

"COMPARACION DE DOS TIPOS DE RECOLECCION EN EL CULTIVO
DEL ALGODONERO (GOSSYPIUM Sp) EN EL DEPARTAMENTO
DEL ATLANTICO

DARIO TARUD J.

ARMANDO LLANOS R.

ARTURO DIAZ G.

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para
optar al título de Ingeniero Agrónomo".

Presidente de Tesis:

Dr. JORGE GADBAN REYES I.A.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA

Santa Marta, 1983



Tes
IA-00239

T1960

012581

"Los Jurados examinadores del trabajo de Tesis, no serán responsables de los conceptos e ideas emitidas por el aspirante al título".

DEDICO

- A MIS PADRES
- A REYNA
- A MIS HERMANOS
- A MIS CUÑADAS
- A MIS SOBRINOS

DARIO

DEDICO

- A LA MEMORIA DE MIS PADRES
- A MI ABUELA MATILDE
- A MIS TIOS EN ESPECIAL ROSA
- A MIS HERMANOS

ARMANDO

DEDICO

- A MIS PADRES
- A MIS HERMANOS
- A MIS AMIGOS

ARTURO

AGRADECIMIENTOS A

Dr. JORGE GADBAN REYES I.A.

Dr. RAFAEL BONILLA E.A.

Dr. ALFONSO MENDOZA I.A.

Dr. RAUL TARUD J. I.A.



INDICE

	Pág.
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	4
III MATERIALES Y METODOS	11
3.1 Descripción del Area	11
3.1.1 Localización del Ensayo	11
3.1.2 Características del Area	11
3.2 Desarrollo del Estudio	13
3.3 Descripción de los dos sistemas emplea- dos para la recolección del algodón y su manejo	19
3.3.1 Recolección Manual	19
3.3.2 Recolección mecánica	25
3.4 Desmote y Clasificación	31
IV RESULTADOS Y DISCUSION	35
V CONCLUSIONES	94
VI RESUMEN Y SUMMARY	96
VII APENDICE	100
VIII BIBLIOGRAFIA	110

INDICE DE TABLAS

		Pág.
TABLA 1	Resumen de lo cosechado por cada recolector llevados a unidad de trabajo por número de colector durante el período de recolección manual durante 3 semanas	36
TABLA 2	Resumen de lo recolectado mecánicamente por la cosechadora de algodón	41
TABLA 3	Comparación de la cantidad de algodón semilla, algodón fibra y semilla, cosechado bajo los dos sistemas, durante la recolección en la finca ..	42
TABLA 4	Comparación porcentual de la cantidad de algodón semilla, algodón fibra y semilla, cosechada bajo los dos sistemas, durante la recolección en la finca	43
TABLA 5	Resumen del algodón cosechado bajo el sistema manual según entregas a la desmotadora	47
TABLA 6	Resumen del rendimiento obtenido por lote desmotado de algodón fibra, cantidad de semilla y merma, en el algodón cosechado bajo el sistema manual	48
TABLA 7	Rendimiento expresado en porcentaje obtenido por lote en el algodón cosechado bajo el sistema manual de fibra, semilla y merma	49
TABLA 8	Resumen del algodón cosechado bajo el sistema mecánico según entrega a la desmotadora	50
TABLA 9	Resumen del rendimiento obtenido por lote desmotado de algodón fibra cantidad de semilla, y merma, en el algodón cosechado bajo el sistema mecánico	51
TABLA 10	Rendimiento expresado en porcentaje obtenido por lote en el algodón cosechado bajo el sistema mecánico de fibra, semilla y merma	52
TABLA 11	Comparación del total de algodón cosechado bajo los dos sistemas de recolección, y rendimiento en kilogramos, de algodón fibra, semilla y merma obtenidos	53

TABLA 12	Comparación porcentual de los rendimientos de algodón fibra, semilla y merma, obtenidos del algodón cosechado bajo los dos sistemas	54
TABLA 13	Comparación de las clasificaciones obtenidas en grados, según el Depto. de Agricultura de Estados Unidos, por cantidad de algodón fibra, cosechado bajo los dos sistemas de recolección y expresado en porcentaje	56
TABLA 14	Resumen de costos fijos y variables de la maquinaria y el equipo utilizados en los dos sistemas de recolección	59
TABLA 15	Costo de las lonas utilizadas por los recolectores durante la cosecha, en el sistema manual	60
TABLA 16	Valor cancelado a los recolectores por kilogramo de algodón cosechado, en el sistema manual	61
TABLA 17	Costo del personal extra contratado para llevar a cabo la cosecha bajo el sistema manual	62
TABLA 18	Costo del equipo utilizado durante la cosecha de algodón bajo el sistema manual	63
TABLA 19	Costo de manejo del algodón cosechado bajo el sistema manual, entre la finca y la desmotadora, relacionados con los bultos transportados	64
TABLA 20	Costo total del manipuleo de la cosechadora bajo el sistema manual, entre la finca y la desmotadora, relacionados con la cantidad de algodón semilla	65
TABLA 21	Resumen de los costos del algodón cosechado bajo el sistema manual	66
TABLA 22	Costo del equipo utilizado durante la cosecha de algodón bajo el sistema mecánico	67
TABLA 23	Costo de aplicación del defoliante para el área cosechada bajo el sistema mecánico	68
TABLA 24	Costo de manejo del algodón cosechado bajo el sistema mecánico, entre la finca y la desmotadora, relacionado con los bultos transportados	69
TABLA 25	Costo total del manipuleo de lo cosechado bajo el sistema mecánico, entre la finca y la desmotadora, relacionados con la cantidad de algodón semilla	70

	Pág
TABLA 26	Resumen de costo de la cosecha de algodón bajo el sistema mecánico 71
TABLA 27	Comparación de costo de recolección por kilogramo de algodón semilla y algodón fibra cosechado bajo los dos sistemas 74
TABLA 28	Comparación de costos de recolección por kilogramo de semilla, cosechado bajo los dos sistemas 75
TABLA 29	Total de ingresos obtenidos en la venta del algodón fibra, cosechado bajo el sistema manual de acuerdo a los grados de clasificación y precios por convenio de mercadeo de algodón fibra 76
TABLA 30	Total de ingresos obtenidos en la venta del algodón fibra, cosechado bajo el sistema mecánico de acuerdo a los grados de clasificación y precios por convenio de mercadeo de algodón 82/83 77
TABLA 31	Total de ingresos obtenidos en la venta de semilla del algodón cosechado bajo los dos sistemas, de acuerdo a convenio de mercadeo de algodón 82/83 78
TABLA 32	Comparación de ingresos totales obtenidos en la venta del algodón fibra y la semilla, cosechados bajo los dos sistemas expresado en kilogramo de algodón semilla 79
TABLA 33	Comparación de ingresos por la venta de algodón fibra, cosechado bajo los dos sistemas, expresado en kilogramos de algodón fibra 80
TABLA 34	Comparación de ingreso y costos, del algodón cosechado bajo los dos sistemas expresado en kilogramos de algodón semilla 81
TABLA 35	Comparación de ingresos y costos, del algodón cosechado bajo los dos sistemas expresado en kilogramo de algodón fibra y kilogramo de semilla 83

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
FIG. 1	Comparación Porcentual de la Cantidad de semilla, total cosechado y por día	44
FIG. 2	Comparación Porcentual de la cantidad de algodón fibra, total cosechado y por día	45
FIG. 3	Comparación Porcentual de la cantidad de semilla total cosechado y por día	46
FIG. 4	Comparación gráfica de los rendimientos obtenidos en el algodón cosechado bajo los dos sistemas	55
FIG. 5	Comparación de las clasificaciones obtenidas del algodón cosechado bajo los dos sistemas, con relación a la calidad de la fibra y cantidad cosechado en cada grado	57
FIG. 6	Comparación gráfica de costos de recolección de algodón bajo los dos sistemas	72
FIG. 7	Comparación gráfica de costo e ingresos obtenidos por kilogramo de algodón semilla bajo los dos sistemas de recolección	82
FIG. 8	Comparación gráfica de costos e ingresos obtenido por kilogramo de algodón fibra, bajo los dos sistemas de recolección	84
FIG. 9	Comparación gráfica de costos e ingresos obtenida por kilogramo de semilla bajo los dos sistemas	85
FIG. 10	Curva de Iso-costo	90
FIG. 11	Curva de Iso-ingreso	91
FIG. 12	Interrelación curva de iso-costo e iso-ingreso	92

I. INTRODUCCION

Durante esta última década en Colombia el área sembrada de Algodón ha venido disminuyendo progresivamente con la consecuencia de sobreoferta en la mano de obra para las labores que requiere dicho cultivo y en especial la recolección del algodón en el campo.

Por otro lado, la gran mayoría de agricultores que lo siguieron sembrando fueron aquellos que tenían la infraestructura requerida para el cultivo, y que ponían a trabajar casi todos en su mínimo de capacidad, para poder amortizar su costo, como es el caso de las recolectoras o cosechadoras, tractores, bodegas y demás implementos y equipos. Combinaron los dos factores anteriores, para el caso de la recolección de algodón, es decir, una sobreoferta de mano de obra, en las zonas algodonerías a costos relativamente bajos, y la necesidad de tener que amortizar el costo de las cosechadoras de algodón, equipos, etc., que por lo general tuvieron que ser adquiridos en la época donde la mano de obra para estas labores eran prácticamente escasa, debido al gran incremento del área sembrada en la región de éste y otros cultivos.

En general el tema de la recolección de algodón siempre

ha quedado en entredicho, ya que hoy todavía se especula sobre el sistema más adecuado para la recolección del algodón de acuerdo al tamaño y desarrollo de la explotación.

Estudios realizados afirman que la recolección mecánica del algodón repercute directamente sobre la condición socio-económica de una región; así también, que este sistema es más costoso que la recolección manual; que baja la calidad de la fibra, y muchos otros aspectos negativos.

Sin embargo, se encuentran otros conceptos que difieren de los anteriores, los cuales se fundamentan en que la recolección manual depende de la oferta y la demanda de la mano de obra, su alto costo y su complicado manejo, para lo cual se requiere una infraestructura adecuada. Coincide este concepto con el que afirma que el algodón cosechado manualmente también disminuye la calidad y el rendimiento de la fibra.

Por lo anterior, se creyó conveniente adelantar el presente ensayo, con el fin primordial de aportar al cultivador de la fibra unos resultados para que éste pueda disponer de mayores argumentos para analizar los sistemas o tipos de recolección que actualmente se emplean en el país.

Por lo tanto, se creyó que cualquiera de los sistemas que se encontrara como el más adecuado para cosechar algodón,

ó el punto de equilibrio de la combinación de dichos sistemas es decir, que tenga menor costo y mejor calidad y rendimiento de fibra y semilla, será siempre recomendado en beneficio de nuestra región.

Los objetivos del presente ensayo fueron determinar qué sistema de recolección de algodón se desarrolla con menores costos y mejor calidad y rendimiento para el agricultor, partiendo de que si éste tiene mayores ingresos, estará interesado en promover y continuar la explotación del cultivo del algodouero.

De esta forma, se determinó el costo de recolección por kilogramo de algodón-fibra de una máquina recolectora de dos hileras, así como la recolección manual de algodón bajo condiciones reales de trabajo en una finca de explotación comercial. Así mismo, se determinó el rendimiento de la recolección mecánica por kilogramo de algodón fibra, comparada con la recolección manual. También se determinó el efecto de la recolección mecánica y la recolección manual de algodón sobre la calidad y el rendimiento obtenido.

Se compararon los costos de la recolección mecánica con los de la recolección manual, por el kilogramo de algodón fibra, así como la calidad y rendimiento obtenido en el algodón, bajo los dos sistemas de recolección.

II. REVISION DE LITERATURA

Muchos de los autores que han investigado sobre la relación Maquinaria-hombre, citan para cada uno de ellos sus bondades y defectos, como Beltrán (2) quien afirma que si bien es cierto que la mecanización y las demás innovaciones tecnológicas han sido y pueden ser factores determinantes del incremento de las áreas cultivadas y su productividad, también es cierto que en un país en desarrollo como Colombia, donde la estructura del sector agropecuario se caracteriza por la concentración de medios de producción, exceptuando la mano de obra, la adopción de la nueva tecnología en la agricultura, ha conducido a una mayor concentración de los ingresos, en razón de que sólo ha podido ser utilizada e implantada por unos pocos agricultores de alto nivel socio-educativo y económico, que acaparan la mayoría de las tierras buenas, el agua y el capital.

