



“EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS MANUAL Y QUÍMICO PARA EL CONTROL DE MAEZAS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE MELINA (*Gmelina arborea* Roxb) EN LA HACIENDA “PITZARÁ” CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO PROVINCIA DE PICHINCHA”

HOLGUER RUMUALDO TERCERO TERCERO

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS MANUAL Y QUÍMICO PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE MELINA (*Gmelina arborea* Roxb) EN LA HACIENDA “PITZARÁ” CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO PROVINCIA DE PICHINCHA”. De responsabilidad del Sr. Egresado Holguer Rumualdo Tercero Tercero, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

**ING. FRANKLIN ARCOS T.
DIRECTOR**

**ING. ARMANDO ESPINOZA.
MIEMBRO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL
RIOBAMBA – ECUADOR**

2015

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis principalmente a mis padres, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi hija Sofía que se ha convertido en mi inspiración.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y mis Hermanos quiénes supieron guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁG.
LISTA DE CUADROS	i-iii
LISTA DE GRÁFICOS	iv
LISTA DE ANEXOS	v-xi
I. TÍTULO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	30
VI. CONCLUSIONES	62
VII. RECOMENDACIONES	63
VIII. ABSTRACTO	¡Error! Marcador no definido.
IX. ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
X. BIBLIOGRAFÍA	66

LISTA DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PÁG
Cuadro 1.	Métodos de control de malezas	7
Cuadro 2.	Malezas controladas por el herbicida rambo	188
Cuadro 3.	Recomendaciones de uso del arpon	22
Cuadro 4.	Clasificación científica de la especie forestal	266
Cuadro 5.	Necesidades ambientales para el crecimiento de melina.	28
Cuadro 6.	Especificaciones de los herbicidas	32
Cuadro 7.	Especificaciones de los coadyuvantes	322
Cuadro 8.	Tratamientos en estudio	333
Cuadro 9.	Esquema del análisis de varianza (adeva)	34
Cuadro 10	Análisis de varianza para la altura total de planta en (cm) a los 5 días después de la plantación.	39
Cuadro 11.	Análisis de varianza para la altura total de planta en (cm) a los 30 días después de la plantación.	400
Cuadro 12.	Prueba de Tukey al 5% para la altura en (cm) a los 30 días después de la plantación	41
Cuadro 13.	Análisis de varianza para la altura total de planta en (cm) a los 60 días después de la plantación.	42
Cuadro 14.	Prueba de Tukey al 5% para la altura en (cm) a los 60 días después de la plantación	43
Cuadro15.	Análisis de varianza para la altura de planta en (cm) a los 90 días después de la plantación.	44

CUADRO	CONTENIDO	PÁG
Cuadro 16.	Prueba de Tukey al 5% para la altura en (cm) a los 90 días después de la plantación. ¡Error! Marcador no definido.	
Cuadro 17.	Análisis de varianza para el diámetro de la planta en (mm) a los 5 días después de plantación.	47
Cuadro 18.	Análisis de varianza para el diámetro de la planta en (mm) a los 30 días después de la plantación	48
Cuadro 19.	Prueba de Tukey al 5% para el diámetro en (mm) a los 30 días después de la plantación	49
Cuadro 20.	Análisis de varianza para el diámetro de la planta en (mm) a los 60 días después de la plantación	500
Cuadro 21.	Prueba de Tukey al 5% para la biomasa en (mm) a los 60 días después de la plantación	511
Cuadro 22.	Análisis de varianza para el diámetro de la planta en (mm) a los 90 días después de la plantación	522
Cuadro 23.	Prueba de Tukey al 5% para el diámetro en (mm) a los 90 días después de la plantación	53
Cuadro24.	Análisis de la biomasa herbácea total de los tratamientos en (tm/ha) a los 5-30-60 y 90 días después de la plantación.	555
Cuadro 25.	Malezas presentes en el área de estudio	57
Cuadro 26.	Malezas presentes en el área de estudio expresado en (%)	58
Cuadro 27.	Comparación económico de los tratamientos	60

LISTA DE GRÁFICOS.

GRÁFICOS	CONTENIDO	PÁG
Gráfico 1.	Altura total de la planta en (cm) a los 30 DDP	41
Gráfico 2.	Altura total de la planta en (cm) a los 60 DDP	43
Gráfico 3.	Altura total de la planta en (cm) a los 90 DDP	45
Gráfico 4.	Diámetro total de la planta en (mm) a los 30 DDP	49
Gráfico 5.	Diámetro total de la planta en (mm) a los 60 DDP	51
Gráfico 6.	Diámetro total de la planta en (mm) a los 90 DDP	53
Gráfico 7.	Biomasa herbácea de los tratamientos (Tm/ha) 5-30-60 y 90 DDP	56
Gráfico 8.	Malezas presentes en el área de estudio expresadas en porcentaje	59
Gráfico 9.	Comparación económico de los tratamientos	61

LISTA DE ANEXOS

ANEXO	CONTENIDO	PÁG
Anexo 1.	Croquis del lugar de estudio.	70
Anexo 2.	Cronograma de actividades	71
Anexo 3.	Esquema de distribución de parcelas	72
Anexo 4.	Preparación del área de estudio	73
Anexo 5.	Corona manual	73
Anexo 6.	Movilización de la planta	74
Anexo 7.	Plantación	75
Anexo 8.	Construcción de jalones y estacas para las parcelas	75
Anexo 9.	Ubicación de parcelas	76
Anexo 10.	Mediciones altura	76
Anexo 11.	Medición diámetro	77
Anexo 12.	Medición de la biomasa herbácea	77
Anexo 13.	Peso de la biomasa herbácea	78
Anexo 14.	Aplicación química	78
Anexo 15.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 5 días después de la plantación (repetición 1).	79
Anexo 16.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 5 días después de la plantación (repetición 2).	80

ANEXO	CONTENIDO	PÁG
Anexo 17.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 5 días después de la plantación (repetición 3).	81
Anexo 18.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 5 días después de la plantación (repetición 4).	82
Anexo 19.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresado en (cm) a los 30 días después de la plantación (repetición 1).	83
Anexo 20.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresado en (cm) a los 30 días después de la plantación (repetición 2).	84
Anexo 21.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresado en (cm) a los 30 días después de la plantación (repetición 3).	85
Anexo 22.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresado en (cm) a los 30 días después de la plantación (repetición 4).	86
Anexo 23.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 60 días después de la plantación (repetición 1).	87

ANEXO	CONTENIDO	PÁG
Anexo 24.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 60 días después de la plantación (repetición 2).	88
Anexo 25.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 60 días después de la plantación (repetición 3).	89
Anexo 26.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 60 días después de la plantación (repetición 4).	90
Anexo 27.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 90 días después de la plantación (repetición 1).	91
Anexo 28.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 90 días después de la plantación (repetición 2).	92
Anexo 29.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 90 días después de la plantación (repetición 3).	93
Anexo 30.	Registro de datos tomados en campo para la altura de la planta expresados en (cm) a los 90 días después de la plantación (repetición 4).	94
Anexo 31.	Altura total de la planta en (cm) a los 5 – 30 – 60 y 90 días después de la plantación	95

ANEXO	CONTENIDO	PÁG
Anexo 32.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 5 días después de la plantación (repetición 1).	96
Anexo 33.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 5 días después de la plantación (repetición 2).	97
Anexo 34.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 5 días después de la plantación (repetición 3).	98
Anexo 35.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 5 días después de la plantación (repetición 4).	99
Anexo 36.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 30 días después de la plantación (repetición 1).	100
Anexo 37.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 30 días después de la plantación (repetición 2).	101
Anexo 38.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 30 días después de la plantación (repetición 3).	102
Anexo 39.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 30 días después de la plantación (repetición 4).	103

ANEXO	CONTENIDO	PÁG
Anexo 40.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 60 días después de la plantación (repetición 1).	104
Anexo 41.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 60 días después de la plantación (repetición 2).	105
Anexo 42.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 60 días después de la plantación (repetición 3).	106
Anexo 43.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 60 días después de la plantación (repetición 4).	107
Anexo 44.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 90 días después de la plantación (repetición 1).	108
Anexo 45.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 90 días después de la plantación (repetición 2).	109
Anexo 46.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 90 días después de la plantación (repetición 3).	110
Anexo 47.	Registro de datos tomados en campo para el diámetro de la planta expresados en (mm) a los 90 días después de la plantación (repetición 4).	111

ANEXO	CONTENIDO	PÁG
Anexo 48.	Diámetro total de la planta en (mm) a los 5 – 30 – 60 y 90 días después de la plantación	112
Anexo 49.	Biomasa herbácea total de los tratamientos en (tm/ha) a los 5 – 30 – 60 y 90 días después de la plantación (repetición 1).	113
Anexo 50.	Biomasa herbácea total de los tratamientos en (tm/ha) a los 5 – 30 – 60 y 90 días después de la plantación (repetición 2).	114
Anexo 51.	Biomasa herbácea total de los tratamientos en (tm/ha) a los 5 –30 –60 y 90 días después de la plantación (repetición 3).	115
Anexo 52.	Biomasa herbácea total de los tratamientos en (tm/ha) a los 5–30–60 y 90 días después de la plantación (repetición 4).	116
Anexo 53.	Biomasa herbácea total de los tratamientos en (tm/ha) a los 5 –30–60 y 90 días después de la plantación.	117
Anexo 54.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 1	118
Anexo 55.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 2	119
Anexo 56.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 3	120
Anexo 57.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 4	121
Anexo 58.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 5	122
Anexo 59.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 6	123
Anexo 60.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 7	124
Anexo 61.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 8	125

ANEXO	CONTENIDO	PÁG
Anexo 62.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 9	126
Anexo 63.	Número de plantas por (m ²) tratamiento 10	127
Anexo 64.	Número de familias por (m ²) en porcentaje de la zona de estudio	128
Anexo 65.	Fotografías de malezas del sitio en estudio	129

I. EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS MANUAL Y QUÍMICO PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE MELINA (Gmelina arborea Roxb) EN LA HACIENDA “PITZARÁ” CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO PROVINCIA DE PICHINCHA

II. INTRODUCCIÓN

El control de las malezas es una de las actividades claves para la sobrevivencia, crecimiento y uniformidad de una plantación forestal, durante los primeros meses de edad donde existe mayor competencia por agua, luz, espacio y nutrientes.

Entre los sistemas de manejo de las malezas durante el establecimiento, existen algunos métodos los cuales pueden ser manuales, mecánicos y químicos. El sistema manual, con utilización de herramientas o maquinaria es efectivo para terminar un buen despeje de áreas con vegetación, sin embargo al controlar malezas presentes no tienen efecto sobre las que emergerán, ya sea de semillas o del rebrote de estructuras vegetativas de las perennes. Si a esto se agrega el costo de mano de obra que se requiere por continuas intervenciones, se tienen que este sistema es aconsejable para áreas pequeñas de plantaciones.

El control mecánico, puede realizarse con numerosos tipos de maquinarias entre las que se incluyen arados, cinceles, rastras; subsolado etc. Pero las pendientes irregulares de la zona no nos permiten esta aplicación.

Así, el uso de herbicidas ha desplazado rápidamente a estos sistemas, ya que su versatilidad le permite adecuarse a diferentes situaciones y problemas de malezas y casi siempre a un menor costo efectivo.

Entre los herbicidas, se distinguen los pre-emergentes, que se aplican antes de la plantación y emergencia de las malezas y los de post emergencia que se aplican después de la plantación y emergencia de las malezas. Todos se pueden aplicar a toda la superficie o la hilera de plantación, usándose en este último caso, un tercio de la

cantidad de herbicida es necesario considerar algún sistema de control entre hileras ya que las malezas las invaden.

A. JUSTIFICACIÓN

El control químico de malezas, se ha transformado en las últimas décadas en una herramienta clave para aumentar la productividad de las plantaciones forestales. Ante la incesante demanda de productos requerida por un mundo cada vez más globalizado, que crece a una elevada tasa, el sector forestal debe responder aumentando la cantidad y calidad de sus productos. Sin embargo el uso de sustancias químicas, aunque está contribuyendo al propósito de mejorar los rendimientos, ha provocado en forma paralela una alerta ambiental, debido a los problemas que se han detectado respecto a impactos negativos al suelo, agua, organismos que viven en el suelo y el hombre.

A través del área de mantenimiento forestal de la Empresa Seragroforest S.A ha desarrollado programas de controles tanto químicos y manuales con el fin de obtener plantaciones controladas de malezas. Es así que el control de maleza manual abarca un 27% y el control de maleza manual químico un 73% pero no tenemos una información concisa sobre el efecto de estos métodos que podrían afectar en el crecimiento inicial de melina (*Gmelina arborea* Roxb). Es por ello que esta investigación se enfoca para determinar las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

El creciente interés de la empresa ha obligado a buscar herramientas orientadas a aumentar la eficacia en el uso de los plaguicidas, y así disminuir la utilización de ellos, pero a la vez, manteniendo un nivel de control adecuado. Por lo anteriormente expuesto, un aumento en la eficacia de los herbicidas significa beneficios ecológicos y económicos. Debido a este doble propósito la investigación ha buscado desarrollar, no sólo herbicidas efectivos y de bajo costo, sino que también otros compuestos como los coadyuvantes, que en mezcla con los herbicidas, aumenten la eficacia de éstos.

B. OBJETIVOS**1. Objetivo general**

- a. Evaluar los métodos manual y químico para el control de malezas en el crecimiento inicial de melina (*Gmelina arborea* Roxb) en la Hacienda “Pitzará” Cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha.

2. Objetivos específico

- a. Evaluar los efectos de la utilización de los métodos manual y químico en el control de malezas en el crecimiento inicial de melina (*Gmelina arborea* Roxb).
- b. Realizar la comparación económica de los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EVALUACIÓN

Según **AHUMADA, P** (1965). La evaluación es la acción de estimar, apreciar, calcular o señalar el valor de algo. Determinación sistemática del mérito, el valor y el significado de algo o alguien en función de unos criterios respecto a un conjunto de normas. La evaluación a menudo se usa para caracterizar y evaluar temas de interés en una amplia gama de las empresas humanas, incluyendo las artes, la educación, la justicia, la salud, las fundaciones y organizaciones sin fines de lucro, los gobiernos y otros servicios humanos.

Según **SANCHEZ, J** (1988). Proceso que tiene como finalidad determinar el grado de eficacia y eficiencia, con que han sido empleados los recursos destinados a alcanzar los objetivos previstos, posibilitando la determinación de las desviaciones y la adopción de medidas correctivas que garanticen el cumplimiento adecuado de las metas presupuestadas. Se aplica ex ante (antes de), concomitante (durante), y ex post (después de) de las actividades desarrolladas. En la planeación es el conjunto de actividades, que permiten valorar cuantitativa y cualitativamente los resultados de la ejecución del Plan Nacional de Desarrollo y los Programas de Mediano Plazo en un lapso determinado, así como el funcionamiento del propio Sistema Nacional de Planeación. El periodo normal para llevar a cabo una evaluación es de un año después de la aplicación de cada Programa Operativo Anual. Fase del proceso administrativo que hace posible medir en forma permanente el avance y los resultados de los programas, para prevenir desviaciones y aplicar correctivos cuando sea necesario, con el objeto de retroalimentar la formulación e instrumentación.

Según **PEREZ, J** (1995). La evaluación como un “*enjuiciamiento sistemático sobre el valor o mérito de un objeto, para tomar decisiones de mejora*”.

La segunda es la que otorga verdadera potencia a la concepción educativa de la evaluación, definida aquí en su objetivo último, cual es la toma de decisiones de mejora. La tercera que el enjuiciamiento no se refiere exclusivamente al producto (valor) sino que se extiende al mérito, es decir a los condicionantes de diversa índole que han intervenido en el proceso.

B. CONTROL DE MALEZAS

1. Definición de control

El control es una etapa primordial en la administración, pues, aunque una empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y una dirección eficiente, el ejecutivo no podrá verificar cuál es la situación real de la organización y no existe un mecanismo que se cerciore e informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos.

El concepto de control es muy general y puede ser utilizado en el contexto organizacional para evaluar el desempeño general frente a un plan estratégico.

Según **FAROL, H** (2001). El control consiste en verificar si todo ocurre de conformidad con el PANM adoptado, con las instrucciones emitidas y con los principios establecidos. Tiene como fin señalar las debilidades y errores a fin de rectificarlos e impedir que se produzcan nuevamente.

Según **BUCHELE, R** (1998). El proceso de medir los actuales resultados en relación con los planes, diagnosticando la razón de las desviaciones y tomando las medidas correctivas necesarias.

Según **GEORGE, R** (1987). El proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorización y, si es necesario, aplicando medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado.

Según **SCANLAN, B** (1989). El control tiene como objetivo cerciorarse de que los hechos vayan de acuerdo con los planes establecidos.

Según **APPLEBY, R** (1996). La medición y corrección de las realizaciones de los subordinados con el fin de asegurar que tanto los objetivos de la empresa como los planes para alcanzarlos se cumplan económica y eficazmente.

Según **DONELL, H** (1994). Implica la medición de lo logrado en relación con lo estándar y la corrección de las desviaciones, para asegurar la obtención de los objetivos de acuerdo con el plan.

El control es una función administrativa: es la fase del proceso administrativo que mide y evalúa el desempeño y toma la acción correctiva cuando se necesita. De este modo, el control es un proceso esencialmente regulador.

También hay otras connotaciones para la palabra control:

- a). Comprobar o verificar
- b). Regular
- c). Comparar con un patrón
- d). Ejercer autoridad sobre alguien (dirigir o mandar)
- e). Frenar o impedir

2. **Definición de malezas**

Se denomina maleza, mala hierba, yuyo, planta arvense, monte o planta indeseable a cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano como cultivos agrícolas o plantaciones forestales. Esto hace que prácticamente cualquier planta pueda ser considerada mala hierba si crece en un lugar en el que no es deseable. Un ejemplo característico es el de la menta, que aun siendo una planta aromática, se considera indeseable en praderas de césped donde tiene tendencia a prosperar. Por regla general las malas hierbas suelen crecer de forma natural, y además con considerable vigor por tratarse en la mayoría de las ocasiones de especies endémicas muy adaptadas al medio y por tanto con gran facilidad para extenderse. Por ello, la catalogación de malas hierbas es poco menos que imposible y además arrojando cifras tremendamente dispares en función de cada ubicación geocológica. Las malezas son en sentido general, plantas consideradas como molestias, especialmente, entre personas dedicadas a jardinería agricultura forestal etc. También son consideradas como maleza, las plantas que crecen en forma agresiva, impidiendo el desarrollo normal de otras especies. En términos generales, una maleza es una planta en un lugar indeseado. También pueden tener espinas y químicos que causan irritación en la piel. Otras son nocivas al comerse. Otras tienen partes que se adhieren a la ropa.

Además, pueden ser muy molestas al poderlas confundir con raíces superficiales de plantas del alrededor al ser arrancadas. Las malezas son 8000 de las 250000 especies de plantas que existen, representando el 0,1% de la flora mundial (García, J.2001).

CUADRO 1. MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS

Método		Ventajas	Desventajas
Químico	Herbicidas	Selectivo Versátil Económico Alta efectividad	Inversión inicial -Personal calificado
Manual	Arranque	Bajo costo inicial	Método lento Gran necesidad de mano de obra Posibilidad de rebrote
	Corte Manual	Menor inversión inicial	No controla las malezas, las poda Gran necesidad de mano de obra Rápida reinfestación (rebrotos vigorosos)
Mecánico	Topadora Rolo	Rapidez en la operación Menor necesidad de mano de obra	Método no selectivo No controla las malezas, las poda
	Desmalezadora	Costo final alto	Rápida reinfestación Su uso depende de la topografía y grado de mecanización del área
Físico	Quema Inundación	Bajo costo	Riesgo de quema de alambrados y campos vecinos Disminución de la fertilidad potencial del suelo - Favorece la germinación e instalación de malezas

Fuente: Chemical Company, 1995.

1) Control químico de malezas

Un espacio especial es requerido para abordar el tópico sobre el control químico de malezas y el uso de herbicidas. Es realmente cierto que el éxito en la agricultura de los países desarrollados en las últimas décadas se debe en gran medida al uso de los herbicidas. La situación del agricultor de los países en desarrollo, sin embargo, difiere

mucho de los países desarrollados. Los pequeños agricultores de los países pobres no poseen el poder económico que les permita adquirir herbicidas y los equipos indispensables para su aplicación, no excluida la compra de una simple mochila de aspersión. Además, en muchos países en desarrollo, el nivel cultural de los agricultores es sumamente bajo (por lo general, son analfabetos), lo que hace difícil el proceso de capacitación en el uso adecuado de herbicidas y en las formas de evitar los efectos secundarios indeseables que estos productos químicos puedan causar, sobre todo cuando se aplican a dosis superiores a las normalmente recomendadas. Esto en ocasiones se traduce en problemas de fitotoxicidad sobre los cultivos de interés, efectos residuales en el suelo y afectaciones directas a la salud del agricultor. Estas consideraciones no siempre han sido tomadas en cuenta por los promotores del control químico de malezas. Sencillamente se ha supuesto que el mismo éxito alcanzado con una determinada dosis de un herbicida en la agricultura de los países desarrollados, se podrá lograr al nivel de la pequeña finca en los países en desarrollo. (Parker y Fryer 1975).

Según **ALSTROM, F** (1990). Ha subrayado los peligros de transferencia del éxito de uso del enfoque de método químico único de control de malezas de los países desarrollados a los de menor desarrollo. Este autor también añadió que el control químico es sólo posible practicar en grandes haciendas de los países del tercer mundo, que poseen una mejor posición económica. Propone la inclusión del uso de los herbicidas como componente menor de los esquemas de control de malezas en la agricultura de los países cálidos, de pequeños agricultores, y sólo utilizable para problemas específicos y no como práctica habitual.

También considera, que parece ser una preocupación poco realista, es que el uso de herbicidas en los países en desarrollo podrá provocar un incremento de la desocupación. Esto puede ser cierto en regiones con grandes haciendas agrícolas, donde se emplea una fuerza de trabajo sustancial, pero no para la vasta mayoría de los pequeños agricultores, cuyas familias consumen gran parte de su tiempo laboral en operaciones de desyerbe, que podría ser útil en otras actividades.

