

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACULTAD DE AGRONOMIA

“APLICACIÓN DEL HERBICIDA GLIFOSATO (*ROUND UP*) CON CUATRO CAUDALES DE ASPERSIÓN EN TRES TAMAÑOS DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE *Elaeis guineensis* Jacq. (PALMA ACEITERA) EN LA ZONA DE PALMAWASI – UCHIZA”.



TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR

JUAN JOSE BARDALES WONG

BACHILLER EN CIENCIAS AGRONOMICAS

PROMOCION 2004 – II

IQUITOS – PERU

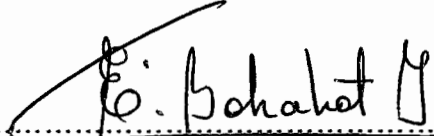
2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

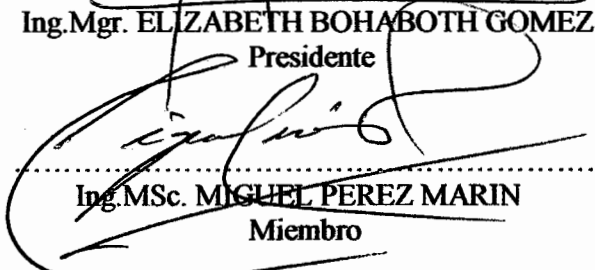
TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 26 DE
OCTUBRE DEL 2006, POR EL JURADO NOMBRADO POR LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

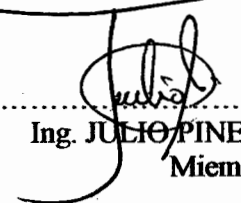
JURADOS:




Ing. Mgr. ELIZABETH BOHABOTH GOMEZ
Presidente



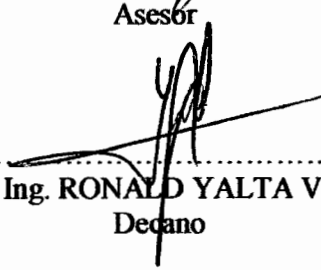
Ing. MSc. MIGUEL PEREZ MARIN
Miembro



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ
Miembro



Ing. MSc. JUAN IMERIO URRELO CORREA
Asesor



Ing. RONALD YALTA VEGA
Decano



DEDICATORIA

- **A DIOS** por darme la vida y salud.

- A mis queridos padres **PEPE** y **BRIGITTE** por su inmenso amor, apoyo, comprensión, por sus sabios consejos, y por el sacrificio realizado que hicieron de mi una persona de bien y útil a la sociedad.

- A mis hermanos **CÉSAR** y **TOÑO** por ser mis amigos incondicionales.

- A mi abuelita **BALBINA** por ser como una madre con sus atenciones brindadas.

AGRADECIMIENTO

- A mis profesores de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – Facultad de Agronomía, por ser los formadores académicos y sus consejos para hacer de nosotros, profesionales útiles al servicio de nuestro país.

- Al Ing. **Juan Urrelo Correa**, por sus orientaciones precisas para la culminación de este trabajo.

- Al Ing. **Jaime Rengifo Molina**, por sus consejos y la oportunidad brindada para la realización del presente trabajo.

- A mis tíos **César y Zoila** por todo el apoyo brindado durante mi formación profesional y personal.

- A todos mis compañeros y al personal de la empresa **Palmas del Espino S.A.**, por su apoyo constante para la realización del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I: Planteamiento del Problema	
1.1. Problema, hipótesis y variables	12
A. Problema	12
B. Hipótesis	14
C. Identificación de las Variables	14
1.2. Objetivos de la Investigación	15
A. Objetivo General	15
B. Objetivos Específicos	15
1.3. Justificación e Importancia	15
CAPÍTULO II: Metodología	
2.1. Materiales	
2.1.1. Características Generales de la Zona	17
2.1.2. Descripción del material herbicida utilizado y los Equipos de aplicación.	19
2.2. Métodos	
2.2.1. Diseño Experimental	22
2.2.2. Croquis del Área Experimental (Ver Anexo)	23
2.2.3. Caudales en estudio	23

2.2.4.	Estadística empleada	24
2.2.5.	Conducción de la investigación	25
2.2.6.	Observaciones registradas y metodología	26
CAPITULO III:	Revisión de Literatura	
3.1.	Marco Teórico	30
3.1.2.	Sobre el cultivo	30
A.	Origen	30
B.	Taxonomía	32
C.	Morfología	33
D.	Las malezas en los cultivos	34
3.2.	Marco Conceptual	40
CAPÍTULO IV:	Análisis y Presentación de Resultados	
4.1.	Resultados	41
4.1.1.	Control de malezas por especie	41
CAPÍTULO V:	Conclusiones y Recomendaciones	
5.1.	Conclusiones	65
5.2.	Recomendaciones	68
BIBLIOGRAFÍA		69
ANEXOS		71

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N° 01: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	42
CUADRO N° 02: PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZAS- CAUDALES DE ASPERSIÓN	43
CUADRO N° 03: PORCENTAJE DE CONTROL DE GRAMÍNEAS	45
CUADRO N° 04: PORCENTAJE DE CONTROL DE GRAMÍNEAS- CAUDALES DE ASPERSIÓN	46
CUADRO N° 05: PORCENTAJE DE CONTROL DE GRAMÍNEAS- ALTURA DE MALEZAS	47
CUADRO N° 06: PORCENTAJE DE CONTROL DE CIPERÁCEAS	48
CUADRO N° 07: PORCENTAJE DE CONTROL DE CIPERÁCEAS- CAUDALES DE ASPERSIÓN	49
CUADRO N° 08: PORCENTAJE DE CONTROL DE CIPERÁCEAS- ALTURA DE MALEZAS	50
CUADRO N° 09: GRADO DE CONTROL EN LA TOTALIDAD DEL CÍRCULO	51
CUADRO N° 10: GRADO DE CONTROL DE MALEZAS EN EL CÍRCULO CAUDALES DE ASPERSIÓN	53
CUADRO N° 11: GRADO DE CONTROL DE MALEZAS EN EL CÍRCULO ALTURA DE MALEZAS	54
CUADRO N° 12: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE COBERTURA A LOS 15, 30 Y 45 ddt.	58

CUADRO N° 13:	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE COBERTURA A LOS 60, Y 90 ddt.	59
CUADRO N° 14:	PORCENTAJE DE COBERTURA A LOS 15, 30 Y 45 ddt. FACTOR CAUDALES	60
CUADRO N° 15:	PORCENTAJE DE COBERTURA A LOS 60 Y 90 ddt. FACTOR CAUDALES	60
CUADRO N° 16:	PORCENTAJE DE COBERTURA A LOS 15, 30 Y 45 ddt. FACTOR ALTURA	61
CUADRO N° 17:	PORCENTAJE DE COBERTURA A LOS 60 Y 90 ddt. FACTOR ALTURA	61
CUADRO N° 18:	ANÁLISIS ECONOMICO TOMADO A PARTIR DEL PORCENTAJE DE COBERTURA DE LAS DISTINTAS ESPECIES DE MALEZAS EN EL CIRCULO A LOS 15, 30, 45, 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE APLICADOS LOS TRATAMIENTOS.	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
GRÁFICO N° 01: PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZAS- CAUDALES DE ASPERSIÓN.	43
GRÁFICO N° 02: PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZAS- ALTURA DE MALEZAS.	44
GRÁFICO N° 03: PORCENTAJE DE CONTROL DE GRAMÍNEAS- CAUDALES DE ASPERSIÓN.	46
GRÁFICO N° 04: PORCENTAJE DE CONTROL DE GRAMÍNEAS- ALTURA DE MALEZAS.	47
GRÁFICO N° 05: PORCENTAJE DE CONTROL DE CIPERÁCEAS- CAUDALES DE ASPERSIÓN.	49
GRÁFICO N° 06: PORCENTAJE DE CONTROL DE CIPERÁCEAS- ALTURA DE MALEZAS.	50
GRÁFICO N° 07: CONTROL DE MALEZAS EN EL CÍRCULO- CAUDALES DE ASPERSIÓN.	53
GRÁFICO N° 08: CONTROL DE MALEZAS EN EL CÍRCULO- ALTURA DE MALEZAS.	55
GRÁFICO N° 09: PORCENTAJE DE COBERTURAS A LOS 15, 30, 45, 60 y 90 ddt-CAUDALES DE ASPERSION	56
GRÁFICO N° 10: PORCENTAJE DE COBERTURAS A LOS 15, 30, 45, 60 Y 90 ddt.-ALTURA DE MALEZA	57

INTRODUCCION

El control químico en los últimos tiempos ha progresado debido a la gran diversidad y al desarrollo de herbicidas mas selectivos que como agentes químicos matan o inhiben el crecimiento normal de las malezas, todo este desarrollo se produce por la imperiosa necesidad de formas efectivas y baratas de control de las malezas ante los problemas de disminución del número de personal de campo, el incremento de los costos de la mano de obra y la exigencia de mayores márgenes de ganancia por la empresa.

Los aceites y grasas vegetales comestibles constituyen, junto con los cereales y productos animales, uno de los grupos más importantes de alimentos indispensables al hombre. En la mayoría de los países se produce uno u otro cultivo oleaginoso.

Las pérdidas en las actividades mundiales agropecuarias, por causa de las malezas, son mucho más grandes que las causadas por enfermedades o insectos dañinos. Se calculan pérdidas del 10 al 15 % de la producción agrícola mundial, pudiendo ser aún mayores en las áreas tropicales, por causa de la mayor severidad de los daños propios de las malezas.

Por lo tanto, la palma aceitera no es la excepción ya que ésta es susceptible al efecto de la competencia de malezas durante los primeros 5 a 6 años de edad, manifestándose estos defectos como retardo del crecimiento, retardo en el inicio del proceso productivo y reducción de los rendimientos.

Se entiende que las malezas de la palma aceitera compiten principalmente por agua (humedad), nutrimentos y espacio vital. Para el proceso de cosecha y fertilización se requiere que los círculos de la palma estén limpios para un mejor recojo de las frutas, así como también para un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

A. PROBLEMA

Descripción del Problema

El cultivo de la palma aceitera es un cultivo perenne, la cual requiere de un control periódico de malezas que infestan el círculo al pie de la palma, éste es necesario mantenerlo libre (plateo), debido a que en esta zona es donde se recoge los racimos y frutas sueltas.

La invasión de malezas impide en gran medida el recojo de las frutas caídas por la falta de visibilidad ocasionando pérdidas económicas a la empresa por año ya que el costo por Kg. de fruta es de \$ 0.105.

Las condiciones tropicales favorecen el rápido establecimiento y desarrollo de las malezas, las cuales son controladas en la mayoría de los casos mediante limpiezas manuales, labor que resulta altamente costosa (\$9.25/Ha/año), con una baja eficiencia en el control ya que el rebrote es rápido por mes. La aplicación de herbicidas en general se

presenta como una alternativa viable en los últimos tiempos por cuanto el costo es menor que la limpieza manual (\$5.65/Ha/año), logrando un mayor tiempo en la reinfestación de malezas (3 – 4 meses). Todos estos costos están referidos al Fundo Palmawasi, considerándose dos rondas/deshierbos por año.

Definición del Problema

¿En qué medida los diferentes caudales de aplicación por aspersión del herbicida Glifosato (Round up), influirá en la eficiencia de control de malezas en tres diferentes tamaños?

B. HIPÓTESIS

Hipótesis General

Por lo menos, uno de los cuatro caudales de aspersión aplicados con herbicida Glifosato, tendrá mayor efecto sobre el control de tres tamaños de malezas.

C. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables Independientes:

- Caudales de aplicación por aspersión
- Altura de malezas

Variables Dependientes:

- Especies y tipos de malezas
- Cobertura de malezas antes y después de la aplicación de los tratamientos (%)
- Evaluación de la actividad del herbicida y control de malezas.
- Frecuencias de aplicación en días.
- Efecto y rendimiento del herbicida

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo General

Determinar el efecto del herbicida Glifosato (Round up) en tres tamaños de malezas aplicados con cuatro caudales de aspersión en palma aceitera.

B. Objetivos Específicos

- Determinar el mejor caudal de aspersión para la aplicación ya sea con mochila manual o con mochila a motor.
- Determinar el mayor efecto del herbicida Glifosato en tres tamaños de malezas.
- Determinar la frecuencia de aplicación mas efectiva para cada tratamiento.
- Determinar la mejor relación costo – beneficio para el control de malezas en cada tratamiento.

1.3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

A. Justificación

Determinar la eficiencia así como el tiempo de reinfestacion a fin de reducir los costos de producción, manteniendo las palmas libres de malezas favoreciendo la cosecha y evitando pérdidas economicas.