El agricultor moderno no puede dejar de tener en cuenta la inversión de capital y los costos inherentes a todo programa de mecanización; tiene por razones económicas que adquirir y utilizar el equipo que le resulte más ventajoso.

Es sabido que muchos agricultores tienden a invertir demasiado en maquinarias agrícolas modernas, sin estar capacitadas para expandir la producción en la medida que justifique

esa inversión adicional (8).

Estos hechos debe tenerlos en cuenta el gobierno nacional al permitir la importación de las cosechadoras y excluir aquellas innovaciones que sólo tengan por objeto sustituir mano de obra por capital, ya que no hay razón que justifique el gasto de divisas en la importación de maquinaria agrícola (9).

En el caso de las cosechadoras, se están utilizando los jornales de la masa de campesinos que se queda sin empleo, en divisas, para adquirir una maquinaria a monopolios extranjeros, que en última instancia son los únicos beneficiados, ya que los mismos agricultores pierden en el cambio (7).

Desde el punto de vista de la inversión, también se considera conveniente hacer estudios que muestren a los empresarios agrícolas la rentabilidad o no de hacer una alta erogación, para solamente ser utilizadas dos a cuatro meses al año. Parece de trascendental importancia, investigaciones de este tipo, por parte de los gremios interesados y del gobierno, a fin de medir la conveniencia o no de importar este tipo de maquinaria, que en última instancia repercute por una parte en el desempleo y la consecuencia que ello genera, y por otra en los inversionistas del campo que aumentaría más sus costos si se tiene en cuenta la aplicación de defoliantes, nivelación de suelos, maltrato de las plantas,

para decidirse a comprar estas máquinas (7).

En las innovaciones tecnológicas se considera la introducción de las cosechadoras de algodón, a partir de la década del 70, las cuales desalojan mano de obra en cantidades considerables por hectárea cultivada. El país presenta un alto porcentaje de desempleo, mucho más acentuado en el campo, si tenemos en cuenta esta gran oferta de fuerza de trabajo disponible, además de la tradición de estos países de poseer mano de obra barata, es de dudable conveniencia la adquisición de máquinas de este tipo. Por otro lado, es bien sabido que por ser el algodón un cultivo transitorio, no ofrece alguna salida el problema de desempleo (12).

Las cosechadoras de huso (spline pickers) remueven únicamente cápsulas abiertas y las pérdidas varían entre el 5 y el 20%, con promedio del 11%, lo cual justificaría el empleo de maquinaria que recogiera el algodón caído del suelo. Las pérdidas pueden reducirse, obteniendo variedades precoces, de porte pequeño y cápsulas resistentes a tormentas, pero cuya adherencia no sea tan fuerte que impida la cosecha eficiente de las máquinas (4).

Es indudable que la recolección mecánica de algodón proporciona al agricultor muchas ventajas, ya que se elimina el problema de la consecución de mano de obra para la recolección, se disminuyen los costos adicionales producidos por

el personal que se debe controlar, confrontar y pesar la recolección diaria. Así mismo se elimina el manipuleo de lonas, la pérdida de tiempo y los riesgos en la liquidación y manejo de dinero en el pago de recolección. Permite una recolección sin problemas de consecución y manejo de personal y en el momento que se estime conveniente. Además su rendimiento diario, de 8 a 10 toneladas, es bastante considerable, comparado con la recolección manual (4).

La cosecha a máquina exige terrenos planos para una adecuada labor, altas densidades de población, para elevar la posición de las ramas fructíferas o impedir la mezcla con tierra, altura de las plantas moderada a baja y uniforme, por lo cual generalmente se descopan. Tal práctica evita, además el volcamiento de las plantas, las cuales no podrían ser cosechadas. Así mismo exige el uso de defoliantes o desecantes, para disminuir problemas de materias extrañas. Bajo condiciones ideales, una máquina de dos surcos cosecha 1.400 kg. de algodón con semilla por hora, o sea, que la maquinaria realiza el trabajo de 100 hombres aproximadamente (4).

La recolección manual, forma tradicional de cosechamiento, según Mejía Chamorro (7), está siendo desplazada en forma explicable por la recolección mecánica, ya que desde el punto de vista de la rentabilidad, la recolección mecánica

es ventajosa para el agricultor: son pocos los costos en que incurre, aún cuando se ha detectado que el uso de las cosechadoras desmejora la calidad de la fibra y deja gran cantidad de motas en el suelo y en las plantas.

El trabajo de una máquina (una tonelada por hora), reemplaza entre 80 y 100 hombres por día y se obtienen rendimientos de fibra superiores en dos puntos a los logrados en la recolección manual (4).

Como dice Cardozien (3), que suele acusarse con frecuencia a las cosechadoras mecánicas de quitar trabajo a los obreros. Indudablemente hay algo de cierto en ésto; sin embargo, ha sido más frecuente que los productores de algodón hayan tenido que recurrir a las máquinas al desplazarse la mano de obra agrícola hacia la industria.

En los últimos años se han hecho grandes progresos en el mejoramiento de las cosechadoras mecánicas. Pero por su propia naturaleza, aún cuando se maneja en las mejores condiciones, como dice Cardozien (3), no pueden pizcar el algodón tan cuidadosa y delicadamente como las manos del hombre. De ordinario el algodón cosechado a máquina se clasifica de medio a un punto menos que el cosechado a mano; el algodón manchado por el material verde de las hojas suele clasificarse hasta tres puntos menos. Sin embargo, no es posible

que el algodón cosechado a máquina y el cosechado a mano reciban igual número de puntos de clasificación.

Como afirma Urrego (12) el problema del desplazamiento de mano de obra derivado de la mecanización es altamente preocupante, pues se le atribuye el empeoramiento de la situación social y económica imperante en el sector rural donde la carencia de oportunidades de empleo y la escasa y/o ninguna posibilidad de acceso a la posesión de la tierra son factores determinantes de los bajos ingresos de un alto porcentaje de la población campesina y causa primordial de las corrientes migratorias del campo a la ciudad. En un país como Colombia, con un alto porcentaje de población rural y una concentración de la tenencia de la tierra, es probable que un proceso de mecanización acelerado produzca un serio desequilibrio entre la oferta y la demanda de mano de obra como consecuencia recíproca entre el proceso tecnológico y los factores característicos de la estructura del sector rural.

La tenencia de la maquinaria agrícola es una ventaja, que debe tenerse en cuenta, ya que el éxito de la explotación depende del resultado de la cosecha, la cual debe hacerse en pocos días, so pena de exponerse a grandes daños por pérdidas de tiempo. Una máquina que limta lo más posible el gasto de tiempo, es pues de gran valor, aparte de 1



economía de trabajo y tiempo, hace al propietario más independiente de sus obreros, más necesarios en tiempo de cosecha por lo que en este período reclaman salarios más elevados y van fácilmente a la huelga (6).

Otra ventaja de la utilización de cosechadoras es que permite al agricultor ensanchar el área del cultivo aprovechando su productividad y capacidad, además de que el rendimiento de la producción recogida con maquinaria es mayor (5).

La mecanización de las áreas actuales o nuevas, debe desarrollarse en forma gradual y racional, pues de lo contrario el incremento ocupacional logrado por la ampliación del área explotada puede ser anulado por la intensificación de la mecanización (5).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 DESCRIPCION DEL AREA

3.1.1 Localización del Ensayo

El ensayo se llevó a cabo en la finca denominada "Los Guanabanos", la cual se encuentra ubicada en el corregimiento de Cascajal, Municipio de Ponedera, Departamento del Atlántico, donde actualmente se explota el cultivo del algodón. Coordenadas: geográficamente la finca está enmarcada por las siguientes coordenadas: $10^{\circ}32'43''$ y $10^{\circ}34'40''$ de latitud norte; $74^{\circ}49'20''$ y $74^{\circ}51'30''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

3.1.2 Características Generales del Area

El clima en cuanto a temperatura se refiere, es casi constante durante todo el año. Hay pequeñas fluctuaciones que no pasan de los 2° grados centígrados cuando se comparan con los promedios mensuales, fluctuando entre 27 y 29 grados centígrados.

Aunque la precipitación pluvial promedio anual de la región es de 1439 mm., la cantidad de lluvia de este año, especialmente durante el ciclo fisiológico

del cultivo, no superó los 500 mm., considerándose desde este punto de vista un año bastante seco.

Por otro lado el origen de estos suelos son depósitos aluviales del Río Magdalena, sobre el que se ha formado el suelo.

En general, la finca cuenta con un terreno plano, con pendiente entre 0 - 1 - 3%.

El drenaje es externo, y el interno es lento, sufre de encharcamientos muy rápidos por agua de lluvia.

La descripción del perfil es la siguiente: 0.00 - 0.30 M., arcilloso; primático (fuerte tendencia al Clay-Pan), consistencia plástica en húmedo; baja permeabilidad.

0.60 - 1.30 M. arcilloso; gris muy oscuro y pardo gris oscuro; terrones; plástico.

1.30 - 1.50 M. arenas sueltas, pardo amarillento moderado; buena permeabilidad.

1.50 X m. arcillas terciarias.

Anexos se encuentran los resultados del análisis de suelo practicado en la finca,, donde aparecen con detalle las propiedades químicas del suelo así como las recomendaciones de fertilización.

3.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO

Para el desarrollo del presente ensayo sólo se tomaron 275 hectáreas del área total sembrada de algodón, por considerarse el área ideal para los objetivos planteados.

Este proyecto se inició con la recolección de datos en el campo el día 9 de Diciembre de 1982, día en que se empezó la recolección de algodón en la explotación, y se terminó el 15 de Febrero de 1983, fecha en la cual se recibieron los últimos resultados de clasificación del algodón cosechado. Previo a la fecha de iniciación del ensayo se hicieron visitas a la finca anotando las consideraciones que se tuvieron en cuenta sobre el desarrollo del cultivo, empezando este ciclo con la preparación de tierra. Paratal efecto se utilizó un arado vertedera reversible o bidireccional de 4 cuchillas. Con este implemento tirado de un tractor de 132 HP se obtuvo un acabado en el suelo parejo y nivelado reduciéndose prácticamente la labranza

secundaria y una profundidad efectiva mucho mayor que la obtenida en esta finca con los arados de disco.

La labranza secundaria fue iniciada con un pase de rastrillo californiano en unos lotes, y en otros hasta 2 pases del mismo implemento. Se culminó esta labor con un pase de rastrillo pulidor en unos lotes y dos pases cruzados en otros lotes. En el último pase con el rastrillo pulidor y en sólo un área no superior a 80 hectáreas, se incorporó un herbicida P.S.I. en la misma labor, ya que el tractor que halaba el rastrillo tenía colocado el aguilón de la aspersora entre las llantas delanteras y traseras, permitiendo de esta forma incorporar el herbicida con el rastrillo.

Durante el desarrollo de la preparación de tierra se colocaron al borde de los lotes trampas para atraer picudos con el fin de atrapar el picudo (Anthonomus grandis) que hubiere quedado de las "socas" del año anterior. Estas trampas permanecieron en los lotes hasta los 90 días de edad del cultivo; lógicamente durante este tiempo se cambiaron periódicamente las Ferhormonas y el insecticida que se coloca dentro de ellas, llegándose a atrapar más de 5.000 picudos.

Estas trampas también permitieron localizar los focos de entrada y ataque a los lotes del picudo del algodo-

nero (Anthonumus grandis) dando la pauta para las primeras aplicaciones de insecticidas. Después de haberse terminado la labranza secundaria, con el pase del rastrillo pulidor en unos lotes, y la incorporación del herbicida en otros, se inició la labor de siembra. La variedad utilizada fue Delta Pine ól, adquirida en la Federación Nacional de Algodoneros, con los tratamientos a los que esta semilla siempre es sometida

Para llevar a cabo la labor de siembra se utilizaron 2 sembradoras de 4 surcos, las cuales estaban equipadas con el aparato de aplicación de herbicida pre-emergente, que constaba de una boquilla detrás de cada rueda de las sembradoras, la cual abarcaría todo el surco, y dos tanques a lado y lado del tractor para la mezcla de herbicida a aplicar.

En los lotes donde se incorporó en la última rastrillada el herbicida P.S.I., se aplicó el herbicida pre-emergente a una dosis de 2.5 litros por hectárea. Al resto de los lotes se les aplicó una mezcla de tanque, que consistía en dos kilogramos de un producto más 2.5 litros del otro por hectárea. La distancia de siembra utilizada fue de 96 centímetros entre surco, y la densidad de 25 kilogramos de semilla por hectárea.

Luego de que la sembradora pasaba con el equipo de aplicación de herbicida, sólo había que esperar a que lloviera, pero esto no fue así.

