5.314 Ton/Ha.)
3. De los tratamientos químicos que se evaluaron, los que ejercieron mejor control en el peso de malezas frescas que se realizaron fueron Afalon (LINURON) Goal (OXIFLUOROFEN). Linuron y Oxifluorofen presentaron un mediano control de malezas de hoja ancha y buen control de gramíneas.
4. De los cuatro tratamientos químicos que se evaluaron ninguno ejerció adecuado control sobre las malezas de hoja ancha y gramíneas.
5. La hipótesis nula de que todos los tratamientos producen los mismos rendimientos, fué rechazada.
6. La relación beneficio/costo expone que el oxifluorofen puede ser factible de utilización cuando la mano de obra sea escasa ya que estadísticamente se comporta similar a los mejores rendimientos obtenidos con limpias a los 30-60 días después del transplante, y el testigo mecánico.

7. De acuerdo a la eficiencia y costos respecto a biomasa, los tratamientos químicos son más económicos.

### VIII. RECOMENDACIONES

Con base a los resultados expuestos y a las condiciones que prevalecen en el área investigada, pueden formularse las siguientes recomendaciones:

1. Realizar limpias a los 30-60 días después del transplante.
2. Cuando la mano de obra sea escasa para la realización de las limpias, se recomienda la utilización de oxifluorofen, por ser el mejor de los tratamientos químicos evaluados.
3. Organizar exhibiciones de aplicación de herbicidas. Para obtener un aprendizaje por imitación y prueba de ensayo aplicado. Por el método de demostración de resultados con aplicación de herbicidas y limpias manuales que el agricultor práctica en el cultivo de cebolla.

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA, C.A. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región del altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 79 p.
2. BARBERA, C. 1979. Pesticidas agrícolas. Barcelona, Omega. 569 p.
3. BAYER (Gua). 1971. Compendium de información técnica. - Lanzenschutz, Leverkusen. 14 p.
4. CASERES, E.E. 1980. Producción de hortalizas. 2 ed. Costa Rica, IICA. 379 p.
5. CERDA AREVALO, C.F. De la. 1979. Evaluación de herbicidas en cebolla (Allium cepa L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 23 p.
6. CHACON, S.O. 1983. Determinación del período crítico de interferencias de las malezas en el cultivo de cebolla--- (Allium cepa L.) en Barcenas Villa Nueva. Tesis Ing. - Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
7. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 1980. Plantas nocivas y cómo combatirlas, control de plantas y animales 3 ed. México, Limusa. 574 p.
8. FURTCK, W.R. 1972. Control de malezas. Agricultura de - la Americas (EE UU) 20 (5): 24-26
9. GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1967. Investigación sobre el cultivo de trigo en Guatemala, Guatemala. 3 p.
10. GUDIEL, V.M. 1988. Manual agrícola Superb. 6 ed. Guatemala, Productos Superb. 393 p.
11. HOECHST (Gua). 1979. Afalón; información técnica. Frankfurt. 19 p.
12. HOLDRIGE, L.R. 1982. Mapa de zonificación ecológica de - Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. - 19 p.
13. LITTLE, T.; HILLA, J.F. 1975. Métodos estadísticos para - la investigación en la agricultura. México, Trillas. - 193 p.

14. MARTINEZ OVALLE, M. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas del sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 64 p.
15. MONTENSEN, E.; BULLARD, E. 1975. Horticultura tropical - y sub-tropical. Trad. José Meza Fallenes. 2 ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 182 p.
16. OLIVA, H. 1988. Evaluación de tratamientos químicos y mecánicos en el control de malezas en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el valle Rabinal de Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
17. OSTLE, B. 1983. Estadística aplicada. 3 ed. México, D. F., Limisa. 624 p.
18. ROBBINS, W.W.; GRADTS, A.S.; RAYNOR, R.N. 1969. Destrucción de malas hierbas. México D.F., Uthea. 531 p.
19. RODRIGUEZ, A.H. 1975. Control de malezas en el cultivo de arroz de secano (Oryza sativa L.) en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.
20. ROGAN M. 1973. Principios de control químicos de malezas en huertos. Chile, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía. 120 p.
21. ROHM MND MASS.(Gua). 1988. Goal; información técnica. - Guatemala. 7 p.
22. RULFO, F.V. 1971. Frijol. In Reunión Anual de Programa - Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (17,1971, Panamá). Panamá, IICA. p. 85. (Publicación Miscelanea no 100).
23. STANDLEY, P.C. et al. 1946-1976. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Field Museum of Natural History. Fieldiana Botany. v. 24, Pt. 1-12.