B. Importancia

El presente trabajo de investigación es importante porque nos ayudará a determinar que caudal de aspersión del herbicida Glifosato (Round – up), utilizando bomba de mochila manual y con motor, es más eficiente en el control de malezas, considerando los costos para la erradicación, especialmente el control manual que es el más usual en Palmas del Espino S.A.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES

2.1.1. CARACTERÍSTICA GENERAL DE LA ZONA

A. Ubicación del Área Experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Fundo Palmawasi – Empresa Palmas del Espino S.A., localizado en el distrito de Uchiza, Provincia de Tocache, Región San Martín, a una altitud de 500 m.s.n.m, cuyas coordenadas geográficas son:

- Latitud Sur : 08° 25' 00”

- Longitud Oeste: 76° 25' 00”

B. Historia del Campo Experimental

2000 – Palma aceitera

2001 – Palma aceitera

2002 – Palma aceitera

2003 – Palma aceitera

2004 – Palma aceitera

2005 – Instalación del experimento

C. Condiciones Agroecológicas

CLIMA

REVELO M. (2002), menciona que la precipitación anual debe comprender entre 1,800 a 2,000 mm. distribuidos uniformemente al año, y la temperatura debe estar entre 19°C y 37°C.

HARTLEY C. (1983), indica que la sombra en palmas adultas reduce la producción de inflorescencias femeninas, por tal motivo se ha llamado a la palma de aceite como una planta amante de la luz o heliofila. Se requieren no menos de 1,850 horas de luz al año.

Registros Meteorológicos e Interpretación

Los datos meteorológicos mensuales correspondientes a la zona experimental durante el período que se llevó a cabo el experimento (diciembre 2005 – marzo 2006), fueron obtenidos de la Estación Meteorológica de Palmawasi – Uchiza, cuyos resultados se muestran en el Cuadro N° 01 del Anexo.

SUELO

REVELO M. (2002), indica que los suelos adecuados para el cultivo de palma aceitera son los francos, profundos o moderadamente profundos, con una topografía ligeramente ondulada o casi plana, y que tengan buen drenaje. Los valores del pH óptimo pueden oscilar entre 5,6 – 7,5.

El análisis fue realizado en el Laboratorio de Suelos del Instituto Rural Valle Grande Cañete - Lima, Cuadro N° 02 del Anexo

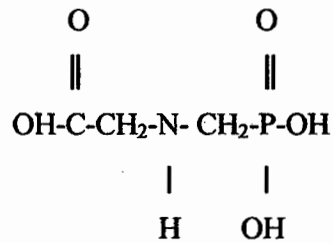
2.1.2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL HERBICIDA UTILIZADO Y LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN.

A. Herbicida

Glifosato

Nombre químico: N – (Fosfometil) glicina

Estructura molecular:



Fue introducido en 1971. De nombre comercial Round-up, Estelar, Bazuka, etc. Es un herbicida no selectivo post – emergente, de acción sistémica, se trasloca rápidamente a través del floema y también en muchas especies por el xilema, por tal motivo el glifosato se encuentra en cualquier parte de la planta a las pocas horas de aplicarse incluyendo estolones, rizomas o tubérculos de especies perennes. Controla en dosis específica la gran mayoría de las malezas tanto monocotiledóneas (gramíneas y ciperáceas) como dicotiledóneas (malezas de hoja ancha). (OCHOA).

La acción del Glifosato es lenta; según la dosis y la especie los síntomas aparecen de 3 a 10 días después de la aplicación. Los síntomas típicos son detención del crecimiento y clorosis en las hojas, seguida luego de marchites y necrosis total del follaje y pudrición del sistema subterráneo 15 a 20 días después de la aplicación

Aplicaciones de glifosato a bajo volumen y en gotas de pequeño tamaño también suelen ser mas efectivas que con elevada cantidad de agua o en gotas de mayor diámetro.

El glifosato no muestra actividad en el suelo a dosis comerciales, en este medio se inactiva rápidamente al formarse complejos de hierro y aluminio que le hacen precipitar. Además los microorganismos lo descomponen con rapidez, siendo su vida media de cuatro a ocho semanas.

Se ha comprobado repetidamente que el glifosato inhibe la biosíntesis de los aminoácidos aromáticos como la Fenil Alanina y a este proceso se atribuye su principal mecanismo de acción.

(GARCÍA, ROJAS).

B. Equipos de Aplicación

Pulverizadora a motor HERBI 4 – UBV

El HERBI 4 es un pulverizador portátil y resistente de Aplicación de Gotitas Controladas (AGC) con disco rotativo. Funciona a base de 4 pilas de linterna que dan más de 40 horas (5 días) de operación si las pilas están en buenas condiciones. Ha sido diseñado para aplicar herbicidas en una franja de 1,2 m de anchura a volúmenes bajos (10 a 30 litros por hectárea). Un motor con regulador eléctrico gira el disco pulverizador a una velocidad constante de 2000 rpm. para producir gotitas uniformes de unas 250 micras; suficientemente grandes para minimizar la desviación de la pulverización. Se alimenta el líquido por gravedad a través de boquillas de colores y tamaños distintos. Con el HERBI – 4 se pueden aplicar herbicidas a sendas, zanjas y zonas mayores haciendo una serie de pasos consecutivos.

Con el HERBI-4 se aplican herbicidas normalmente usando volúmenes de unos 20 litros por hectárea, salvo para glifosato que puede aplicarse en volúmenes de hasta 10 litros por hectárea.

2.2.- METODOS

2.2.1.- DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño de bloque completo al azar (DBCA) con arreglo factorial de 4 x 3, con cuatro repeticiones.

A. CARACTERÍSTICA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Del Campo Experimental

Largo	:	178.5 m
Ancho	:	353.28 m.
Área total	:	63,060.48 m ²

De los bloques:

Largo de bloque	:	38.25 m
Ancho de bloque	:	345.92 m
Área de bloque	:	13,231 m ²
Separación entre bloques	:	8.5 m.
Número de parcelas por bloque	:	12

De las parcelas

Largo de parcela	:	22.08 m
Ancho de parcela	:	38.25 m
Área	:	844.56 m ²
Número de parcela/bloque	:	12
Número total de parcelas	:	48
Separación entre parcelas	:	7.36 m.

Del Cultivo

Distanciamiento entre plantas	:	8.50 m.
Distanciamiento entre líneas	:	7.36 m
Número de plantas/parcelas/tratamientos	:	18 plantas
Número de plantas/línea	:	4 y 5 plantas
Número de líneas	:	4
Sistema de siembra	:	Tres bolillo
Número de plantas a evaluar	:	5

2.2.2.- CROQUIS DEL AREA EXPERIMENTAL

Ver Anexo.

2.2.3. CAUDALES EN ESTUDIO

Los caudales en estudio para esta investigación fueron cuatro los cuales se especifican a continuación:

CLAVE	CAUDAL (Gln/min)	CONCENTRACION PRODUCTO
a ₁	0.4	0.75%
a ₂	0.1	0.75%
a ₃	0.2	0.75%
a ₄	0.02	4.0 %

Estos caudales se aplicaron en tres alturas de malezas:

b₁ 10 cm de altura

b₂ 20 cm de altura

b₃ 30 cm de altura

dando origen a los siguientes tratamientos:

Tratamientos en Estudio

Tratamiento	Clave	Descripción
T ₁	a ₁ b ₁	Mochila SOLO boquilla roja – maleza 10 cm
T ₂	a ₁ b ₂	Mochila SOLO boquilla roja – maleza 20 cm
T ₃	a ₁ b ₃	Mochila SOLO boquilla roja – maleza 30 cm
T ₄	a ₂ b ₁	Mochila SOLO boquilla naranja – maleza 10 cm
T ₅	a ₂ b ₂	Mochila SOLO boquilla naranja – maleza 20 cm
T ₆	a ₂ b ₃	Mochila SOLO boquilla naranja – maleza 30 cm
T ₇	a ₃ b ₁	Mochila SOLO boquilla amarilla – maleza 10 cm
T ₈	a ₃ b ₂	Mochila SOLO boquilla amarilla – maleza 20 cm
T ₉	a ₃ b ₃	Mochila SOLO boquilla amarilla – maleza 30 cm
T ₁₀	a ₄ b ₁	Mochila UBV HERBI – 4 maleza 10 cm
T ₁₁	a ₄ b ₂	Mochila UBV HERBI – 4 maleza 20 cm
T ₁₂	a ₄ b ₃	Mochila UBV HERBI – 4 maleza 30 cm

2.2.4. ESTADÍSTICA EMPLEADA

Para la evaluación de los resultados se utilizó un DISEÑO DE BLOQUE COMPLETO AL AZAR (DBCA) CON ARREGLO FACTORIAL DE 4 X 3, con 4 repeticiones.

Análisis de Varianza (ANVA)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones correspondientes se sometieron al análisis de comparación, utilizando para ello el análisis de varianza. Los componentes del análisis se muestran a continuación:

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	
Tratamiento	$(a \times b) - 1$	= 11
Bloques	$r - 1$	= 3
A	$(a - 1)$	= 3
B	$(b - 1)$	= 2
AB	$(a - 1)(b - 1) - 1$	= 5
Error	(Diferencias)	= 36
Total	$(abr) - 1$	= 47

2.2.5. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Delimitación y demarcación del terreno

Se realizó la demarcación del terreno de acuerdo al croquis que se presenta en el anexo, para luego construir los bordes. Para estas labores se utilizaron estacas, pintura blanca, seguidamente se procedió a colocar los nombres de cada tratamiento en las plantas bordes.

Uniformización de Altura de Malezas

Consistió en uniformizar las alturas de las malezas para cada tratamiento, con la finalidad de obtener una mayor homogeneidad de cada una de las malezas a las alturas requeridas por tratamiento. Para esta labor se utilizó moto guadaña, luego se procedió a rastrillar para sacar los rastrojos para tener una mejor evaluación.

Aplicación del Herbicida.

La aplicación del herbicida a cada uno de los tratamientos se realizó el 19 de diciembre del 2005, a los 10 días después de la uniformización de las alturas de las malezas, para este fin se utilizó una mochila manual marca Solo de 15 litros, con tres tipos de boquillas en abanico de diferentes caudales mencionados anteriormente, y una mochila a motor marca HERBI-UBV con una boquilla de diferente caudal a los anteriores. El área del círculo a controlar las malezas fue de 7.07 m^2 , con un radio de círculo de 1.5 m.

2.2.6. OBSERVACIONES REGISTRADAS Y METODOLOGÍA

Especies y tipos de malezas antes de la aplicación de los herbicidas.

Para esta operación se utilizó un marco de madera de 0.25×0.25 cm., dejando caer el marco al azar en cada planta a evaluar. Se registraron cuatro muestras por parcela donde se contabilizó el número de malezas por especie del cual se obtuvo su promedio. Así mismo, se identificaron las malezas presentes en las parcelas y se clasificaron según el tipo.

Finalmente se determinó los porcentajes de malezas presentes en el campo experimental, obteniéndose los siguientes datos:

Hoja ancha: 40.68 %

- Amaranthus sp
- Pothomorphe umbellata "Santa Maria"
- Drymaria cordata "Cordón de sapo"
- Phyllanthus niruri "Chanca piedra"
- Pueraria phaseoloides "Kudzu"

Gramíneas: 49.97 %

- Homolepis aturensis "Pasto amargo"
- Rottboelia exaltata
- Digitaria sanguinalis
- Echinochloa colonum

Ciperáceas: 9.35 %

- Cyperus rotundus "Coquito"
- Cyperus luzulae "Coquito"

Cobertura de malezas antes y después de la aplicación de los tratamientos.

Se realizó en forma visual en cada círculo de la palma a evaluar por cada tratamiento. Para esta evaluación se utilizó la siguiente escala propuesta por CERNA (1994).

GRADOS DE COBERTURA	BRAUN – BLANQUET
1	0 – 5 %
2	5 – 25 %
3	25 – 50%
4	50 – 75%
5	75 – 100%

Estas evaluaciones se registraron antes de la aplicación de los tratamientos y a los 15, 30, 45, 60 y 90 días después de aplicados los tratamientos en estudio.

Evaluación de la actividad herbicida y control de malezas.

Se hicieron evaluaciones visuales del daño causado por el herbicida a las malezas a los 15 y 30 días después de aplicado los tratamientos. Para tal fin se utilizó la siguiente escala propuesta por CERNA (1994).

Grados de control	Valor cualitativo
0	Control nulo
1 -2	Mal control
3 -4	Control mínimo
5 -6	Control regular
7 -8	Buen control
9 - 10	Control excelente

Porcentaje de control de malezas.