A pesar del intenso verano, el algodón alcanzó a salir adelante y cuando la planta tenía entre 25 a 30 días de germinada se empezó el raleo, aunque la sequedad persistía, por lo cual fue necesario suspender esta labor durante un tiempo en algunos lotes ya que el terreno se encontraba muy duro.

A continuación de la labor de raleo se dispusieron 2 tractores para la aplicación de la úrea, a dosis de 100 kilogramos por hectárea (2 bultos), con las tolvas abonadoras de la sembradora y con tolvas abonadoras adaptables a las cultivadoras.

Posterior a la aplicación de la úrea se prosiguió con la labor de cultivada con el fin de incorporarla, romper la costra del suelo y controlar la maleza que empezaba a emerger. Se alcanzaron a hacer 2 cultivadas en la mayoría de los lotes y 1 aporque, labores que se dificultaban porque las plantas se volcaban por la falta de agua y de esta forma al pasar el implemento pisaba las plántulas.

En el desarrollo de esta labor se utilizaron cultivadoras "lillistong". Por el problema anteriormente descrito, es decir, el volcamiento de las plántulas, la aplicación de herbicidas post-emergentes no se pudo llevar a cabo en la mayoría de los lotes, ya que en años anteriores esta labor se hacía en el último pase de aporque adaptándole las boquillas en las barras de la cultivadora, dando unos controles eficientes de malezas.

De lo anterior y aunque se haya cultivado, en los días posteriores a esta labor, empezó a salir la maleza, la cual no fue controlada por la cultivadora, especialmente el bejuco. Para tal efecto se destinó un personal para efectuar las limpiezas, llegándose a contratar durante toda la cosecha, especialmente entre los 60 y 100 días de edad del cultivo, más de 2.400 jornales, con el fin de mantener los lotes (sembrados de algodón) libres de maleza.

Cuando el algodón ya tenía pequeñas estructuras florales apareció el picudo del algodonero (Anthonomus grandis); aunque desde el inicio del ciclo del cultivo se tenían trampas para éstos, se empezaron a hacer los primeros controles químicos a los 60 días de edad del cultivo aproximadamente, con 0.4 galones de metil-

parathion por hectárea, completando todo el ciclo del cultivo con sólo 10 fumigaciones, según lo demuestra el cuadro adjunto con dosis y el hectareaaje asperjado.

ASPERSIONES EFECTUADAS EN LA FINCA LOS GUANABANOS DURANTE LA
COSECHA 82 / 83

Nº	FECHA	DOSIS/HA	PRODUCTO	HA.ASPERJADO
1	8 Oct./82	0.4 Gal	Metil-Parathion	250
2	14 Oct./82	0.4 Gal	Metil-Parathion	275
3	20 Oct./82	0.5 Gal	Metil-Parathion	250
4	31 Oct./82	0.5 Gal	Metil-Parathion	275
5	7 Nov./82	0.7 Gal	Metil-Parathion	275
6	9 Nov./82	0.7 Litro	Galecron	250
6	9 Nov./82	1.2 Gal	Toxafeno	275
6	9 Nov./82	0.6 Gal	Metil-Parathion	275
7	14 Nov./82	0.7 Gal	Metil-Parathion	275
7	14 Nov./82	0.7 Litro	Galecron	275
7	14 Nov./82	200 Gramos	Lannate	125
8	20 Nov./82	1.5 Gal	Toxafeno	275
8	20 Nov./82	0.7 Gal	Metil-Parathion	275
9	27 Nov./82	6 Kilos	Lannate	275
9	27 Nov./82	2 Kilos	Fundal	275
9	27 Nov./82	5 Litros	Galecron	275
10	9 Dic./82	0.7 Litro	Galecron	225
10	9 Dic./82	0.7 Gal	Metil	225

En la tabla anterior se pudo ver claramente la fecha cuando el gusano belletero del algodnero (Heliothis Zea) aparece como plaga y también cómo se acorta el ciclo del cultivo por la falta de agua. Se hizo la última aplicación de insecticida el 9 de Dic./82, fecha en que paralelamente se empezó la recolección de algodón.

También se podrá apreciar que en la octava fumigación se le aplicaron varios productos y esto es debido a que se utilizaron los restos de los insecticidas de la cosecha.

A medida que el algodón iba madurando, los lotes se empezaron a ver cada vez más blancos, desde abajo hasta arriba de la planta.

3.3 DESCRIPCION DE LOS DOS SISTEMAS EMPLEADOS PARA LA RECOLECCION DE ALGODON Y SU MANEJO.

3.3.1 Recolección Manual

Una vez escogido el lote por las características que éste reunía para ser cosechado manualmente, es decir, los lotes que definitivamente no podría recoger la máquina, por la cantidad de maleza que tuviese, por su forma no adecuada, por la topografía característica

del lote y otra serie de factores, se observaba la madurez de las cápsulas, esto es, qué cantidad de algodón había abierto.

Aproximadamente una semana antes se empezaba a poner en orden el cuarto de lonas, cambiar las lonas o sacos que hicieran falta para los recolectores, revisar la báscula, reparar y ajustar los remolques y todo aquello que fuere necesario para el manipuleo del personal.

Fue así como se empezó la recolección el 9 de Diciembre a las 5:00 A.M. con la búsqueda del personal en el pueblo. Para esta labor, se asignaron dos tractores con sus respectivos remolques. El primero pasaba la noche en el pueblo de Cascajal, (ubicado a 4 Km de la finca objeto del estudio, al cual se llega por un camino real destapado) salía a las 5:00 A.M. para otro pueblo, a 15 minutos de Cascajal, denominado Martillo (ver mapa anexo, localización de la finca). Allí recogía un personal y llegaba a la finca hacia las 6:45 a.m.

El segundo tractor salía a las 5:00 a.m. de la finca con dos remolques hacia Cascajal, y regresaba hacia las 6:30 a.m. Existía otro personal que llegaba de otros pueblos adyacentes a la finca como son, Ponedera

Santa Rita, Puerto Giraldo y Sabanalarga, pero su volumen era tan pequeño, que no justificaba el movimiento de la maquinaria por tan poco personal. Los recolectores eran dejados directamente en el campo, en un día corriente de recolección, excepto el lunes, día en que se les entregaban las lonas o sacos para recoger el algodón en el campo.

Desde el primer día se le asignó un número y un saco a cada recolector, o grupo de recolectores. Cada saco estaba marcado con el número asignado.

Paralelamente se llevaba una planilla de recolectores en la cual aparecía el nombre de éste, la cantidad de sacos que le era entregados y cuántas personas (hombres, mujeres o adolescentes) se incluían por número.

Este número era con el fin de llevar el control de lo recolectado por cada uno y también para que no se extraviaran las lonas en el campo. Estos sacos los devolvían el día de pago, que por lo general era el último de la semana, en caso de que faltara uno se le descontaba de su paga.

Desde que entraban al campo, los recolectores con los sacos atados a la cintura hacia la parte dorsal,

se dedicaban a recoger algodón con las manos, las cuales se las protegían con medias perforadas para insertar los cinco dedos de la mano.

En esta labor intervenía toda la familia desde el menor, pasando por la señora y llegando al padre de la familia.

Mientras que los recolectores realizaban su labor, otro tractor con tanques llenos de agua salía a repartir agua en tanques, dejados previamente alrededor del lote que se estaba cosechando, para el consumo del personal que estaba recogiendo. Al medio día, los recolectores se retiraban al pie del campo bajo sombra al respectivo almuerzo. Después de un descanso reanudaban su labor de recolección hasta las 4 de la tarde. Antes de salir del campo reempacaban el algodón que habían cosechado durante todo el día con el fin de obtener más algodón por bulto que se presentara a la hora de la pesa, ya que se les descontaba un kilo (que es lo que pesa la lona) por bulto que se presentara.

Después de reempacado el algodón, que por lo general, si se trataba de un grupo de recolectores lo hacían en un mismo punto del lote, lo llevaban al extremo más cercano del surco, o sea, el borde del lote, donde a partir de las 4 de la tarde pasaba a recogerlo un

tractor con un remolque. Lógicamente, todo el algodón no podía ser recogido simultáneamente, había veces que les tocaba esperar más de una hora para que les fueran recogidos los bultos de algodón.

Durante el proceso de recolección en el campo se contaba con tres capataces quienes estaban encargados de verificar que la recolección de algodón se estuviese desarrollando adecuadamente; asignaban las tareas de trabajos o más conocidas como "cortes" y vigilaban que los bultos de algodón dejados en el borde de los lotes por los recolectores, no fueran raptados por los compañeros que estaban desarrollando la misma labor, esto es, debido a que una vez el algodón estaba al pie del lote, especialmente si es un solo recolector éste partía a pie a la bodega para esperar el remolque con el algodón por él cosechado. En el caso de los grupos, siempre quedaba uno de estos esperando en el campo hasta que el último bulto era montado al remolque, mientras que sus compañeros partían a la bodega.

Una vez que llegaba el remolque con los bultos del campo a la bodega, el ayudante que venía en este empezaba a anunciar los números de los recolectores que les eran adjudicados en un principio y anotado en la lona o saco.



Una vez en su poder, el recolector procedía a esperar la pesa del algodón. Por lo general, y especialmente cuando eran grupos de varios recolectores por número y no habían llegado todos los bultos del campo, al recolector se le pesaba lo que tenía, quedando pendiente para cuando le llegaran los otros bultos, esto es lo conocido como "pesa pendiente". En caso de haber recibido todos los bultos de algodón en el mismo viaje, se anotaba directamente en una planilla diaria de recolección por quien maneja la báscula.

En la operación de la báscula se trabajaba hasta las 7 de la noche, con inicio a las dos de la tarde.

Una vez pesado el algodón, el recolector procedía a vaciar el algodón dentro de la bodega, ya que hasta aquí llegaba su compromiso de recolección.

Esta última labor, era supervigilada por una persona de confianza de la finca con el fin de verificar que el algodón no trajera consigo piedras, hojas verdes, cacota y otros desperdicios que aumentaban el peso del algodón, y también, que no se encontrase mojado por agua u orín; todo lo anterior traería consigo el deterioro de la calidad y el rendimiento de la fibra.

Después que habían vaciado el algodón en la bodega, se destinaban las mismas máquinas para el transporte del personal, llevando a los recolectores de retorno a sus hogares, partiendo a las 7 de la noche de la finca. Una de estas maquinarias era la que pasaba la noche en el pueblo, como anteriormente se dijo, y así iniciaban nuevamente el proceso diario de recolección.

Este proceso se repitió día a día, durante los días que se cosechó manualmente el algodón.

3.3.2 Recolección Mecánica

Una vez escogido el lote para llevar a cabo la recolección mecánica por sus características sobresalientes para esta labor, es decir, terreno nivelado y libre de maleza, se hizo un conteo de las cápsulas abiertas y los mamones.

Cuando se tenía entre un 70 y un 80% de cápsulas abiertas se aplicaba un defoliante a razón de 80 grs. por hectárea; inmediatamente después de aplicado el defoliante, se destinaba una cuadrilla pequeña de recolectores para que cosechara el algodón de la cabecera de los lotes, recogiendo entre 5 a 10 metros del extremo del surco hacia adentro, dependiendo del ancho

de este trabajo de la topografía que el lote presentara en sus bordes; este aspecto era para que la recolectora pudiera dar las vueltas al final del surco sin estropear el algodón que no se había cosechado. Después de hacer esta labor, o sea, la de recoger la cabecera del lote manualmente, se esperó a que la acción del defoliante hiciera su efecto, aproximadamente entre 7 y 10 días después de aplicado, dependiendo de la actividad fisiológica de la planta.

Después de este tiempo, cuando se observó que la gran mayoría de las hojas de la planta se habían caído verdes (característica de este producto que no seca la hoja y después se cae, sino que la hoja cae aún verde evitando de esta forma el tabaquillo), se empezó la recolección mecánica.

Previamente, la máquina había sido sometido a una reparación general en un taller especializado. Todos los años antes de empezar la cosecha se revisan principalmente las unidades de recolección: se verificó el estado de las barras de husillos, despojadoras, almohadillas limpiadoras, bombas de agua, niveles de aceite, y se hicieron los ajustes requeridos debido a que esta máquina sólo trabaja en esta temporada y luego se almacena durante el resto del año.

Calibrada la máquina y defoliado el lote a cosechar, se inició la recolección mecánica.