Vo. Bo.

*Patualla*

**X. ANEXOS**

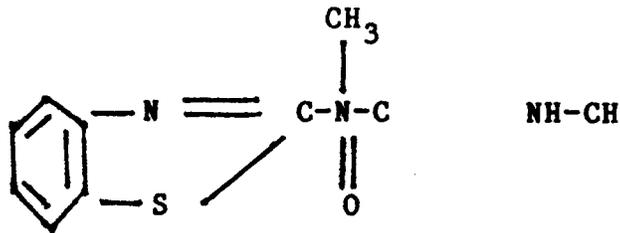
d. Pre-emergente.

3. TRIBUNIL

a. Casa Productora: BAYER

b. Sustancia activa: 1,3-dimetil-3-(2-benzotiazolilo) urea.

c. Fórmula estructural;



d. Fórmula molecular:  $C_{10} H_{11} N_3 O S$

e. Formulación y presentación: Polvo mojable al 70%

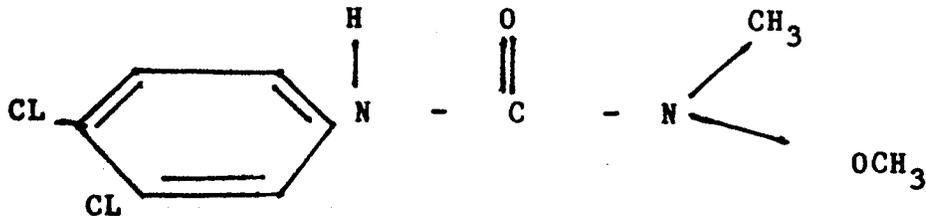
f. Post-emergente.

4. AFALON

a. Casa Comercial: HEOCHST

b. Sustancia activa: 3-(3,4-diclorofenil-1)-1-metoxil-1-metil-urea.