En primer lugar se determinó la densidad de malezas con la ayuda del marco de madera, el cual se tiró al azar en las plantas a ser evaluadas de cada tratamiento, contándose las malezas uno por uno y agrupándolas por grupos de: gramíneas, hoja ancha y ciperáceas, luego se determinó el porcentaje de control para cada grupo de maleza, tomando las densidades del ADT como 100%.

Esta evaluación se realizó a los 15 y 30 días después de la aplicación de los tratamientos.

Frecuencia de aplicación en días.

La frecuencia que duró la aplicación de los tratamientos a otra nueva aplicación se midió en días y se consideraron para tal fin la cobertura de malezas en el interior del círculo de las palmas tratadas.

Efecto y rendimiento del herbicida

Se compararon cada uno de los caudales de aplicación con la altura respectiva de la maleza en dicha parcela y se midieron los efectos y el rendimiento del herbicida en cc/ha.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1. MARCO TEORICO

3.1.1. SOBRE EL CULTIVO

A. ORIGEN

HARTLEY C. (1983), menciona que existen indicios fósiles, históricos y lingüísticos del origen africano de la palma de aceite, para ser más precisos del África occidental en las costas de Guinea, aunque algunos autores mencionados por el mismo HARTLEY, atribuyen el origen americano basándose en la presencia de la palma de aceite en las costas de Brasil. De Candolle manifiesta la introducción de *Elaeis Guineensis* desde Guinea a Jamaica.

REVELO M. (2002), afirma que la palma de aceite tiene origen africano, y admite que fue introducida al continente americano después de los viajes de Colón, asimismo indica que la palma pasó a ser cultivada comercialmente a

comienzos del siglo actual en las ciudades de Indonesia, Malasia y Sumatra.

Control Químico en Palmas de Aceite

HARTLEY, reporta que antiguamente para el control de malezas en los círculos de las palmas en Nigeria se usaron herbicidas de contacto como el arsenito de sodio pero por ser este de alta toxicidad para los humanos se cambió por la sal sódica de ácido arsénico de metano (MSMA) teniendo amplia efectividad sobre gramíneas, del mismo modo en dicho país se aplicaron mezclas de paraquat + atrazina, monurón o diurón, en Costa de Marfil se desarrollaron formulaciones para palmas mayores a 5 años como el MSMA a 1.8 kg. de i.a/ha + paraquat a 0.7 l/ha. También reportan que se usaron herbicidas como el 2,4-D a 0.7 kg. de i.a/ha, del mismo modo indican que para palmas más viejas se realizaron varias mezclas de MSMA, 2,4-D, clorato de sodio y amitrol.

Así mismo, reporta que en Malasia la aspersión al círculo se realiza tres a cuatro veces por año utilizando para palmas adultas mezclas de 6-9 lt de arsenito de sodio líquido con 2 a 3 kg. de clorato de sodio por ha. En Camerún occidental también se encontró que la ametrina (triazina) era efectiva.

REVELO, reporta varios herbicidas que son usados en la actualidad en Colombia para el control de malezas en el círculo de las palmas dividiéndolos en dos grupos: de contacto y sistémicos; dentro del primer grupo se encuentran el paraquat, diurón y el glufosinato de amonio. En el segundo grupo tenemos el glifosato, ametrina, cletodin y fluazifop; siendo el más utilizado el glifosato. Así mismo, recomienda que cada plantación de palma de aceite adopte sus formulaciones y rutinas para la aspersión de los círculos, de acuerdo con los precios, climas, flora de malezas y edad de las palmas.

B. TAXONOMIA

HARTLEY C. (2000), la palma de aceite se clasifica:

División	:	Fanerógamas
Tipo	:	Angiospermas
Clave	:	Monocotiledóneas
Orden	:	Palmales
Familia	:	Palmácea
Tribu	:	Cocoina
Genero	:	Elaeis
Especie	:	Guineensis y oleífera

C. MORFOLOGIA

HARTLEY C. (1983), menciona que el sistema de raíces de la palma que crece en el campo esta integrada por raíces primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias; de longitud y número variable de acuerdo con la edad de la palma y el suelo donde crecen. La mayor cantidad de raíces esta entre los 15 o 30 cm. superiores del suelo. El sistema radicular cumple dos funciones: el soporte de las palmas a cargo de las raíces primarias y secundarias, y la absorción de agua y nutrimentos del suelo a cargo de las raíces secundarias, terciarias y cuaternarias.

REVELO M. (2002), afirma que la palma de aceite se caracteriza por ser una especie monoica, con inflorescencias de ambos sexos en la palma, por tener un tronco o estípe alto y único. Las hojas son del tipo pinnado compuesto, con foliolos del tipo lanceolado; las inflorescencias se producen en las axilas de las hojas. Cada racimo de palma puede contener de 500 a 4000 frutos. Los frutos de la palma aceitera son una drupa con una cubierta cerosa llamada exocarpo, una pulpa gruesa y carnosa llamada mesocarpio y una estructura dura y redondeada, con una almendra en su interior denominada endocarpio.

D. LAS MALEZAS EN LOS CULTIVOS

CERNA (1994) define que, maleza es cualquier planta fuera del lugar, de modo que plantas que se cultivan también al estar en un lugar que no se la desea, son malezas. Agronómicamente se considera una planta como maleza cuando es inoportuna o limita el crecimiento de las plantas deseables. También hay especies que cuando están presentes en los cultivos causan problemas, pero que en casos especiales pueden ser útiles. Ha quedado demostrado que las malezas ocasionan mermas significativas de la productividad y de la producción, claramente expresadas en el momento de las cosechas ya sea en calidad como en cantidad del producto agrícola.

Los elementos por los cuales las malezas compiten con los cultivos se refieren a agua, nutrientes, luz y espacio. También el bióxido de carbono, entra en la competencia; las acciones de interferencia se refieren a la alelopatía, es decir, efectos de las malezas a través de la liberación de compuestos químicos. En interferencia también se considera los efectos de sofocamiento y obstáculo físico que ocasionan volcamiento o limitaciones a la fotosíntesis como acontece con **Momordica charantia** “cachua del monte” en

árboles frutales o ***Ipomoea heptaphylla*** “correhuela” en arroz.

El mismo autor CERNA (1994) considera que, los daños ocasionados por las malezas se clasifican en dos grupos: Pérdidas en áreas cultivadas y pérdidas en áreas no cultivadas.

Como efectos perjudiciales en áreas cultivadas se considera:

- a. Disminución de los rendimientos. Las pérdidas en regiones tropicales siempre son mayores que en templadas y frías e incluso bajo ciertas condiciones las malezas hacen impracticables los cultivos.
- b. Disminuyen la calidad de las cosechas debido a la contaminación con materias extrañas.
- c. Hospederas de insectos dañinos, patógenos y rodeadores. Las malezas hospedan plagas, que incrementan las poblaciones de éstos en los cultivos, como sucede en el algodón con el “arreatado” (***Dysdercus peruvianus***) en ***Sida paniculata*** “pichana”. En los cultivos de caña de azúcar y maíz, el cogollero ***Spodoptera frugiperda*** vive en las gramíneas, ***Echinochloa colonum***, ***Lecptochloa filiformis***, ***Digitaria sanguinalis*** y ***Eleusine indica***. En

arroz, el patógeno **Pyricularia oryzae** se hospeda en **Echinochloa spp.** y en campos de tomate, papa y tabaco el agente **Pseudomonas solanacearum** “marchitez bacterial” se localiza en las malezas **Datura stramonium, Solanum nigrum** y **Physalis peruviana**.

- d. Obstaculizan las labores culturales y de cosecha; la presencia de malezas decumbentes o trepadoras en las etapas finales del cultivo puede ocasionar volcamientos de las plantas y en otros casos la biomasa de las hierbas dificulta la cosecha y la existencia de semillas en los productos de cosecha rebajan significativamente su calidad.
- e. Incrementan los costos de producción; la infestación de malezas en campos cultivados implica uso de herbicidas, mayor número y mejores implementos de labranza y en otros casos demasiado empleo de mano de obra.
- f. Disminuyen el valor de las tierras cultivadas; este aspecto sucede con los campos que sufren infestaciones de malezas perennes las que por su complejo vegetativo y de proporción hacen muy difícil la instalación y conducción de cultivos anuales.

- g. Llegar a afectar la salud del hombre y de los animales domésticos; en los campos donde se pastorea ganado o en áreas dedicadas al cultivo de forrajeras, existen malezas que pueden causar la muerte de los animales, o reducir la producción de carne y la calidad de leche como sucede con la maleza **Euphorbia hypericifolia** “lechera” que contiene sustancias tóxicas.
- h. Incrementan el efecto de encamado de ciertos cultivos.
- i. Evitan la instalación de ciertos cultivos. En campos infestados con **Cyperus rotundus** “coquito” y **Spilanthus ureas** “turre macho” no es posible el cultivo de hortalizas ya sea porque estos cultivos no poseen capacidad de competencia con estas malezas o por elevado costo en los métodos de eliminación previa.
- j. Obstruyen y deterioran la maquinaria agrícola.
- k. Hacen menos resistentes los cultivos al ataque de insectos y patógenos, etc.

Las malezas en el Perú se ubican en 15 órdenes y 23 familias botánicas, comprendiendo cerca de 100 especies diferentes de plantas, de las cuales más o menos 30 son peligrosas o importantes.

BEINGOLEA (1984) reporta que, las malas hierbas causan daño de varias maneras; el resultado es siempre una pérdida

económica para el agricultor. Tales daños ocurren por competencia con el cultivo, por agua, nutrientes y luz, con reducción de la calidad y cantidad de cosecha y elevación de los costos de producción por los gastos de control. En muchos casos sirven de reservorio de enfermedades y plagas que pasan al cultivo, p.e. los barrenadores del tallo de las **Poaceae** cultivadas (**Diatraea** spp.) y ciertas virosis.

En cuanto a los daños indirectos, por servir como hospederos de enfermedades y plagas son ejemplos destacados: **Amaranthus** spp. (**Rhizoctonia** spp. y **Spodoptera frugiperda**); **Physalis peruviana**, **Portulaca oleracea** y **Nicandra Physaloides** son hospederos de **S. frugiperdia**. Por otra parte muchas plantas herbáceas que viven a lo largo de acequias y bordes de caminos albergan artrópodos benéficos, p.e. la **Ambrosia artemisiifolia** sostiene especies benéficas como **Rhinacloa**; **Nabis** y arañas **Thomisidae**; el valor de tales plantas debe ser juzgado por minuciosos estudios locales sobre este aspecto, frente a su importancia como malas hierbas y hospederos de patógenos y plagas de los cultivos locales.

KREBS (1985) manifiesta que, las hierbas constituyen un grupo numerosos en especies fugitivas; se trata de plantas

que crecen siempre o por lo general en áreas alteradas, y producen grandes cantidades de semillas adaptadas para la dispersión a grandes distancias, por parte del viento o los animales, como es el caso del “diente de león” (**Taraxacum officinalis**).

Las malezas que dañan a las plantas cultivadas lo hacen por varios mecanismos como: competencia por nutrientes, agua y luz principalmente, pero también por antagonismo fisiológico y químico, o por ser hospederos de virus o insectos o por parasitismo directo.

3.2. MARCO CONCEPTUAL

Herbicida. Producto químico que controla e impide el desarrollo de las malas hierbas.

Maleza. Especie vegetal considerado como hierba mala.

Comportamiento. Conjunto de reacciones adaptativas, particulares a un individuo frente a una situación dada. ZAPATA M. (1992).

Evaluación. Señalar y calcular el valor de una cosa. BAÑÓN S. (1992).

Producción. Comprende el aumento de biomasa por unidad de tiempo. ZAPATA M. (1992).

Productividad. Relación entre producción y biomasa. BAÑÓN S. (1992)

Rendimiento. Producto o utilidad que da una cosa o producción o productividad de plantas cultivadas por el hombre. ZAPATA M. (1992).

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Porcentaje de control de malezas por especie

A. Control de malezas de hoja ancha

En el cuadro 1 se presenta el análisis de varianza para el control de malezas de hoja ancha a los 15 y 30 días después del tratamiento, donde se observa que no existe diferencias significativas para bloques, altura de malezas y las interacciones caudales de aspersion por altura de malezas, pero si para los efectos caudales de aspersion. Estos resultados nos permiten aseverar que los caudales de aspersion tuvieron efectos de control diferente unos de otros tal como se puede observar en el gráfico 1. Los coeficientes de variación 23.56 y 18.75 % son aceptables para las condiciones en que se realizó el trabajo.

Cuadro 1: Análisis de varianza para el porcentaje de control de malezas de hoja ancha a los 15 y 30 días después del tratamiento (ddt).
 Datos transformados, arc Sen \sqrt{x} .