Todos los días antes de entrar al lote, el operador de la máquina quien durante el resto del año se había destacado por su responsabilidad y versatilidad en el manejo de los tractores, junto con dos (2) ayudantes, iniciaban el mantenimiento diario: lubricaban doce niples de las barras recolectores con una grasa especial de color verde, recomendada por el fabricante; esta era para lubricar las levas de las barras recolectoras, bujes de los seguidores de levas, engranajes planeatorios, engranajes de mando de los husillos y barras recolectoras; además inyectaban con otro tipo de grasa de color amarillo, multipropósito, más de 78 niples que lubricaban otras partes del equipo que trabajaban en forma continua. Lo anterior era parte de todas las inspecciones que tenía que hacer el operador de la máquina, tales como verificar la separación de los husillos con los despojadores y con almohadillas limpiadoras, la verificación de niveles de aceite y agua, revisar el resto de los puntos y piezas de la cosechadora, además tenía que echarle agua al tanque del sistema humedecedor de las almohadillas al cual se le agrega el agente humectante a razón de un (1) galón por cada tanque de agua, estos humedecedores aplican agua a los husillos para evitar que la savia de las plantas y el manchado de las hojas se acumulen en los husillos.

En esta labor diaria de mantenimiento se llevaba aproximadamente una hora, para a las 8 de la mañana iniciar la labor en el campo.

De todos modos la máquina no podía entrar al lote hasta que el algodón no estuviera seco, es decir, cuando se hubiera evaporado la humedad del rocío de la noche anterior.

Una vez en el lote, la máquina iniciaba la labor de recolección, se cosechaba algodón de dos surcos en cada pasada: siempre empezaba por el surco de pega. Este surco es el que se forma entre los pases de la sembradora. Dentro del campo y durante el desarrollo de esta labor, la recolectora aparte del operador de la máquina contaba con dos ayudantes, los cuales verificaban, el primero, que llegase algodón a la canasta, ya que con la maleza seca que era dejada entre surcos durante los últimos deshierbes tapaba los conductos succionadores, mientras que el segundo estaba cerca al acceso de las unidades recolectoras para evitar que la maleza seca se introdujera dentro de la unidad y ensuciase el algodón, así como cualquier piedra, paño o desecho que pudiera afectar las unidades recolectoras.

Estos ayudantes además de estar pendientes dentro

del lote de cualquier interferencia que pudiera tener la máquina, cuando finalizaba el surco, si este era muy largo, o cada canasta, después de vaciada, limpiaban el interior de las puertas de succión y las puertas traseras de las unidades recolectoras así como el área de los despojadores y aberturas para hojarasca, la tapa del cesto, las partes internas del cesto y el exterior de las mallas del radiador; además revisaban que las boquillas de las columnas humedecedoras no estuvieran tapadas.

Cuando la canasta de la cosechadora estaba completamente llena de algodón, labor que se lograba con ayuda del sistema compactador con que cuenta la máquina: dos tornillos sinfin que acciona el operador cuando lo cree conveniente y con la ayuda también de uno de los ayudantes que entraba a la canasta y acomodaba el algodón para obtener una mayor cantidad de algodón por canastada cosechada; se parqueaba al lado del remolque el cual fue especialmente diseñado para recibir algodón al granel ya que sus paredes laterales son de mallas metálicas, que lo estaba esperando al pie del lote cosechado.

La máquina por medio de un sistema hidráulico volteaba la canasta sobre el remolque quedando completamente vacía. Después de esto, los ayudantes empezaban a recoger el algodón que caía sobre la lona colocada

previamente entre el remolque y la máquina para evitar que el algodón que caía al suelo en el momento de vaciar la canasta sobre el remolque, se ensuciase. Así después de la limpieza rutinaria a la máquina practicada por los ayudantes, se proseguía a recoger la siguiente canastada.

La máquina llegó a recoger un máximo de 7 canastadas por día en esta cosecha.

El algodón que fue vaciado en la góndola era llevado a una bodega destinada exclusivamente para almacenar el algodón de la máquina. En ésta, el remolque entraba en marcha atrás hasta el fondo de la bodega, luego de abrir las compuertas de éste, dos ayudantes procedían a bajarlo con las manos y lo acomodaban dentro de la bodega.

Una vez que llegaba a la bodega se anotaba en una planilla diaria la hora, el pase y la cantidad de algodón que tenía la canasta, llena, $3/4$, $1/2$, $1/4$.

Este proceso por canastada se repetía cuantas veces la cosechadora recogiera y diariamente durante la recolección mecánica de algodón.

3.4 DESMOTE Y CLASIFICACION

Una vez cosechado el algodón y almacenado momentáneamente en las bodegas de la finca y de acuerdo al sistema de recolección utilizado; personal por contrato. procedía a empacar el algodón al granel en sacos para transportarlos a la desmontadora.

Esta labor se pagó por saco llenado y se exigió un mínimo de 25 kilogramos de algodón en cada uno, así se iba llenando, hasta el momento que en la desmotadora adjudicaran un turno de entrega que a la vez incluía una bodega en ésta. Se transportaba en remolques de la finca pagando la cargada de los sacos llenos al remolque por tonelada cargada, los cuales eran tirados por tractores.

Llegados a la desmotadora los tractores con los remolques se les medía la humedad, se les pesaba en la báscula.

Luego de pesado se dirigía este a la bodega adjudicada con anterioridad, y una cuadrilla que también se les pagaba por tonelada bajada y vaciada, desmontaban el algodón del remolque y luego lo vaseaban dentro de la bodega, esta labor es más conocida como "trasvaceo".

Vaciado el remolque, se lo pesaba nuevamente a la salida de la desmontadora con los sacos vacíos, arrojando de esta forma el algodón-semilla neto entregado.

En la finca se anotaba en una planilla el tractor, operador, remolque, números de bultos que transportaba y los kilogramos netos de algodón semilla entregado.

Este proceso se llevó a cabo para la entrega del algodón a la desmontadora, ubicada en el municipio de Sabanalarga (Atlántico). Llenada la bodega de la desmotadora con el algodón del mismo sistema de recolección y de la finca, para lo cual le habían adjudicado un número de lote de desmote, se procedía al desmote del mismo.

La desmotadora de Sabanalarga posee el sistema de proceso simple, que al igual que las de sobre-proceso, saca a través de un ducto a una prensa el algodón fibra formándose pacas con peso promedio de 230 kilogramos cada uno.

Sacada la paca de la prensa se pesaban en la báscula una por una y la suma total del peso de las pacas correspondía a la cantidad de algodón fibra obtenido en el lote correspondiente. Por otro lado la desmontadora, también a través de otro ducto, enviaba la semilla del lote desmotado. Para ser empacada esta en bultos de

50 kilogramos cada uno, arrojando el peso total de semilla dividido entre la cantidad de algodón semilla y multiplicado por cien, se obtenía el porcentaje de semilla del lote desmotado.

Así, la diferencia del algodón-semilla menos la cantidad de algodón fibra menos la cantidad de semilla constituía la merma, la cual puede ser el desperdicio que contenía el algodón y/o el algodón extraviado entre la pesa de la desmontadora y el desmote.

En otra planilla se anotaba el número del lote que le era adjudicado en la desmotadora al algodón, el número de bultos entregados, el sistema utilizado para la recolección, el número de la bodega en la desmotadora y los kilogramos netos de algodón semilla entregado.

A las pacas de algodón fibra, luego de pesados, se les tomaban las muestras que sirvieron para clasificar el algodón. Para tal se hicieron cortes en cada uno de los lados redondeados de la paca haciendo una abertura larga en la envoltura de ésta, de tal modo que esta abertura tuviese de 10 a 15 cms de ancho por 30 cms de largo y con una profundidad aproximada de 2 a 5 cms.

Después de tomadas las muestras, de aproximadamente 3 onzas en cada lado de la paca, se enrollaban en forma cilíndrica las muestras y se les insertaba un papel en el cual iba anotado el número de la paca, el lote y la desmotadora y se guardaban posteriormente en un saco de nylon.

Simultáneamente a la toma de las muestras, la paca era marcada con pintura sobre la envoltura en la cual se anotaba, la desmotadora, la agremiación, el número de la paca y el número del lote.

Una vez destinada la totalidad del lote se enviaban las muestras al centro de clasificación de la Federación Nacional de Algodoneros, en Cartagena, en donde se clasificó el algodón bajo patrones internacionales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente trabajo aparecen en las tablas 1 al 35 y en las gráficas 1 al 12.

En las tablas 1 y 2 se anotan los resúmenes de la recolección de algodón, tanto manual como mecánico, expresados en rendimiento de recolección diario. Así como en la tabla N° 3 y 4 y las gráficas 1 al 3 se puede observar una comparación de los dos sistemas empleados en el desarrollo de la recolección de algodón en la finca, objeto del estudio. En la tabla 3 se dan valores absolutos, mientras que en la segunda los valores son porcentuales. En esta última tabla se anota que se alcanzó a cosechar el 70% del algodón semilla con el sistema de recolección manual, y diariamente, bajo este mismo sistema se cosechaba el 80% del algodón semilla, aunque se recogía menos algodón fibra y menos semilla proporcionalmente que el sistema mecánico.

Con lo anterior, divergen ciertos conceptos como el emitido por Chávez (4), quien sostiene que una cosechadora alcanza a recoger 1.400 kilogramos de algodón fibra por hora, mientras que en los resultados del presente trabajo se obtienen 522 kilogramos de algodón semilla por hora, lo cual se refleja en la capacidad de recolección respecto al sistema

TABLA N° 1. RESUMEN DE LO COSECHADO POR CADA RECOLECTOR LLEVADOS A UNIDAD DE TRABAJO POR NUMERO DE COLECTOR DURANTE EL PERIODO DE RECOLECCION MANUAL DURANTE 3 SEMANAS

N°	Unidad	Total Recogido	N° de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	N° de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	N° de días	Promedio/ Recolector
1	075	209	4	69	215	4	71.6	220	4	73.3
2	0.5+0.75	358	4	65	450	5	65.6	-	-	-
3	1+1	564	4	72	1.102	5	110	-	-	-
4	1+1	821	5	80	811	5	81.1	499	4	62
5	1	265	4	56	413	5	82.6	-	-	-
6	0.75	196	4	65	297	5	79.2	-	-	-
7	1+0.75	498	4	68	718	5	82	-	-	-
8	1+0.5	418	4	70	72	2	24	-	-	-
9	1+0.5	515	5	55	423	4	70.6	91	2	30.6
10	1+1	154	1	77	733	4	92	-	-	-
11	0.75+0.75	485	5	64	779	5	104	-	-	-
12	1+0.75	566	5	68	719	5	82.1	512	5	58.3
13	1+0.5	679	5	84	517	5	69	630	5	84
14	1+0.75	160	2	65	516	5	87.3	213	3	56.8
15	1+0.75	484	5	58	413	4	59	387	4	55
16	1+0.75	605	4	86	880	5	100	1.092	5	124.6
17	0.75+0.5	352	5	56	487	4	78	303	4	60.8
18	1	354	5	63	349	5	69.8	218	4	55
19	1+0.75	742	5	81	750	5	85.7	200	4	28.6
20	1+1+0.75	811	5	63	1.102	5	80.1	341	5	31.3
21	0.75+0.5	452	5	74	192	2	76.8	764	5	122.4
22	1+0.5	699	5	89	924	5	122.0	313	3	69.3
23	1+0.5	515	5	63	612	5	81.4	555	5	92.7
24	1+0.75	425	4	58	565	5	64.5	575	5	65.7
25	1+0.75	519	4	70	576	5	65.7	489	4	69.7
26	1+1+1+0.75	621	4	41	1.462	5	78	306	4	20.4
27	0.75+0.75	321	3	66	741	5	92.5	-	-	-
28	1+1+1	524	3	54	962	5	64.1	885	5	59