En síntesis, es muy difícil definir cuando los herbicidas puedan ser utilizados al nivel de la pequeña finca. Una primera consideración debe ser que la recomendación de uso de un herbicida en la pequeña finca deberá estar basada en los resultados de efectividad técnica y económica derivados de la evaluación previa a nivel de campo realizada por

personal técnico oficial. Estos resultados, conjuntamente con los datos toxicológicos aportados por el productor del herbicida, proporcionarán la información suficiente para el registro oficial del herbicida en el país. La información técnica pertinente debe aparecer claramente expuesta en la etiqueta del envase, probablemente con ayuda de pictogramas útiles para el agricultor analfabeto. También debe ser dada a través de capacitación llevada a cabo por los extensionistas agrícolas. Una decisión de uso de un plaguicida debe estar basada en muchas consideraciones, una de ellas debe ser que el plaguicida haya sido aprobado como la opción de control más efectiva económicamente para el agricultor, así como que su uso no provocará efectos secundarios indeseables en el medio.

2) Limitantes en el manejo de malezas

La mayor limitante para el desarrollo de un manejo de malezas adecuado en países en desarrollo es la ausencia de conciencia por parte de los agricultores y los oficiales de los gobiernos acerca de las pérdidas que causan las malezas y los métodos existentes para su control.

Según **PARKER, C** (1975). Este problema es posiblemente debido a:

- a) Falta de información de los servicios de extensión agrícola a los agricultores y gobiernos sobre los problemas causados por las malezas y las vías para su combate.
- b) Ausencia de vínculos efectivos entre las Unidades de Investigación Agrícola involucradas en el estudio de las malezas, y el Servicio de Extensión.
- c) Ausencia de investigaciones en manejo de malezas.

C. HERBICIDAS

1. Concepto herbicidas

Los productos fitosanitarios son aquellas sustancias o mezcla de sustancias, destinadas

a prevenir la acción de controlar o destruir directamente malezas, insectos, hongos, ácaros, moluscos, bacterias, roedores y otras formas de vida animal o vegetal que puedan resultar perjudiciales tanto para la Salud Pública como para la Agricultura, donde estas especies son consideradas plagas durante la producción, el almacenamiento, el transporte, distribución y elaboración de productos agrícolas y/o sus derivados. Los herbicidas son sustancias, por lo general de origen orgánico, que se emplean principalmente en la agricultura para el control de las malezas. A fin de minimizar el impacto ambiental de los mismos, su aplicación debe realizarse teniendo en cuenta, estrictamente, las condiciones de las plantas, el suelo y el ambiente, así como las dosis y los procedimientos de uso para los cuales fueron diseñados. Sin embargo, por muy rigurosas que sean las condiciones de uso, existen evidencias de la presencia de trazas de herbicidas y otros plaguicidas aún en áreas no agrícolas, en la atmósfera y en el agua superficial y subterránea. Debido a que los plaguicidas presentan diverso grado de toxicidad, existe especial interés en el impacto que provocan sobre la calidad ambiental y la salud humana. (Chemical Company. 1995).

2. Clasificación de herbicidas

Por herbicida se entiende lo siguiente: producto fitosanitario que se utiliza con el fin de eliminar plantas indeseables. Muchos de ellos interfieren en el crecimiento de las malas hierbas y generalmente actúan en las hormonas de las plantas.

Existen diferentes criterios para clasificar a los herbicidas, a continuación desarrollaremos los criterios más comunes.

a. **Según su persistencia**

1) **Residuales:** Son los que se aplican directamente al suelo. Se basan en formar una ligera película residual de carácter tóxico que tiene el fin de eliminar las malas hierbas que están naciendo. Se recomienda realizar dos pulverizaciones de este tipo de herbicida al año para mantener el suelo limpio de malas hierbas. Estos herbicidas suelen tener menos eficiencia sobre especies que brotan a partir de rizomas, estolones o bulbillos. Por el contrario, son más eficientes cuando la mala hierba brota de semillas.

2) **No residuales:** Son herbicidas que tienen menos persistencia ya que solo actúan en las plantas sobre las que cae el producto. Se puede decir que son herbicidas muy degradables. Además los herbicidas no residuales se clasifican en función de cada tipo de planta.

b. Según su movilidad dentro de la planta

1) **Sistémicos:** Estos herbicidas se adhieren sobre la planta, los absorbe y los traspasa a otras zonas a través del floema. En consecuencia puede afectar a partes de la planta que no tuvieron un contacto directo con el herbicida.

2) **De contacto:** Son herbicidas que no se pueden transportar por el floema de la planta, y por consiguiente, solo se ven afectadas las partes de las plantas en las que cayó el producto.

c. Según la acción sobre las plantas

1) **Selectivos:** Herbicidas que respetan las zonas cultivables. Se pretende que eliminen la mayoría de las hierbas indeseadas.

2) **No selectivos:** Son herbicidas muy potentes ya que eliminan todos los vegetales en los que cae el producto. Debido a su gran poder abrasivo, estos herbicidas se utilizan en terrenos no destinados al cultivo (zonas industriales, carreteras). Si se pretenden aplicar en zonas cultivables hay que tener en cuenta que eliminarán todo tipo de vegetación sobre la que se suministren.

d. Según el momento en que debe aplicarse

1) **De preemergencia:** Son herbicidas que se tienen que aplicar antes de la germinación del cultivo.

2) **De postemergencia:** Son herbicidas que se tienen que aplicar con anterioridad a la germinación del cultivo.

La tipología de los herbicidas de preemergencia o postemergencia es muy variada y dependerán del cultivo, del terreno, del clima y de otros factores. (Garden, M. 2013)

3. Tipos de herbicidas

a. Errasin

1) Ingrediente activo

Metsulfuron methyl 500 g/Kg

2) Formulación

Polvo Mojable (PM)

3) Grupo químico

Sulfonilureas

4) Generalidades

Es un herbicida post-emergente altamente selectivo para el control de malezas de hoja ancha en el cultivo de arroz, caña de azúcar, potreros y demás cultivos de gramíneas.

5) Modo de acción

Es un herbicida sistémico, absorbido por el follaje y raíces, es movilizado rápidamente por la planta, inhibe la división celular y el crecimiento de las malezas susceptibles.

El efecto visual toma un poco de tiempo y las plantas tratadas cesan su crecimiento inmediatamente después de la aplicación.

6) Compatibilidad

Es compatible con la mayoría de insecticidas piretroides, fosforados y carbamatos; para

el caso de herbicidas con propanil, bentazon, diuron, ametrina, 2,4-D, etc.

7) Recomendaciones de uso

En el momento de realizar la aplicación es necesario que el suelo tenga buena humedad y en arroz, en lotes bajo riego realizar la aplicación sin lámina de agua e inundar 48 horas después de aplicado el producto. Para la preparación de la mezcla agregar la mitad de agua y la dosis del surfactante. Luego agregar el producto. Llenar el resto del agua hasta completar el tanque.

8) Época de aplicación

Errasin provee un óptimo control cuando las condiciones de humedad favorezcan el crecimiento activo de las malezas. Se debe aplicar en Post-emergencia temprana con malezas de 1 a 3 hojas.

9) Espectro de control

Bledo (*Amaranthus spp*), Lechosas (*Euphorbia spp*), Botoncillo (*Eclipta alba*), Clavo de agua (*Jussiae linnifolia*), Uchuva (*Physalis angulata*), Lechugas (*Monochoria spp*, *Limnocharis flava*, *Echornia spp*), Buche de gallina (*Heteranthera reniformes*) y Piñita (*Murdania nudiflora*).

10) Categoría toxicológica

III LIGERAMENTE PELIGROSO

(Agrial, A. 2001).

b. Glifosato (Arrasador)

1) Ingrediente activo

Glifosato 480 g/L

2) **Formulación**

Concentrado Soluble (CS)

3) **Generalidades**

Es un herbicida post-emergente sistemático no selectivo. Controla la mayoría de malezas gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha, tanto anuales como perennes.

Se usa también como regulador de crecimiento en caña de azúcar, desecante de sorgo y control general de malezas en sistemas de riego y áreas no cultivadas.

4) **Modo de acción**

Penetra en las plantas a través de las partes verdes, ya sean tallos y hojas. Se mueve por el floema junto con los solutos producidos por las hojas y hacia las yemas o tejidos de crecimiento del tallo y de la raíz. En estos sitios empiezan actuar e impiden la producción de 3 aminoácidos que solamente producen las plantas: fenilalanina, tirosina y triptófano, luego las plantas mueren por la incapacidad de producir proteínas.

5) **Recomendaciones de uso**

- **Aplicaciones totales:** para el control de todas las malezas presentes antes de la siembra de cualquier cultivo anual, perenne o en renovación de pasturas.
- **Aplicaciones dirigidas:** a las malezas en cultivos perennes ya establecidos como palma africana, coco, café, cacao, banano, plátano, mango y frutales en general.
- **Aplicaciones totales:** sobre caña de azúcar y sorgo antes de la cosecha, para aumentar el contenido de sacarosa y acelerar el secado de los granos respectivamente.

6) **Aplicaciones**

Para preparar la mezcla se debe llenar el tanque hasta la mitad con agua, luego agrego el producto agitando continuamente y enseguida agregue el resto de agua. Agitar hasta obtener una mezcla homogénea.

7) **Compatibilidad**

No mezcle con otros herbicidas postemergentes de contacto. Las mezclas con herbicidas hormonales y algunos herbicidas residuales formulados como polvos mojables, gránulos dispersables o suspensiones concentradas reducen el control de gramíneas perennes.

8) **Precauciones**

Las aplicaciones deben realizarse sobre el follaje de las malezas que se encuentren creciendo vigorosamente, mejorando la acción del producto.

Evite aplicar sobre malezas recién cortadas, pastoreadas o afectadas por sequías o heladas. Si ocurren lluvias entre las 2 a 3 horas después de la aplicación pueden reducir la efectividad esperada.

Polvo sobre el follaje, aguas sucias y aguas duras reaccionan con el producto reduciendo su penetración en la hoja y puede causar inactivación del ingrediente activo.

9) **Periodo de reingreso:** 12 horas

10) **Categoría toxicológica**

IV CUIDADO

(Vademécum Agrícola, 2014)

c. **Rambo (Triclopyr)**

"Herbicida para el control de malezas de hojas anchas y Cyperáceas en arroz y potreros".

1) **Composición**

- **Ingredientes Activos:** TRICLOPYR: Ácido 3, 5, 6 - Trichloro-2-Piridil-oxiacético.

2) **Formulación y concentración**

Concentrado emulsionable que contiene 480 g por litro de producto comercial.

3) **Presentaciones**

- Envase de 250 cc, envase de 1 litro, envase de 20 litros, envase de 25 litros.

4) **Modo de acción**

Rambo (Triclopyr) es un herbicida selectivo sistémico que es rápidamente absorbido por el follaje y las raíces con translocación a través de todas las partes de la planta, acumulándose en los tejidos meristemáticos. Induce a varios tipos de auxinas hormonales, efectos tales como: deformación de hojas, distorsión, resequedad progresiva y muerte.

Es especialmente activo contra matorrales. Elimina arbustos de roble, pino, sauce, aliso y varias especies difíciles de controlar sin afectar el pasto.

En arroz controla eficientemente todo tipo de maleza de hojas anchas y ciertas cyperáceas, además refuerza la acción de los propaniles en el control de ciertas gramíneas.

5) **Métodos de aplicación**

Debe ser aplicado mediante rociado foliar y preferentemente durante el período de desarrollo de las plantas a eliminar.

Para el control de tocones de arbustos y malezas leñosas se puede mezclar 80 a 200 cm³

de Rambo en un litro de diesel. Aplicar con una brocha o dirigido hacia el tocón o tronco de la maleza recién cortada.

6) Fitotoxicidad

No ha presentado efectos fitotóxicos a los cultivos y pastizales tratados. Evítese las aspersiones a cultivos sensibles al producto, tales como soya, algodón, maíz, etc.

7) Categoría Toxicología

III LIGERAMENTE PELIGROSO

8) Ventajas

- Tiene efecto erradicante de malezas leñosas y semileñosas.
- Puede ser empleado para el control de la mayoría de malezas dicotiledóneas, aún las más difíciles de controlar.
- Es eficiente en la desvitalización de muñones.

9) Dosis

En plantaciones forestales usar de 300 a 500 ml/100 litros de agua. Para el control de malezas semileñosas aplicar la dosis más alta. Se lo puede mezclar con 2,4-D en 100 litros de agua (Afecor, 2009).

CUADRO 2. MALEZAS CONTROLADAS POR EL HERBICIDA RAMBO

Nombre Común	Nombre Científico
Clavo de agua	<i>Ludwigia spp.</i>
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>
Amor seco	<i>Bidens pilosa</i>
Botoncillo	<i>Eclipta alba</i>
Mangona	<i>Commelina diffusa</i>
Batatilla	<i>Ipomoea spp.</i>
Mimosa	<i>Mimosa púdica</i>
Monocoria	<i>Monochoria vaginalis</i>
Bledo	<i>Amaranthus spp.</i>
Escoba	<i>Sida spp.</i>
Mata caballo	<i>Asclepias curassavica</i>
Platanillo	<i>Heliconia bijao</i>
Papachina	<i>Caladium sp.</i>
Chilca	<i>Clasidium sp.</i>
Cortadera	<i>Cyperus ferax</i>
Cortadera	<i>Cyperus esculentus</i>

Fuente: Afecor, 2009.

10) Efectos en nuevos cultivos

No tiene efecto sobre nuevos cultivos.

11) Precauciones de uso

Usar ropa protectora adecuada al manejar el producto durante las operaciones de preparación y aplicación de mezclas.

No contaminar fuentes de agua al realizar las aplicaciones o limpieza de equipos.

(Afecor, 2009)

D. COADYUVANTES

Según **FUCARACCIO, F y STAFFIERI, G** (1999). Los coadyuvantes son materiales o sustancias químicas que se agregan a las mezclas de aspersión de plaguicidas con los propósitos de mejorar la actividad o desempeño del plaguicida y minimiza o los problemas de aplicación, modificando las características físicas de la mezcla.

El conocimiento de los coadyuvantes y de las funciones que cada uno de ellos cumple (adherencia, potenciación del herbicida, regulación de pH, etc.) y de su correcta utilización ayuda a obtener el funcionamiento óptimo del plaguicida, ya que el mismo en presencia de un surfactante no iónico puede ser muy diferente cuando se está mezclando con un surfactante iónico, por ejemplo detergentes, jabones, etc.

Según **HANZEN, F** (2000). Un coadyuvante es una sustancia o combinación de sustancias capaces de mejorar la actividad biológica de un pesticida debido a las interacciones físico – químicas que se generan. Los aceites varían en su composición y por consiguiente en su desempeño. Los coadyuvantes mejoran la emulsión de los herbicidas en el caldo (agua - herbicida - coadyuvante), además de reducir su evaporación o deriva durante la aplicación.

Al entrar en contacto directo con las hojas de las malezas, los coadyuvantes mejoran e incrementan la adherencia de la gota en el objetivo y la tasa de penetración del ingrediente activo en la planta. La cantidad de herbicida que logre penetrar en la planta determinará la efectividad del tratamiento.

Según **KOGAN y PEREZ** (2003). Los coadyuvantes, definidos como cualquier sustancia que agregada en la formulación del herbicida o aplicado al estanque del equipo de aplicación, modifican la efectividad del herbicida y/o las características físicas de la solución. También, y en forma más limitada, se considera como adyuvantes sólo a aquellos que son aplicados al tanque de aplicación, con el objeto de mejorar la efectividad de un herbicida.

En la actualidad, se recomienda la adición de coadyuvantes, al 71% de los herbicidas existentes en el mercado mundial, para mejorar su actividad.

1. Clasificación de los coadyuvantes

Según **GREEN y HAZEN** (2004). Los coadyuvantes, se pueden clasificar de varias formas, ya que aún no se ha implementado una estandarización común por parte de los fabricantes.

a. Dependiendo del momento en que son agregados al herbicida se pueden clasificar como:

- 1) Coadyuvantes de formulación
- 2) Coadyuvantes de tanque

b. Atendiendo a la modificación que provocan los coadyuvantes los clasifican en:

1) Modificadores de mezcla

- Adherentes
- Extensores
- Adherentes – extensores
- Espesantes
- Espumantes

2) Acondicionadores y activadores.

Los modificadores de mezcla son agregados al tanque de aplicación y no son parte de la formulación del herbicida.

Los acondicionadores son productos que amplían el rango de situaciones bajo las cuales se puede utilizar una solución herbicida, dentro de éstos existen tres tipos, agentes antiespumantes, agentes compatibilizantes y agentes buffer. Los activadores son los coadyuvantes más utilizados con herbicidas de postemergencia y corresponden principalmente a activadores de superficie (surfactantes), productos capaces de reducir la tensión superficial del agua, aumentando la actividad biológica de los compuestos

herbicidas, y facilitando o mejorando las propiedades de los líquidos, tales como la emulsión, dispersión, mojamiento y humectación.

2. Tipos de coadyuvantes

a. **Arpón**

1) **Ingrediente activo**

Polyether – polymethylsiloxane – copolymer 100%

2) **Formulación**

Concentrado Soluble (CS)

3) **Clasificación Química:** Silicona

4) **Generalidades**

Los surfactantes son moléculas cuya estructura característica es la de servir de puente entre las diferentes propiedades de dos materiales distintos. Típicamente un componente en la superficie tiene afinidad por la fase no polar (hidrofóbica) y otro tiene afinidad por la fase polar (hidrofilica). Los surfactantes orientan la región de interfase que se forma entre las dos fases.

La función del surfactante se resume en cuatro pasos:

Dispersión de reactantes, nucleación, estabilización, apertura de células en espuma flexible.

5) **Modo de acción**

Arpón es un surfactante no iónico que actúa como coadyuvante, mejorando la humectación, dispersión y penetración de los agroquímicos.

Reduce la tensión superficial del agua, facilitando la penetración de los plaguicidas aplicados en las hojas. Sus cualidades dispersantes logran además que la distribución de los plaguicidas en la aspersión sea uniforme.

CUADRO 3. RECOMENDACIONES DE USO DEL ARPON

Producto	Dosis
Fungicidas Insecticidas Acaricidas y Abonos foliares	0.15 a 0.3 cc/L de agua
Herbicidas	0.5 a 1 cc/L de agua

Fuente: Interoc @Custer, 2012.

6) Aplicaciones

Determine la cantidad de agua a emplear acorde a la superficie que pretende proteger. Ponga en el tanque de mezcla la mitad del agua que se vaya a emplear, adicione la cantidad del surfactante y del plaguicida a ser utilizado a la dosis recomendada y agite. Adicione el resto de agua.

7) Compatibilidad

El producto es compatible con los fungicidas, insecticidas, herbicidas, reguladores de crecimiento y abonos foliares de uso corriente.

8) Precauciones

Debe tenerse cuidado con el uso de este producto ya que podría presentar una ligera irritación ocular si entra en contacto con este órgano. Arpón presenta moderada toxicidad en aves.

9) **Categoría toxicológica**

IV CUIDADO

(Interoc @Custer, 2012).

b. **Silwet* L Ag**

Es el mejor producto para las aplicaciones agrícolas que demandan máximo aprovechamiento y eficacia, recomendado con el uso de insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes y fitoreguladores.

Pueden ser utilizados en hortalizas, cereales, frutales y otros cultivos. Por ser un coadyuvante 100% organosiliconado, posee una altísima capacidad para eliminar la tensión superficial de los líquidos aplicados, permitiendo mayor absorción por parte de la planta.

1) **Ventajas**

- **Alto poder de mojado.-** Es una gran reductor de la TS (Tensión superficial), característica que garantiza aumentar el efecto humectante de cada gota pulverizada.
- **Mayor superficial de cobertura.-** Dispersa hasta 10 veces más que un surfactante común hasta 30 veces más que una gota de agua.
- **Reducción del caudal.-** Homogeniza tamaño de gota, da excelente cobertura sobre el objetivo y hace más eficiente a los agroquímicos aplicados con menos volumen de agua.
- **Mayor adherencia.-** Aumenta la adherencia de los productos, moderando la acción de lavado por lluvia o riego.

- **Rápida penetración.-** Acelera la penetración de los agroquímicos y fertilizantes a través de la pared celular (gran afinidad con la cera cuticular) y facilita la absorción estomática.
- **100% Órganosiliconado.-** Presenta particularidades benéficas con el medio ambiente formulado 100% con silicona. Es el tensioactivo organosiliconado más concentrado del mercado.
- **Mejor distribución en el suelo.-** Forma una banda homogénea sobre el perfil, optimizando las aplicaciones de herbicidas pre emergentes.

2) Modo de uso

Dosis

- 25 a 50 ml cada 100 L de agua para aplicaciones terrestres.
- 50 a 100 ml cada 100 L de agua para aplicaciones áreas y terrestres.
- 10 a 25 ml cada 100 L de agua para aplicaciones en cultivos intensivos.

Secuencia

- Llenar el tanque de la pulverizadora hasta $\frac{3}{4}$ de su capacidad.
- Corregir el agua (si fuera necesario por pH y dureza).
- Agregar los agroquímicos
- Agregar la cantidad necesaria de Silwet* L Ag.
- Completar con agua hasta la capacidad total.

3) Modo de presentación

Caja con 12 botellas de 1 L c/u contiene dosificador.

(Cricco, J. 2013).

c. ToFilm™

Coadyuvante natural hecho a base de granos alimenticios. Los Coadyuvantes son aditivos que se le agrega a los tanques para mejorar las aspersiones de mezclas de pesticidas.

TopFilm™ está hecho a base de granos naturales llamados, Biocar® (por biocargador) y son microesponjas que absorben los ingredientes mezclados en el tanque de aplicación para ayudar a formar una película que protege los ingredientes para que no se diluyan o se laven con la lluvia o con frecuente irrigación.

4) Características Tecnología Biocar®

- Micro esponjas naturales
- Formando una película uniforme
- Previniendo el lavado de la aplicación (Reduciendo el aumento de compuestos químicos en el medio ambiente).