F de V	G. L.	15 ddt				30 ddt			
		S.C.	C.M	F.c.	Signif.	S.C.	C.M	F.c.	Signif.
Bloques	3	1244.4	414.8	2.68	N. S.	1081.0	360.3	2.84	N. S.
A	3	2769.6	923.2	5.97	**	3689.8	1229.9	9.69	**
B	2	11.31	5.65	0.04	N. S.	520.6	260.3	2.05	N. S.
A*B	6	2695.9	449.3	2.90	N. S.	958.5	159.7	1.26	N. S.
Error	33	5106.9	154.7			4189.2	126.9		
Total	47	11828.4				10439.3			
R ²		56.82 %				59.87 %			
C. V.		23.56 %				18.75 %			
X		52.79				60.07			

** : Altamente significativo

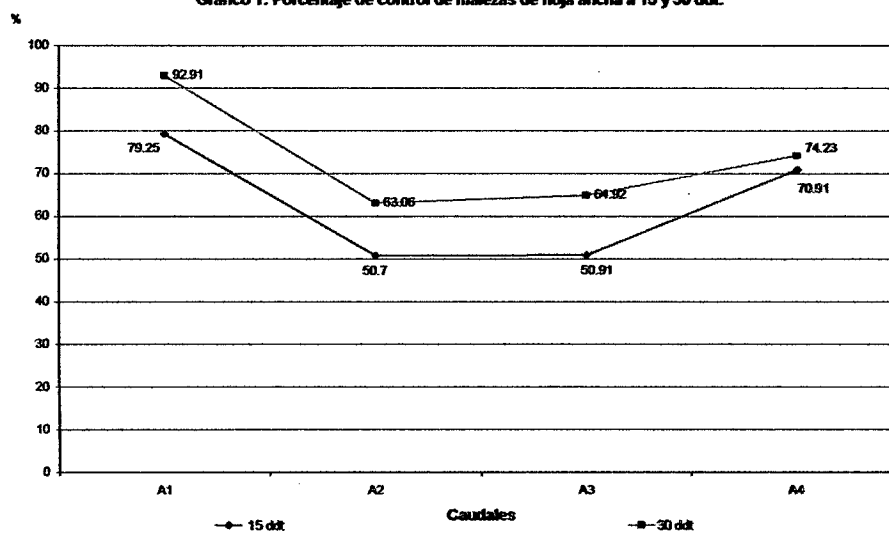
N. S. : No significativo

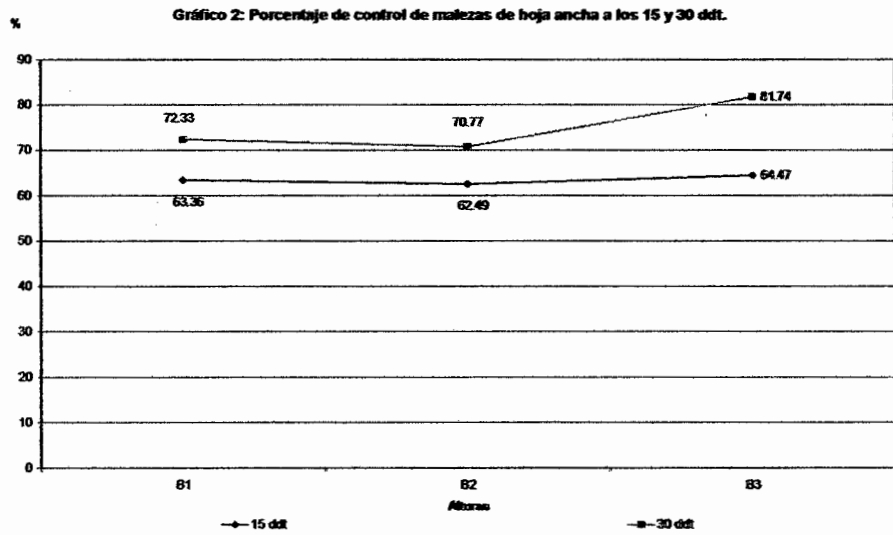
El cuadro 2 muestra la prueba de Duncan para el porcentaje de control de malezas de hoja ancha a los 15 y 30 días después del tratamiento, donde se observó que la boquilla roja (A₁) a los 15 y 30 ddt obtuvo un promedio de 79.25 y 92.91 % de control. Los menores porcentajes de control se obtuvieron con la boquilla naranja (A₂). Estos resultados nos inducen a sacar la conclusión que se deben a que la boquilla roja tiene un mayor caudal (0.4 gl/min) en comparación con las otras, ocasionando mayor área de cobertura, demostrándose que mientras menor sea el caudal de las boquillas usando la pulverizadora manual marca SOLO mayores serán las pérdidas de aplicación ya sea por evaporación o deriva, debido al menor tamaño de las gotas concordando con lo citado por CERNA.

Cuadro 2: Prueba de Duncan para porcentaje de control de malezas de hoja ancha a los 15 y 30 ddt factor A (Caudales de aspersión).

Clave	Promedios 15 ddt	Duncan	Clave	Promedios 30 ddt	Duncan
A ₁	79.25	a	A ₁	92.91	a
A ₄	70.91	a	A ₄	74.23	b
A ₃	50.91	b	A ₃	64.92	b
A ₂	50.70	b	A ₂	63.06	b

Gráfico 1: Porcentaje de control de malezas de hoja ancha a 15 y 30 ddt.





B. Control de Gramíneas

En el cuadro 3 se observa que no existen diferencias significativas a 15 y 30 días después de la aplicación de los tratamientos para los efectos bloques, altura de malezas y para la interacción, pero si existen diferencias altamente significativas para los efectos caudales de aspersión. Los coeficientes de variación 21.38 y 17.26% son aceptables para las condiciones en que se realizó el trabajo.

Cuadro 3: Análisis de varianza para el porcentaje de control de gramíneas a los 15 y 30 días después del tratamiento (ddt). Datos transformados, arc Sen \sqrt{x}

F de V	G. L	15 ddt				30 ddt			
		S.C.	C.M	F.c.	Signif.	S.C.	C.M	F.c.	Signif.
Bloques	3	1146.1	382.0	2.31	N. S.	440.1	146.7	1.23	N. S.
A	3	4535.1	1511.7	9.14	**	4892.9	1630.9	13.63	**
B	2	191.5	95.7	0.58	N. S.	373.2	186.6	1.56	N. S.
A*B	6	538.2	89.7	0.54	N. S.	257.1	42.8	0.36	N. S.
Error	33	5458.5	165.4			3949.6	119.6		
Total	47	11869.7				9913.2			
R ²		54.01 %				60.16 %			
C. V.		21.38 %				17.26 %			
X		60.16				63.37			

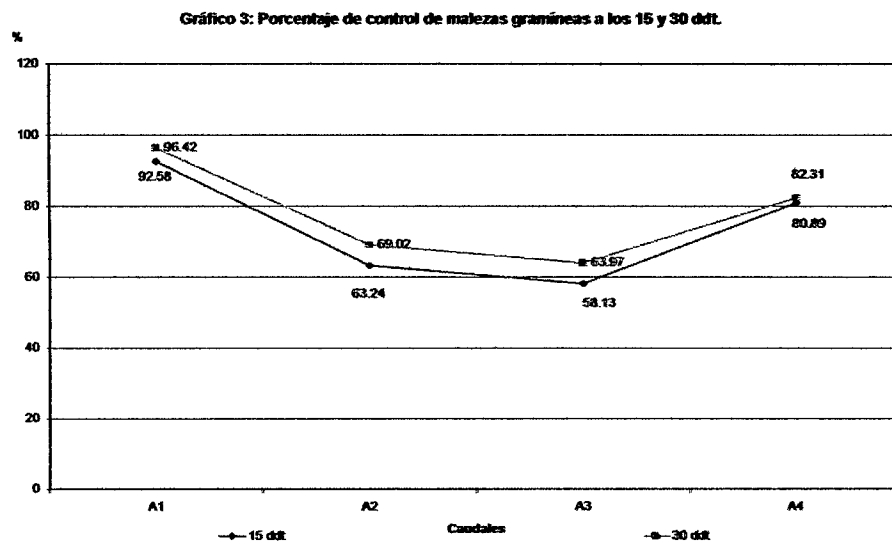
** : Altamente significativo

N. S.: No significativo

El cuadro 4 nos muestra que a los 15 y 30 días después de la aplicación de los tratamientos el caudal de la boquilla roja (A₁) con promedios de 92.58 y 96.42% de control supera estadísticamente al resto de los caudales de aspersión. De lo cual podemos afirmar que este caudal (A₁) tuvo mayor control debido a la mejor cobertura de aplicación sobre las gramíneas.

Cuadro 4: Prueba de Duncan para porcentaje de control de malezas Gramíneas a los 15 y 30 ddt factor A (Caudales de aspersión).

Clave	Promedios 15 ddt	Duncan	Clave	Promedios 30 ddt	Duncan
A ₁	92.58	a	A ₁	96.42	a
A ₄	80.89	a	A ₄	82.31	b
A ₂	63.24	b	A ₂	69.02	b
A ₃	58.13	b	A ₃	63.97	c

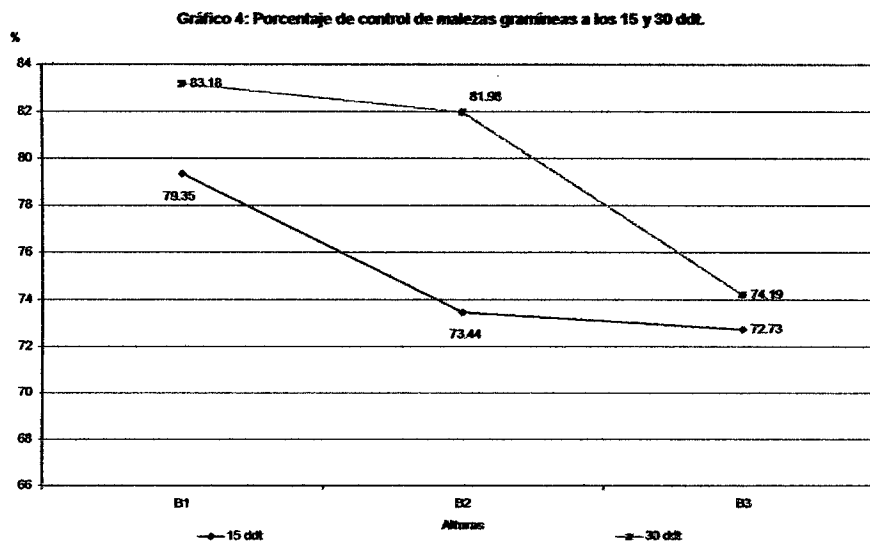


El cuadro 5 nos muestra que no existen diferencias significativas para el control de gramíneas entre las tres alturas de malezas, observándose que las gramíneas que tuvieron una altura de 10 cm fueron mejor controladas

por la susceptibilidad que mostraron cuando tienen de 3 a 4 hojas, reafirmando lo dicho por GARCÍA y SECLÉN.

Cuadro 5: Prueba de Duncan para porcentaje de control de Gramíneas a los 15 y 30 ddt factor B (Altura de malezas).

Clave	Promedios 15 ddt	Duncan	Clave	Promedios 30 ddt	Duncan
B ₁	79.35	a	B ₁	83.18	a
B ₂	73.44	a	B ₂	81.98	a
B ₃	72.73	a	B ₃	74.19	a



C. Control de Ciperáceas

Del cuadro 6 podemos observar que no existe diferencias significativas a los 15 y 30 días después de los tratamientos para ninguno de los efectos, como tampoco para la interacción caudales de aspersión por altura de malezas. Los coeficientes de variación 46.28 y 24.56% son aceptables para las condiciones en que se realizó el trabajo.

Cuadro 6: Análisis de varianza para el porcentaje de control de Ciperáceas a los 15 y 30 días después del tratamiento (ddt).