! + Hombre; 0.75 = Niño; 0.5 = Mujer

Nº	Unidad	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de Días	Promedio/ Recolector
29	1+1	389	3	67	536	5	53.6	160	3	26.5
30	1+1+0.5	427	3	55	712	5	57	-	-	-
31	1	232	3	70.3	203	2	101.5	213	3	71
32	1	126	2	68	377	3	125.6	-	-	-
33	1+0.5	455	4	82	960	5	128	524	5	87.3
34	1+0.75	427	4	63	731	5	83.5	935	5	106
35	1	230	3	77	424	4	106	-	-	-
36	1+0.5	373	3	75	520	4	86.7	163	2	54.7
37	1+1+0.75	544	3	64	1003	5	73	-	-	-
38	1	263	3	79	517	5	103.4	-	-	-
39	1+1+0.5	538	3	73	1150	5	192.7	-	-	-
40	1+0.5	439	4	69	953	5	127	786	5	104
41	1	231	3	82	246	3	82	-	-	-
42	1+1+0.5	713	5	55	333	5	26.6	-	-	-
43	0.75+0.5	259	5	82	512	5	82.4	-	-	-
44	0.75	200	3	88.8	367	5	97.8	46	1	61.3
45	1+0.75	292	2	88	852	4	121.7	262	2	75
46	0.75+0.5	360	3	101	616	5	98.5	269	4	53.6
47	1+0.75	289	5	34	468	4	53.5	-	-	-
48	1+0.5	575	5	69	657	5	87.6	342	2	114
49	1	348	4	92	360	5	72	361	5	72
50	1+0.75	811	5	94	921	5	105	802	5	91.4
51	0.75	63	1	78	353	4	109	196	3	86.6
52	0.75+0.5	286	3	75	414	4	83	-	-	-
53	0.75+0.5	149	3	38	385	5	61.6	172	3	45.6
54	0.75	231	4	77	400	5	106	138	2	92
55	1+1	780	4	97.5	1000	5	100	772	4	96.5
56	1+0.75	327	2	94	726	5	83	503	4	72
57	1+0.75	268	2	75	670	5	76.6	442	3	84
58	1	93	2	44	261	5	52.2	80	2	40
59	1+1	922	4	78	993	5	99.3	-	-	-
60	1	239	3	80	686	5	137	-	-	-

1 = Hombre; 0.75 = Niño; 0.5 = Mujer

Nº	Unidad	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector
61	1	239	3	80	686	5	137	-	-	-
61	1	336	4	86	488	4	97.6	182	2	91
62	1	212	3	78	501	5	100	297	3	99
63	0.5+0.75	205	2	87	693	5	111	296	3	79
64	1	83	1	89	383	3	96	-	-	-
65	1+1	370	2	80	844	5	86.5	-	-	-
66	1+0.5	412	3	95	675	5	112	-	-	-
67	1	420	4	108	350	3	120	-	-	-
68	1	308	3	91	288	3	96	-	-	-
69	1	430	4	107	481	5	96.2	-	-	-
70	1+0.75	520	4	104	414	5	66.2	-	-	-
71	1+0.75	583	4	88	834	5	92	-	-	-
72	1+1+0.5	772	4	75	764	5	61.2	-	-	-
73	1+0.75	359	3	70	213	3	40.6	-	-	-
74	1+0.5	271	3	60	454	4	60.6	-	-	-
75	1	106	2	53	250	4	62.5	-	-	-
76	1+0.5	467	4	73	635	4	106	266	3	58
77	0.75+0.5	402	4	84	122	2	49	271	3	72.2
78	0.75	64	1	83	775	5	116	-	-	-
79	1	310	4	79	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	645	5	-	-	-	-
81	1+0.75+0.75	451	4	57	64	1	18.3	638	5	50.2
82	1	64	1	62	278	3	92.6	-	-	-
83	1+1	128	2	35	184	2	46	-	-	-
84	1	258	4	74	310	4	77.5	-	-	-
85	0.75	48	1	75	434	5	115	-	-	-
86	1+1+0.75	390	2	70	276	3	33.4	339	4	30
87	0.75+0.5	243	2	97.2	728	5	116	-	-	-
88	0.75	-	-	-	267	3	118.6	152	2	101.3
89	0.75	257	4	73	147	3	65.3	92	1	122
90	1	223	4	68	293	3	98	178	2	89
91	0.75	253	4	84	442	5	117	165	2	110

1 = Hombre, 0,75 = Niño; 0.5 = Mujer

Nº	Unidad	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector
92	1+1+1+1+0.5	384	3	88	1611	5	71.5	565	2	62.6
93	0.75+0.5	409	3	106	380	4	76	-	-	-
94	1+0.75	194	3	35	811	5	92.5	-	-	-
95	0.75+0.5	276	3	74	428	5	68.5	122	2	54.4
96	1+0.5+0.75	527	3	80	512	5	56.1	-	-	-
97	1+0.5	311	3	72	653	3	111	-	-	-
98	1+1+0.75	532	4	48	798	5	57.8	-	-	-
99	1+1+1+0.5	480	3	44	571	5	32.5	-	-	-
100	1+0.75	515	4	72	235	4	33.1	-	-	-
101	1+1+0.5	175	3	22	1291	5	100	-	-	-
102	1+1+1	308	2	50	198	3	22	85	1	28.3
103	1	152	2	69	445	5	89	-	-	-
104	1	161	2	84	609	5	121	282	4	70.5
105	1+1+0.5+0.75	256	2	40	369	5	22.5	297	3	30.4
106	1	127	2	63.5	538	5	107	-	-	-
107	1+0.5+0.75	402	4	45	430	5	38.2	-	-	-
108	1+0.75	343	4	49	150	3	28.5	-	-	-
109	1	48	1	50	484	5	106	-	-	-
110	0.5+0.75	200	2	87	594	5	95	406	4	81.6
111	1	-	-	-	424	4	106	342	3	114
112	1+ 0.5	211	2	69	576	4	98	597	3	132
113	1+0.75	245	2	73	914	5	105	-	-	-
114	1+0.5	401	3	82	890	5	110	607	4	95
115	1	287	3	94	313	4	80	305	3	100
116	1+1+0.75	206	2	37.7	1327	5	98	-	-	-
117	1+1+0.5+0.75	461	2	71	917	5	56.1	-	-	-
118	1	56	1	63	567	5	114	-	-	-
119	1+0.75	360	3	70	674	5	76	303	3	58
120	1+0.5	213	2	68	517	5	68.6	-	-	-
121	1+0.75	158	2	45	756	5	87	-	-	-
122	1+0.75	159	2	45	715	5	84	-	-	-
123	1	221	2	102	546	5	100	-	-	-
124	1+0.75	195	2	94	434	3	87	31	1	31
125	1+0.75	260	2	69	320	4	45.7	323	4	46.2
126	1	71	2	78	846	4	42.2	151	4	76
127	1	69	2	35	551	5	93	-	-	-



Nº	Unidad	1ª Semana			2ª Semana			3ª Semana		
		Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector	Total Recogido	Nº de días	Promedio/ Recolector
128	1	176	2	78	399	5	80	-	-	-
129	1	81	1	70	228	5	46	-	-	-
130	1	58	1	60	224	4	56	-	-	-
131	1	50	1	47	110	1	110	-	-	-
132	1	169	2	80	211	2	95	-	-	-
133	1+1	158	2	39.5	194	1	100	-	-	-
134	0.75+0.5	76	1	57	622	5	99.2	364	5	58
135	1+0.75	250	2	71	478	4	68	519	4	74
136	1+1+1	-	-	-	479	2	80	-	-	-
137	1+1	150	1	75	1119	5	100	-	-	-
138	1+0.5	175	1	105	786	5	104	-	-	-
139	1	73	1	70	202	5	101	-	-	-
140	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-

1 = Hombre; 0.75 = Niño; 0.5 = Mujer

TABLA N° 2. RESUMEN DE LO RECOLECTADO MECANICAMENTE POR LA COSECHADORA DE ALGODÓN

Cantidad de algodón cosechado	N° de Canastas	Promedio algodón semilla por canasta	Número de horas trabajadas.	Promedio de canastas por hora	Cantidad de algodón cosechado por hora
99.818	95.5	1045 Kg	196	0.49	522,6

TABLA N° 3. COMPARACION DE LA CANTIDAD DE ALGODON SEMILLA, ALGODON FIBRA Y SEMILLA, COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS, DURANTE LA RECOLECCIÓN EN LA FINCA.

Tipo de sistema	Cantidad días hábiles	Algodón semilla cosechado (Kg)	Cantidad de algodón semilla cosechado por días	Cantidad algodón fibra cosechado	Cantidad de algodón fibra cosechado por días	Cantidad de semilla cosechada	Cantidad de semilla cosechada por días
MANUAL	29	235.722	8128	82.875	2.857	135.060	4657,24
MECANICA	20	99.818	4990=	36.895	1.844,75	58.668	2933,40
TOTAL	33	335.636	10170	119.327	4.701,75	193.728	7590,64

TABLA N° 4. COMPARACION PORCENTUAL DE LA CANTIDAD DE ALGODON SEMILLA, ALGODON FIBRA Y SEMILLA, COSECHADA BAJO LOS DOS SISTEMAS, DURANTE LA RECOLECCION EN LA FINCA.

Tipo de sistema	Cantidad de días hábiles	Algodón semilla cosechado	Cantidad de algodón semilla cosechado por día	Cantidad algodón fibra cosechado	Cantidad de algodón fibra cosechado por día	Cantidad de semilla cosechada	Cantidad de semilla cosechada por día
MANUAL	29	70%	80%	69%	78%	70%	61%
MECANICA	20	30%	20%	31%	22%	30%	39%
TOTAL	33	100%	100%	100%	100%	100%	100%