5) TopFilm™ es una suspo – emulsión (SE) de microesponjas Biocar®:

- En forma líquida, las microesponjas absorben los ingredientes activos dentro del tanque de aplicación
- A base de aspersión, el aplicador hecha la mezcla sobre el follaje, fruta y flor.
- La mezcla deposita una película uniforme que contiene los ingredientes activos y se seca de 10 a 30 minutos. (Debajo de un chorro de agua, la película no se lava muy fácil)
- Las micro esponjas Biocar® se adhieren al follaje, fruta o flor y forman un mecanismo protector para que la aplicación no se diluya o se lave por las lluvias o por irrigación (rainfastness).

6) El valor de la Tecnología Biocar®

Reduciendo el lavado = más efectiva la aplicación, menos repetición por labor manual, menos uso de compuestos químicos, ventaja por prevenir riesgos al medio ambiente.

7) TopFilm™ Trabaja mejor

Comparando varios coadyuvantes con el herbicida Carfentrazone (Stingray), las pruebas indican que el tratamiento con TopFilm™ sirve mucho mejor para controlar la maleza.

8) Tecnología Probada

Los herbicidas se pegan mejor a las malezas acuáticas agregadas el coadyuvantes TopFilm™, mejora tratamientos en plantas ornamentales. (Biosorb Inc, 2008).

F. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE FORESTAL *Gmelina arborea*

CUADRO 4. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA ESPECIE FORESTAL

Clasificación científica	
Familia:	Lamiaceae
Género:	Gmelina
Especie:	<i>G. arborea</i>

Fuente: Vinueza M, 2012.

1. Distribución natural

En su área de distribución natural se desarrolla en hábitats que varían desde húmedos hasta secos. Se encuentra en forma natural principalmente en las selvas mixtas de Birmania, asociado con *Tectona grandis*, *Terminalia tomentosa*, varias especies latifoliadas y bambúes.

2. Características generales

La *Gmelina arborea* es una especie de rápido crecimiento, oportunista en los bosques húmedos y se clasifica como una pionera de vida larga. Su capacidad de rebrote es excelente y los brotes presentan un crecimiento rápido y vigoroso. Es caducifolia, en las zonas secas, puede llegar a medir 30 m de altura y presentar más de 80 cm de diámetro. Crece usualmente con un fuste limpio de 6 hasta 9m y con una copa cónica.

a. Copa: Presenta una copa amplia en sitios abiertos, pero en plantación su copa es densa y compacta.

b. Corteza: lisa o escamosa, de marrón pálida a grisácea; en árboles de 6-8 años de edad se exfolia en la parte engrosada de la base del tronco y aparece una nueva corteza, de color más pálido y lisa.

c. Raíz: Presenta un sistema radical profundo, aunque puede ser superficial en suelos con capas endurecidas u otros limitantes de profundidad.

d. Fuste: Tiene un fuste marcadamente cónico, por lo regular de 50-80 cm de diámetro, en ocasiones hasta de 143 cm, sin contrafuertes pero en ocasiones engrosado en la base.

e. Hojas: Grandes (10-20 cm de largo), simples, opuestas, enteras, dentadas, usualmente más o menos acorazonadas, de 10-25 cm de largo y 5-18 cm de ancho, decoloradas, el haz verde y glabra, el envés verde pálido y aterciopelado, nerviación reticulada, con nervios secundarios entre 3 y 6 pares y estípulas ausentes.

(Vinueza. M, 2012).

3. Sitios óptimos de desarrollo

Los mejores sitios para melina se ubican en las partes bajas de los terrenos, donde por lo general tienen mayor disponibilidad de agua y nutrientes, sitios con buenos contenidos de calcio y magnesio y los ubicados en áreas donde el uso anterior eran charral o cultivos agrícolas. Las plantaciones de melina no prosperan en suelos muy erosionados

o compactados, de topografía quebrada y muy superficiales, en esos sitios los árboles muestran características indeseables como fustes torcidos, poca altura, muy ramificados y aspecto arbustivo, por esta razón, se sugiere plantar esta especie en suelos profundos, húmedos pero bien drenados y sin obstáculos de desarrollo radical. Por ser una especie esencialmente heliófita, es intolerante a la sombra y susceptible a la competencia de malezas, en especial de gramíneas y enredaderas (Vinuela. M, 2012)

4. Requerimientos ambientales

CUADRO 5. NECESIDADES AMBIENTALES PARA EL CRECIMIENTO DE MELINA.

Parámetros ambientales	
Distribución altitudinal	0 – 900 (0-600) (msnm)
Precipitación	1000-4000 (2000-2500) (mm)
Temperatura	18-38 (24-29) (°C)
Régimen de lluvia	8-9 meses de lluvia con 3-4 meses secos
Zonas de vida	Bosque seco tropical, bosque húmedo, muy húmedo tropical
Textura de suelos	Franca y franca arcillosa, no crece bien en suelos arcillosos pH de suelos 5-6.
Pendientes del terreno	No superiores a 30%
Profundidad efectiva de suelos (cm)	Mínima de 60, óptima de más de 100
Fertilidad	Prefiere suelos fértiles
Resistencia a vientos	Es una especie intolerante a vientos fuertes
Humedad del suelo	No soporta suelos inundados

Fuente: Chavarría y Valerio, 1993, Webb, 1983.

G. BIOMASA AÉREA DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA Y LEÑOSA PEQUEÑA

La vegetación herbácea y leñosa pequeña está conformada por gramíneas, helechos, pequeños arbustos, bejucos, plantas pequeñas y regeneración de árboles cuyo diámetro normal D (a 1,3 m de altura) o altura total sean menores de un límite determinado.

Este límite puede cambiar en diferentes estudios, como el realizado por Woomer & Palm (1998) en el cual el diámetro máximo de la vegetación herbácea fue de 2,5 cm.

La cosecha de la vegetación herbácea y leñosa pequeña (VH&LP) implica cortarla a una determinada altura (Koechlin 1979, Anderson & Ingram 1993, MacDicken 1997).

En teoría, todo este material debe ser cosechado a nivel del suelo. MacDicken (1997) propone cortar todo lo que nazca dentro de la subparcela y descartar lo que no se origine dentro de la misma, contrario a lo trabajado por Woomer & Palm (1998) quienes cosecharon el material vegetal que entraba a lo largo de la proyección del cuadrante, descartando lo que quedaba fuera de éste.

El material recolectado debe ser pesado en campo y una muestra de peso fresco conocido debe secarse entre 65° y 80° C.

En general, la cosecha debe realizarse en subparcelas o cuadrantes con tamaños que varían según los autores. MacDicken (1997) propone usar marcos rígidos cuadrados o circulares con área de 1m² Anderson & Ingram (1993) recomiendan cuadrantes de 0,5 m x 0,5 m para pastos y de 1 m x 1 m para cultivos. Newbould (1967) sugiere 100 cm² para musgos y desde 225 cm² hasta 1 m² para pastos finos o césped (Herrera, V. 2001).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERIZACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Localización

La presente investigación se llevó a cabo en la Hacienda “Pitzara” Cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha (Anexo 1). Los límites de la Hacienda “Pitzará” son:

- a. **Norte:** Francisco Parco, Francisco Cabezas, Sixto Vivero etc.
 - b. **Sur:** Claudio Castillo, Amable Aguilar, Segundo Montes etc.
 - c. **Este:** Santiago Vélez, Germán Cueva, Manuel Chávez etc.
 - d. **Oeste:** Palmera de los Andes, Ricardo Mendoza, Víctor Rodríguez, etc.
- Fuente:** Cartografía base Endesa Botrosa. Responsable “Marco Cantuña”

2. Ubicación geográfica

- a. **Altitud:** 186 – 526 msnm
 - b. **Latitud:** 0° 5' - 0° 17' “N”
 - c. **Longitud:** 79° 06' - 79° 06' “W”
- Fuente:** (Centro de Interpretación Meteorológica “Botrosa”)

3. Características climáticas

- a. **Temperatura promedio anual:** 24 - 26° C
 - b. **Precipitación promedio anual:** 2000 - 4000 mm
 - c. **Evapotranspiración:** 0.08 mm
 - d. **Velocidad del viento:** 1.2 Km/h
 - e. **Tipo de suelo:** Latosoles arcillo-rojizos
 - f. **Hidrología:** Formado por el Río Pitzará, Agua Clara y Frío
- Fuente:** (Centro de Interpretación Meteorológica “Botrosa”)

4. Clasificación ecológica

La formación ecológica dominante corresponde a Bosque Húmedo Tropical (HOLDRIDGE, E., 1986).

5. Topografía

La topografía tiene zonas continuas y discontinuas, pendientes regulares y onduladas.

B. MATERIALES

1. Materiales de campo

Formato de apuntes, lápiz, borrador, mapa de la hacienda, machete, bomba de mochila, boquilla anti deriva teejet, regleta graduada, pie de rey, equipos de protección (mascarilla, botas, gorras zafari, guantes, zamarros etc.) herbicidas y coadyuvantes.

2. Materiales de oficina

Calculadora, computadora, cámara fotográfica.

3. Material vegetativo

Lo constituyen las plantas de melina (*Gmelina arbórea*), las cuales se adquirieron del vivero de la empresa SERAGROFOREST ubicado en Santo Domingo de los Tsachilas.

4. Insumos

Glifosato, triclopyr, metsulfuron, topfilm, arpon y silwet

C. METODOLOGÍA

1. Tratamientos en estudio

a. Materiales de experimentación

Para la presente investigación se utilizó: herbicidas y coadyuvantes en distintas dosis.

b. Factores en estudio

- **Herbicidas**

Los herbicidas utilizados para el ensayo (Cuadro 6), se resumen a continuación

CUADRO 6. ESPECIFICACIONES DE LOS HERBICIDAS

Producto	Código	100%	75%	50%
Glifosato	G	2.5 lts/ha	1.87 lts/ha	1.25 lts/ha
Metsulfuron	M	20 gr/ha	15 gr/ha	10 gr/ha
Triclopyr	T	0,6 lts/ha	0.45 lts/ha	0,3 lts/ha

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

- **Coadyuvantes**

Los coadyuvantes utilizados para el ensayo (Cuadro 8), se resumen a continuación

CUADRO 7. ESPECIFICACIONES DE LOS COADYUVANTES

Producto	Código	Dosis
Silwet	A	50 c c/ha
Arpón	B	50 c c/ha
TopFilm	C	500 c c/ha

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

c. Unidad de observación

Los tratamientos resultan de la combinación de los factores en estudio (Cuadro 8). Para la presente investigación se utilizó cuatro repeticiones por dosis y el control de maleza manual como testigo dando un total de 39 tratamientos.

CUADRO 8. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	MEZCLA %	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS
T1	GMT1+A	Mezcla 100% + A	Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha
T2	GMT1+B	Mezcla 100% + B	Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Arpón 50 cc/ha
T3	GMT1+C	Mezcla 100% + C	Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + TopFilm 500cc/ha
T4	GMT2+A	Mezcla 75% + A	Glifosato 1.87 lts/ha + Metsulfuron 15 gr/ha + Triclopyr 0.45 lts/ha + Silwet 50 cc/ha
T5	GMT2+B	Mezcla 75% + B	Glifosato 1.87 lts/ha + Metsulfuron 15 gr/ha + Triclopyr 0.45 lts/ha + Arpón 50 cc/ha
T6	GMT2+C	Mezcla 75% + C	Glifosato 1.87 lts/ha + Metsulfuron 15 gr/ha + Triclopyr 0.45 lts/ha + TopFilm 500cc/ha
T7	GMT3+A	Mezcla 50% + A	Glifosato 1.25 lts/ha + Metsulfuron 10 gr/ha + Triclopyr 0.3 lts/ha + Silwet 50 cc/ha
T8	GMT3+B	Mezcla 50% + B	Glifosato 1.25 lts/ha + Metsulfuron 10 gr/ha + Triclopyr 0.3 lts/ha + Arpón 50 cc/ha
T9	GMT3+C	Mezcla 50% + C	Glifosato 1.25 lts/ha + Metsulfuron 10 gr/ha + Triclopyr 0.3 lts/ha + TopFilm 500cc/ha
T10	CMMO	Control de maleza manual	Control de maleza manual (Testigo)

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

2. Tipo de diseño experimental

Para la presente investigación se utilizó Bloques Completos al Azar (B C A) en donde se estableció para la investigación 10 parcelas experimentales, con cuatro repeticiones.

a. Análisis estadístico

A continuación (Cuadro 9), se presenta el esquema del ADEVA del presente ensayo

CUADRO 9. ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Análisis Varianza	Fórmula	Grados de Libertad
Bloques	$r-1$	3
Tratamientos	$t-1$	9
Error Experimental	$(r-1)(t-1)$	27
Total	$r.t-1$	39

Fuente: ROMERO, F. 2014.

3. Análisis funcional

- a. Se determinó el coeficiente de variación
- b. Se realizó la prueba de Tukey al 5% para las medias de los tratamientos

4. Comparación económico de los tratamientos

- a. Se realizó la comparación económica por cada uno de los tratamientos tomando en cuenta los incrementos en altura, diámetro y la regeneración de la biomasa.

5. Especificación del campo experimental

a. Especificación de la parcela experimental

- Número de tratamientos: 10
- Número de repeticiones: 4
- Número de unidades experimentales: 40

b. Especificación del campo experimental

- Forma de la parcela: Cuadrado
- Distancia entre parcela: 2m
- Distancia entre bloques: 2m
- Área neta de la parcela: 196m²
- Ancho de la parcela: 14 m
- Largo de la parcela: 14 m
- Número de bloques: 4
- Número de parcelas por bloque: 10
- Área total del ensayo: 10240m²

D. VARIABLES A EVALUAR

1. Altura de la planta

Se registró la altura de la planta a los 5, 30, 60 y 90 días después de la plantación. Para esto se utilizó una regleta graduada tomando los datos desde la base, señalada por estaquillas de madera hasta el ápice de la planta (Anexo 10).

2. Diámetro de la planta

Se registró el diámetro de la planta a los 5, 30, 60 y 90 días después de la plantación, para ello se tomó a una altura de 10cm, previamente anillado con pintura roja con la ayuda del pie de rey o calibrador digital (Anexo 11).

3. Biomasa de la vegetación herbácea de las parcela

Se registró la biomasa de la vegetación herbácea de cada una de las parcelas a los 5, 30, 60 y 90 días después de la plantación para ello se hizo en un área de 1m² donde se cortó la maleza y se pesó en una balanza para luego llevarlo al laboratorio para su respectivo análisis (Anexo 12).

Para el cálculo de la biomasa se utilizó la siguiente formula:

$$CH = \frac{(Phs - Pss)}{Pss} \times 100$$

Dónde:

CH = contenido de humedad (%)

Phs = peso húmedo sub muestra (g)

Pss = peso seco sub muestra (g)

Con el contenido de humedad se calcula la proporción del peso húmedo que corresponde a la biomasa:

$$B = \frac{(PhBt)}{1 + \left(\frac{CH}{100}\right)}$$

Dónde:

B = biomasa seca (g)

PhBt = peso húmedo total de biomasa (g)

CH = contenido de humedad (%)

4. Identificación de malezas

Antes de realizar las diferentes actividades dentro de cada uno de los tratamientos se procedió a la recolección de las malezas para lo cual se herborizo las muestras y se las identifico en el herbario de la ESPOCH siguiendo el Manual Plantas Vasculares del Ecuador.

5. Presencia de malezas en porcentaje en cada uno de los tratamientos

Se recolectó la maleza de cada uno de los tratamientos para lo cual se hizo en un área de 1m², se contabilizo el número de cada uno de ellos para luego representarlos en porcentaje.

6. Comparación económica de los tratamientos

- a. Se realizó la comparación económica por cada uno de los tratamientos tomando en cuenta los incrementos en altura, diámetro y la regeneración de la biomasa relacionando los primeros y los últimos datos.

E. MANEJO DEL ENSAYO

1. Manejo del ensayo en el campo

- a. Labores pre-culturales

1) Preparación del sitio

- Se procedió a limpiar la vegetación existente, con el fin de reducir o eliminar la competencia que podría impedir el establecimiento adecuado de la plantación
- Posteriormente se procedió a realizar las coronas manuales con el espaciamiento de 4x4 en donde se plantó la especie forestal.

2) Formación de parcelas

Siguiendo el esquema de distribución establecido, se realizó la plantación disponiendo a las plantas a manera de cuadros para lo cual se utilizó cuatro filas cada uno con cuatro plantas para un total de 16, cada uno de los tratamientos fueron separados con balizas de madera y su respectivo rotulo, se eliminó las hileras de los extremos por efectos de

borde, se utilizó las cuatro plantas centrales de la parcela para el registro de datos tanto en diámetros y alturas.

3) **Plantación de la especie forestal**

El sistema de plantación utilizado fue el cuadrangular este sistema es empleado en lugares planos y con pendientes entre 5 y 10%. El número de plantas por hectárea se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$N^{\circ} \text{ de plantas} = 10.000 \text{ m}^2 / (L \times A)$$

Dónde:

N° de plantas

L= largo en m

A= ancho en m

Para el ensayo se utilizó una superficie de 10240 m².

4) **Control de malezas**

Se realizó las aplicaciones químicas con las diferentes dosis establecidas, a una altura promedio de la maleza de 16 cm, y una biomasa herbácea promedio de 2.28 Tm/ha, en cuanto a la especie forestal *Gmelina arborea* se inició con una altura promedio de 35.11cm, un diámetro promedio de 4.7mm. El control manual con machete se hizo cada 30 días.

2. **Comparación económico de los tratamientos**

- a. Se realizó la comparación económica por cada uno de los tratamientos tomando en cuenta los incrementos en altura, diámetro y la regeneración de la biomasa.

V. RESULTADO Y DISCUSIÓN

1. Altura de la planta

El registro de datos tomados en campo se presenta en los (Anexos 15-30) a los 5-30-60 y 90 días después de la plantación con sus repeticiones

En los gráficos 1-3 se ilustra la representación de la altura total de planta en (cm) por tratamiento a los 5-30-60 y 90 días.

CUADRO 10 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA TOTAL DE PLANTA EN (cm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

F de V	GL	SC	CM	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05%	0,01%	
REPETICIONES	3	53,52	17,84	1,79	2,96	4,60	Ns
TRATAMIENTOS	9	110,34	12,26	1,23	2,25	3,15	Ns
ERROR	27	269,50	9,98				
TOTAL	39	433,36					
CV %	9,00						
Media	35,12						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para la altura de la planta a los 5 días después de la plantación no se observó diferencias significativas para los tratamientos y repeticiones.

El Coeficiente de Variación fue 9 %

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA TOTAL DE PLANTA EN (cm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

F de V	GL	SC	CM	Ftab			Nivel de significancia
				Fcal	0,05%	0,01%	
REPETICIONES	3	23,49	7,83	0,80	2,96	4,60	Ns
TRATAMIENTOS	9	245,13	27,24	2,80	2,25	3,15	*
ERROR	27	262,68	9,73				
TOTAL	39	531,30					
CV	7,07						
Media	44,14						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para la altura de la planta a los 30 días después de la plantación se observó diferencias significativas para los tratamientos y diferencias no significativas para las repeticiones

El Coeficiente de Variación fue 7.07%

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA EN (cm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

Trat.	Medias (cm)	Rango
T10	40,61	A
T9	41,45	AB
T4	41,85	AB
T8	42,17	AB
T7	43,55	AB
T6	44,81	AB
T2	45,57	AB
T1	46,21	AB
T5	46,85	AB
T3	48,38	B

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

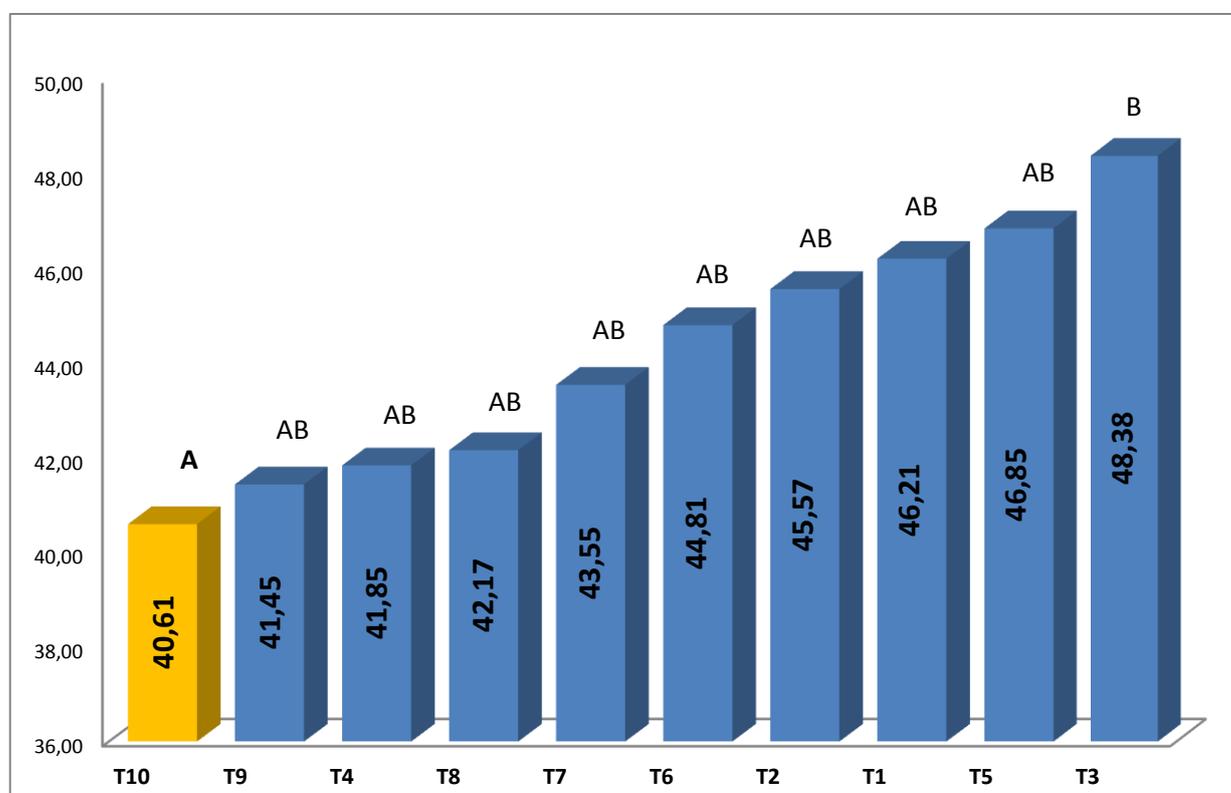


Gráfico 1. Altura total de la planta en (cm) a los 30 DDP

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

La prueba de Tukey al 5% para altura total de la planta en (cm) a los 30 días después de la plantación presentó tres rangos, en el rango “A” con el menor valor se encuentra el control de maleza manual (machete) perteneciente al (T10), en cambio que con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + TopFilm 500cc/ha (Mezcla 100% + C) perteneciente al (T3) con el mayor valor se encuentra en el rango “B” el resto de los tratamientos se ubican en rangos intermedios.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA TOTAL DE PLANTA EN (cm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