Datos transformados, arc Sen \sqrt{x}

F de V	G. L.	15 ddt				30 ddt			
		S.C.	C.M	F.c.	Signif.	S.C.	C.M	F.c.	Signif.
Bloques	3	751.2	250.4	0.41	N. S.	985.7	328.5	0.94	N. S.
A	3	1643.9	547.9	0.91	N. S.	1795.8	598.6	1.70	N. S.
B	2	1364.6	682.3	1.13	N. S.	316.1	158.0	0.45	N. S.
A*B	6	6172.7	1028.7	1.70	N. S.	1959.8	326.6	0.93	N. S.
Error	33	19942.3	604.3			11593.1	351.3		
Total	47	29874.9				16650.6			
R ²		33.25 %				30.37 %			
C. V.		46.28 %				24.56 %			
X		53.11				76.31			

** : Altamente significativo

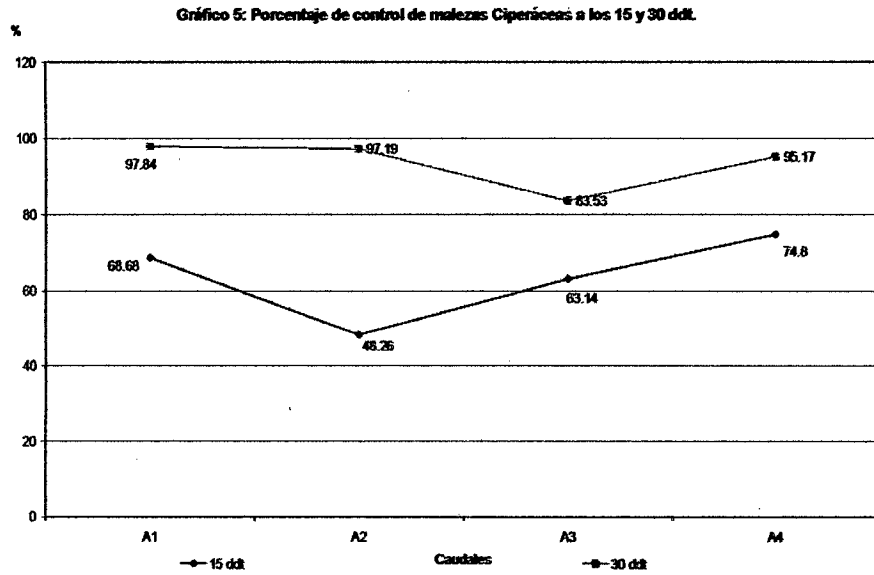
N. S. : No significativo

En el cuadro 7 correspondiente a la prueba de Duncan para porcentaje de control de ciperáceas, podemos observar que no existen diferencias significativas para los cuatro caudales de aspersión, pero se puede observar que a los 15 días después de aplicados los tratamientos el caudal

que tuvo mejor control fue el A4 con 74.80 %, y el caudal A1 (0.4) con 97.84 % a los 30 días.

Cuadro 7: Prueba de Duncan para porcentaje de control de malezas Ciperáceas a los 15 y 30 ddt factor A (Caudales de aspersión).

Clave	Promedios 15 ddt	Duncan	Clave	Promedios 30 ddt	Duncan
A ₄	74.80	a	A ₁	97.84	a
A ₁	68.68	a	A ₂	97.19	a
A ₃	63.14	a	A ₄	95.17	a
A ₂	48.26	a	A ₃	83.53	a

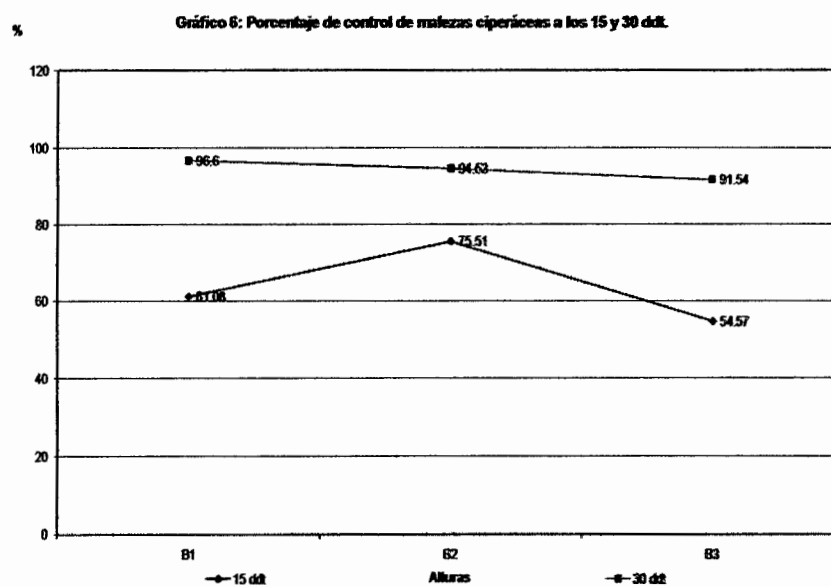


De igual manera podemos observar en el cuadro 8 que no existieron diferencias significativas para el control de ciperáceas en relación a las tres alturas de malezas, sobresaliendo B2 (20 cm.) con 75.51 % y B1 (10 cm.)

con 96.60 %, para los 15 y 30 días respectivamente después de aplicados los tratamientos, observándose también que a una altura de 30 cm. (B3) se obtuvieron menores porcentajes de control, sacando conclusiones que la fase mas susceptible de las ciperáceas es cuando tienen entre 2 a 4 hojas, concordando con lo reportado por TARAZONA.

Cuadro 8: Prueba de Duncan para porcentaje de control de Ciperáceas a los 15 y 30 ddt factor B (Altura de malezas).

Clave	Promedios 15 ddt	Duncan	Clave	Promedios 30 ddt	Duncan
B ₂	75.51	a	B ₁	96.60	a
B ₁	61.08	a	B ₂	94.53	a
B ₃	54.57	a	B ₃	91.54	a



Grado de control en la totalidad del círculo

Del cuadro 9 podemos observar que para los 15 días después de la aplicación de los tratamientos no existe diferencia significativa para el efecto bloques y para la interacción de caudales de aspersión por alturas de malezas, pero si existe alta significancia estadística para los efectos caudales de aspersión y alturas de malezas.

Para el caso de los 30 días después de la aplicación de los tratamientos, observamos que para los efectos bloques y caudales de aspersión existe alta significación estadística, pero no existe diferencia significativa para el efecto altura de malezas y la interacción caudales de aspersión por altura de malezas.

Los coeficientes de variación de 19.71 y 15.41% se aceptan para las condiciones en que se realizó el trabajo.

Cuadro N° 9: Análisis de varianza para el grado de control en la totalidad del círculo a los 15 y 30 ddt.

F de V	G. L.	15 ddt				30 ddt			
		S.C.	C.M	F.c.	Signif.	S.C.	C.M	F.c.	Signif.
Bloques	3	6.43	2.14	2.16	N. S.	11.79	3.93	4.73	**
A	3	120.31	40.10	40.36	**	94.29	31.43	37.81	**
B	2	6.85	3.42	3.45	**	1.65	0.82	0.99	N. S.
A*B	6	6.66	1.11	1.12	N. S.	7.23	1.21	1.45	N. S.
Error	33	32.79	0.99			27.43	0.83		
Total	47	173.04				142.39			
R ²		81.05 %				80.73 %			
C. V.		19.71				15.41 %			
X		5.06				5.92			

** : Altamente significativo

N. S.: No significativo

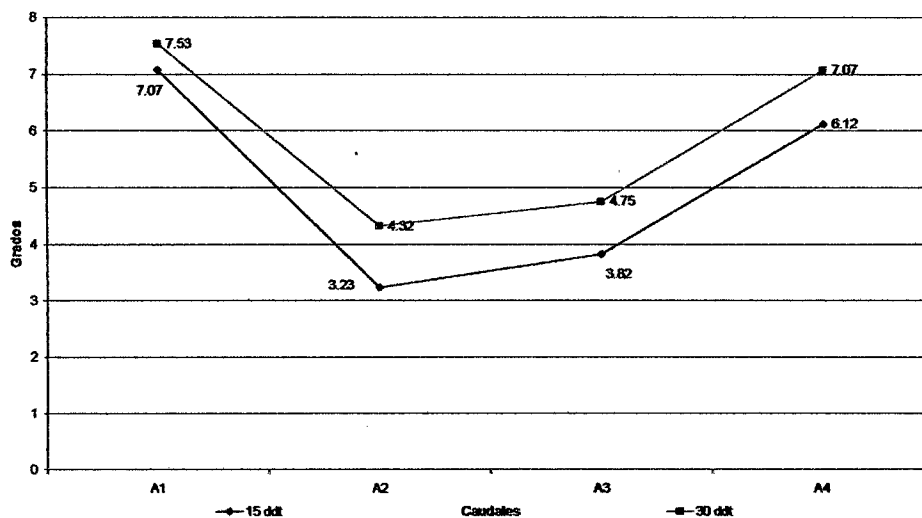
A partir del cuadro N° 10 podemos observar que a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos, el factor A1 obtuvo 7.07 de grado de control (Buen control) dentro del círculo de la planta, siendo significativamente diferente con respecto a los demás caudales.

Asimismo, a los 30 días se obtuvieron diferencias significativas entre los caudales de aspersión, teniendo al caudal A1 y A4 entre los que mejores resultados obtuvieron siendo estos estadísticamente iguales, siendo el primero el que obtuvo mejor grado de control con 7.53 (Buen control), así mismo si vemos el cuadro el que obtuvo el segundo lugar en grados de control fue el A4 tanto para los 15 y 30 días después de la aplicación de los tratamientos, por lo tanto se puede decir que a boquillas de menor caudal mas la presión de la mochila manual (3 bares) el tamaño de las gotas de aplicación serán mas finas, siendo las gotas del caudal A4 también finas por ser una aplicación de ultra bajo volumen con la excepción que este sistema de aspersión es por gravedad evitando así que las gotas sean perdidas por la deriva o por evaporación, llegando a la conclusión que mientras más finas sean las gotas se tendrá una mayor superficie de contacto por unidad de volumen, y una mayor capacidad de adherencia pero con el peligro que estas gotas sean perdidas por las causas antes mencionadas, así mismo por ser el herbicida del tipo sistémico basta con una cobertura parcial para controlar las malezas, reafirmando lo dicho por GARCÍA y CERNA.

Cuadro N° 10: Prueba de Duncan para grado de control de malezas en el círculo a los 15 y 30 ddt, factor A (Caudales de aspersión).

Clave	Promedios 15 ddt	Duncan	Clave	Promedios 30 ddt	Duncan
A ₁	7.07	a	A ₁	7.53	a
A ₄	6.12	b	A ₄	7.07	a
A ₃	3.82	c	A ₃	4.75	b
A ₂	3.23	c	A ₂	4.32	b

Gráfico 7: Grado de control 15 y 30 ddt.



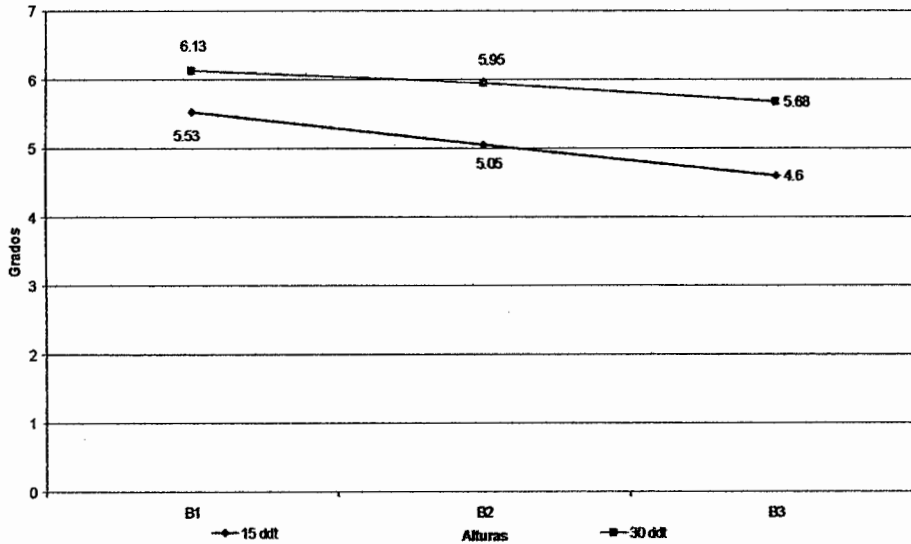
Del cuadro 11 podemos decir que existieron diferencias significativas a los 15 días después de la aplicación de los tratamientos observando que la altura B1 (10 cm.) fue diferente estadísticamente frente a las demás alturas, más no se observó diferencia estadística entre alturas a los 30 días después de la aplicación de los tratamientos, observando que las malezas

que tuvieron una altura de 10 cm. fueron mejor controladas por los distintos caudales de aspersión del herbicida glifosato, con grados de control de 5.53 y 6.13 (Control regular) respectivamente. Esto debido a que la mayoría de malezas en el círculo de la palma se encuentran susceptibles ante un control químico a los 10 cm. cuando tuvieron entre 2 a 4 hojas (CERNA y VIERA).

Cuadro N° 11: Prueba de Duncan para grado de control de malezas en el círculo a los 15 y 30 ddt factor B (Altura de malezas).