FIG. 1 COMPARACION PORCENTUAL DE LA CANTIDAD DE ALGODON SEMILLA, TOTAL COSECHADO Y POR DIA

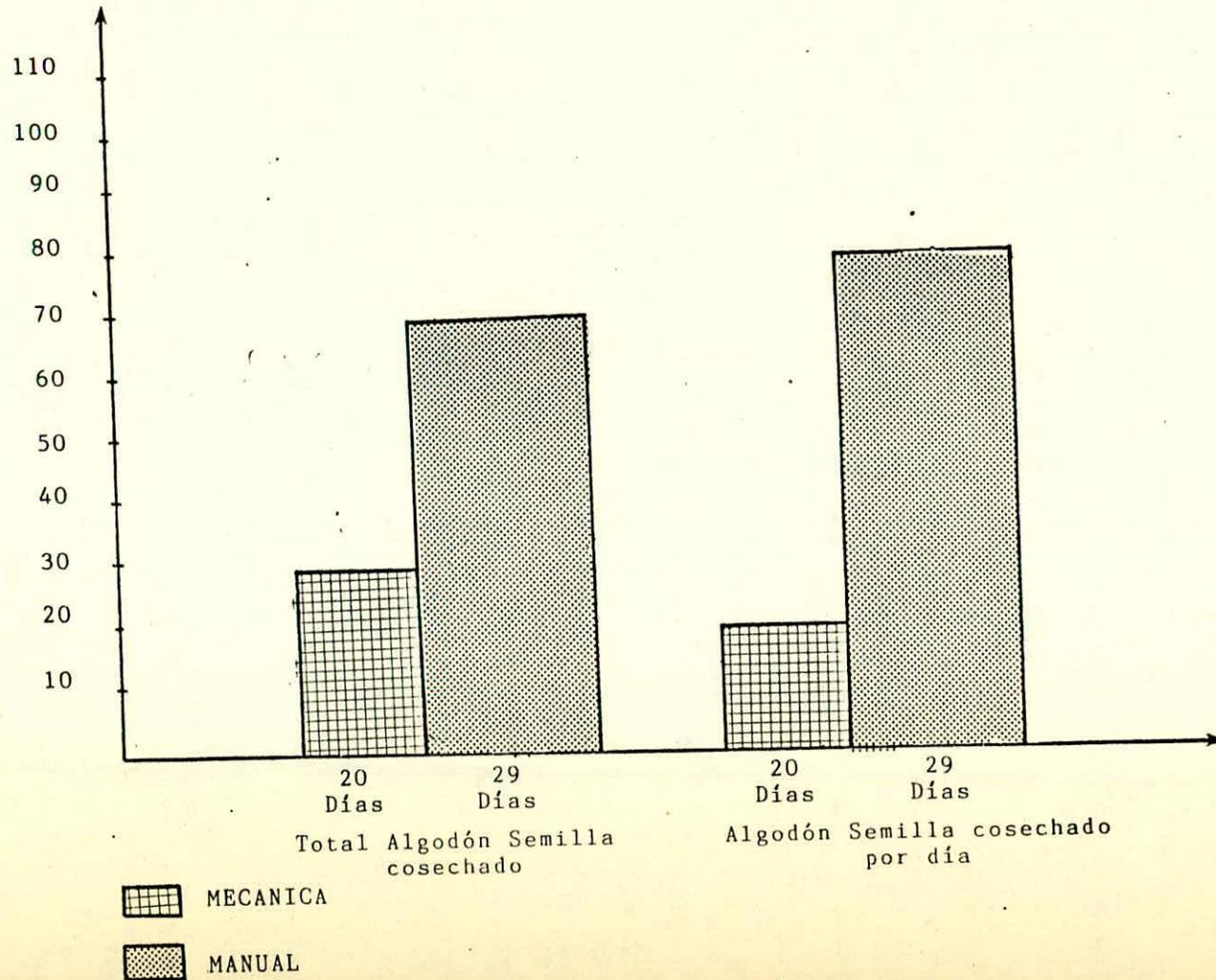


FIG. 2 COMPARACION PORCENTUAL DE LA CANTIDAD DE ALGODON FIBRA, TOTAL COSECHADO Y POR DIA

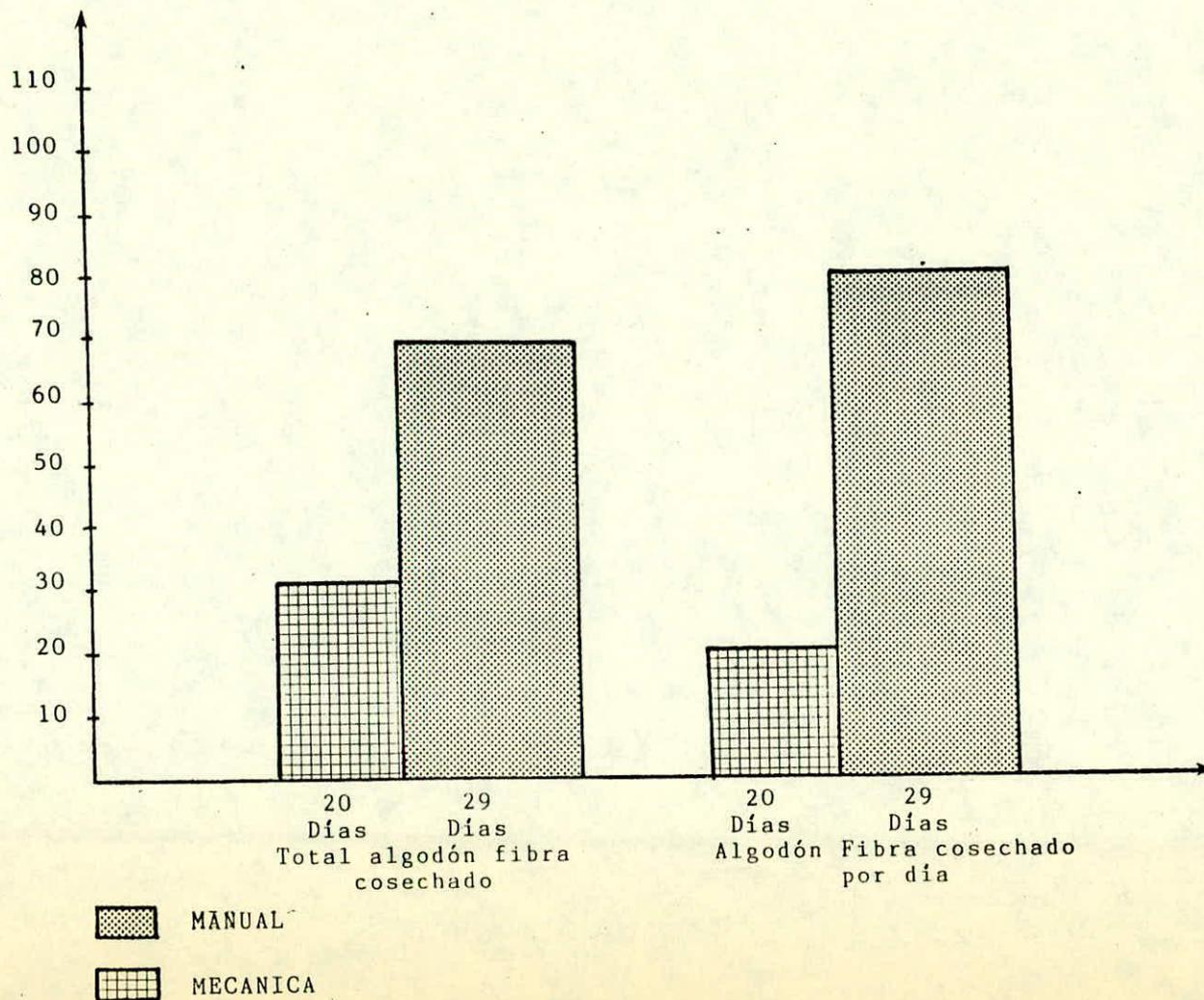


FIG. 3. COMPARACION PORCENTUAL DE LA CANTIDAD DE SEMILLA TOTAL COSECHADO Y POR DIA

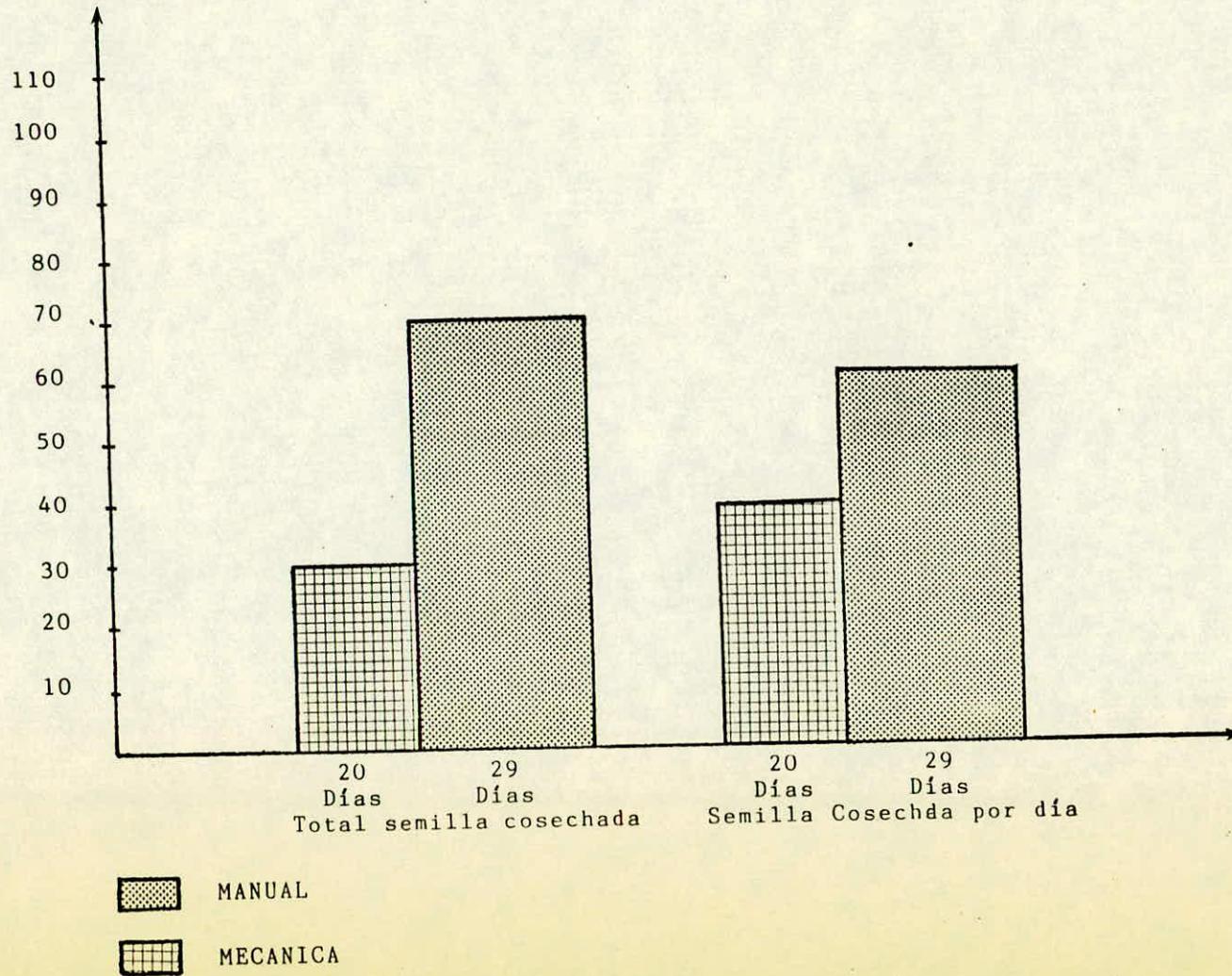


TABLA N° 5. RESUMEN DEL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MANUAL SEGUN ENTREGAS A LA DESMOTADORA

S I S T E M A M A N U A L				
Lote N°	N° de la bodega en la desmotadora	Kilogramos recibidos	Total de bultos	Promedio Kilos/bulto
01	3	64276	2.798	22.97
02	6	140072	4.464	31.38
03	6	31734	1.383	22.69

	TOTAL	235722	8.645	27.27

TABLA N° 6. RESUMEN DEL RENDIMIENTO OBTENIDO POR LOTE DESMOTADO DE ALGODON FIBRA,
CANTIDAD DE SEMILLA Y MERMA, EN EL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MANUAL

	S I S T E M A M A N U A L							
	01		02		03		PROMEDIO	
	TOTAL (Kgrs)	%	TOTAL (Kgrs)	%	TOTAL (Kgrs)	%	TOTAL (Kgrs)	%
Algodón Fibra	21.973	34.19	49.589	35.40	11.313	36.05	82.875	35.11
Cantidad Semilla	36.720	57.13	80.640	57.57	17.700	56.42	135.060	57.30
Algodón Semilla	64.276	100.00	140.072	100.00	31.734	100.00	235.722	100.00
Cantidad merma	5.586	88.68	9.917	7.03	2.721	7.53	18.221	7.54

TABLA N° 7. RENDIMIENTO EXPRESADO EN PORCENTAJE OBTENIDO POR LOTE EN EL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MANUAL DE FIBRA, SEMILLA Y MERMA

	S I S T E M A M A N U A L			
	01	02	03	PROMEDIO
	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
% FIBRA	34.19	35.40	36.06	35.16
% SEMILLA	57.13	57.57	56.42	57.30
% MERMA	8.68	7.03	7.53	7.54

TABLA N° 8. RESUMEN DEL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MECANICO SEGUN ENTREGA
A LA DESMOTADORA

S I S T E M A M E C A N I C O				
Lote N°	N° de la Bodega en la desmotadora	Kilogramos recibidos	Total de bultos	Promedio Kilos/ bultos
04	4	56.608	2.628	21.54
05	8	43.210	1.738	24.86

	TOTAL	99.818	4.366	22.86

TABLA N° 9. RESUMEN DEL RENDIMIENTO OBTENIDO POR LOTE DESMOTADO DE ALGODON FIBRA
 CANTIDAD DE SEMILLA, Y MERMA, EN EL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MECANICO

	S I S T E M A M E C A N I C O					
	04		05		PROMEDIO	
	TOTAL (Kgrs)	%	TOTAL (Kgrs)	%	TOTAL (Kgrs)	%
Algodón Fibra	20.763	36.68	16.132	37.33	36.895	36.96
Cantidad Semilla	33.228	58.70	25.440	58.88	58.668	58.77
Algodón Semilla	56.608	100.00	43.210	100.00	99.818	100.00
Cantidad Merma	2.617	4.62	1.638	3.79	4.255	4.27

TABLA N° 10. RENDIMIENTO EXPRESADO EN PORCENTAJE OBTENIDO POR
 LOTE EN EL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MECANICO DE FIBRA,
 SEMILLA Y MERMA

	S I S T E M A M E C A N I C O		
	04	05	PROMEDIO
	TOTAL	TOTAL	TOTAL
% FIBRA	36.68	37.33	36.96
% SEMILLA	58.70	58.88	58.77
% MERMA	4.62	3.79	4.27

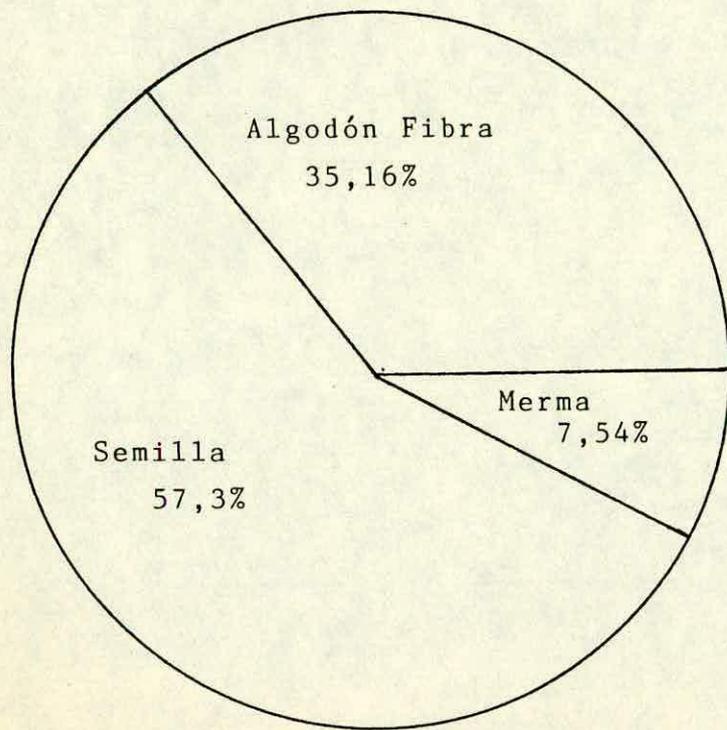
TABLA N° 11. COMPARACION DEL TOTAL DE ALGODON COSECHADO BAJO
 LOS DOS SISTEMAS DE RECOLECCION; Y RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS,
 DE ALGODON FIBRA, SEMILLA Y MERMA OBTENIDOS.