F de V	GL	SC	CM	Ftab			Nivel de significancia
				Fcal	0,05%	0,01%	
REPETICIONES	3	91,35	30,45	1,70	2,96	4,60	Ns
TRATAMIENTOS	9	1136,94	126,33	7,07	2,25	3,15	**
ERROR	27	482,89	17,88				
TOTAL	39	1711,18					
CV	6,37						
Media	66,44						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para altura de la planta a los 60 días después de la plantación se observó diferencias altamente significativas para los tratamientos y diferencias no significativas para las repeticiones

El Coeficiente de Variación fue 6.37%

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA EN (cm)
LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

Trat.	Medias (cm)	Rango
T10	53,74	A
T8	62,68	AB
T6	63,46	ABC
T9	66,17	BC
T7	66,69	BC
T3	67,78	BC
T2	68,8	BC
T4	69,24	BC
T1	72,36	BC
T5	73,47	C

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

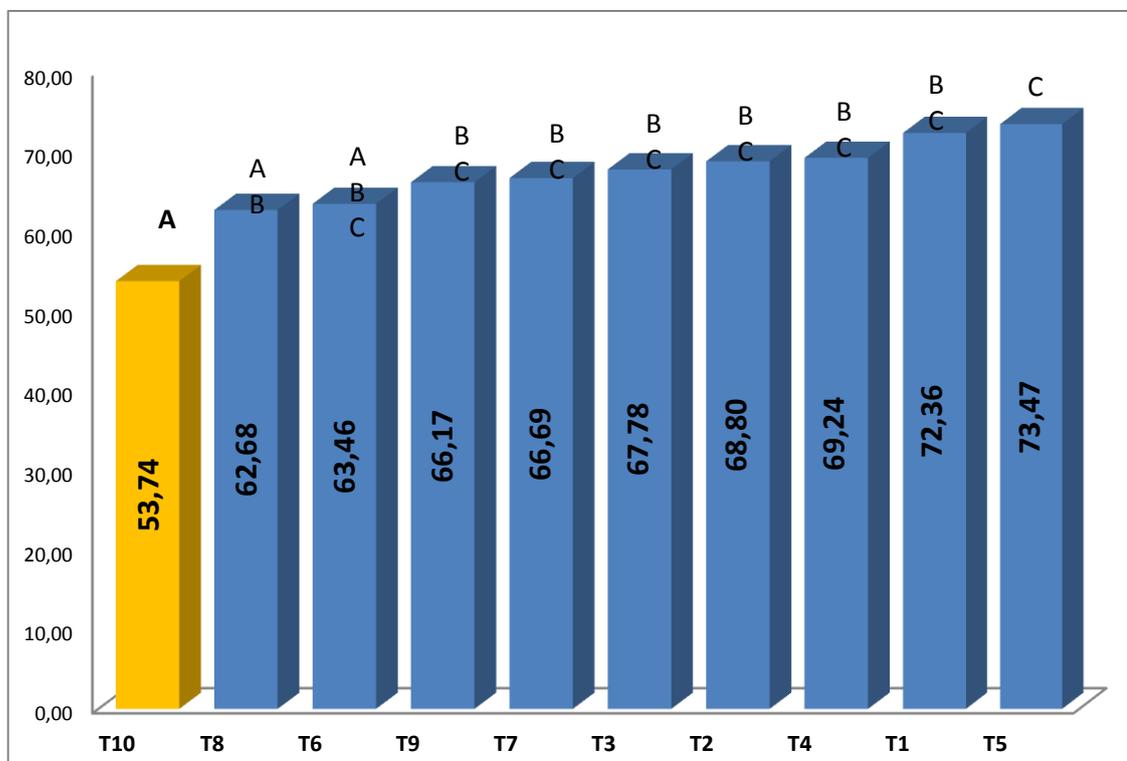


Gráfico 2. Altura total de la planta en (cm) a los 60 DDP

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

La prueba de Tukey al 5% para altura total de la planta en (cm) a los 60 días después de la plantación presentó cinco rangos, en el rango “A” con el menor valor se encuentra el control de maleza manual (machete) perteneciente al (T10), en cambio con la aplicación Glifosato 1.87 lts/ha + Metsulfuron 15 gr/ha + Triclopyr 0.45 lts/ha + Arpón 50 cc/ha (Mezcla 75% + B) (T5) con el mayor valor quien se encuentra en el rango “C” el resto de los tratamientos se ubican en rangos intermedios.

CUADRO15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA TOTAL DE PLANTA EN (cm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

F de V	GL	SC	CM	Ftab			Nivel de significancia
				Fcal	0,05%	0,01%	
REPETICIONES	3	324,45	108,15	2,32	2,96	4,60	Ns
TRATAMIENTOS	9	3201,15	355,68	7,64	2,25	3,15	**
ERROR	27	1256,6	108,15				
TOTAL	39	4782,2					
CV	7,90						
Media	86,32						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para altura de la planta a los 90 días después de la plantación se observó diferencias altamente significativas para los tratamientos y diferencias no significativas para las repeticiones

El Coeficiente de Variación fue 7.90%

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ALTURA EN (cm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

Trat.	Medias (cm)	Rango
T10	69,87	A
T8	76,19	AB
T6	80,61	ABC
T7	82,83	ABCD
T9	83,89	ABCD
T3	87,19	BCD
T2	92,05	BCD
T4	94,27	CD
T5	97,91	D
T1	98,38	D

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

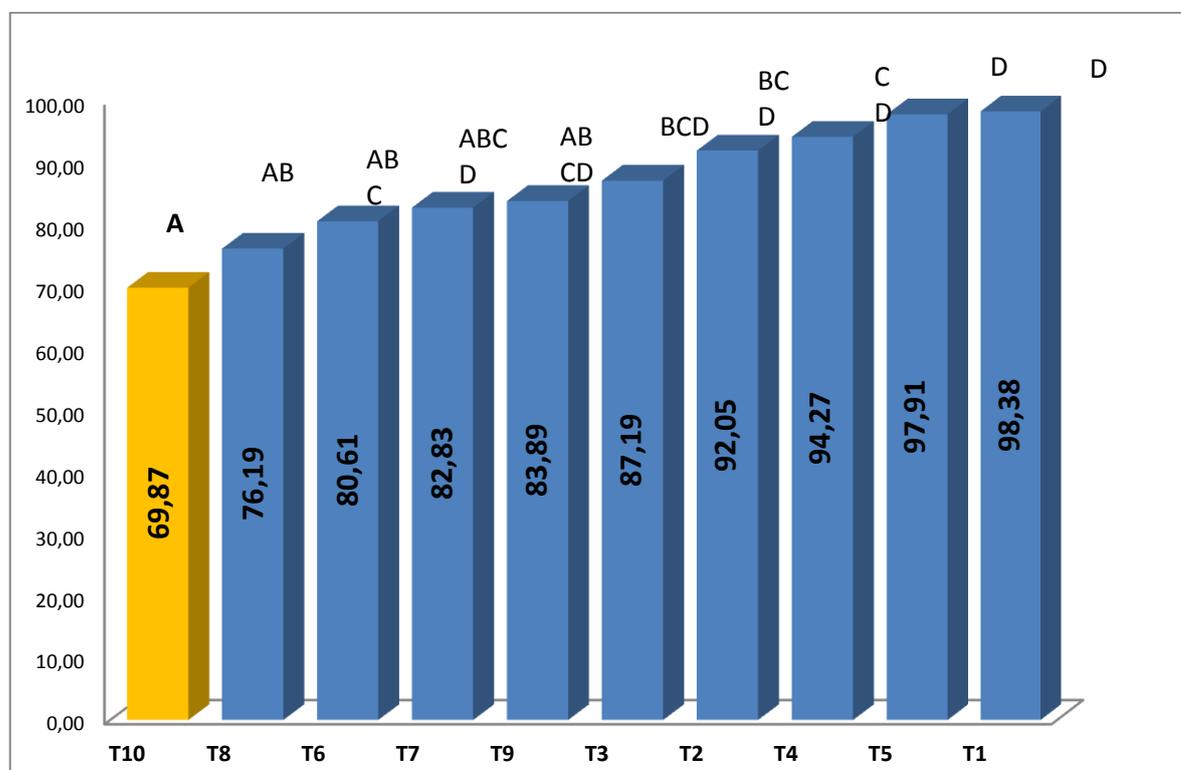


Gráfico 3. Altura total de la planta en (cm) a los 90 DDP

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

La prueba de Tukey al 5% para la altura total de la planta en (cm) a los 90 días después de la plantación presentó siete rangos, en el rango “A” con el menor valor se encuentra el control de maleza manual (T10), en cambio que con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha (Mezcla 100% + A) (T1) con el mayor valor se encuentra en el rango “D” el resto de los tratamientos se ubican en rangos intermedios.

A los 30 días aplicando el método control de maleza manual (T10) para el control de maleza alcanzó una altura de 40.61 cm, en cambio con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + TopFilm 500cc/ha que corresponde al 100% de la mezcla de herbicida + TopFilm (T3) alcanzó una altura de 48.38 cm. A los 60 días con el control de maleza manual (T10) para el control de maleza alcanzó una altura de 53.74 cm, con la aplicación de la mezcla Glifosato 1.87 lts/ha + Metsulfuron 15 gr/ha + Triclopyr 0.45 lts/ha + Arpón 50 cc/ha que corresponde al 75% de la mezcla de herbicida + arpón (T5) alcanzó una altura de 73.47 cm. A los 90 días con el control de maleza manual (T10) para el control de maleza alcanzó una altura de 69.87 cm, en cambio con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponde al 100% de herbicida (T1) alcanzó una altura de 98.38 cm.

Para la variable altura de la planta tanto a los 30 y 90 días luego de haber establecido los tratamientos con el control de maleza manual (T10), se obtuvo un crecimiento inicial de 40.61 cm, en la tercera medición presentó un valor de 69.87 cm obteniendo incrementos promedios de 13.13 cm 24,43% y 16.13cm 23,08% entre periodos de 30 días, lo cual se diferencia de la aplicación química con la mezcla de Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponden al 100% de la mezcla de herbicida + silwet (T1) que tuvo un crecimiento inicial de 46.21 cm mientras que en la tercera medición presentó un valor de 98.38 cm obteniendo incrementos promedios de 26.15cm 36.13% y 26.02 cm, 26.44% los datos obtenidos demuestran que el (T1) tienen mejores alturas en comparación al (T10) debido al control que ejerció sobre la maleza eliminando así la competencia por nutrientes y agua entre las malezas y la especie forestal (*Gmelina arborea*). Lo que concuerda con lo expresado por Nambiar (1990), concluyó que al controlar las malezas aumenta la disponibilidad de nutrientes y

de agua en el suelo factores que son utilizados por las plantaciones para aumentar su productividad.

2. Diámetro de la planta

El registro de datos tomados en campo se presenta en los (Anexos 32-47) se presenta el diámetro a los 5-30-60 y 90 días después de la plantación.

En los gráficos 4-6 se ilustra la representación del diámetro de planta en (mm) por tratamiento a los 30-60 y 90 días.

CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO TOTAL DE LA PLANTA EN (mm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

F de V	GL	SC	CM	Ftab			Nivel de significancia
				Fcal	5%	1%	
REPETICIONES	3	0,57	0,19	1,90	2,96	4,60	Ns
TRATAMIENTOS	9	1,79	0,20	2,00	2,25	3,15	Ns
ERROR	27	2,63	0,10				
TOTAL	39	4,99					
CV	6,70						
Media	4,67						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para el diámetro de la planta a los 5 días después de la plantación no se observó diferencias significativas tanto en los tratamientos y repeticiones

El Coeficiente de Variación fue 6.70 %

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO TOTAL DE LA PLANTA EN (mm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

F de V	GL	SC	CM	Ftab			Nivel de significancia
				Fcal	0,05%	0,01%	
REPETICIONES	3	3,89	1,30	3,71	2,96	4,60	*
TRATAMIENTOS	9	9,91	1,10	3,14	2,25	3,15	**
ERROR	27	9,43	0,35				
TOTAL	39	23,22					
CV	8,54						
Media	6,89						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para el diámetro de la planta a los 30 días después de la plantación se observó diferencias altamente significativas para los tratamientos y diferencias significativas para las repeticiones

El Coeficiente de Variación fue 8.54%

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO EN (mm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

Trat.	Medias (mm)	Rango
T10	5,67	A
T8	6,49	AB
T9	6,7	AB
T1	6,94	AB
T2	7,03	AB
T7	7,09	AB
T6	7,22	B
T4	7,26	B
T5	7,36	B
T3	7,41	B

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

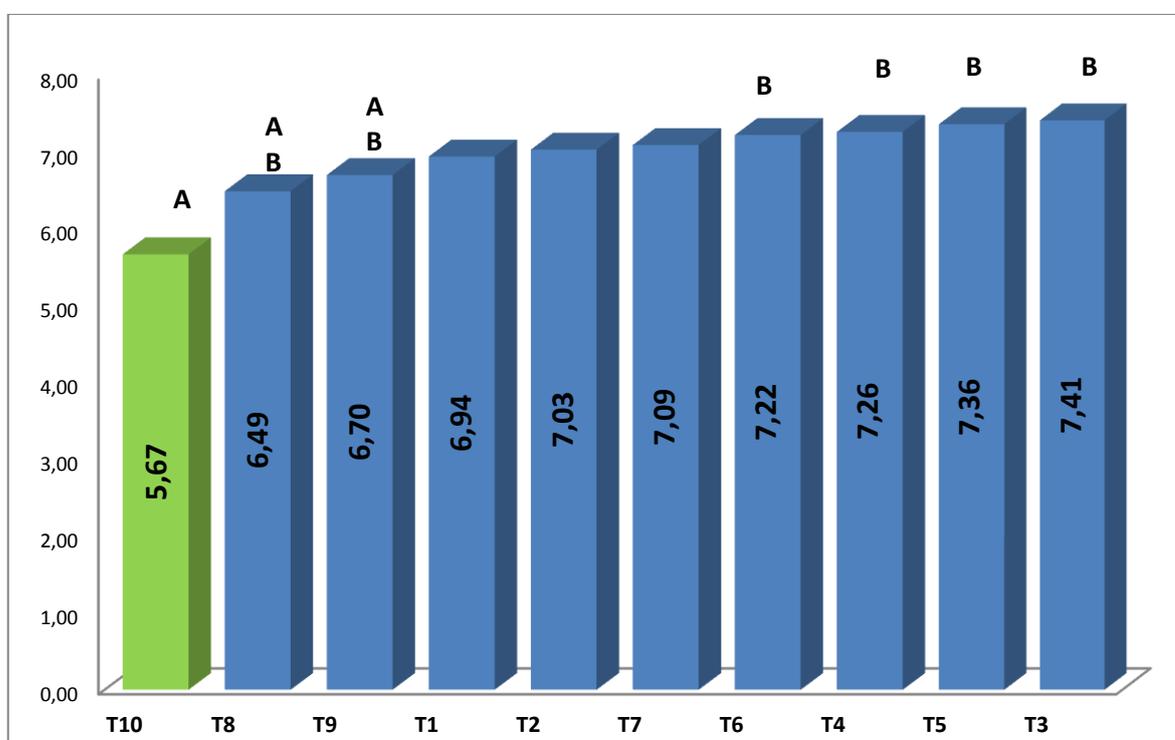


Gráfico 4. Diámetro total de la planta en (mm) a los 30 DDP

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

La prueba de Tukey al 5% para el diámetro total de la planta en (mm) a los 30 días después de la plantación presento tres rangos, en el rango “A” con el menor valor se encuentra el control de maleza manual con machete (T10), en cambio que con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + TopFilm 500cc/ha (Mezcla 100% + C) (T3) con el mayor valor quien se encuentra en el rango “B” el resto de los tratamientos se ubican en rangos intermedios.

CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO TOTAL DE LA PLANTA EN (mm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

F de V	GL	SC	CM	Ftab			Nivel de significancia
				Fcal	0,05%	0,01%	
REPETICIONES	3	6,40	2,13	1,24	2,96	4,60	Ns
TRATAMIENTOS	9	81,51	9,06	5,27	2,25	3,15	**
ERROR	27	46,42	1,72				
TOTAL	39	134,34					
CV	11,85						
Media	11,07						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para el diámetro de la planta a los 60 días después de la plantación se observó diferencias altamente significativas para los tratamientos y diferencias no significativas para las repeticiones

El Coeficiente de Variación fue 11.85%

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA BIOMASA EN (mm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

Trat.	Medias (mm)	Rango
T10	7,36	A
T8	10,1	AB
T3	10,73	B
T9	11,24	B
T7	11,41	B
T2	11,43	B
T6	11,43	B
T4	11,89	B
T1	12,24	B
T5	12,84	B

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

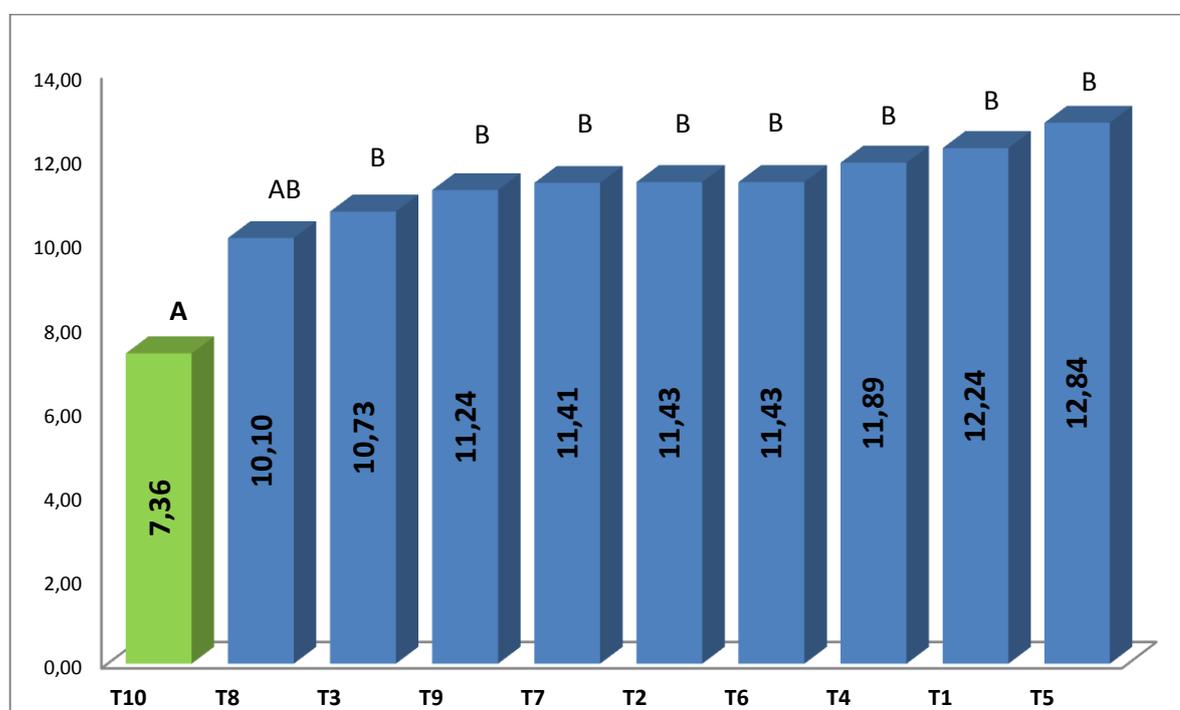


Gráfico 5. Diámetro total de la planta en (mm) a los 60 DDP

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

La prueba de Tukey al 5% para el diámetro total de la planta en (mm) a los 60 días después de la plantación presento tres rangos, en el rango “A” con el menor valor se encuentra el control de maleza manual machete (T10), en cambio que con la aplicación de la mezcla Glifosato 1.87 lts/ha + Metsulfuron 15 gr/ha + Triclopyr 0.45 lts/ha + Arpón 50 cc/ha (Mezcla 75% + B) (T5) con el mayor valor quien se encuentra en el rango “B” el resto de los tratamientos se ubican en rangos intermedios.

CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO TOTAL DE LA PLANTA EN (mm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

F de V	GL	SC	CM	Ftab			Nivel de significancia
				Fcal	0,05%	0,01%	
REPETICIONES	3	20,69	6,90	1,60	2,96	4,60	Ns
TRATAMIENTOS	9	184,70	20,52	4,76	2,25	3,15	**
ERROR	27	116,39	4,31				
TOTAL	39	321,78					
CV	13,80						
Media	15,05						

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Ns: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo

Según el Análisis de Varianza para el diámetro de la planta a los 90 días después de la plantación se observó diferencias altamente significativas para los tratamientos y diferencias no significativas para las repeticiones

El Coeficiente de Variación fue 13.80%

CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO EN (mm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

Trat.	Medias (mm)	Rango
T10	10,32	A
T8	13,63	AB
T9	13,97	AB
T7	14,36	AB
T3	14,55	AB
T6	15,14	AB
T4	16,19	B
T2	16,53	B
T5	17,77	B
T1	18,05	B

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

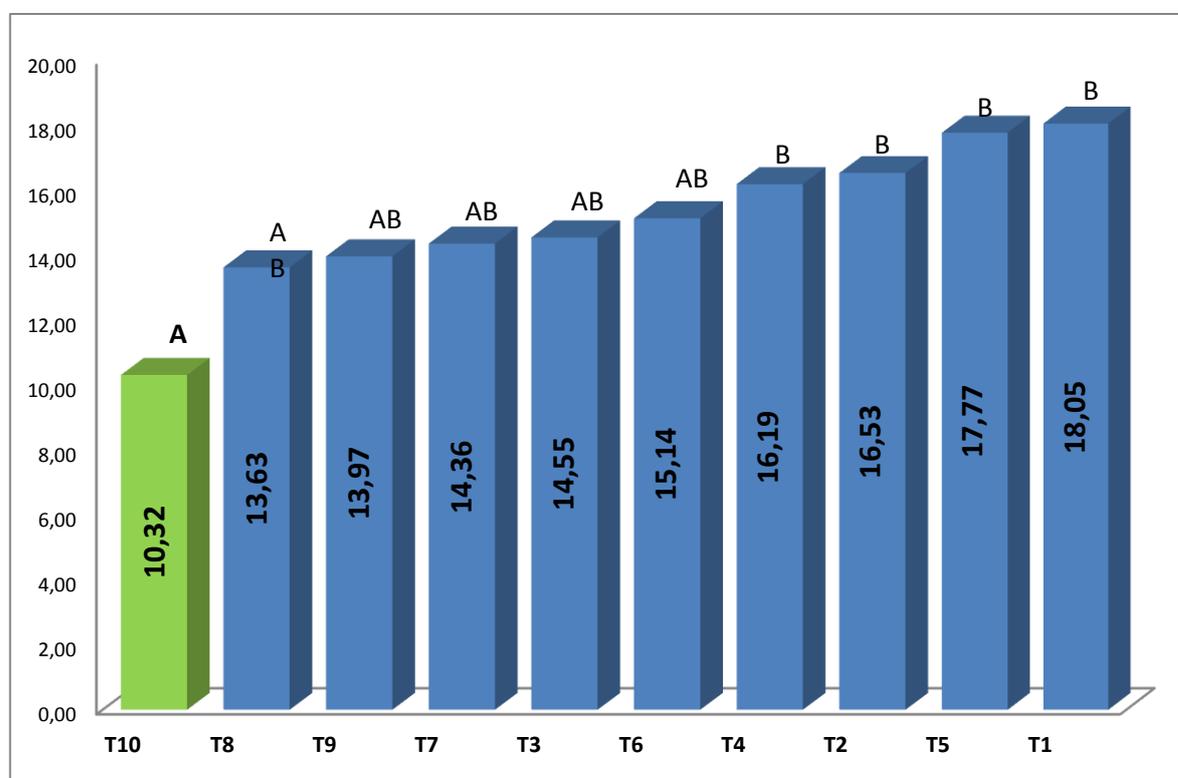


Gráfico 6. Diámetro total de la planta en (mm) a los 90 DDP

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

La prueba de Tukey al 5% para el diámetro total de la planta en (mm) a los 90 días después de la plantación presentó tres rangos, en el rango “A” con el menor valor se encuentra el control de maleza manual con machete (T10), en cambio con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha (Mezcla 100% + A) (T1) con el mayor valor quien se encuentra en el rango “B” el resto de los tratamientos se ubican en rangos intermedios.

A los 30 días con el método manual (T10) para el control de malezas alcanzó un diámetro del tallo de 5,67 mm; en cambio, con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + TopFilm 500cc/ha que corresponde al 100% de la mezcla de herbicida + TopFilm (T3) alcanzo un diámetro del tallo de 7.41 mm. A los 60 días con el método manual (T10) para el control de malezas alcanzó un diámetro del tallo de 7.36 mm, en cambio con la aplicación de la mezcla Glifosato 1.87 lts/ha + Metsulfuron 15 gr/ha + Triclopyr 0.45 lts/ha + Arpón 50 cc/ha que corresponde al 75% de la mezcla de herbicida + arpón (T5) alcanzo un diámetro del tallo de 12.84 mm. A los 90 días con el control el método manual (T10) para el control de malezas alcanzó un diámetro del tallo de 10.32 mm, en cambio con la aplicación de la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponde al 100% de la mezcla de herbicida + silwet (T1) alcanzo un diámetro del tallo de 18.05 mm.

Para la variable diámetro del tallo tanto a los 30 y 90 días luego de haber establecido los tratamientos con el control de maleza manual (T10), se obtuvo un crecimiento inicial del diámetro del tallo de 5.67 mm, mientras que en la tercera medición presento un diámetro del tallo de 10.32 mm obteniendo incrementos promedios de 1.69 mm 22.96% y 2.96 mm 28.68% entre periodos de 30 días, lo cual se diferencia de la aplicación química con la mezcla de Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponden al 100% de la mezcla de herbicida + silwet (T1) que tuvo un diámetro inicial de tallo de 6.94mm; mientras que en la tercera medición presento un diámetro del tallo de 18.05 mm obteniendo incrementos promedios de 5.3 mm 43.30% y 5.81mm,32.18% los datos obtenidos demuestran que el (T1) tienen mejores diámetros en comparación al (T10) debido al control que ejerció sobre la maleza eliminando así la competencia entre las malezas y la especie forestal (*Gmelina arborea*). Lo que concuerda con lo expresado por Snowdon y Waring, (1985);

Boomsma y Hunter, (1990), que se ha demostrado que las malezas reducen significativamente la tasa de crecimiento de las plantaciones forestales por este motivo, minimizar la competencia para maximizar el crecimiento de las plantaciones, es uno de los objetivos del manejo silvícola.

3. Biomasa herbácea de las parcelas

El registro de datos tomados en campo se indica en los (Anexos 49-52) se presenta la biomasa herbácea en toneladas métricas (Tm/ha) total a los 5 - 30 - 60 y 90 días después de la plantación.

En el gráfico 7 ilustra la representación de la biomasa en toneladas métricas (Tm/ha) total a los 5-30-60 y 90 días después de la plantación.

CUADRO 24. ANÁLISIS DE LA BIOMASA HERBÁCEA TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS EN (tm/ha) A LOS 5-30-60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

Trat.	5 DDP	30 DDP	60 DDP	90 DDP	Incremento de la biomasa (Tm/ha)
	jul-26	ago-25	sep-24	oct-24	
T1	2,77	0	0	2,49	-0,28
T2	2,7	0	0	2,29	-0,41
T3	2,12	0	0	2,27	0,15
T4	2,15	0	0	3,44	1,29
T5	2,17	0	0	3,93	1,76
T6	1,9	0	0	4,05	2,15
T7	1,97	0	0	6,61	4,64
T8	2,03	0	0	6,69	4,66
T9	2,41	0	0	6,25	3,84
T10	2,63	10,04	10,7	11,65	9,02

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

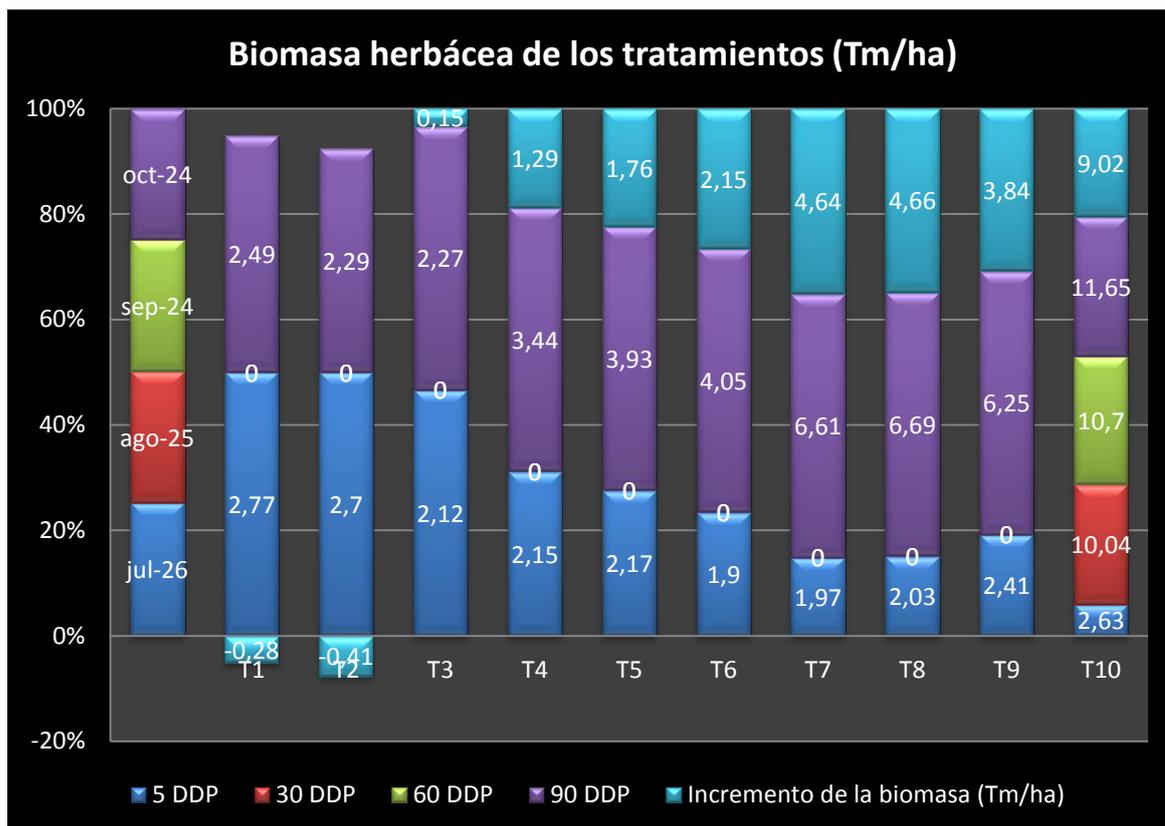


Grafico 7. Biomasa herbácea de los tratamientos (Tm/ha) 5-30-60 y 90 DDP

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Para el análisis de la biomasa total del mes julio de los tratamientos mezcla de Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponden al 100% de la mezcla de herbicida + silwet (T1) y control de maleza manual con machete (T10) tenemos valores que van desde 1.90 a 2.77 (Tm/ha). Para los meses de agosto y septiembre en los tratamientos Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponden al 100% de la mezcla de herbicida + silwet (T1) y Glifosato 1.25 lts/ha + Metsulfuron 10 gr/ha + Triclopyr 0.3 lts/ha + TopFilm 500 cc/ha (T9) no tenemos valores por efecto de la aplicación de las diferentes dosis químicas, en cambio en el tratamiento control de maleza manual con machete (T10) tenemos valores de 10.4 y 10.7 (Tm/ha). Para el mes de octubre en los tratamientos Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponden al 100% de la mezcla de herbicida + silwet (T1) y control de maleza manual con machete (T10) tenemos valores que van de 2,27 a 11.65 (Tm/ha).

4. Identificación de malezas en el área de estudio

La identificación de las malezas en el área de estudio se presenta en el (cuadro 25) los cuales se encuentran con sus respectivos nombres comunes, nombre científico y las familias a las que pertenecen.

CUADRO 25. MALEZAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.
Poaceae	Cadillo carreton	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron
Bombacaceae	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

5. Presencia de malezas en el área de estudio expresado en (%)

El porcentaje de las malezas presentes en el área de estudio se presenta en el (cuadro 26) la cual se encuentra representada por familias en un área de 1m².

En el (gráfico 8) se ilustra la representación en porcentaje de las malezas presentes en el área de estudio.

CUADRO 26. MALEZAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO EXPRESADO EN (%)

Familias	Número de familias / m²	%
Poaceae	6	30
Asteraceae	3	15
Cyperaceae	2	10
Bombacaceae	1	5
Piperaceae	1	5
Tiliaceae	1	5
Bignoniaceae	1	5
Lamiaceae	1	5
Araliaceae	1	5
Verbenaceae	1	5
Solanaceae	1	5
Rubiaceae	1	5

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

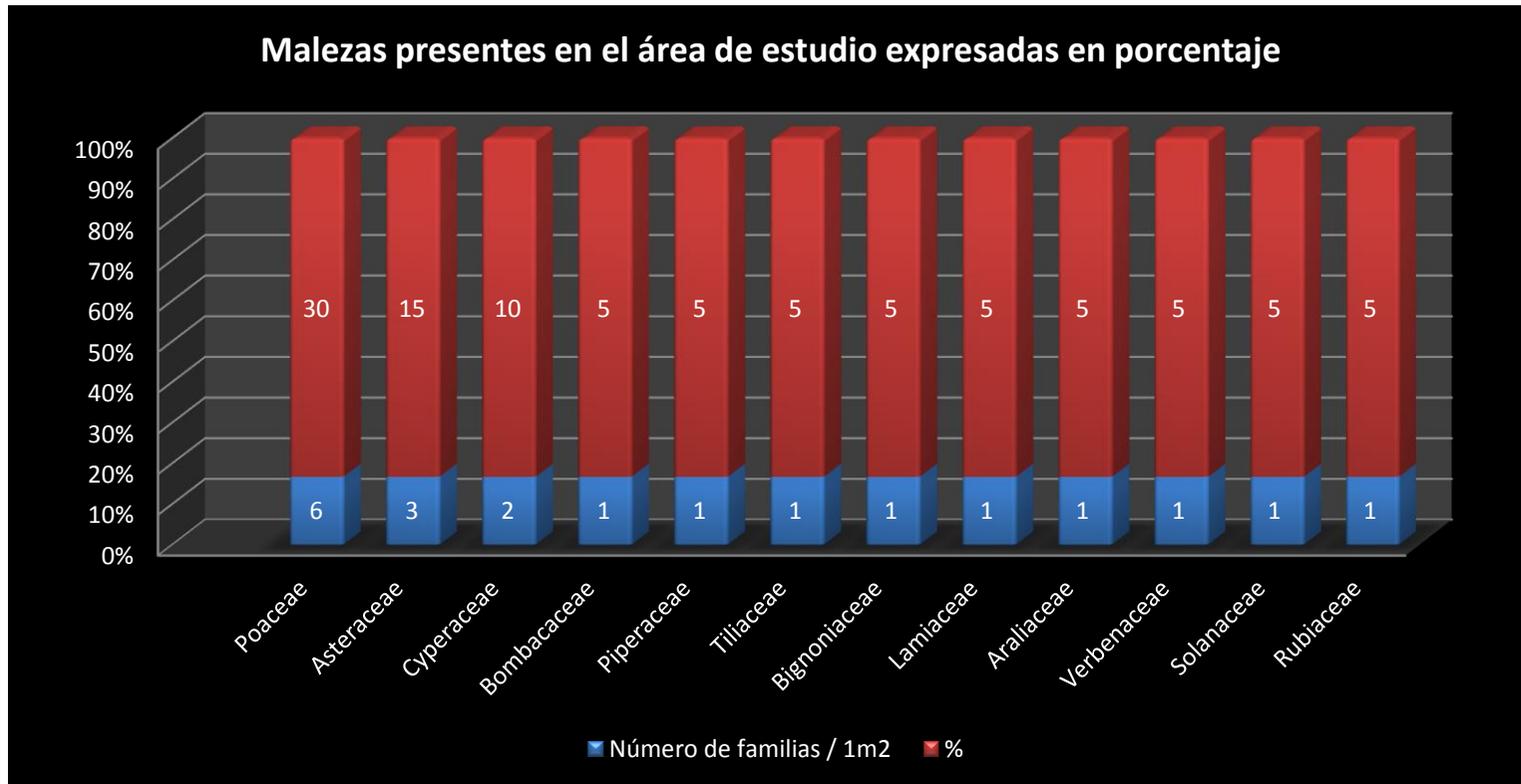


Gráfico 8. Malezas presentes en el área de estudio expresadas en porcentaje

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

Las malezas presentes en el área de estudio corresponde a Poaceae 30% Asteraceae 15% Cyperaceae 10% y las familias, Bombacaceae, Piperaceae, Tiliaceae, Bignoniaceae, Lamiaceae, Araliaceae, Verbenaceae, Solanaceae y Rubiaceae que juntos suman 45%

6. Comparación económico de los tratamientos

En el (cuadro 27) tenemos la comparación económico de cada uno de los tratamientos

En el (gráfico 9) se ilustra la representación de la comparación económica de los tratamientos.

CUADRO 27. COMPARACIÓN ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

Trat.	Incremento altura (cm)	Incremento diámetro (mm)	Regeneración biomasa herbácea Tm/ha	Costos por tratamientos (ha)
T1	63,9	13,7	-0,28	\$ 50.69
T2	57,5	12	-0,41	\$ 50.31
T3	49,7	9,9	0,15	\$ 49.44
T4	61,6	11,2	1,29	\$ 42.18
T5	60,8	12,7	1,76	\$ 41.8
T6	44,4	10,3	2,15	\$ 40.93
T7	46,6	9,6	4,64	\$ 58.72
T8	41,3	9,3	4,66	\$ 58.34
T9	51,7	9,2	3,84	\$ 57.47
T10	34,5	6	9,02	\$ 75

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

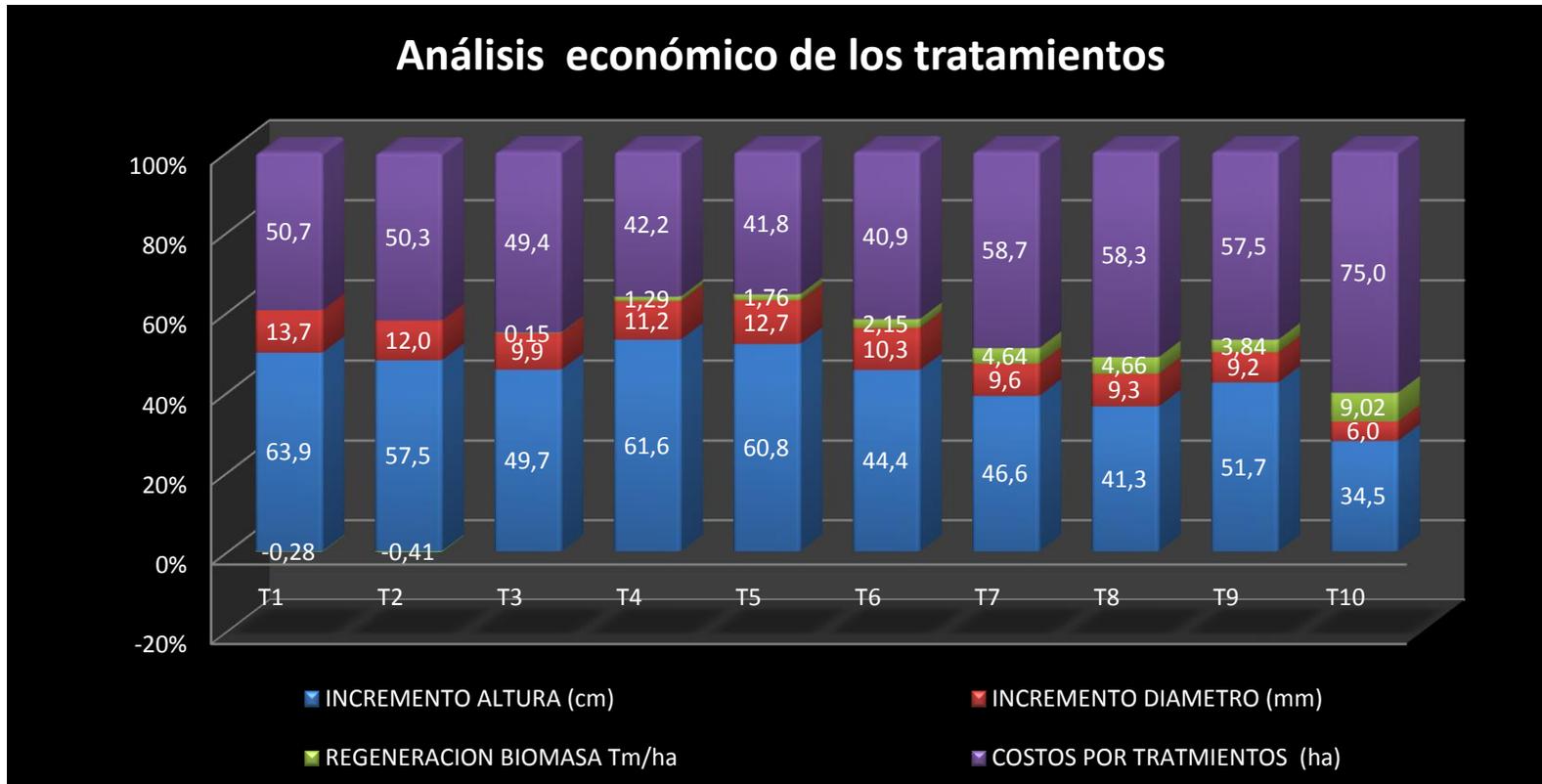


Grafico 9. Análisis económico de los tratamientos

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

La comparación económica se hizo en base al incremento en altura, diámetro y rebrote de la biomasa herbácea. El total de costos que variaron considerando el control de maleza manual y la química, osciló entre 75 USD para el tratamiento control de maleza manual (T10) y 50.7 USD para la mezcla Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha (Mezcla 100% + A) (T1)

VI. CONCLUSIONES

- A.** Mediante la aplicación de Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha respectivamente, se logró el mejor control de maleza, fue el tratamiento que alcanzó los mejores promedios en altura y diámetro en la plantación de *Gmelina arborea*; Además se obtuvo la menor producción de biomasa herbácea de 2.49 Tm/ha equivalente al 22.4% a los 90 días después de la aplicación, determinando su grado de residualidad.

El control de maleza de tipo manual, no logró efectos positivos, debido a que se realizó con una frecuencia de 30 días, lo cual generó competencia entre maleza y la plantación de *Gmelina arborea*, afectando en el diámetro y altura de la plantación, la producción de biomasa herbácea fue de 11.65 Tm/ha a los 90 días después de la plantación superando al tratamiento anterior con el 78.6%.