Clave	Promedios 15 ddt	Duncan	Clave	Promedios 30 ddt	Duncan
B ₁	5.53	a	B ₁	6.13	a
B ₂	5.05	a b	B ₂	5.95	a
B ₃	4.60	b	B ₃	5.68	a

Grafico 8: Grado de control a 15 y 30 ddt.



En el cuadro N° 12 de Análisis de varianza para porcentaje de cobertura, podemos observar que para los 15 días después de aplicado los tratamientos existe diferencia significativa para el efecto bloques, y una diferencia altamente significativa para los efectos caudales de aspersión y bloques, no habiendo diferencias significativas para la interacción caudales de aspersión por bloques. Así mismo a los 30 y 45 días después de la aplicación de los tratamientos podemos observar que no existieron diferencias significativas para el efecto bloques y altura de malezas, tampoco para la interacción caudales de aspersión por altura de malezas, pero si existió alta significancia estadística para el efecto caudales de aspersión. Para los 60 y 90 días después de la aplicación de los tratamientos (Cuadro N° 13) se puede ver que existió diferencia altamente significativa para los efectos bloques y caudales de

aspersión, mas no para el efecto altura de malezas y la interacción caudales de aspersión por altura de malezas.

Los coeficientes de variación de 20.53, 19.18, 21.83, 19.45 y 14.27 % respectivamente se aceptan para las condiciones en que se realizó este trabajo.

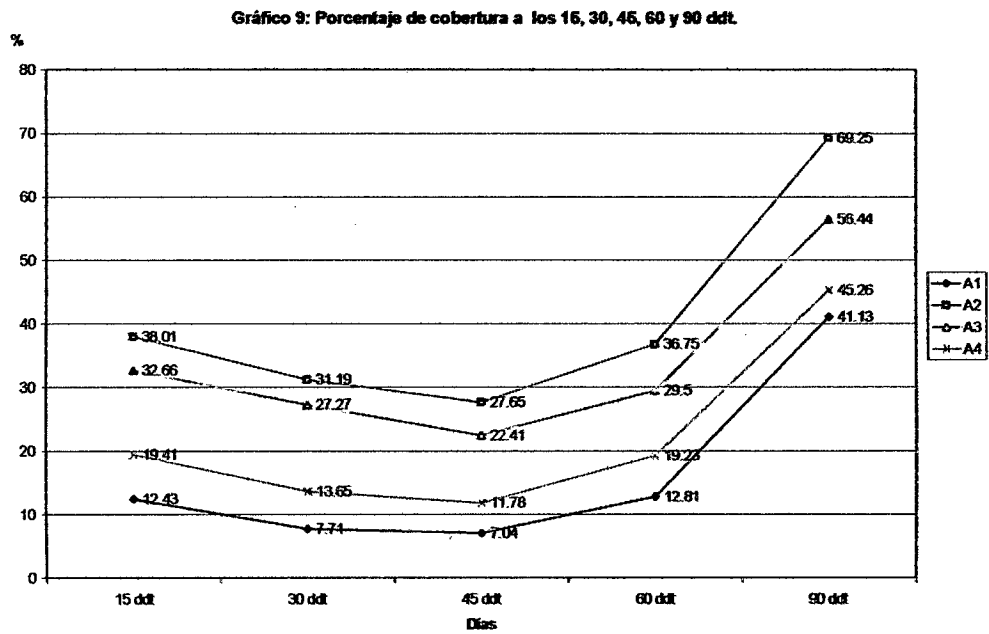
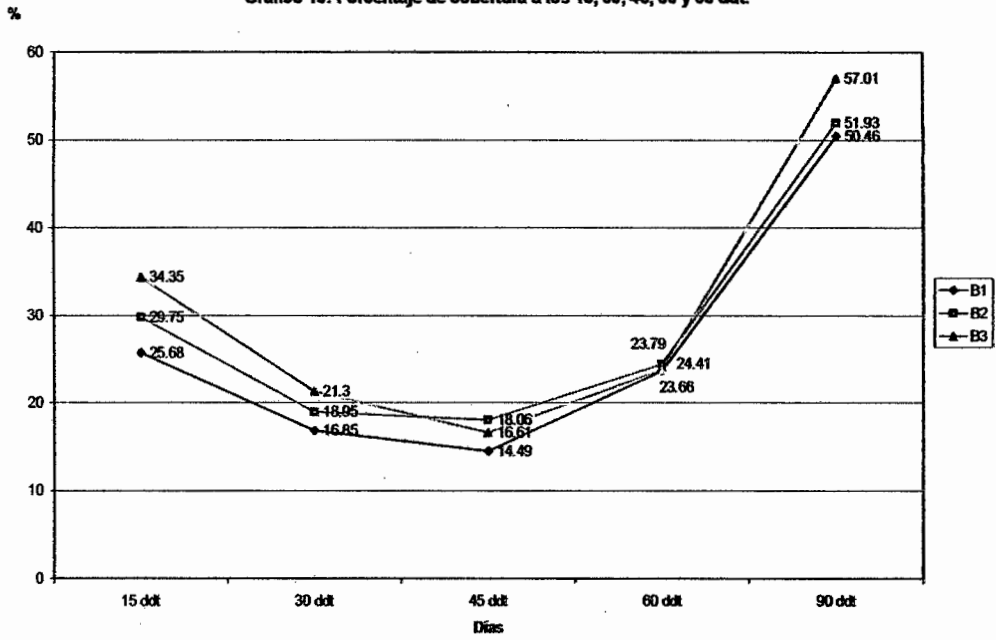


Gráfico 10: Porcentaje de cobertura a los 15, 30, 45, 60 y 90 ddt.



Porcentaje de cobertura.

Cuadro N° 12: Análisis de varianza para porcentaje de cobertura a los 15, 30 y 45 ddt.

F de V	G.L.	15 días			30 días			45 días					
		S.C.	C.M	F.c.	Signif.	S.C	C.M	F.c.	Signif.	S.C	C.M	F.c	Signif.
Bloques	3	361.46	120.49	3.19	*	140.79	46.93	1.91	N. S.	218.49	72.83	2.69	N. S.
A	3	2292.11	764.04	20.24	**	2530.72	843.57	34.36	**	2006.86	668.95	24.66	**
B	2	601.94	300.97	7.97	**	84.46	42.23	1.72	N. S.	62.58	31.29	1.15	N. S.
A*B	6	63.60	10.60	0.28	N. S.	126.14	21.02	0.86	N. S.	110.03	18.34	0.68	N. S.
Error	33	1245.97	37.76			810.20	24.55			895.04	27.12		
Total	47	4565.07				3692.31				3293.01			
R ²		72.71%				78.06%				72.82%			
C. V.		20.53%				19.18%				21.83%			
X		29.92				25.84				23.86			

Cuadro Nº 13: Análisis de varianza para porcentaje de cobertura a los 60 y 90 ddt

F de V	G.L.	60 días				90 días			
		S.C	C.M	F.c.	Signif.	S.C	C.M	F.c.	Signif.
Bloques	3	549.04	183.01	5.63	**	1139.02	379.67	8.52	**
A	3	1887.98	629.33	19.38	**	1949.52	649.84	14.57	**
B	2	2.30	1.15	0.04	N. S.	125.10	62.55	1.40	N. S.
A*B	6	42.44	7.07	0.22	N. S.	75.66	12.61	0.28	N. S.
Error	33	1071.79	32.48			1471.38	44.59		
Total	47	3553.55				4760.67			
R ²		69.84%				69.09 %			
C. V.		19.45%				14.27 %			
X		29.30				46.79			

Cuadro Nº 14: Prueba de Duncan para porcentaje de cobertura a los 15, 30 y 45 ddt. Factor caudales (A).

Clave	15 ddt			30 ddt			45 ddt		
	Porcentajes	Duncan	Clave	Porcentajes	Duncan	Clave	Porcentajes	Duncan	Clave
A ₂	38.01	a	A ₂	31.19	a	A ₂	27.65	a	A ₂
A ₃	32.66	a	A ₃	27.27	a	A ₃	22.41	a	A ₃
A ₄	19.41	b	A ₄	13.65	b	A ₄	11.78	b	A ₄
A ₁	12.43	c	A ₁	7.71	c	A ₁	7.04	c	A ₁

Cuadro Nº 15: Prueba de Duncan para porcentaje de cobertura a los 60 y 90 ddt. Factor caudales (A).

Clave	60 ddt		90 ddt	
	Porcentajes	Duncan	Clave	Duncan
A ₂	36.75	a	A ₂	69.25
A ₃	29.50	a	A ₃	56.44
A ₄	19.23	b	A ₄	45.26
A ₁	12.81	c	A ₁	41.13

Cuadro N° 16: Prueba de Duncan para porcentaje de cobertura a los 15, 30 y 45 ddt. Factor altura (B).

Clave	15 ddt			30 ddt			45 ddt		
	Porcentajes	Duncan	Clave	Porcentajes	Duncan	Clave	Porcentajes	Duncan	Clave
B ₃	34.35	a	B ₃	21.30	a	B ₂	18.06	a	B ₂
B ₂	29.75	b	B ₂	18.95	a	B ₃	16.61	a	B ₃
B ₁	25.68	b	B ₁	16.85	a	B ₁	14.49	a	B ₁

Cuadro N° 17: Prueba de Duncan para porcentaje de cobertura a los 60 y 90 ddt. Factor altura (B).

Clave	60 ddt			90 ddt		
	Porcentajes	Duncan	Clave	Porcentajes	Duncan	Clave
B ₂	24.41	a	B ₃	57.01	a	B ₃
B ₃	23.79	a	B ₂	51.93	a	B ₂
B ₁	23.66	a	B ₁	50.46	a	B ₁

En los cuadros N° 14 y 15 se muestra la prueba de Duncan para porcentaje de cobertura de malezas a los 15, 30, 45, 60 y 90 días después de la aplicación de los tratamientos en relación al Factor A, observándose que existe diferencias significativas entre los caudales, siendo el caudal A1 (0.4) con valores de 12.43, 7.71, 7.04, 12.81 y 41.13 % el que registró los promedios mas bajos en comparación con los demás tratamientos, concluyendo que dicho caudal obtuvo mejores resultados debido a la mayor cobertura de aplicación que tuvo tal como lo mencionan GARCÍA y CERNA.

Por otro lado la prueba de Duncan para porcentaje de cobertura a los 15, 30, 45, 60 y 90 ddt (Factor B), se muestra en los cuadros N° 16 y 17 indicando que durante los días de evaluación el tratamiento B1 (10 cm.) con promedios de 25.68, 16.85, 14.49, 23.66 y 50.46 registraron los menores promedios comparativamente con los demás tratamientos; esto debido a que las malezas son mas susceptibles al control químico en su fase inicial cuando cuentan con 2 a 4 hojas y con una altura de hasta 10 cm. concordando con lo citado por CERNA.

Cuadro N° 18: Análisis económico de los tratamientos en estudio referidos en una hectárea de palma de aceite a los 90 días después de la aplicación de los tratamientos de acuerdo al porcentaje de cobertura en el círculo de la planta para el factor Caudales de Aspersión (A).

ORDEN DE MERITO	CLAVE	GASTO SOLUCION/HA (lts)	GASTO HERBICIDA/HA (lts)	COSTO HERBICIDA/HA (US\$)	JORNAL/HA	COSTO JORNAL/HA (US\$)	COSTO TRACTOR/HA (US\$)	COSTO TOTAL TRATAMIENTO/HA (US\$)
1	A1	37.91	0.282	2.15	0.2	1.53	0.84	4.52
2	A4	4.88	0.187	1.43	0.2	1.53	0.21	3.17
3	A3	30.78	0.229	1.75	0.2	1.53	0.84	4.12
4	A2	18.85	0.125	0.96	0.2	1.53	0.84	3.33

T/C: 3.30

Costo Jornal: US\$ 7.65

Costo Herbicida (Lt): US\$ 7.64

Costo Tractor/Hora: US\$ 14.0

Se consideran 2 horas de trabajo del tractor para colocar agua en la parcela usando la pulverizadora manual marca SOLO modelo 425

Se considera media hora de trabajo del tractor para colocar agua en la parcela usando la pulverizadora a motor Herbi - UBV.

En el cuadro N° 18 tenemos el Análisis Económico de los distintos caudales de aspersión utilizados en el círculo para porcentaje de cobertura a los 15, 30, 45, 60 y 90 días después de aplicados los tratamientos, en el cual podemos observar que el caudal que obtuvo el mejor orden de mérito fue el A1 de 0.4 gln/m (pulverizadora manual SOLO Boquilla Roja) con un costo/Ha de US\$ 4.52 siendo también el que tiene el mayor costo, actualmente es este el utilizado en Palmas del Espino, en segundo lugar en el orden de mérito tenemos al caudal A4 (Pulverizadora a motor Herbi – UBV) el cual obtuvo el menor costo de aplicación por Ha con US\$ 3.17, y quedando en los dos últimos lugares los caudales A3 y A4 con costos de aplicación por Ha de US\$ 4.12 y US\$ 3.33 respectivamente, no recomendándose estos dos últimos por tener los mayores porcentajes de cobertura en los círculos durante el tiempo que duró el trabajo.