	<u>TOTAL S. MANUAL</u>	<u>TOTAL S. MECANICO</u>
ALGODON FIBRA	82.875 Kg.	36.895 Kg
CANTIDAD SEMILLA	135.060 Kg.	58.668 Kg
ALGODON SEMILLA	235.722 Kg.	99.818 Kg.
CANTIDAD MERMA	18.221 Kg.	4.255 Kg.

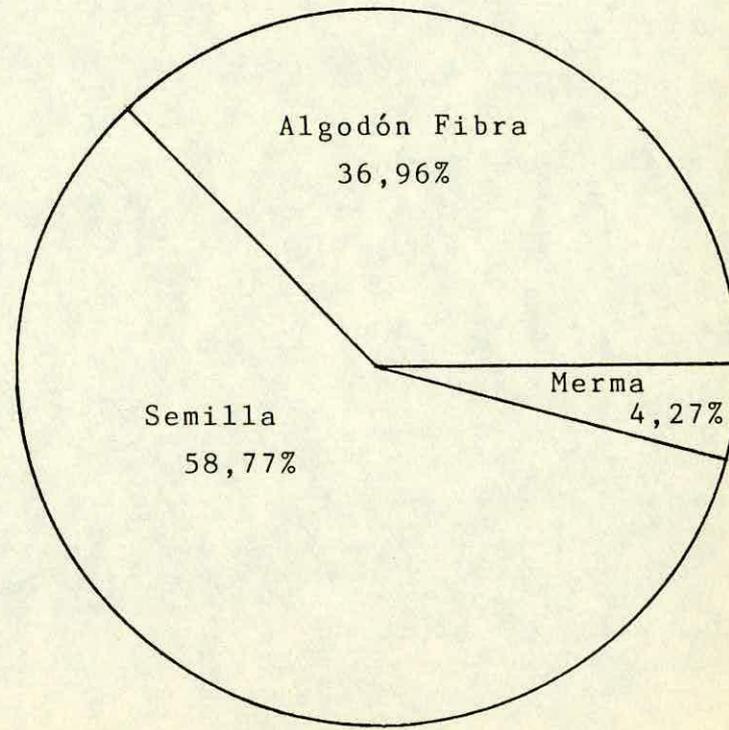
TABLA N° 12. COMPARACION PORCENTUAL DE LOS RENDIMIENTOS DE
 ALGODON FIBRA, SEMILLA Y MERMA, OBTENIDOS DEL ALGODON COSECHADO
 BAJO LOS DOS SISTEMAS

	MANUAL	MECANICO
% FIBRA	35.16	36.96
% SEMILLA	57.30	58.77
% MERMA	7.54	4.27

FIG. 4. COMPARACION GRAFICA DE LOS RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN EL ALGODON COSECHADO
BAJO LOS DOS SISTEMAS



SISTEMA MANUAL



SISTEMA MECANICO

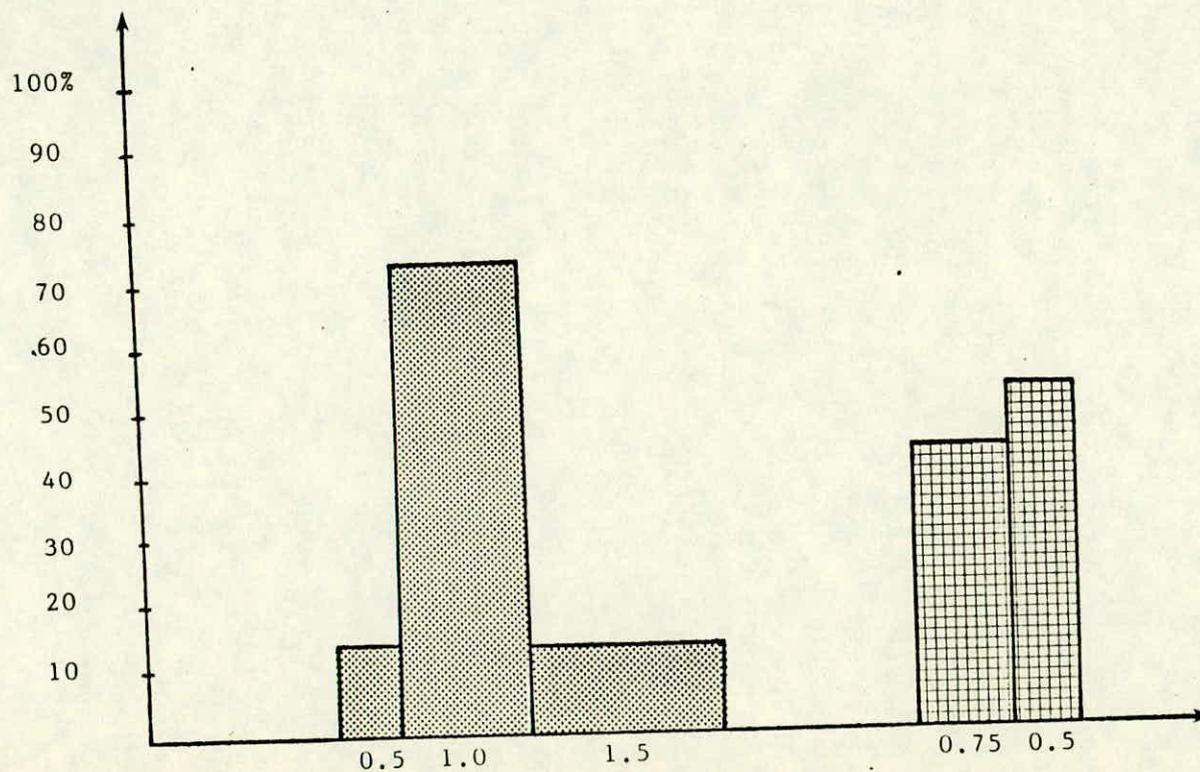
TABLA N° 13. COMPARACION DE LAS CLASIFICACIONES OBTENIDAS EN GRADOS, SEGUN EL DEPTO. DE AGRICULTURA DE ESTADOS UNIDOS, POR CANTIDAD DE ALGODON FIBRA, COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS DE RECOLECCION Y EXPRESADO EN PORCENTAJE

GRADO	SISTEMA MANUAL		SISTEMA MECANICO	
	KILOGRAMOS	%	KILOGRAMOS	%
SLMB (138.922)*	11.036	13.31	-	
SLM (137.000)*	60.526	73.00	-	
SLMV 1sp (136.169)*	-		16.132	43.70
LMB (135.386)*	11.313	13.65	20.763	56.27
TOTAL	82.875	100	36.895	100

* Precios por kilogramos que rigieron para la cosecha 82/83 según convenio.



FIG. 5. COMPARACION DE LAS CLASIFICACIONES OBTENIDAS DEL ALGODON COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS,
 CON RELACION A LA CALIDAD DE LA FIBRA Y CANTIDAD COSECHADO EN CADA GRADO



SLMB = 1 1/2

SLM = 1

SLMVsp = 0.75

LMB = 0.5

 R. MANUAL

 R. MECANICA

manual, siendo esta última más eficiente.

En la tabla 12 se comparan los rendimientos obtenidos de algodón fibra, semilla y merma, expresados en porcentaje, de los algodones cosechados bajo los dos sistemas de recolección, resultados que se derivan de las tablas 5 al 11; en ella, se puede comprobar que bajo el sistema de recolección mecánica se obtienen mejores rendimientos en algodón fibra y semilla en casi 2 puntos, sobre el recogido bajo el sistema manual, lo cual se puede observar en la gráfica N° 4, con más claridad; donde lo que varía sustancialmente es la merma o desperdicio que trae el algodón antes de ser desmotado, ya que una tonelada o un kilogramo de algodón semilla, tendrá siempre la misma proporción de fibra y de semilla, sea cual fuere el sistema utilizado para la recolección. Lo anterior confirma lo conceptuado por Chávez (4) quien sostiene que con el trabajo de una máquina se obtienen rendimientos de fibra superiores en dos puntos a los logrados con la recolección manual.

Luego, en la tabla N° 13 y en la gráfica N° 5 se comparan la clasificación en grados, (según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), de los algodones cosechados bajo los dos sistemas, en donde se anota que más del 70% de algodón fibra clasificado y cosechado bajo el sistema manual, supera en $1/4$ y $1/2$ grado de clasificación, al algodón cosechado bajo el sistema mecánico, igual a lo planteado

TABLA N° 14. RESUMEN DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE LA MAQUINARIA Y EL EQUIPO UTILIZADOS EN LOS DOS SISTEMAS DE RECOLECCION

Maquinaria	Depreciación	Interés de Capital	Reserva de Protección	Almacemamiento	Total Costos Fijos	Rep.y Mant.	Combustible	Lubricante	Operador	Total Costos Variab.	TOTAL
Recolectora	2442,4	1223,42	33,68	5,12	3705,62	612,5	1512	237,15	173,25	2534,9	6240,52
Tractor	163,81	81,97	2,89	0,276	248,94	66,24	1137,6	49,77	61,26	1314,87	1563,81
Remolque	74,76	74,9	1,03	0,18	150,87	33,00	-	-	47,30	80,3	231,17
Báscula	12	11*	0,3	0,06	23,36	12,96	-	-	88,22	101,18	124,54

* Ver apéndice deducción de resultados

TABLA N° 15. COSTO DE LAS LONAS UTILIZADAS POR LOS RECOLECTORES DURANTE
LA COSECHA, EN EL SISTEMA MANUAL

CANTIDAD DE RECOLECTOR	TOTAL DE LONAS UTILIZADAS	VALOR DE CADA LONA	VALOR POR COSECHA
139	1.100	\$ 123.00	\$ 135.300

TABLA N^o 16. VALOR CANCELADO A LOS RECOLECTORES POR KILOGRAMO DE
ALGODON COSECHADO, EN EL SISTEMA MANUAL

PASE	ALGODON COSECHADO	VALOR POR KILO COSECHADO	VALOR TOTAL CANCELADO
PRIMERA	191.155	\$ 3.50	\$ 669.042,50
SEGUNDA	40.146	\$ 5.00	\$ 200.730,00
TOTAL	231.305	\$ 3.75	\$ 869.772.50

TABLA N° 17. COSTO DEL PERSONAL EXTRA CONTRATADO PARA LLEVAR A CABO LA COSECHA
BAJO EL SISTEMA MANUAL

OFICIO	CANTIDAD	N° DE DIAS CONTRATADOS	VALOR/DIA	VALOR TOTAL	PRESTACION SOCIAL (40%)	TOTAL
Capataces	3	45	350	47.250	18.900	66.150
Despachador y Recibidor de Lonas	1	45	310	13.950	5.580	19.530
TOTAL	4	45	340	61.200	24.480	85.680

TABLA N° 18. COSTO DEL EQUIPO UTILIZADO DURANTE LA COSECHA DE ALGODON BAJO
EL SISTEMA MANUAL

EQUIPO	CANTIDAD	N° DE HORAS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
Tractor	3	290	216.577,8	1'143.936,9	1'360.514,70
Remolque	3	290	131.256,9	69.861	201.117,9
Báscula	1	240	5.606,4	24.283,2	29.889,6
TOTAL	-	-	353.441,1	1'238.081,1	1'591.522,2

TABLA N° 19. COSTO DE MANEJO DEL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MANUAL,
ENTRE LA FINCA Y LA DESMOTADORA, RELACIONADOS CON LOS BULTOS TRANSPORTADOS

LABOR	NUMERO BULTOS TRANSPORTADOS	VALOR / BULTO	VALOR TOTAL
EMPAQUE	8.645	\$ 4.00	\$ 34.580.00
TRANSPORTE	8.645	\$ 4.00	\$ 34.580.00
TOTAL	8.645	\$ 8.00	\$ 69.160.00