c. Fórmula

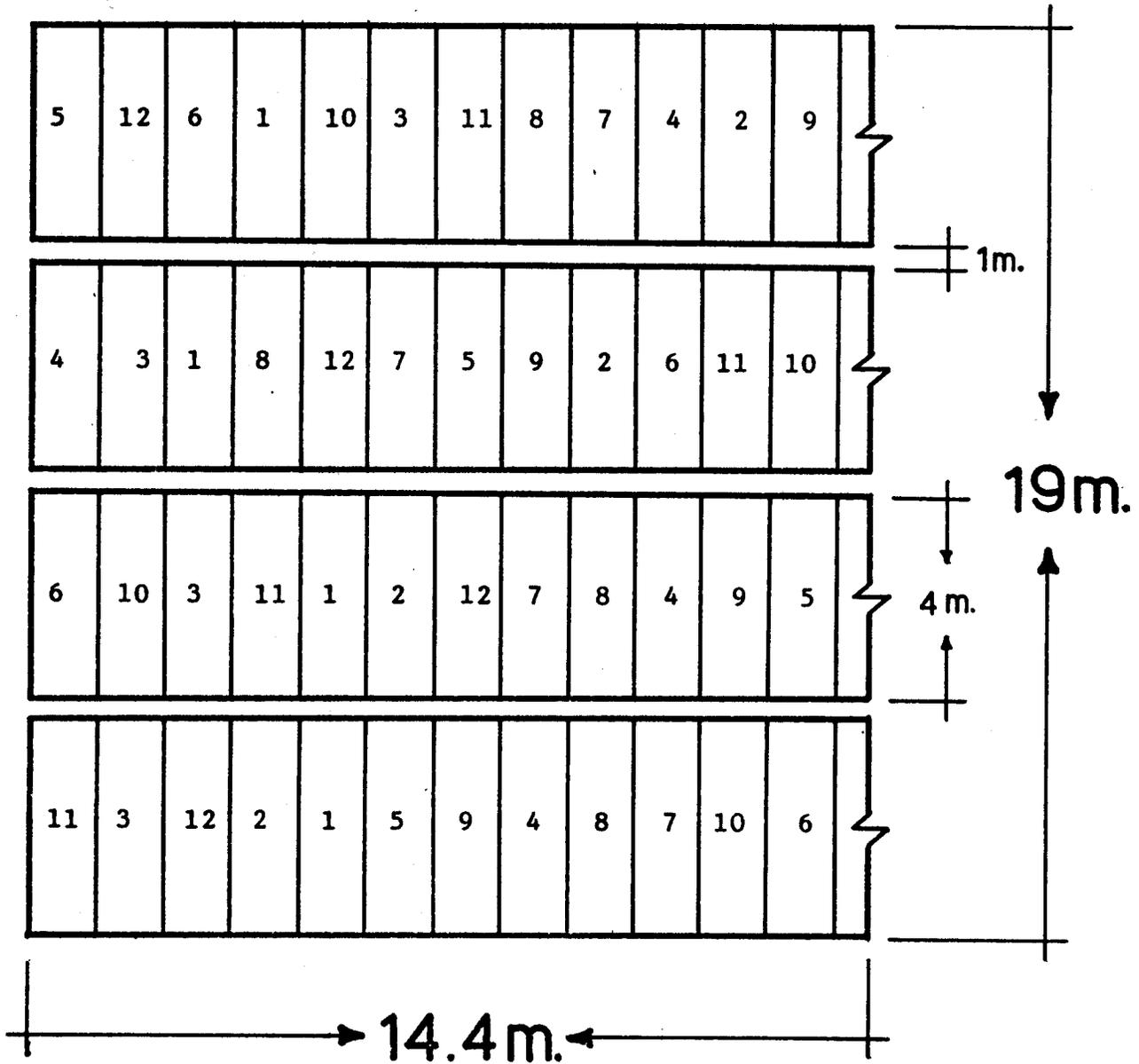


d. Fórmula molecular  $C_{10} H_{10} Cl_2 N O$

e. Formulación y presentación: Polvo mojable al 52.8%

f. Post-emergente.

ANEXO "2"