- B.** Con la dosis de los herbicidas y coadyuvante Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que corresponde a la mezcla 100% + A T1 el costo del tratamiento por hectárea fue de 50,69 USD/ha, en cambio con el control de maleza manual T10 fue de 75 USD/ha.

VII. RECOMENDACIONES

- A.** Realizar aplicaciones químicas con las dosis de los herbicidas y coadyuvante Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha que demostraron tener un mejor control de malezas dentro de la plantación de *Gmelina arborea*.
- B.** Determinar el grado de residualidad de los herbicidas en el suelo y los efectos de carácter ambiental.
- C.** Realizar ensayos de control manual con machete cada 12 – 15 días para minimizar la competencia entre malezas y la plantación de *Gmelina arborea*.
- D.** Probar otros tipos y diferentes dosis de herbicidas para evitar la resistencia de malezas en las plantaciones forestales de *Gmelina arborea*.
- E.** Realizar trabajos de investigación mediante la aplicación de los herbicidas por separado y no en mezcla para considerar el pH recomendada por las casas comerciales.

VIII. ABSTRACTO

La presente investigación propuso: evaluar los métodos manual y químico para el control de malezas en el crecimiento inicial de melina (*Gmelina arborea* Roxb) en la Hacienda "Pitzará" Cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha. Empleando coadyuvantes, herbicidas en dosis de 100% 75% y 50% y método manual en la plantación de melina ya establecida, mediante el diseño de bloques completos al azar con diez tratamientos y cuatro repeticiones, la aplicación del método manual, químico y la toma de datos de diámetro, altura y biomasa de la especie forestal se realizaron a los 5 días después del establecimiento de la plantación a partir de esta se tomaron cada 30 días hasta los 90 días. Dando como resultado que la aplicación de Glifosato 2,5 lts/ha + Metsulfuron 20 gr/ha + Triclopyr 0.6 lts/ha + Silwet 50 cc/ha respectivamente, logró el mejor control de maleza, fue el tratamiento que alcanzó los mejores promedios en altura y diámetro con una menor producción de biomasa herbácea de 2.49 Tm/ha equivalente al 22.4%, el costo del tratamiento por hectárea fue de 50,69 USD/ha, mientras el control de maleza de tipo manual, no logró efectos positivos, debido a que se realizó con una frecuencia de 30 días, lo cual generó competencia entre maleza y la plantación de *Gmelina arborea*, afectando en el diámetro y altura de la plantación, la producción de biomasa herbácea fue de 11.65 Tm/ha superando al tratamiento anterior con el 78.6% el costo del tratamiento por hectárea fue de 75 USD/ha, recomendando realizar trabajos de investigación mediante la aplicación de los herbicidas por separado y no en mezcla para considerar el pH recomendada por las casas comerciales.



IX. ABSTRACT

This research proposed: assessing manual and chemical methods to control weeds in the early growth of melina (*Gmelina arborea Roxb*) at Hacienda "Pizará" Pedro Vicente Maldonado Cantón, province of Pichincha.

Ads, herbicides were used in doses of 100%, 75%, 50% and manual method of planting weed already established by completely randomized design with ten treatments and four replications, the application of manual chemical method and data collection in diameter, height and biomass of forest species were performed at 5 days after plantation establishment from here were taken every 30 days to 90 days. Resulting in the application of Glyphosate 2.5 liters/ha + Metsulfuron 20 g/ha + Triclopyr 0.6 liters /ha + Silwet 50 cc/ha respectively, achieved better control of molasses treatment that reached the best average height and diameter with a lower production of herbaceous biomass of 2.49 Tm/ha equivalent to 22.4%, the cost of treatment per hectare was 50.69 USD/ha, while weed control manual type positive effects failed because it was performed with a frequency of 30 days, which generated competition between weed and planting *Gmelina arborea Roxb*, affecting the diameter and height of the plantation, herbaceous biomass production was 11.65 Tm/ha surpassing the previous treatment with 78%; the cost of treatment per hectare was 75 USD /ha, it is recommended that research by applying herbicides separately and not mixed together, to condider pH recommended by manufacturers.



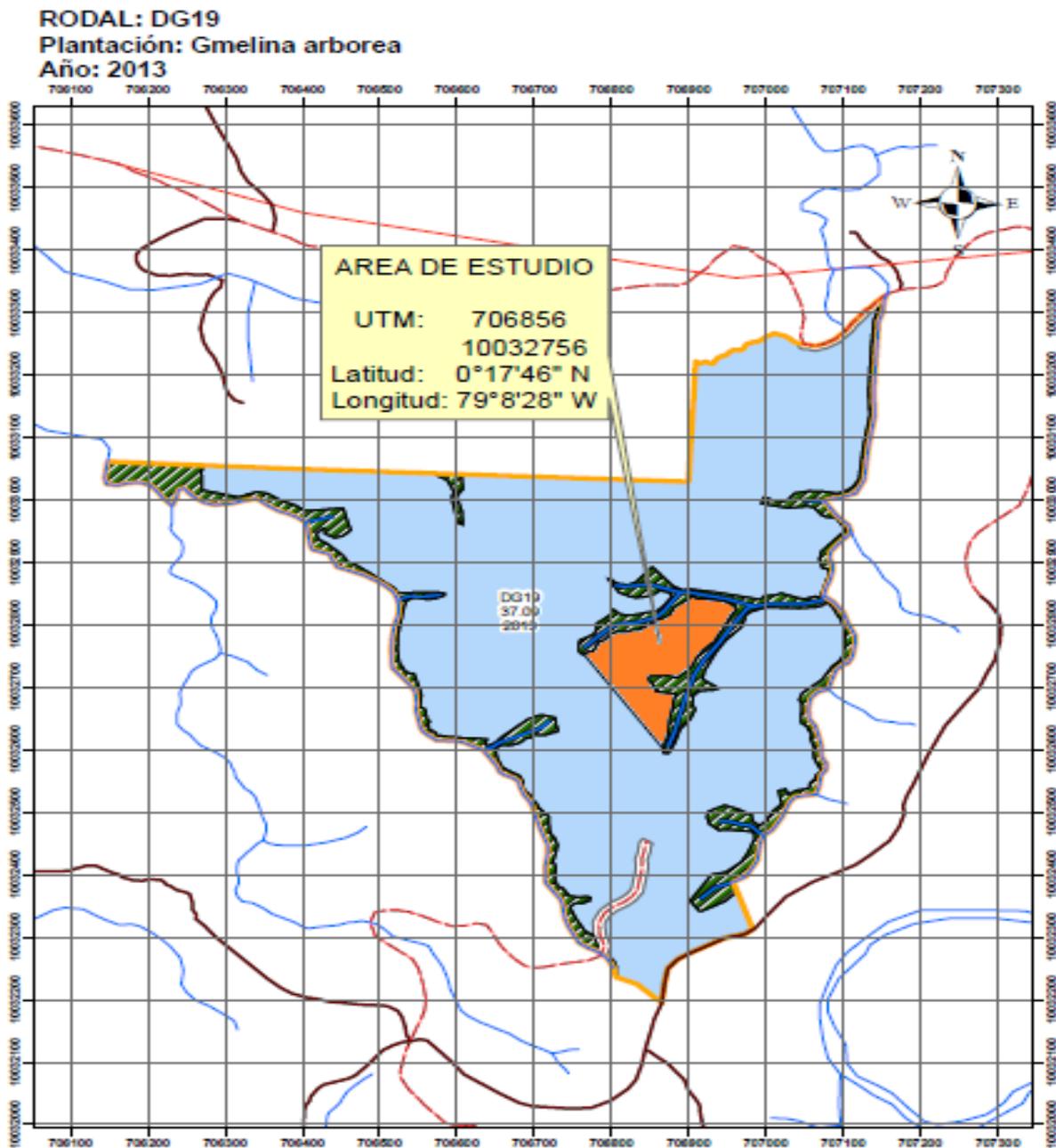
X. BIBLIOGRAFÍA

1. **AHUMADA, P., (1965).** Malezas. Disponible en la web:
www.es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n. Consultado el 05-12-2013
2. **AGRIAL, A. (2001).** Ficha Técnica. Consultado: el 15 de enero del 2014, Disponible en: <http://www.agrialcr.com/wp-content/uploads/2012/04/FICHA-TECNICA-ERRASIN-60-WP-AGRIAL.pdf>
3. **AFECOR, (2009).** Herbicida Rambo. Consultado: el 15 de diciembre del 2013
Disponible en: <http://www.afecor.com/rambo.php>
4. **ALSTROM, F (1990).** Malezas y herbicidas. Disponible en la web:
www.labza.com.ar/descargas/Coadyuvantes.pdf. Consultado el 05-11-2013
5. **APPLEBY, R (1996).** Biomasa. Disponible en la web:
www.labza.com.ar/descargas/Coadyuvantes.pdf. Consultado el 23-12-2013
6. **BIOSORB INC, (2008).** Coadyuvante Orgánico. Consultado: el 18 de agosto del 2013
Disponible en: Consultado: el 15 de diciembre del 2013
7. **BUCHELE, R (1998)** Apuntes de curso de control de malezas – Turrialba
Costa Rica, Instituto Interamericano de ciencias agrícolas de la OEA,
pg. 106-107
8. **CRICCO, J.(2013)** Productos Coadyuvante. Consultado: el 12 de febrero del 2014
Disponible en: www.produccion.com.ar.com/ver

9. **CHAVARRÍA y VALERIO. (1993)** “Manual Desarrollo de Gmelina arborea”. Disponible en la web: www.text.manual//melina.pdf. Consultado el 23-12- 2013.
10. **CHEMICAL COMPANY. (1995).** Métodos Control de Maleza. Consultado: el 10de diciembre del 2013 Disponible en: <http://www.dowagro.com/ar/lineadepasturas/trabajos/metodos>
11. **DONELL, H (1994).** Herbicidas y biomasa. Disponible en la web: www.monografias.com/trabajos14/control/control.shtml. Consultado el 20- 12- 2013
12. **FAROL, H (2005).** Herbicidas. Disponible en la web: www.casafe.org.ar/pdf/Herbicidas.pdf. Consultado el 23-12-2013
13. **GEORGE, R. (1987).** Disponible en la web: www.casafe.org.ar/pdf/Herbicidas.pdf. Consultado el 02-05-2014.
14. **GARCÍA, J. (2001).** Métodos Control. Consultado: el 15de diciembre del 2013 Disponible en: www.monografias.com/trabajos14/control/control.shtml
15. **GARDEN, M. (2013).** Herbicidas Consultado: el 15 enero del 2014. Disponible en la web: <http://gardenmania.com/blog/tag/tipos-de-herbicidas>
16. **HERRERA, V. (2001).** Simposio Internacional Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales Consultado: el 12 de agosto del 2013. Disponible en la web: www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/28_Herrera.PDF
17. **INTEROC @CUSTER, (2012).** Manual Técnico. Consultado: el 15de junio del 2013 Disponible en: www.interoc.com.ec/sistema/pdf_pro/d6bf05_4758a4_2_4.pdf

18. **NAMBIAR, E. (1990).** Interplay between nutrients, water, root growth and productivity in young plantation. *Forest Ecology and Management*
19. **PARKER, C., (1975).** “Uso de Herbicidas, Fungicidas, Insecticidas” Editorial II, Madrid, (España) 54- 56 pg.
20. **PARKER Y FRYER, (1975).** Control de malezas Consultado: el 20 de noviembre del 2013 Disponible en: www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s05.htm
21. **PEREZ, J (1995)** Disponible en la web: www.ite.educacion.es/formacion/materiales/cursofor/cap_4/cap4a.htm Consultado el 12-06-2014.
22. **PETER, M. JORGENSEN, DAVID, A. NEILL Y SUSANA LEON – YANES,** Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador. Consultado el 12-03-2014.
Disponible en la web: www.mobot.org/mobot/research
23. **SNOWDON Y WARING (1985); BOOMSMA Y HUNTER, (1990).** Disponible en la web: www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2008 Consultado el 26-02-2014.
24. **SANCHEZ, J (1988)** Disponible en la web: www.definicion.org/evaluacion. Consultado el 26-02-2014.
25. **SCANLAN, B (1989)** Disponible en la web: www.casafe.org.ar/pdf/Herbicidas.pdf). Consultado el 25-02-2014.
26. **VADEMÉCUM AGRÍCOLA, (2014).** Arrasador 480. Consultado: el 10 de agosto del 2013 Disponible en: http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/producto

27. **VINUEZA. M, (2012).** Ficha Técnica Melina Consultado: el 22de noviembre del 2013 Disponible en: <http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas>

XI. ANEXO**ANEXO 1. CROQUIS DEL LUGAR DE ESTUDIO.**

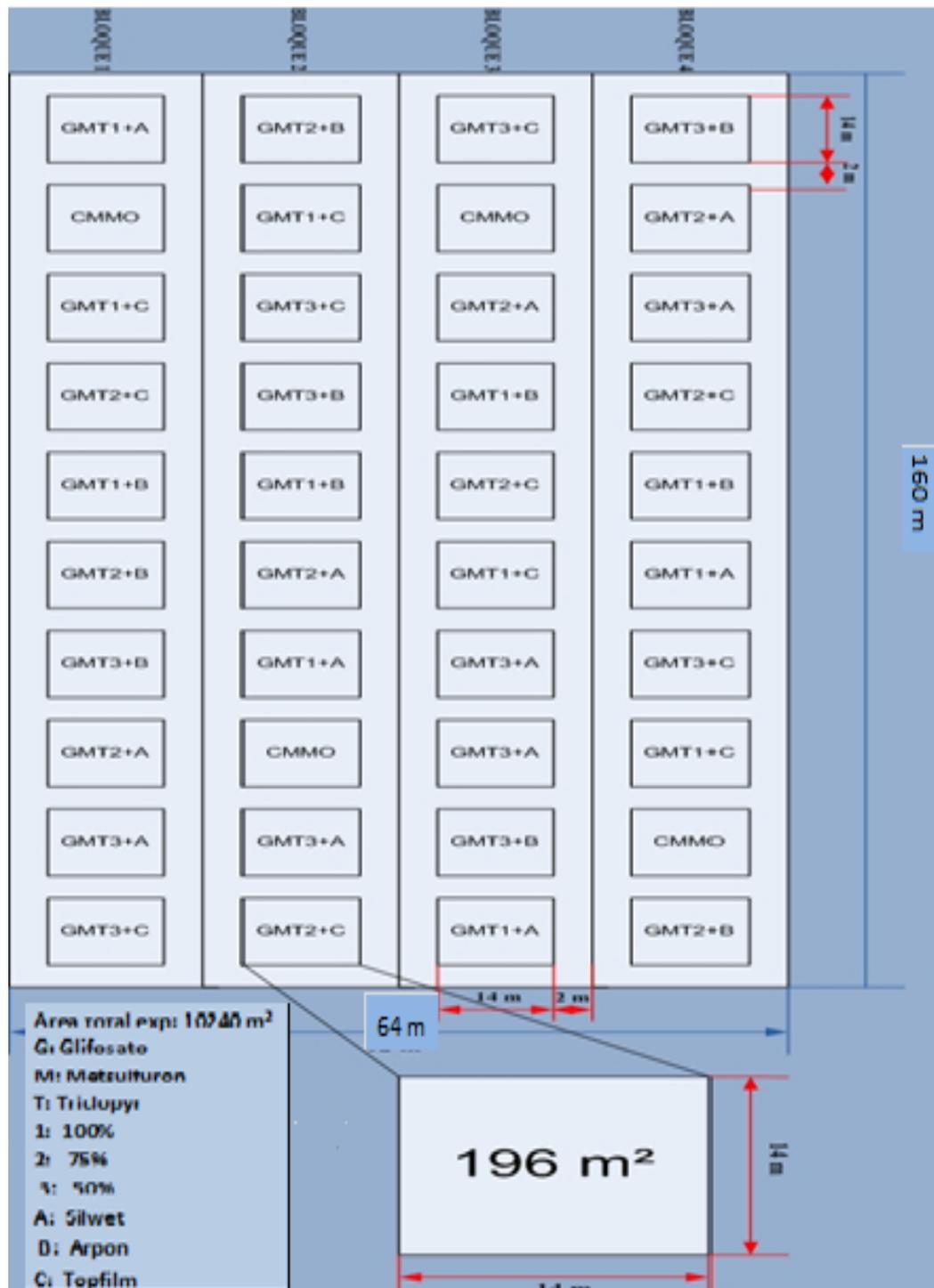
Elaborado: CANTUÑA, M. 2014.

ANEXO 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

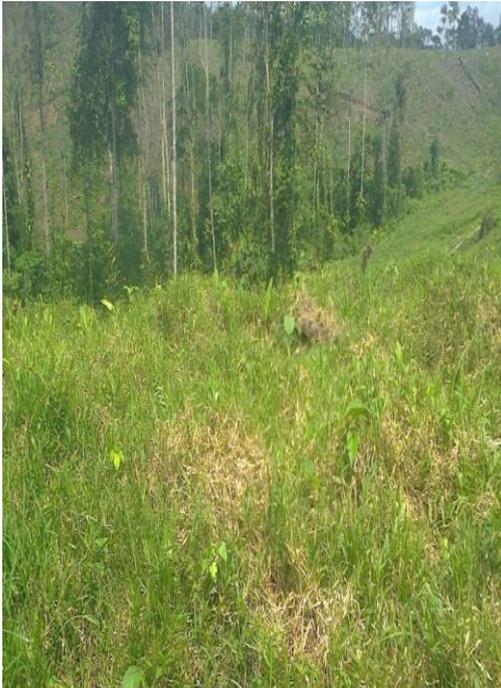
ACTIVIDADES	TIEMPO/MESES																							
	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBR E				OCTUBR E				NOVIEMBR E				DICIEMBR E			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Limpieza de la vegetación existente del sitio			X																					
Coronas manuales			X																					
Plantación				X																				
Formación de parcelas				X																				
Control de maleza manual (chapia)				X																				
Control de maleza manual químico				X																				
Toma de datos de la biomasa herbácea				X												X								
Toma de datos de diámetros y alturas				X			X				X				X									
Identificación de malezas existentes en el sitio				X																				
Digitación y análisis de los datos de campo					X				X				X				X							
Resumen de los datos					X				X				X				X							
Cálculos finales biomasa herbácea						X												X						
Comparar resultados de las unidades experimentales																							X	
Revisión y correcciones del documento final																								X
Defensa de la tesis																								X

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 3. ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE PARCELAS



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 4. PREPARACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 5. CORONA MANUAL

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 6. MOVILIZACIÓN DE LA PLANTA

Elaborado: TERCERO, H. 2014.



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 7. PLANTACIÓN



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 8. CONSTRUCCIÓN DE JALONES Y ESTACAS PARA LAS PARCELAS



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 9. UBICACIÓN DE PARCELAS



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 10. MEDICIONES ALTURA



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 11. MEDICIÓN DIÁMETRO



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 12. MEDICIÓN DE LA BIOMASA HERBÁCEA



Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 13. PESO DE LA BIOMASA HERBÁCEA

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 14. APLICACIÓN QUÍMICA

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 15. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	25,7	35	42	37,2	139,9	35,0
	T2	GMT1+B	32	37,7	32	30,8	132,5	33,1
	T3	GMT1+C	32	40	49,5	44,5	166	41,5
	T4	GMT2+A	34,5	28	37	28	127,5	31,9
	T5	GMT2+B	44	54	42,7	42	182,7	45,7
	T6	GMT2+C	42	22	30	36	130	32,5
	T7	GMT3+A	40	32,8	36,2	30,6	139,6	34,9
	T8	GMT3+B	34,3	33,6	27	48	142,9	35,7
	T9	GMT3+C	31,4	26,5	29,6	35,5	123	30,8
	T10	CMMO	36,4	40,5	37	36	149,9	37,5

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 16. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	29	35	25,7	40	129,7	32,4
	T2	GMT1+B	32	42	28	30	132	33,0
	T3	GMT1+C	27	34	40	32	133	33,3
	T4	GMT2+A	32	27	34	32	125	31,3
	T5	GMT2+B	34	29	34	23	120	30,0
	T6	GMT2+C	41	31,2	40,3	41,6	154,1	38,5
	T7	GMT3+A	45	30	41	40	156	39,0
	T8	GMT3+B	32,2	30,6	34,3	37	134,1	33,5
	T9	GMT3+C	27,6	30,4	39,4	25,4	122,8	30,7
	T10	CMMO	30	36,4	30	31	127,4	31,9

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 17. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	31,8	39	33,3	42,7	146,8	36,7
	T2	GMT1+B	41	39	30	40,5	150,5	37,6
	T3	GMT1+C	47	32	44	42	165	41,3
	T4	GMT2+A	34,5	28,6	28,6	37	128,7	32,2
	T5	GMT2+B	43,8	39	31,5	33,5	147,8	37,0
	T6	GMT2+C	41,4	33,3	30,5	43,8	149	37,3
	T7	GMT3+A	36	41,4	36,7	37,8	151,9	38,0
	T8	GMT3+B	30	42	29	29,6	130,6	32,7
	T9	GMT3+C	38	36	36,2	35,5	145,7	36,4
	T10	CMMO	37	35	30	38	140	35,0

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 18. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	41	32	33	29	135	33,8
	T2	GMT1+B	32,2	30	40	35,2	137,4	34,4
	T3	GMT1+C	38	34,8	27	36	135,8	34,0
	T4	GMT2+A	33	36,5	33,5	38	141	35,3
	T5	GMT2+B	32,5	38,8	34	37,5	142,8	35,7
	T6	GMT2+C	45	23,5	35	43	146,5	36,6
	T7	GMT3+A	36	33,3	32,2	31	132,5	33,1
	T8	GMT3+B	42	34,3	27	48	151,3	37,8
	T9	GMT3+C	32	25,6	30,5	35,5	123,6	30,9
	T10	CMMO	40,5	32,8	37	38,8	149,1	37,3

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 19. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADO EN (cm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	41	42	54	51,5	188,5	47,1
	T2	GMT1+B	40	46,7	41,7	38,8	167,2	41,8
	T3	GMT1+C	39	53,3	63	63,2	218,5	54,6
	T4	GMT2+A	47,5	34	49	33,5	164	41,0
	T5	GMT2+B	47	61,2	47,2	54,2	209,6	52,4
	T6	GMT2+C	54	31,6	38,8	49	173,4	43,4
	T7	GMT3+A	51	35,1	40,7	40,8	167,6	41,9
	T8	GMT3+B	42,2	41,7	32	52	167,9	42,0
	T9	GMT3+C	42,5	34,5	39	50,7	5,3	41,7
	T10	CMMO	41,2	45,7	40,1	42,2	169,2	42,3