El caudal que se recomendaría o sería una alternativa para el control de malezas en Palmas del Espino sería el A4 con 0.02 gln/m (pulverizadora a motor Herbi-UBV), con el cual se tendría un ahorro de US\$ 1.35 por hectárea; para el caso de Palmas del Espino en el cual se aplican un promedio de 7 000 Has con herbicida con 3 pasajes o rondas en promedio por año se tendría un ahorro de US\$ 28 350 al año.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. Para el control de malezas de hoja ancha con el herbicida Glifosato (Round up) con diferentes caudales de aplicación en malezas de 10 cm., 20 cm. y 30 cm. de altura; con evaluaciones a los 15 y 30 días después de la aplicación, se encontró diferencias significativas entre tratamientos; determinándose que el mejor control se realiza con el caudal 0.4 gln/m. (Mochila SOLO Boquilla Roja); con 79.25% y 92.9% de control a los 15 y 30 días respectivamente. Los menores porcentajes de control se obtuvieron con el caudal 0.1 gln/m. (Mochila SOLO Boquilla Amarilla); con 50.70% y 63.06% de control a los 15 y 30 días después de la aplicación respectiva.
2. El efecto del Herbicida Glifosato, en malezas de hoja ancha de 10 cm., 20 cm. y 30 cm. de altura, utilizando diferentes caudales de aplicación no tuvo efecto significativo entre los tratamientos empleados, tanto a los 15 y 30 días después de la aplicación; sin embargo, se observa que el mejor efecto se obtuvo en malezas de 30 cm. de altura con 64.47% y 81.79% de control respectivamente. El menor efecto se observa en malezas de 20 cm. en ambas fechas de observación, con 62.49% y 70.77% respectivamente.

3. Que para el control de malezas de hoja angosta con el herbicida Glifosato (Round up), con diferentes caudales de aplicación en malezas de 10 cm. 20 cm. y 30 cm. de altura, con evaluaciones a los 15 y 30 días después de la aplicación se encontró diferencias significativas entre tratamientos, encontrándose que el mejor control se realizó con el caudal 0.4 gln/m (Mochila SOLO Boquilla Roja), 79.35% y 83.18% de control a los 15 y 30 días después del tratamiento respectivamente.

Los menores porcentajes de control se obtuvieron con el caudal 0.1 gln/m. (Mochila SOLO Boquilla Amarilla); con 58.13% y 63.97% de control a los 15 y 30 días después de la aplicación respectiva.

4. El efecto del Herbicida Glifosato, en malezas de hoja angosta de 10 cm., 20 cm. y 30 cm. de altura, utilizando diferentes caudales de aplicación no tuvo efecto significativo entre los tratamientos empleados, tanto a los 15 y 30 días después de la aplicación; sin embargo, se observa que el mejor efecto se obtuvo en malezas de 10 cm. de altura con 79.35% y 83.18% de control respectivamente. El menor efecto se observa en malezas de 30 cm. en ambas fechas de observación, con 72.73% y 74.19% respectivamente.

5. Que el control de malezas ciperáceas con el herbicida Glifosato (Round up), con diferentes caudales de aplicación en malezas de 10 cm. 20 cm. y 30 cm. de altura, con evaluaciones a los 15 y 30 días después de la aplicación no se encontró diferencias significativas

entre tratamientos. En la evaluación de 15 días se observó que el caudal 0.02 gln/m (Mochila UBV HERBI - 4), tuvo el mayor control con 74.80%, y el menor control con el caudal 0.1 gln/m. (Mochila SOLO Boquilla Naranja); con 48.26%.

6. El efecto del Herbicida Glifosato, en malezas ciperáceas de 10 cm., 20 cm. y 30 cm. de altura, utilizando diferentes caudales de aplicación no tuvo diferencia significativa, observándose los mejores efectos para el control de ciperáceas con alturas de 20 cm. con 75.51% de control, 10 cm. con 96.60% para 15 y 30 días después de la aplicación respectiva. Los menores efectos se observa en ciperáceas con 30 cm. de altura en ambas fechas de evaluación.
7. Que el mejor control de de diferentes tipos de malezas con el herbicida Glifosato (Round up), se obtuvo a los 30 días de aplicación con el caudal 0.4 gln/m (Mochila SOLO Boquilla Roja).
8. Que el Herbicida Glifosato, no tuvo diferencia significativa en cuanto al control de tamaño de malezas con los diferentes caudales aplicados.
9. Que el mejor grado de control de malezas se observó con el caudal 0.4 gln/m. (Mochila SOLO Boquilla Roja), con valores de 7.07% y 7.53 a los 15 y 30 días después de la aplicación respectivamente.
10. Que el mejor grado de control para altura de malezas se observó en malezas con altura de 10 cm., con valores de 5.53% y 6313% a los 15 y 30 días después de la aplicación respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Para el control de malezas monocotiledóneas (gramíneas y ciperáceas) y dicotiledóneas (malezas de hojas anchas) con el Herbicida Glifosato (Round Up) se recomienda aplicar cuando con Mochila SOLO Boquilla Roja con caudal de 0.4 gln/m.
2. Para el control de cualquier tipo de malezas con el Herbicida Glifosato (Round Up) se recomienda realizarlo cuando la maleza tenga de 10 a 20 cm. de altura en suelos con palma aceitera.
3. Realizar el control de malezas con otros Herbicidas y otros caudales de aplicación.
4. Realizar trabajos de control de malezas en diferentes épocas del año con los mismos tratamientos estudiados.
5. Realizar comparativos de control de malezas con diferentes Herbicidas y utilizando los mismos caudales de aplicación.
6. Realizar trabajos comparativos con diferentes sistemas de control de malezas.

BIBLIOGRAFÍA

BOGANTES, A. Dinámica y Control de malezas bajo cuatro densidades de siembra en Pejibaye para Palmito (*Bactris gasipaes* K.)

Pagina Web: www.pejibaye.ucr.ac.cr/Malezas/Malezas5.htm

CALZADA B, J. 1970. Métodos Estadísticos. Lima-Perú, 640 Pág.

CERNA B, L. 1994. Manejo Mejorado de Malezas. Concytec, Lima – Peru.

GARCÍA T, L. 1991. Fundamentos sobre Malas hierbas y Herbicidas. Edit. Mundi-Prensa, España. 348 Pág.

HARTLEY C.W.S., 1988. La Palma de Aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). Londres, Longman, 761 Pág.

OCHOA T., P. Métodos de Manejo de malezas en el cultivo de pallar precoz (*Phaseolus lunatus* L.) para cosecha en verde en el valle de Caraz

Ancash. Tesis. 1999. Universidad Nacional Agraria La Molina. 83 Pág.

ROJAS G. MANUAL de Herbicidas y Fitoreguladores, Aplicación y uso de productos agrícolas. Edit. Uteha, Mexico. 2001. 157 Pág.

SECLLEN Y., M.A. Control químico de malezas gramíneas en el cultivo de cítricos en época lluviosa en Naranjillo – Tingo Maria. Tesis. 1987. 92 Pág.

TARAZONA M., L. Métodos de Manejo de malezas en el cultivo de Cartamo (*Carthamus tinctorius*) c.v. criollo. Tesis. 2002. UNALM. 170 Pág.

VIERA M. Herbicidas. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria. 2000. 38 Pág.

VIERA M. Separata de control de malezas. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria. 55 Pág.

REVELO M. 2002. Palmicultura Moderna. Sociedad Las Palmas Ltda. Volumen I. Bogotá - Colombia. 184 Pág.

“APLICACIÓN DEL HERBICIDA GLIFOSATO (ROUND UP) CON CUATRO CAUDALES DE ASPERSIÓN EN TRES TAMAÑOS DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE *Elaeis guineensis* Jacq. (PALMA ACEITERA) EN LA ZONA DE PALMAWASI – UCHIZA”.

ANEXOS

Cuadro N° 01: INFORMACIÓN METEREOLÓGICA

Meses	Temperatura (°C)			Precipitación (mm/mes)	Humedad relativa (%)
	MAX	MED	MIN		
Diciembre	31.5	25	18.5	445.8	91
Enero	33.1	26.3	19.5	311.8	93
Febrero	32.3	25.45	18.6	230.2	94
Marzo	32.9	26.6	20.3	143.9	93

Cuadro N° 02:**ANÁLISIS DE SUELO COMPLETO****1. ANÁLISIS FÍSICO:**

1.1.	Textura:		
	Arena:	29.80%	FRANCO LIMOSA
	Arcilla:	19.57%	
	Limo:	50.63%	
1.2.	% de Saturación	59.50%	

2. ANÁLISIS QUÍMICO

2.1.	Carbonato de calcio:	0.00 %	MEDIO
2.2.	Conductividad Eléctrica (E.S):	0.29 dS/m	LIGERO
2.3.	pH (1/1):	4.75	ÁCIDO
2.4.	Materia Orgánica:	4.82 %	ALTO
2.5.	Nitrógeno Total:	0.280 %	ALTO
2.6.	Fósforo Disponible:	15.00 ppm.	ALTO
2.7.	Potasio Disponible:	185.40 ppm.	ALTO
2.8.	Cationes Cambiables:		
	2.8.1. Calcio:	3.5 Meq/100 g.	
	2.8.2. Magnesio:	0.59 Meq/100 g.	
	2.8.3. Aluminio + Hidrógeno	1.05 Meq/100 g.	
	2.8.4. Potasio:	0.46 Meq/100 g.	
	2.8.5. P.A.I.	18.75 %	
	2.8.6. C.I.C.E.	5.60 Meq/100 g.	
2.9.	Sales Solubles:		
	Cloruros:	0.35 Meq/L	BAJO
	Sulfatos:	0.69 Meq/L	BAJO
	Nitratos:	0.05 Meq/L	MUY BAJO
	Carbonatos:	0.00 Meq/L	MEDIO
	Bicarbonatos:	1.15 Meq/L	MEDIO
	Calcio:	1.06 Meq/L	BAJO
	Magnesio:	0.32 Meq/L	BAJO
	Sodio:	0.68 Meq/L	BAJO
	Potasio:	0.18 Meq/L	MUY BAJO
	Boro:	0.17 ppm	
	C/N:	9.99	

DONDE:

E.S.: Extracto de Saturación

1/1: Relación Suelo/Agua

C.I.C.E.: Capacidad de Intercambio Cationico Efectivo

P.A.I.: Porcentaje de Acidez Intercambiable

ANÁLISIS DE SUELO ESPECIAL

Sales Solubles (E.S)

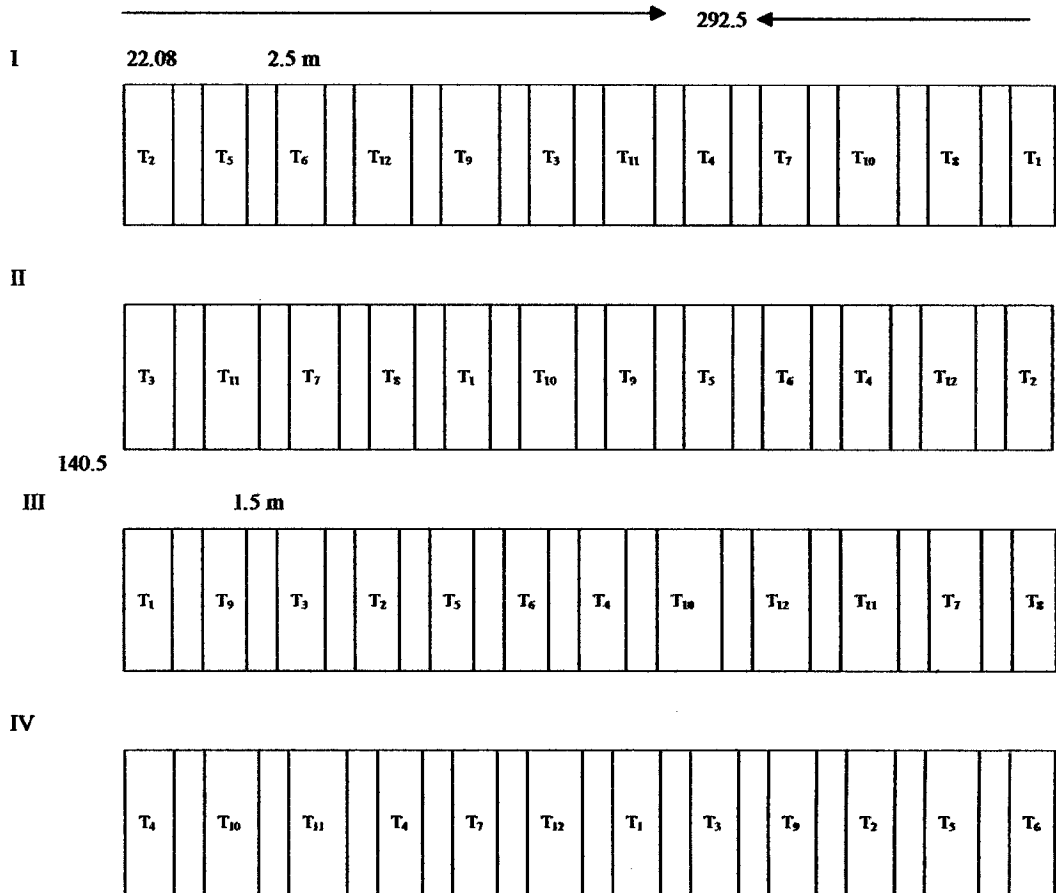
Cobre:	0.00	mg/L
Zinc:	0.01	mg/L
Manganeso:	0.22	mg/L
Fierro:	1.46	mg/L