CROQUIS DE CAMPO  
Escala: 1:125

## ANEXO 3

## ANALISIS QUIMICO DEL SUELO EXPERIMENTAL

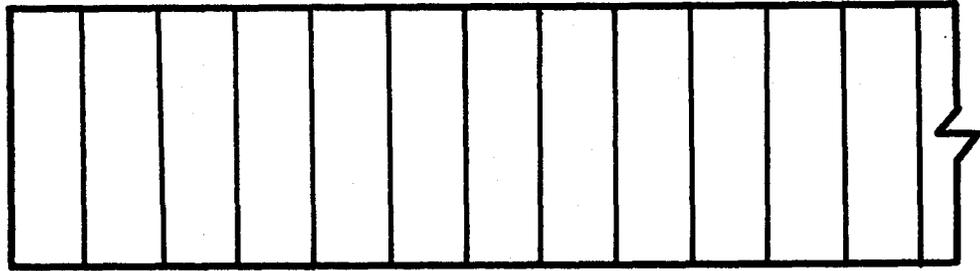
CULTIVO: CEBOLLA

MES QUE SE SEMBRARA: ABRIL

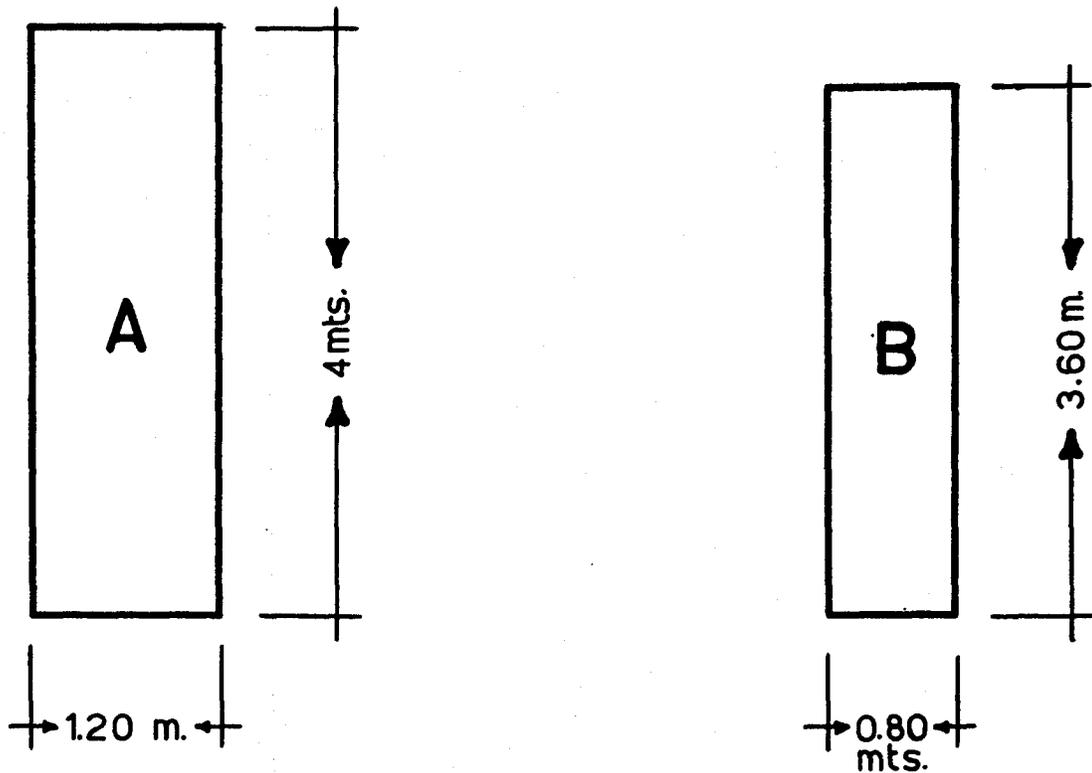
pH.	Microgramos/ml.			Meq./100ml. de suelo.	
	N.	P.	K.	Ca.	Mg.
6.1	--	22.26	145	5.52	1.86

## RECOMENDACIONES:

- 1. quintal de (46-0-0) 5 días después de la siembra, en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las matas.
- 1. quintal de (46-0-0) 25 días después de la siembra en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de las matas.



**DETALLE DE BLOQUE**  
**Escala: 1:125**



**PARCELA BRUTA (A)**  
**PARCELA NETA (B)**  
**Escala: 1:25**



LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE TRATAMIENTO QUIMICO Y ME-  
CANICAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CEBOLLA  
(Allium cepa L), EN LA ALDEA SACSIGUAN, SOLOLA".

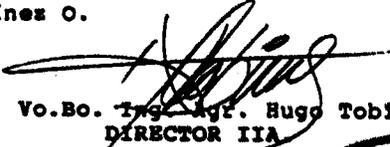
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: Pablo Arturo Cabrera Corzo,  
CARNET No. 51175

Ha sido evaluada por los siguientes profesionales:

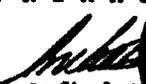
Ingenieros José Antonio Zúñiga, Alfredo Mejicano, y Héctor  
Sandoval.

Los Asesores y Autoridades de la Facultad de Agronomía  
hacen constar que ha cumplido con las normas  
Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

  
Ing. Agr. Manuel de J. Martínez O.  
ASESOR

  
Vo.Bo. Ing. Agr. Hugo Tobias  
DIRECTOR IIA

I M P R I M A S

  
Ing. Agr. Anibal M. Fines,  
DECANO



/dydea