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 20. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADO EN (cm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	40	49,2	41	52	182,2	45,6
	T2	GMT1+B	43,6	51,2	36,1	38	168,9	42,2
	T3	GMT1+C	40	42	54	40	176	44,0
	T4	GMT2+A	44	34	46	45	169	42,3
	T5	GMT2+B	49	35,2	49	32,3	165,5	41,4
	T6	GMT2+C	47,3	36,9	50,2	54,2	188,6	47,2
	T7	GMT3+A	52	34	50,5	51	187,5	46,9
	T8	GMT3+B	41,6	39,7	42,2	48,4	171,9	43,0
	T9	GMT3+C	34,7	37,7	43,3	36	151,7	37,9
	T10	CMMO	35,4	41,2	35	41	152,6	38,2

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 21. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADO EN (cm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	35,5	50,2	44,6	55,7	186	46,5
	T2	GMT1+B	56	46	38	53,3	193,3	48,3
	T3	GMT1+C	58,5	40	50	50	198,5	49,6
	T4	GMT2+A	48,2	38	34	44	164,2	41,1
	T5	GMT2+B	47	44	45	46	182	45,5
	T6	GMT2+C	47,3	41,6	35	47,3	171,2	42,8
	T7	GMT3+A	42	43,3	41,7	44,1	171,1	42,8
	T8	GMT3+B	38	49	36	36,8	159,8	40,0
	T9	GMT3+C	45	46	46,4	50,7	188,1	47,0
	T10	CMMO	40,1	40	35	45	160,1	40,0

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 22. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADO EN (cm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	56	43,6	43	40	182,6	45,7
	T2	GMT1+B	47,6	46	50	56	199,6	49,9
	T3	GMT1+C	52	44	40	45	181	45,3
	T4	GMT2+A	44	41	46	41,4	172,4	43,1
	T5	GMT2+B	49,3	43,5	49	50,7	192,5	48,1
	T6	GMT2+C	53	34,6	49	47	183,6	45,9
	T7	GMT3+A	41	46	41,6	42	170,6	42,7
	T8	GMT3+B	49	42,2	32	52	175,2	43,8
	T9	GMT3+C	39	31	36	50,7	156,7	39,2
	T10	CMMO	45,7	41,8	40,1	40,2	167,8	42,0

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 23. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	76,35	72	81	90,25	319,6	79,9
	T2	GMT1+B	56,1	80	74,2	55,5	265,8	66,5
	T3	GMT1+C	55,9	74,65	98,5	92,6	321,65	80,4
	T4	GMT2+A	82	64	88	47,6	281,6	70,4
	T5	GMT2+B	62,15	92,85	77,7	72,85	305,55	76,4
	T6	GMT2+C	72,85	43,05	50,55	88	254,45	63,6
	T7	GMT3+A	69,5	64,8	63,7	75,65	273,65	68,4
	T8	GMT3+B	65,7	61,1	49	69,9	245,7	61,4
	T9	GMT3+C	71,5	54,55	63,15	77,95	267,15	66,8
	T10	CMMO	55,1	53,7	56,95	55,35	221,1	55,3

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 24. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					TOTAL	X
			1	2	3	4			
R2	T1	GMT1+A	55,3	71,7	76,35	89	292,35	73,1	
	T2	GMT1+B	68,3	75,6	58,35	58	260,25	65,1	
	T3	GMT1+C	56,8	64	72,75	55,7	249,25	62,3	
	T4	GMT2+A	69	43,85	86	69	267,85	67,0	
	T5	GMT2+B	87	67,1	86	61,65	301,75	75,4	
	T6	GMT2+C	59,4	51,45	73,6	72,85	257,3	64,3	
	T7	GMT3+A	81,4	61	71,25	69,5	283,15	70,8	
	T8	GMT3+B	67	56,5	65,7	69,5	258,7	64,7	
	T9	GMT3+C	56,65	72,35	58,85	64	251,85	63,0	
	T10	CMMO	53,05	55,1	49,9	58,4	216,45	54,1	

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 25. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	46,9	86,2	66,3	81,45	280,85	70,2
	T2	GMT1+B	82	57,5	58	74,65	272,15	68,0
	T3	GMT1+C	74,75	55,7	55,35	65,5	251,3	62,8
	T4	GMT2+A	86	78,4	60,85	67,5	292,75	73,2
	T5	GMT2+B	62,15	56,65	69	86	273,8	68,5
	T6	GMT2+C	59,4	63,3	53,7	61,2	237,6	59,4
	T7	GMT3+A	59,5	55,5	59,35	72,8	247,15	61,8
	T8	GMT3+B	57,5	69,4	58,5	59,15	244,55	61,1
	T9	GMT3+C	65	70,5	71,1	77,95	284,55	71,1
	T10	CMMO	56,95	46,5	49,9	54	207,35	51,8

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 26. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	82	68,3	63	53,5	266,8	66,7
	T2	GMT1+B	69,8	68	75,5	89,4	302,7	75,7
	T3	GMT1+C	80	60	56,8	65,5	262,3	65,6
	T4	GMT2+A	69	56,8	86	54,1	265,9	66,5
	T5	GMT2+B	73,75	67,75	86	67	294,5	73,6
	T6	GMT2+C	66,25	54,25	86	59,5	266	66,5
	T7	GMT3+A	68,2	62,75	67	65,15	263,1	65,8
	T8	GMT3+B	69,4	65,7	49	69,9	254	63,5
	T9	GMT3+C	63,5	55,5	58,25	77,95	255,2	63,8
	T10	CMMO	53,7	53	56,95	51,3	214,95	53,7

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 27. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	111,7	102	108	129	450,7	112,7
	T2	GMT1+B	72,2	113,3	106,7	72,2	364,4	91,1
	T3	GMT1+C	72,8	96	134	122	424,8	106,2
	T4	GMT2+A	115	93	122	60,7	390,7	97,7
	T5	GMT2+B	76,3	123,5	107,2	90,5	397,5	99,4
	T6	GMT2+C	90,5	53,5	61,3	122	327,3	81,8
	T7	GMT3+A	81	87,5	79,7	103,5	351,7	87,9
	T8	GMT3+B	82,2	73,5	59	80,8	295,5	73,9
	T9	GMT3+C	93,5	67,6	80,3	98,2	339,6	84,9
	T10	CMMO	72	64,7	76,8	71,5	285	71,3

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 28. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	67	94,2	111,7	126	398,9	99,7
	T2	GMT1+B	93	100	80,6	78	351,6	87,9
	T3	GMT1+C	73,6	86	91,5	71,4	322,5	80,6
	T4	GMT2+A	93	52,7	119	92	356,7	89,2
	T5	GMT2+B	119	98	118	90	425	106,3
	T6	GMT2+C	70,5	65	96	90,5	322	80,5
	T7	GMT3+A	103,8	81	85	81	350,8	87,7
	T8	GMT3+B	85,4	66,3	82,2	83,6	317,5	79,4
	T9	GMT3+C	71,6	100	67,4	85	324	81,0
	T10	CMMO	73,7	72	67,8	78,8	292,3	73,1

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 29. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	58,3	120	88	107,2	373,5	93,4
	T2	GMT1+B	108	69	78	96	351	87,8
	T3	GMT1+C	91	71,4	60,7	81	304,1	76,0
	T4	GMT2+A	118	117,8	86,7	90	412,5	103,1
	T5	GMT2+B	76,3	68,3	92	119	355,6	88,9
	T6	GMT2+C	70,5	84	71,4	74,1	300	75,0
	T7	GMT3+A	70	60,7	70	94,5	295,2	73,8
	T8	GMT3+B	70	82,8	74	74,5	301,3	75,3
	T9	GMT3+C	78	88	88,8	98,2	353	88,3
	T10	CMMO	76,8	56	67,8	66	266,6	66,7

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 30. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA LA ALTURA DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (cm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CODIGOS	Número de plantas expresados en (cm)					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	108	93	83	67	351	87,8
	T2	GMT1+B	92	90	101	122,8	405,8	101,5
	T3	GMT1+C	108	76	73,6	86	343,6	85,9
	T4	GMT2+A	92	71,6	119	65,8	348,4	87,1
	T5	GMT2+B	97,2	91	118	82,3	388,5	97,1
	T6	GMT2+C	78,5	72,9	118	71	340,4	85,1
	T7	GMT3+A	88,4	72,5	85,4	81,3	327,6	81,9
	T8	GMT3+B	82,8	82,2	59	80,8	304,8	76,2
	T9	GMT3+C	81	73	73,5	98,2	325,7	81,4
	T10	CMMO	64,7	67,2	76,8	65,4	274,1	68,5

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 31. ALTURA TOTAL DE LA PLANTA EN (cm) A LOS 5 – 30 – 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

TRATAMIENTOS	CODIGOS	ALTURA DE LA PLANTA (cm)			
		5 días	30 días	60 días	90 días
T1	GMT1+A	34,46	46,21	72,48	98,38
T2	GMT1+B	34,53	45,56	68,81	92,05
T3	GMT1+C	37,49	48,38	67,78	87,19
T4	GMT2+A	32,64	41,85	69,26	94,27
T5	GMT2+B	37,08	46,85	73,48	97,91
T6	GMT2+C	36,23	44,80	63,46	80,61
T7	GMT3+A	36,25	43,55	66,69	82,83
T8	GMT3+B	34,93	42,18	62,68	76,19
T9	GMT3+C	32,19	41,45	66,17	83,89
T10	CMMO	35,40	40,61	53,74	69,88

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 32. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	3,50	5,00	5,66	6,05	20,21	5,05
	T2	GMT1+B	4,00	5,07	5,03	4,35	18,45	4,61
	T3	GMT1+C	4,51	4,92	5,18	6,32	20,93	5,23
	T4	GMT2+A	5,20	4,53	5,70	3,70	19,13	4,78
	T5	GMT2+B	4,45	5,10	4,76	5,48	19,79	4,95
	T6	GMT2+C	5,48	4,40	4,30	5,70	19,88	4,97
	T7	GMT3+A	4,15	5,76	5,56	5,88	21,35	5,34
	T8	GMT3+B	4,23	5,23	3,69	3,72	16,87	4,22
	T9	GMT3+C	5,97	4,02	4,18	5,27	19,44	4,86
	T10	CMMO	3,90	4,20	4,59	4,56	17,25	4,31

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 33. . REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm)
A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	4,40	4,47	3,50	4,00	16,37	4,09
	T2	GMT1+B	4,00	4,97	4,50	4,27	17,74	4,44
	T3	GMT1+C	4,70	4,39	4,72	4,89	18,70	4,68
	T4	GMT2+A	5,41	4,08	5,80	5,00	20,29	5,07
	T5	GMT2+B	5,80	4,60	5,40	4,00	19,80	4,95
	T6	GMT2+C	5,30	4,36	5,65	5,48	20,79	5,20
	T7	GMT3+A	5,50	4,00	4,60	4,15	18,25	4,56
	T8	GMT3+B	4,20	4,27	4,23	5,04	17,74	4,44
	T9	GMT3+C	5,05	4,14	4,54	5,25	18,98	4,75
	T10	CMMO	4,40	3,90	4,12	4,00	16,42	4,11

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 34. . REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	3,58	3,92	3,96	4,70	16,16	4,04
	T2	GMT1+B	4,90	3,91	4,27	4,92	18,00	4,50
	T3	GMT1+C	4,40	4,89	4,09	3,73	17,11	4,28
	T4	GMT2+A	5,80	3,85	5,05	4,65	19,35	4,84
	T5	GMT2+B	4,45	4,63	5,00	5,80	19,88	4,97
	T6	GMT2+C	5,30	4,63	3,83	4,77	18,53	4,63
	T7	GMT3+A	4,00	4,30	4,23	5,37	17,90	4,48
	T8	GMT3+B	4,67	5,00	4,00	5,19	18,86	4,72
	T9	GMT3+C	3,60	4,73	4,70	5,27	18,30	4,58
	T10	CMMO	4,59	4,00	4,12	5,00	17,71	4,43

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 35. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 5 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	4,90	4,00	4,15	4,40	17,45	4,36
	T2	GMT1+B	4,63	4,07	5,00	5,27	18,97	4,74
	T3	GMT1+C	4,40	4,22	4,70	4,00	17,32	4,33
	T4	GMT2+A	5,41	5,37	5,80	5,12	21,70	5,43
	T5	GMT2+B	4,36	5,00	5,40	6,39	21,15	5,29
	T6	GMT2+C	4,92	4,16	5,40	4,30	18,78	4,70
	T7	GMT3+A	4,44	4,79	4,20	5,00	18,43	4,61
	T8	GMT3+B	5,00	4,23	3,69	3,72	16,64	4,16
	T9	GMT3+C	5,25	4,67	4,15	5,27	19,34	4,84
	T10	CMMO	4,20	4,52	4,59	4,71	18,02	4,51

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 36. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	7,11	7,30	8,50	9,55	32,46	8,12
	T2	GMT1+B	7,00	7,41	7,50	6,46	28,37	7,09
	T3	GMT1+C	6,25	8,10	10,30	10,98	35,63	8,91
	T4	GMT2+A	8,00	7,20	9,20	5,00	29,40	7,35
	T5	GMT2+B	6,07	6,94	6,64	9,73	29,38	7,35
	T6	GMT2+C	9,73	6,55	6,51	9,20	31,99	8,00
	T7	GMT3+A	8,40	7,13	7,96	8,17	31,66	7,92
	T8	GMT3+B	6,06	6,32	4,56	5,85	22,79	5,70
	T9	GMT3+C	8,65	5,89	5,57	7,84	27,95	6,99
	T10	CMMO	5,50	5,40	6,10	5,40	22,40	5,60

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 37 REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	6,50	7,66	7,11	8,97	30,24	7,56
	T2	GMT1+B	5,50	7,60	6,96	6,14	26,20	6,55
	T3	GMT1+C	6,50	6,96	7,50	7,61	28,57	7,14
	T4	GMT2+A	7,00	5,56	9,00	7,00	28,56	7,14
	T5	GMT2+B	8,50	7,32	8,00	6,13	29,95	7,49
	T6	GMT2+C	6,00	6,81	8,70	9,73	31,24	7,81
	T7	GMT3+A	7,50	6,00	8,00	8,40	29,90	7,48
	T8	GMT3+B	7,20	5,93	6,06	7,70	26,89	6,72
	T9	GMT3+C	6,54	5,79	6,13	7,48	25,94	6,49
	T10	CMMO	6,40	5,50	5,70	4,70	22,30	5,58

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 38. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	4,50	6,23	5,54	6,63	22,90	5,73
	T2	GMT1+B	7,20	5,12	6,14	8,10	26,56	6,64
	T3	GMT1+C	7,20	7,61	5,95	6,16	26,92	6,73
	T4	GMT2+A	8,50	7,18	6,53	7,19	29,40	7,35
	T5	GMT2+B	6,07	5,80	7,00	9,00	27,87	6,97
	T6	GMT2+C	6,00	6,90	5,50	6,00	24,40	6,10
	T7	GMT3+A	6,00	6,28	5,52	6,79	24,59	6,15
	T8	GMT3+B	6,00	7,63	6,30	6,62	26,55	6,64
	T9	GMT3+C	5,00	6,00	6,60	7,84	25,44	6,36
	T10	CMMO	6,10	4,50	5,70	6,50	22,80	5,70

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 39. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	7,20	5,50	6,20	6,50	25,40	6,35
	T2	GMT1+B	7,69	7,00	7,50	9,23	31,42	7,86
	T3	GMT1+C	7,50	6,50	6,50	7,00	27,50	6,88
	T4	GMT2+A	7,00	6,70	9,00	6,08	28,78	7,20
	T5	GMT2+B	7,12	6,86	8,00	8,60	30,58	7,65
	T6	GMT2+C	7,09	6,81	8,00	6,00	27,90	6,98
	T7	GMT3+A	6,40	6,70	7,20	7,00	27,30	6,83
	T8	GMT3+B	7,36	6,06	4,56	5,85	23,83	5,96
	T9	GMT3+C	6,80	6,01	7,25	7,84	27,90	6,98
	T10	CMMO	5,54	5,50	6,10	6,20	23,34	5,84

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 40. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	15,37	12,10	14,50	17,07	59,04	14,76
	T2	GMT1+B	9,68	13,19	12,00	9,47	44,34	11,09
	T3	GMT1+C	8,79	12,10	17,83	16,04	54,76	13,69
	T4	GMT2+A	11,00	10,95	15,00	7,46	44,41	11,10
	T5	GMT2+B	10,38	12,07	13,49	12,65	48,59	12,15
	T6	GMT2+C	12,65	8,42	8,65	15,00	44,72	11,18
	T7	GMT3+A	10,90	11,24	12,24	13,81	48,19	12,05
	T8	GMT3+B	9,73	9,26	7,78	9,00	35,77	8,94
	T9	GMT3+C	15,35	9,20	10,13	12,68	47,36	11,84
	T10	CMMO	6,90	7,00	8,00	6,70	28,60	7,15

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 41.. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	9,50	11,58	15,37	17,41	53,86	13,47
	T2	GMT1+B	11,30	11,53	11,52	9,16	43,51	10,88
	T3	GMT1+C	9,06	10,82	10,65	9,23	39,76	9,94
	T4	GMT2+A	12,50	7,60	15,30	12,25	47,65	11,91
	T5	GMT2+B	15,50	14,89	15,50	13,33	59,22	14,81
	T6	GMT2+C	12,05	9,20	12,33	12,65	46,23	11,56
	T7	GMT3+A	15,24	12,00	14,00	10,90	52,14	13,04
	T8	GMT3+B	12,75	7,96	9,73	10,57	41,01	10,25
	T9	GMT3+C	9,91	11,86	9,34	13,09	44,20	11,05
	T10	CMMO	8,50	6,90	8,50	6,10	30,00	7,50

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 42. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	6,45	12,68	8,71	11,14	38,98	9,75
	T2	GMT1+B	13,35	7,94	9,16	12,10	42,55	10,64
	T3	GMT1+C	10,00	9,23	7,34	9,66	36,23	9,06
	T4	GMT2+A	15,00	14,66	11,48	10,73	51,87	12,97
	T5	GMT2+B	10,38	7,91	12,25	15,30	45,84	11,46
	T6	GMT2+C	12,05	10,90	11,61	11,35	45,91	11,48
	T7	GMT3+A	8,90	8,61	8,66	11,21	37,38	9,35
	T8	GMT3+B	10,30	11,64	12,15	12,54	46,63	11,66
	T9	GMT3+C	8,65	10,00	10,61	12,68	41,94	10,49
	T10	CMMO	8,00	6,50	8,50	7,50	30,50	7,63

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 43. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	13,35	11,30	9,85	9,50	44,00	11,00
	T2	GMT1+B	11,69	10,75	13,00	17,01	52,45	13,11
	T3	GMT1+C	10,00	9,23	7,34	9,66	36,23	9,06
	T4	GMT2+A	12,50	9,09	15,30	9,41	46,30	11,58
	T5	GMT2+B	12,55	11,87	15,50	11,90	51,82	12,96
	T6	GMT2+C	10,53	11,01	15,50	9,00	46,04	11,51
	T7	GMT3+A	11,10	10,10	12,75	11,00	44,95	11,24
	T8	GMT3+B	11,64	9,73	7,78	9,00	38,15	9,54
	T9	GMT3+C	11,18	10,84	11,80	12,68	46,50	11,63
	T10	CMMO	7,00	6,40	8,00	7,50	28,90	7,23

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 44.. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	24,13	17,40	21,00	25,09	87,62	21,91
	T2	GMT1+B	12,85	19,47	21,00	12,98	66,30	16,58
	T3	GMT1+C	11,83	16,60	25,87	21,60	75,90	18,98
	T4	GMT2+A	16,64	17,64	20,00	9,93	64,21	16,05
	T5	GMT2+B	14,69	17,20	20,34	15,57	67,80	16,95
	T6	GMT2+C	15,57	10,30	10,80	21,50	58,17	14,54
	T7	GMT3+A	15,00	13,36	14,52	17,46	60,34	15,09
	T8	GMT3+B	11,40	13,50	10,00	13,00	47,90	11,98
	T9	GMT3+C	20,05	10,51	12,70	14,50	57,76	14,44
	T10	CMMO	9,80	9,50	11,40	9,50	40,20	10,05

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 45. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm) A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	13,00	16,00	24,13	26,36	79,49	19,87
	T2	GMT1+B	17,60	15,97	16,59	12,69	62,85	15,71
	T3	GMT1+C	12,12	15,18	14,31	11,36	52,97	13,24
	T4	GMT2+A	18,00	9,65	16,50	17,50	61,65	15,41
	T5	GMT2+B	21,47	22,47	19,80	20,53	84,27	21,07
	T6	GMT2+C	18,11	11,60	15,97	15,57	61,25	15,31
	T7	GMT3+A	20,98	16,00	18,00	15,50	70,48	17,62
	T8	GMT3+B	16,30	10,00	15,79	15,40	57,49	14,37
	T9	GMT3+C	11,29	15,93	15,71	16,71	59,64	14,91
	T10	CMMO	12,10	9,80	12,70	9,00	43,60	10,90

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 46. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm)
A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	8,90	19,64	12,38	16,16	57,08	14,27
	T2	GMT1+B	20,00	11,26	12,69	16,00	59,95	14,99
	T3	GMT1+C	13,30	11,36	9,23	13,66	47,55	11,89
	T4	GMT2+A	21,14	22,14	16,44	14,27	73,99	18,50
	T5	GMT2+B	14,69	10,03	17,50	18,00	60,22	15,06
	T6	GMT2+C	18,11	14,90	17,72	16,70	67,43	16,86
	T7	GMT3+A	12,00	8,94	9,80	13,64	44,38	11,10
	T8	GMT3+B	12,60	15,00	16,00	16,46	60,06	15,02
	T9	GMT3+C	10,30	12,00	12,62	15,52	50,44	12,61
	T10	CMMO	11,40	10,00	12,70	9,40	43,50	10,88