DONDE:

E.S.: Extracto de Saturación

CROQUIS DEL EXPERIMENTO

BLOQUE



DATOS ORIGINALES DE PORCENTAJE DE COBERTURA ADT

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	70	65	85	45	75	80	45	50	90	40	70	95	810	67.5
II	45	80	80	65	100	90	40	50	90	60	85	85	870	72.5
III	65	65	70	50	75	80	55	80	95	60	80	80	855	71.3
IV	70	75	75	55	85	100	60	70	90	50	65	85	880	73.3
Total	250	285	310	215	335	350	200	250	365	210	300	345	3415	284.6
Prom.	62.5	71.3	77.5	53.8	83.8	87.5	50.0	62.5	91.3	52.5	75.0	86.3		71.1

Datos originales de porcentaje de cobertura 15 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	9	5	25	25	25	30	21	45	30	9	21	5	250	20.8
II	9	9	21	40	60	50	25	25	50	13	21	35	358	29.8
III	5	9	5	30	30	50	25	30	40	25	21	21	291	24.3
IV	21	21	21	25	40	55	25	30	50	9	21	45	363	30.3
Total	44	44	72	120	155	185	96	130	170	56	84	106	1262	105.2
Prom.	11.0	11.0	18.0	30.0	38.8	46.3	24.0	32.5	42.5	14.0	21.0	26.5		26.3

Datos originales de porcentaje de cobertura 30 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	17	5	17	25	30	35	30	50	35	13	11	9	277	23.1
II	9	11	5	45	40	40	21	25	25	9	9	21	260	21.7
III	5	9	5	30	21	35	25	30	25	21	17	17	240	20.0
IV	5	5	5	17	25	35	13	25	30	5	13	25	203	16.9
Total	36	30	32	117	116	145	89	130	115	48	50	72	980	81.7
Prom.	9.0	7.5	8.0	29.3	29.0	36.3	22.3	32.5	28.8	12.0	12.5	18.0		20.4

DATOS ORIGINALES DE PORCENTAJE DE COBERTURA 45 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	9	5	9	17	17	21	21	35	5	9	9	5	162	13.5
II	9	5	5	30	35	25	17	25	21	9	9	13	203	16.9
III	5	17	5	21	35	40	21	25	30	13	5	14	231	19.3
IV	5	9	5	25	40	30	25	21	30	9	21	35	255	21.3
Total	28	36	24	93	127	116	84	106	86	40	44	67	851	70.9
Prom.	7.0	9.0	6.0	23.3	31.8	29.0	21.0	26.5	21.5	10.0	11.0	16.8		17.7

Datos originales de porcentaje de cobertura 60 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	13	5	25	25	25	25	40	35	21	21	17	5	257	21.4
II	17	21	13	35	35	25	25	25	25	17	9	17	264	22.0
III	5	13	9	30	35	35	25	25	30	21	17	25	270	22.5
IV	13	13	13	50	65	60	35	35	35	21	35	35	410	34.2
Total	48	52	60	140	160	145	125	120	111	80	78	82	1201	100.1
Prom.	12.0	13.0	15.0	35.0	40.0	36.3	31.3	30.0	27.8	20.0	19.5	20.5		25.0

Datos originales de porcentaje de cobertura 90 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	35	21	45	40	50	50	50	65	35	40	30	25	486	40.5
II	50	50	35	80	85	65	50	50	60	45	30	55	655	54.6
III	35	40	50	70	65	65	55	50	65	40	50	55	640	53.3
IV	45	35	55	65	85	95	60	55	80	45	65	65	750	62.5
Total	165	146	185	255	285	275	215	220	240	170	175	200	2531	210.9
Prom.	41.3	36.5	46.3	63.8	71.3	68.8	53.8	55.0	60.0	42.5	43.8	50.0		52.7

DATOS ORIGINALES DE PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA 15 ddt

Tttos/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	81.3	100.0	82.5	68.0	88.5	57.1	40.9	28.0	76.9	100.0	70.0	82.4	875.5	73.0
II	61.9	75.0	82.4	15.4	8.7	51.6	42.9	66.7	79.1	72.2	89.5	52.2	697.4	58.1
III	47.6	47.4	94.4	47.1	46.4	50.0	60.9	48.4	63.6	88.9	78.3	14.3	687.2	57.3
IV	71.4	80.0	92.0	56.5	60.5	63.3	36.0	30.0	35.3	86.2	47.1	32.0	690.3	57.5
Total	262.2	302.4	351.3	187.0	204.1	222.0	180.6	173.1	254.9	347.3	284.8	180.8	2950.5	245.9
Prom.	65.6	75.6	87.8	46.7	51.0	55.5	45.2	43.3	63.7	86.8	71.2	45.2		61.5

Datos originales de porcentaje de control de malezas gramíneas a los 15 ddt

Tttos/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	87.3	89.2	98.6	93.1	100.0	60.0	83.3	39.3	55.6	87.0	97.3	84.0	974.6	81.2
II	88.9	100.0	87.5	47.4	48.9	53.3	50.0	52.2	65.9	88.1	80.6	77.1	839.9	70.0
III	96.3	93.3	100.0	68.9	33.3	56.1	85.7	81.0	36.4	47.8	69.4	95.7	864.0	72.0
IV	87.1	72.7	83.3	71.8	48.3	41.4	55.6	16.7	69.4	96.0	77.3	40.9	760.5	63.4
Total	359.6	355.2	369.4	281.2	230.5	210.8	274.6	189.1	227.3	318.9	324.7	297.8	3439.0	286.6
Prom.	89.9	88.8	92.4	70.3	57.6	52.7	68.7	47.3	56.8	79.7	81.2	74.4		71.6

Datos originales de porcentaje de control de Cyperaceas a los 15 ddt.

Tttos/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	90.0	100.0	80.0	75.0	52.9	80.0	76.5	40.0	33.3	54.5	77.8	75.0	835.1	69.6
II	14.3	100.0	0.0	50.0	25.0	33.3	33.3	100.0	50.0	60.0	100.0	30.0	595.9	49.7
III	100.0	66.7	50.0	40.0	0.0	20.0	77.8	40.0	100.0	42.9	87.5	100.0	724.8	60.4
IV	66.7	100.0	0.0	25.0	77.8	100.0	14.3	71.4	66.7	100.0	66.7	25.0	713.5	59.5
Total	271.0	366.7	130.0	190.0	155.7	233.3	201.9	251.4	250.0	257.4	331.9	230.0	2869.3	239.1
Prom.	67.7	91.7	32.5	47.5	38.9	58.3	50.5	62.9	62.5	64.4	83.0	57.5		59.8

DATOS ORIGINALES DE PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA A LOS 30 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	93.8	100.0	90.0	76.0	88.5	57.1	54.5	60.0	84.6	82.4	82.5	92.2	961.5	80.1
II	81.0	80.0	100.0	30.8	39.1	83.9	57.1	75.0	93.0	88.9	94.7	82.6	906.1	75.5
III	85.7	78.9	100.0	70.6	50.0	66.7	73.9	61.3	81.8	83.3	73.9	28.6	854.8	71.2
IV	78.6	85.0	100.0	56.5	63.2	65.3	52.0	25.0	47.1	72.4	29.4	56.0	730.4	60.9
Total	339.0	343.9	390.0	233.9	240.7	273.0	237.6	221.3	306.5	327.0	280.6	259.3	3452.8	287.7
Prom.	84.7	86.0	97.5	58.5	60.2	68.2	59.4	55.3	76.6	81.7	70.1	64.8		71.9

Datos originales de porcentaje de control de gramíneas a los 30 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	89.1	94.6	100.0	93.1	90.9	56.0	60.0	64.3	66.7	91.3	83.8	72.0	961.7	80.1
II	100.0	100.0	81.3	49.1	77.8	66.7	77.3	47.8	68.2	88.1	93.5	68.6	918.3	76.5
III	92.6	100.0	100.0	75.6	58.3	58.5	90.5	85.7	27.3	60.9	86.1	97.9	933.3	77.8
IV	90.3	86.4	91.7	76.9	55.2	55.2	55.6	50.0	63.9	96.0	77.3	45.5	843.8	70.3
Total	372.0	381.0	372.9	294.7	282.2	236.4	283.3	247.8	226.0	336.3	340.7	283.9	3657.2	304.8
Prom.	93.0	95.2	93.2	73.7	70.5	59.1	70.8	62.0	56.5	84.1	85.2	71.0		76.2

Datos originales de porcentaje de control de Cyperaceas a los 30 ddt

Ttts/Bloques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	100.0	100.0	100.0	100.0	88.2	60.0	94.1	20.0	33.3	90.9	100.0	100.0	986.6	82.2
II	100.0	100.0	80.0	100.0	100.0	100.0	66.7	100.0	100.0	100.0	100.0	90.0	1136.7	94.7
III	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	80.0	100.0	20.0	100.0	71.4	100.0	75.0	1046.4	87.2
IV	100.0	75.0	50.0	75.0	100.0	100.0	57.1	92.9	100.0	100.0	83.3	75.0	1008.3	84.0
Total	400.0	375.0	330.0	375.0	388.2	340.0	317.9	232.9	333.3	362.3	383.3	340.0	4178.0	348.2
Prom.	100.0	93.8	82.5	93.8	97.1	85.0	79.5	58.2	83.3	90.6	95.8	85.0		87.0

DATOS ORIGINALES DE GRADO DE CONTROL DE MALEZAS EN EL CÍRCULO A LOS 15 ddt

Ttots/Bloque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	6.8	8.0	6.8	4.6	5.0	3.2	4.4	2.6	4.8	7.0	6.6	8.0	67.8	5.7
II	6.6	7.4	6.2	2.6	2.4	2.0	4.4	3.6	3.6	6.6	6.8	3.6	55.8	4.7
III	7.2	6.4	8.0	3.2	4.6	2.2	4.0	3.2	2.4	6.2	6.2	6.4	60.0	5.0
IV	7.4	6.6	7.4	5.2	2.2	1.6	4.6	3.8	4.4	7.6	5.4	3.0	59.2	4.9
Total	28.0	28.4	28.4	15.6	14.2	9.0	17.4	13.2	15.2	27.4	25.0	21.0	242.8	20.2
Prom.	7.0	7.1	7.1	3.9	3.6	2.3	4.4	3.3	3.8	6.9	6.3	5.3		5.1

Datos originales de grado de control de malezas en el círculo a los 30 ddt

Ttots/Bloque	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Prom.
I	7.0	8.2	6.6	5.0	5.4	4.2	4.0	3.0	5.0	6.6	8.0	7.6	70.6	5.9
II	6.6	7.0	8.0	2.2	2.4	2.4	5.2	4.6	4.2	6.4	7.6	6.0	62.6	5.2
III	7.8	6.8	8.0	5.0	5.0	3.8	4.8	3.6	5.0	7.4	7.2	7.0	71.4	6.0
IV	8.6	7.6	8.2	6.8	5.8	3.8	6.2	5.4	6.0	8.4	7.6	5.0	79.4	6.6
Total	30.0	29.6	30.8	19.0	18.6	14.2	20.2	16.6	20.2	28.8	30.4	25.6	284.0	23.7
Prom.	7.5	7.4	7.7	4.8	4.7	3.6	5.1	4.2	5.1	7.2	7.6	6.4		5.9