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 47. REGISTRO DE DATOS TOMADOS EN CAMPO PARA EL DIÁMETRO DE LA PLANTA EXPRESADOS EN (mm)
A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de plantas					
			1	2	3	4	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	20,00	17,60	14,00	13,00	64,60	16,15
	T2	GMT1+B	16,19	15,00	19,00	25,30	75,49	18,87
	T3	GMT1+C	16,30	13,00	12,12	15,00	56,42	14,11
	T4	GMT2+A	18,00	11,48	17,00	12,74	59,22	14,81
	T5	GMT2+B	17,98	16,89	22,00	15,20	72,07	18,02
	T6	GMT2+C	13,98	15,22	14,20	12,00	55,40	13,85
	T7	GMT3+A	13,80	11,50	16,30	13,00	54,60	13,65
	T8	GMT3+B	13,93	15,79	10,00	13,00	52,72	13,18
	T9	GMT3+C	13,56	13,68	13,91	14,50	55,65	13,91
	T10	CMMO	9,50	8,00	11,40	9,00	37,90	9,48

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 48. DIÁMETRO TOTAL DE LA PLANTA EN (mm) A LOS 5 – 30 – 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	DIÁMETRO DE LA PLANTA (mm)			
		5 días	30 días	60 días	90 días
T1	GMT1+A	4,39	6,94	12,24	18,05
T2	GMT1+B	4,57	7,03	11,43	16,54
T3	GMT1+C	4,63	7,41	10,44	14,55
T4	GMT2+A	5,03	7,26	11,89	16,19
T5	GMT2+B	5,04	7,36	12,84	17,77
T6	GMT2+C	4,87	7,22	11,43	15,14
T7	GMT3+A	4,75	7,09	11,42	14,36
T8	GMT3+B	4,38	6,25	10,10	13,64
T9	GMT3+C	4,75	6,70	11,25	13,97
T10	CMMO	4,34	5,68	7,38	10,33

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 49. BIOMASA HERBÁCEA TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS EN (TM/HA) A LOS 5 – 30 – 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 1).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de días					
			5	30	60	90	TOTAL	X
R1	T1	GMT1+A	2,31	-	-	2,10	4,41	2,21
	T2	GMT1+B	4,42	-	-	3,00	7,42	3,71
	T3	GMT1+C	3,58	-	-	3,20	6,78	3,39
	T4	GMT2+A	1,73	-	-	3,20	4,93	2,47
	T5	GMT2+B	2,66	-	-	4,80	7,46	3,73
	T6	GMT2+C	1,88	-	-	3,40	5,28	2,64
	T7	GMT3+A	2,50	-	-	6,00	8,50	4,25
	T8	GMT3+B	1,37	-	-	5,30	6,67	3,34
	T9	GMT3+C	2,44	-	-	6,70	9,14	4,57
	T10	CMMO	2,84	13,40	12,40	14,40	43,04	10,76

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 50. BIOMASA HERBÁCEA TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS EN (TM/HA) A LOS 5 – 30 – 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 2).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de días					
			5	30	60	90	TOTAL	X
R2	T1	GMT1+A	4,48	-	-	3,20	7,68	3,84
	T2	GMT1+B	1,73	-	-	1,50	3,23	1,62
	T3	GMT1+C	2,46	-	-	2,90	5,36	2,68
	T4	GMT2+A	2,40	-	-	3,40	5,80	2,90
	T5	GMT2+B	1,46	-	-	4,20	5,66	2,83
	T6	GMT2+C	2,13	-	-	3,50	5,63	2,82
	T7	GMT3+A	1,78	-	-	6,00	7,78	3,89
	T8	GMT3+B	2,18	-	-	7,00	9,18	4,59
	T9	GMT3+C	2,73	-	-	6,00	8,73	4,37
	T10	CMMO	2,41	7,70	8,50	9,80	28,41	7,10

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 51. BIOMASA HERBÁCEA TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS EN (TM/HA) A LOS 5 – 30 – 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 3).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de días					
			5	30	60	90	TOTAL	X
R3	T1	GMT1+A	1,98	-	-	2,30	4,28	2,14
	T2	GMT1+B	2,76	-	-	2,30	5,06	2,53
	T3	GMT1+C	1,08	-	-	1,40	2,48	1,24
	T4	GMT2+A	1,67	-	-	3,40	5,07	2,54
	T5	GMT2+B	2,34	-	-	3,20	5,54	2,77
	T6	GMT2+C	2,21	-	-	4,80	7,01	3,51
	T7	GMT3+A	1,89	-	-	5,60	7,49	3,75
	T8	GMT3+B	2,87	-	-	8,60	11,47	5,74
	T9	GMT3+C	1,96	-	-	4,80	6,76	3,38
	T10	CMMO	3,16	10,30	11,60	11,70	36,76	9,19

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 52. BIOMASA HERBÁCEA TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS EN (TM/HA) A LOS 5 – 30 – 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN (REPETICION 4).

REPET.	TRAT.	CÓDIGOS	Número de días					
			5	30	60	90	TOTAL	X
R4	T1	GMT1+A	2,30	-	-	2,40	4,70	2,35
	T2	GMT1+B	1,87	-	-	2,30	4,17	2,09
	T3	GMT1+C	1,38	-	-	1,50	2,88	1,44
	T4	GMT2+A	2,79	-	-	3,90	6,69	3,35
	T5	GMT2+B	2,21	-	-	3,50	5,71	2,86
	T6	GMT2+C	2,71	-	-	4,40	7,11	3,56
	T7	GMT3+A	1,69	-	-	8,70	10,39	5,20
	T8	GMT3+B	1,32	-	-	5,90	7,22	3,61
	T9	GMT3+C	2,49	-	-	7,50	9,99	5,00
	T10	CMMO	2,11	8,70	10,30	10,70	31,81	7,95

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 53. BIOMASA HERBÁCEA TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS EN (TM/HA) A LOS 5 – 30 – 60 Y 90 DÍAS DESPUÉS DE LA PLANTACIÓN.

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	BIOMASA DE LOS TRATAMIENTOS (Tm/ha)			
		5 días	30 días	60 días	90 días
T1	GMT1+A	2,77	0,0	0,0	2,49
T2	GMT1+B	2,70	0,0	0,0	2,29
T3	GMT1+C	2,12	0,0	0,0	2,27
T4	GMT2+A	2,15	0,0	0,0	3,44
T5	GMT2+B	2,17	0,0	0,0	3,93
T6	GMT2+C	1,90	0,0	0,0	4,05
T7	GMT3+A	1,97	0,0	0,0	6,61
T8	GMT3+B	2,03	0,0	0,0	6,69
T9	GMT3+C	2,41	0,0	0,0	6,25
T10	CMMO	2,63	10,04	10,7	11,65

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 54. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 1

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m ²				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	4	9	7	9	29	7,25	4,5
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	6	6	5	4	21	5,25	3,26
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	8	8	9	12	37	9,25	5,74
Poaceae	Cadillo carreton	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	12	10	5	35	8,75	5,43
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	10	9	7	6	32	8	4,96
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	7	8	8	8	31	7,75	4,81
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	8	6	4	4	22	5,5	3,41
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	10	9	8	11	38	9,5	5,89
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	9	7	11	10	37	9,25	5,74
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	11	11	9	5	36	9	5,58
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) Dc	8	6	8	8	30	7,5	4,65
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	7	15	12	2	36	9	5,58
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	11	9	3	10	33	8,25	5,12
Bombacaceae	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	5	12	11	7	35	8,75	5,43
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	10	3	3	9	27	6,75	4,19
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	4	12	5	7	28	7	4,34
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	12	8	10	5	35	8,75	5,43
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	7	9	5	4	25	6,25	3,88
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	4	2	7	7	20	5	3,1
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	7	3	16	3	29	7,25	4,5
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	9	5	13	2	29	7,25	4,5

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 55. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 2

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m ²				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	2	5	8	3	18	4,5	3,2
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	10	10	8	7	35	8,8	6,23
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	4	4	3	4	15	3,8	2,67
Poaceae	Cadillo carreton	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	8	8	8	32	8	5,69
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	10	10	7	10	37	9,3	6,58
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	7	5	9	7	28	7	4,98
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	10	9	5	6	30	7,5	5,34
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	10	10	5	10	35	8,8	6,23
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	7	5	11	6	29	7,3	5,16
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	5	8	8	5	26	6,5	4,63
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	6	4	3	9	22	5,5	3,91
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	8	2	13	7	30	7,5	5,34
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	9	4	7	9	29	7,3	5,16
Bombacaceae	Balsa	<i>Ochrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	7	7	4	5	23	5,8	4,09
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	5	4	7	5	21	5,3	3,74
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	10	8	8	7	33	8,3	5,87
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	3	2	6	8	19	4,8	3,38
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	7	7	7	9	30	7,5	5,34
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	4	4	4	7	19	4,8	3,38
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	11	7	9	6	33	8,3	5,87
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	2	8	4	4	18	4,5	3,2

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 56. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 3

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m ²				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	7	8	3	9	27	6,8	4,16
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	6	7	7	8	28	7	4,32
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	4	4	10	4	22	5,5	3,39
Poaceae	Cadillo carreon	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	10	9	8	35	8,8	5,39
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	10	10	5	10	35	8,8	5,39
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	13	8	9	8	38	9,5	5,86
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	8	15	5	12	40	10	6,17
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	8	10	7	11	36	9	5,55
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	13	13	11	14	51	12,8	7,86
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	9	11	4	5	29	7,3	4,47
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	7	9	6	7	29	7,3	4,47
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	8	8	8	9	33	8,3	5,09
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	9	6	6	8	29	7,3	4,47
Bombacaceae	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	6	6	8	7	27	6,8	4,16
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	7	5	9	8	29	7,3	4,47
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	8	9	13	7	37	9,3	5,7
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	4	2	5	8	19	4,8	2,93
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticoso</i> (L.) Miq.	7	7	7	7	28	7	4,32
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	4	4	4	4	16	4	2,47
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	9	7	8	7	31	7,8	4,78
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	7	8	11	4	30	7,5	4,62

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 57. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 4

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m ²				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	10	4	4	4	22	5,5	3,87
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	4	5	7	7	23	5,8	4,04
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	6	4	4	4	18	4,5	3,16
Poaceae	Cadillo carreon	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	9	8	8	8	33	8,3	5,8
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	7	12	9	10	38	9,5	6,68
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	13	5	9	9	36	9	6,32
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	12	10	11	7	40	10	7,03
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	9	7	9	9	34	8,5	5,97
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	7	9	8	11	35	8,8	6,15
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	5	9	4	4	22	5,5	3,87
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	4	5	8	6	23	5,8	4,04
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	7	3	5	9	24	6	4,22
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	4	8	6	4	22	5,5	3,87
Bombacaceae	Balsa	<i>Ochrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	9	4	7	4	24	6	4,22
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	4	6	8	6	24	6	4,22
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	9	7	6	5	27	6,8	4,74
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	8	8	8	8	32	8	5,62
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticoso</i> (L.) Miq.	7	7	7	7	28	7	4,92
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	4	4	4	4	16	4	2,81
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	6	9	3	4	22	5,5	3,87
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	9	6	2	9	26	6,5	4,57

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 58. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 5

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m ²				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	8	9	4	4	25	6,3	4,14
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	9	8	7	7	31	7,8	5,14
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	4	4	6	4	18	4,5	2,98
Poaceae	Cadillo carreon	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	8	9	14	39	9,8	6,47
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	10	7	5	6	28	7	4,64
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	8	6	8	8	30	7,5	4,97
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	11	11	12	12	46	11,5	7,63
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	10	9	10	7	36	9	5,97
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	7	4	12	11	34	8,5	5,64
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	7	9	7	13	36	9	5,97
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	4	3	9	11	27	6,8	4,48
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	6	9	4	13	32	8	5,31
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	7	7	5	9	28	7	4,64
Bombacaceae	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	5	8	6	8	27	6,8	4,48
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	3	4	3	12	22	5,5	3,65
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	5	3	4	13	25	6,3	4,14
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	4	5	4	8	21	5,3	3,48
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	6	4	7	7	24	6	3,98
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	4	9	4	4	21	5,3	3,48
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	6	3	3	10	22	5,5	3,65
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	8	8	7	8	31	7,8	5,14

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 59. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 6

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m2				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	6	3	8	8	25	6,3	4,76
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	8	7	7	8	30	7,5	5,71
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	7	4	4	6	21	5,3	4
Poaceae	Cadillo carreon	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	9	8	7	32	8	6,09
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	10	11	5	11	37	9,3	7,04
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	11	6	7	4	28	7	5,33
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	9	4	13	7	33	8,3	6,28
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	11	9	7	7	34	8,5	6,47
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	6	8	9	9	32	8	6,09
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	7	4	4	9	24	6	4,57
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	8	7	3	5	23	5,8	4,38
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	4	8	9	6	27	6,8	5,14
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	6	6	2	5	19	4,8	3,62
Bombacaceae	Balsa	<i>Ochrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	8	7	6	4	25	6,3	4,76
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	3	4	4	7	18	4,5	3,43
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	7	6	4	4	21	5,3	4
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	2	6	7	3	18	4,5	3,43
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	7	7	4	6	24	6	4,57
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	6	4	6	4	20	5	3,81
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	4	4	4	3	15	3,8	2,86
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	5	5	3	6	19	4,8	3,62

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 60. NÚMERO DE PANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 7

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m2				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	8	6	7	3	24	6	4,47
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	9	5	9	7	30	7,5	5,58
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	6	4	4	8	22	5,5	4,1
Poaceae	Cadillo carreton	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	8	8	7	31	7,8	5,77
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	12	6	10	3	31	7,8	5,77
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	13	11	8	6	38	9,5	7,07
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	12	4	9	11	36	9	6,7
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	9	11	7	7	34	8,5	6,33
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	12	7	5	10	34	8,5	6,33
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	4	4	4	7	19	4,8	3,54
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	6	7	7	9	29	7,3	5,4
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	3	8	6	5	22	5,5	4,1
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	4	7	4	3	18	4,5	3,35
Bombacaceae	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	6	6	4	9	25	6,3	4,65
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	3	5	7	5	20	5	3,72
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	4	4	8	7	23	5,8	4,28
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	2	4	6	9	21	5,3	3,91
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	6	3	7	7	23	5,8	4,28
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	5	4	4	4	17	4,3	3,16
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	6	4	5	4	19	4,8	3,54
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	4	2	8	7	21	5,3	3,91

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 61. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 8

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m2				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	7	9	3	2	21	5,3	4,05
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	7	11	9	5	32	8	6,18
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	4	6	7	7	24	6	4,63
Poaceae	Cadillo carreton	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	8	8	4	28	7	5,41
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	10	9	2	10	31	7,8	5,98
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	6	11	9	7	33	8,3	6,37
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	7	9	5	11	32	8	6,18
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	8	7	9	9	33	8,3	6,37
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	9	6	5	7	27	6,8	5,21
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	11	4	4	9	28	7	5,41
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	9	8	7	5	29	7,3	5,6
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	6	7	3	4	20	5	3,86
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggertii</i> Hieron	4	4	2	7	17	4,3	3,28
Bombacaceae	Balsa	<i>Ochrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	6	4	4	3	17	4,3	3,28
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	5	3	9	3	20	5	3,86
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	3	11	4	9	27	6,8	5,21
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	4	4	3	7	18	4,5	3,47
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	7	4	7	7	25	6,3	4,83
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	4	3	4	4	15	3,8	2,9
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	8	3	7	6	24	6	4,63
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	3	5	4	5	17	4,3	3,28

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 62. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 9

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m ²				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	10	4	8	6	28	7	5,52
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	14	12	2	8	36	9	7,1
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	5	8	4	3	20	5	3,94
Poaceae	Cadillo carreon	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	9	8	9	34	8,5	6,7
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	7	7	9	7	30	7,5	5,91
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	11	4	7	11	33	8,3	6,51
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	7	2	5	4	18	4,5	3,55
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	5	8	7	9	29	7,3	5,72
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	3	3	9	4	19	4,8	3,75
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	2	4	5	3	14	3,5	2,76
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	9	9	8	9	35	8,8	6,9
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	3	8	9	4	24	6	4,73
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	4	5	4	3	16	4	3,15
Bombacaceae	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	6	4	9	4	23	5,8	4,53
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	3	8	3	4	18	4,5	3,55
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	10	7	4	6	27	6,8	5,32
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	7	9	3	3	22	5,5	4,34
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	6	4	7	7	24	6	4,73
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	8	4	4	6	22	5,5	4,34
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	6	8	4	3	21	5,3	4,14
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	4	3	3	4	14	3,5	2,76

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 63. NÚMERO DE PLANTAS POR (m²) TRATAMIENTO 10

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Número de plantas /m ²				Sumatoria	Promedio	%
			1	2	3	4			
Poaceae	Pasto orqueta	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	10	3	2	5	20	5	3,8
Poaceae	Guayacana	<i>Imperata contracta</i> (kunth.) Hitche	11	11	11	10	43	10,8	8,17
Poaceae	Paja churcada	<i>Panicum trichoides</i> Swartz.	4	8	9	4	25	6,3	4,75
Poaceae	Cadillo carreton	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	8	8	12	8	36	9	6,84
Poaceae	Paja de burro	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	11	10	8	10	39	9,8	7,41
Poaceae	Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	9	9	7	7	32	8	6,08
Cyperaceae	Cortadera	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb.ex Retz.	11	7	7	6	31	7,8	5,89
Cyperaceae	Arrosillo	<i>Fimbristylis annua</i> (All.) Roem. & Schult	12	13	9	10	44	11	8,37
Piperaceae	Santa maría	<i>Piper umbellatum</i> L.	5	6	3	11	25	6,3	4,75
Fabaceae	Sesbania	<i>Sesbania emerus</i> (Aubl.) Urb.	7	8	4	4	23	5,8	4,37
Asteraceae	Lechuguilla	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)Dc	4	3	3	3	13	3,3	2,47
Asteraceae	Botonsillo	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)L.	2	4	5	5	16	4	3,04
Asteraceae	Chilca	<i>Baccharis eggersii</i> Hieron	9	7	3	2	21	5,3	3,99
Bombacaceae	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb	3	3	4	4	14	3,5	2,66
Tiliaceae	Mozote	<i>Triumfetta lappula</i> L.	5	5	6	5	21	5,3	3,99
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.)D. Don	3	9	9	6	27	6,8	5,13
Lamiaceae	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	7	4	7	5	23	5,8	4,37
Araliaceae	Ginseng rojo	<i>Nothopanax fruticosum</i> (L.) Miq.	3	7	6	3	19	4,8	3,61
Verbenaceae	Cadillo	<i>Priva lappulacea</i> (L.)Pers.	4	6	8	4	22	5,5	4,18
Solanaceae	Bolsa mullaca	<i>Physalis angulata</i> L.	8	3	4	2	17	4,3	3,23
Rubiaceae	Tabaquillo	<i>Richardia scabra</i> L.	2	4	5	4	15	3,8	2,85

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 64. NÚMERO DE FAMILIAS POR (m²) EN PORCENTAJE DE LA ZONA DE ESTUDIO

Familias	Número de familias /m2	%
Poaceae	6	30
Asteracea	3	15
Cyperaceae	2	10
Bombacaceae	1	5
Piperacea	1	5
Tiliaceae	1	5
Bignoniaceae	1	5
Lamiaceae	1	5
Araliaceae	1	5
Verbenaceae	1	5
Solanaceae	1	5
Rubiaceae	1	5

Elaborado: TERCERO, H. 2014.

ANEXO 65. FOTOGRAFÍAS DE MALEZAS DEL SITIO EN ESTUDIO

Familia: Poaceae

Nombre Común: Paja churcada

Nombre científico: *Panicum trichoides* Swartz.



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Poaceae

Nombre Científico. *Cenchrus echinatus* L.

Nombre Común. Cadillo carretón



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Poaceae

Nombre Científico. *Leptochloa mucronata* (Michx.) Kunth

Nombre Común. Paja de burro



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Poaceae

Nombre Científico. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Nombre Común. Pasto bermuda



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia: Cyperaceae

Nombre Común: Cortadera

Nombre científico: *Cyperus luzulae* (L.) Rottb.ex Retz.



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia: Cyperaceae

Nombre Común: Arrosillo

Nombre científico: *Fimbristylis annua* (All.) Roem & Schult



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia: Piperaceae

Nombre Común: Santa maría

Nombre científico: *Piper umbellatum* L.



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia: Fabaceae

Nombre Común: Sesbania

Nombre científico: *Sesbania emerus* (Aubl.) Urb.



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia: Asteraceae

Nombre Común: Lechuguilla

Nombre científico: *Emilia sonchifolia* (L.) Dc



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia: Asteraceae

Nombre Común: Botonsillo

Nombre científico: *Eclipta prostrata* (L.)L.



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Asteraceae

Nombre Científico. *Baccharis eggertii* Hieron

Nombre Común. Chilca



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Bombacaceae

Nombre Científico. *Ocrotoma pyramidale* (Cav. Ex Lam.) Urb

Nombre Común. Balsa, boya



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Tiliaceae

Nombre Científico. *Triumfetta lappula* L.

Nombre Común. Mozote de caballo



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Bignoniaceae

Nombre Científico. *Jacaranda copaia*

Nombre Común. Jacaranda



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Lamiaceae

Nombre Científico. *Ocimum basilicum* L.

Nombre Común. Albahaca



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Araliaceae

Nombre Científico. *Nothopanax fruticosum* (L.) Miq.

Nombre Común. Ginseng rojo



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Verbenaceae

Nombre Científico: *Priva lappulacea* (L.)Pers.

Nombre Común. Cadillo de bolsa, chirrite



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Solanaceae

Nombre Científico. *Physalis angulata* L.

Nombre Común. Bolsa mullaca



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez

Familia. Rubiaceae

Nombre Científico. *Richardia scabra* L.

Nombre Común. Tabaquillo



Consultado: Pete M. Jorgensen, David A. Neill y Susana León - Yáñez