TABLA Nº 20. COSTO TOTAL DEL MANIPULEO DE LA COSECHADORA BAJO EL SISTEMA
 MANUAL, ENTRE LA FINCA Y LA DESMOTADORA, RELACIONADOS CON LA CANTIDAD
 DE ALGODON SEMILLA

LABOR	CANTIDAD ALGODON COSECHADO	VALOR POR TONELADA	VALOR TOTAL
CARGUE	235.722	\$ 70.00	\$ 16.500,54
TRASVACEO	235.722	\$ 80.00	\$ 18.857,76
ICA	235.722	\$ 20.00	\$ 4.714,44
DESMOTE	235.722	\$ 5.000.00	\$1.178610
TOTAL	235.722	\$ 5.170.00	

TABLA N° 21. RESUMEN DE LOS COSTOS DEL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MANUAL

GRUPO	COSTO TOTAL	CANTIDAD DE ALGODON CO-SECHADO	VALOR POR Kg DE ALGODON SEMILLA	CANTIDAD ALGODON FIBRA	VALOR POR Kg DE ALGODON FIBRA	CANTIDAD SEMILLA	VALOR POR Kg DE SEMILLA
Lona	\$ 135.300	235.722	\$ 0,57	82.875	\$ 1,63	135.060	\$ 1,00
Recolección	\$ 869.772,50	235.722	\$ 3,69	82.875	\$10,49	135.060	\$ 6,44
Personal Extra	\$ 85.680	235.722	\$ 0,36	82.875	\$ 1,03	135.060	\$ 0,63
Equipo	\$1'591.522,20	235.722	\$ 6,75	82.875	\$19,20	135.060	\$11,78
Empaque y Transporte	\$ 69.160	235.722	\$ 0,29	82.875	\$ 0,83	135.060	\$ 0,51
Manipuleo	\$1'218.682.74	235.722	\$ 5,17	82.875	\$14,70	135.060	\$ 9,02
TOTAL	\$3'970.117,50	235.722	\$ 16,84	82.875	\$47,90	135.060	\$29,40

TABLA N° 22. COSTO DEL EQUIPO UTILIZADO DURANTE LA COSECHA DE ALGODON
BAJO EL SISTEMA MECANICO

EQUIPO	CANTIDAD	N° DE HORAS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
Recolectora	1	196	727.260,30	496.840,4	1'223.141,92
Tractor	1	152	37.838,88	199.860,24	237.699,12
Remolque	1	152	22.932,24	12.205,6	35.137,84
TOTAL	-	-	787.072,64	708.906,24	1'495.978,88

TABLA N° 23. COSTO DE APLICACION DEL DEFOLIANTE PARA EL AREA
COSECHADA BAJO EL SISTEMA MECANICO

	HECTAREAS	VALOR/HA	VALOR TOTAL
ASPERSION	143	748	106.964,00
DEFOLIANTE	143	548,80	78.478,40
TOTAL	143	1.332,80	190.590,40

* La aplicación fue en 86 Ha pero se pagaron 143 Ha debido a repases en áreas donde el efecto del defoliante no fue el esperado.

TABLA N° 24. COSTO DE MANEJO DEL ALGODON COSECHADO BAJO EL SISTEMA MECANICO, ENTRE LA FINCA Y LA DESMOTADORA, RELACIONADO CON LOS BULTOS TRANSPORTADOS

LABOR	NUMERO BULTOS TRANSPORTADOS	VALOR/BULTO	VALOR TOTAL
EMPAQUE	4.366	\$ 4	\$ 17.464
TRANSPORTE	4.366	\$ 4	\$ 17.464
TOTAL	4.366	\$ 8	\$ 34.928

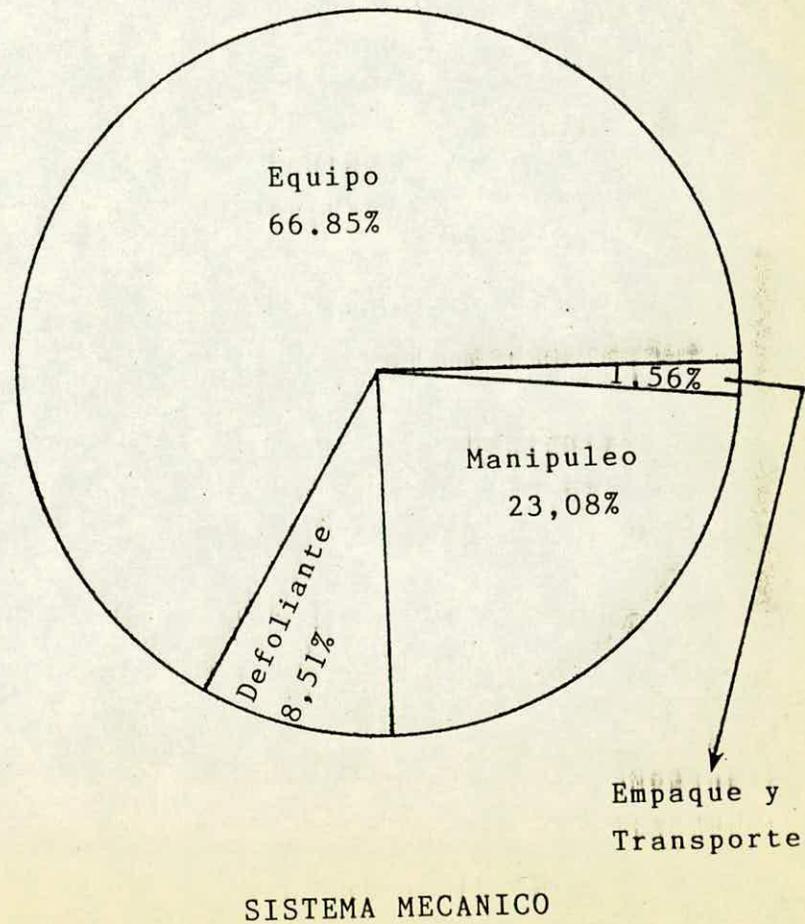
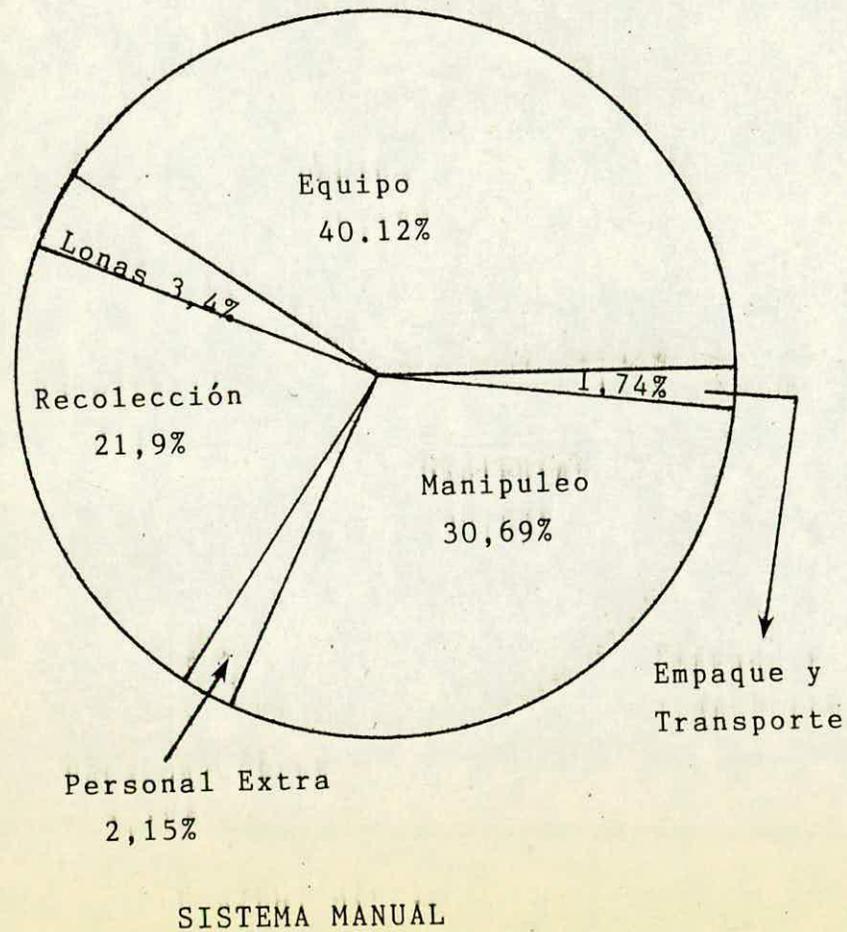
TABLA N° 25. COSTO TOTAL DEL MANIPULEO DE LO COSECHADO BAJO EL SISTEMA MECANICO, ENTRE LA FINCA Y LA DESMOTADORA, RELACIONADOS CON LA CANTIDAD DE ALGODON SEMILLA

LABOR	CANTIDAD ALGODON COSECHADO	VALOR POR TONELADA	VALOR TOTAL
CARGUE	99.818 Ton.	\$ 70	\$ 6987,26
TRASVACEO	99,818 Ton.	\$ 80	\$ 7985,44
ICA	99,818 Ton.	\$ 20	\$ 1996,36
DESMOTE	99,818 Ton.	\$ 50000	\$ 499,090
TOTAL	99,818 Ton.	\$ 5.170	\$ 516.059,06

TABLA N° 26. RESUMEN DE COSTO DE LA COSECHA DE ALGODON BAJO EL SISTEMA MECANICO

GRUPO	COSTO TOTAL	CANTIDAD DE ALGODON CO-SECHADO	VALOR POR Kg DE ALGODON SEMILLA	CANTIDAD ALGODON FIBRA	VALOR POR Kg DE ALGODON FIBRA	CANTIDAD SEMILLA	VALOR POR Kg DE SEMILLA
Equipo	\$1'495.978,86	99.818	\$ 14,98	36.895	\$40,55	58.668	\$ 25,50
Defoliante	\$ 190.540,40	99.818	\$ 1,9	36.895	\$ 5,17	58.668	\$ 3,24
Empaque y Transporte	\$ 34.928	99.818	\$ 0,35	36.895	\$ 0,95	58.668	\$ 0,59
Manipuleo	\$ 516.059,06	99.818	\$ 5,17	36.895	\$13,99	58.668	\$ 8,79
TOTAL	\$2'237.576,32	99.818	\$ 22,42	36.895	\$60,65	58.668	\$ 38.12

FIG. 6. COMPARACION GRAFICA DE COSTOS DE RECOLECCION DE ALGODON BAJO LOS DOS SISTEMAS



por Cardozier (3) y Mejía (7), quienes afirman que las cosechadoras desmejoran la calidad de la fibra, ya que no pueden pizcar el algodón tan cuidadosa y delicadamente como las manos del hombre, por lo cual, el algodón cosechado a máquina se clasifica de medio a un punto menos que el cosechado a mano.

Los gastos de recolección de los dos sistemas empleados son resumidos en las tablas N° 21 y 26 y que vienen de las tablas 14 al 20 y 22 al 25, datos que se representan en la gráfica N° 6, donde, en la cosecha mecánica más de la mitad de los gastos están representados en el equipo, o sea \$14.98 sobre \$22.42 que cuesta cosechar un kilogramo de algodón semilla, mientras que en la recolección manual este gasto, que iguala el costo del equipo en la mecánica, está representado en mano de obra pagada a los recolectores, personal extra contratado, lonas y equipo utilizado en el desarrollo de esta recolección, que equivale a \$11.37 sobre \$16.84 que cuesta cosechar un kilogramo de algodón semilla. Por otro lado esta recolección manual implica un gasto superior en el manipuleo, así como en el empaque y transporte, con respecto al algodón cosechado bajo el sistema mecánico; esto debido principalmente a que se maneja un algodón con mayor cantidad de sucio o merma, afectando así los gastos relacionados con el peso y la cantidad de algodón que se maneje. Este sobre-costo que afecta la recolección manual es compensado, en la recolección mecánica, con el gasto

TABLA N° 27. COMPARACION DE COSTO DE RECOLECCION POR KILOGRAMO DE ALGODON SEMILLA
Y ALGODON FIBRA COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS

TIPO DE SISTEMA	CANTIDAD DE ALGODON SEMILLA	% ALGODON FIBRA	CANTIDAD ALGODON FIBRA	VALOR TOTAL RECOLECCION	COSTO POR Kg ALGODON SEMILLA	COSTO POR Kg ALGODON FIBRA
MANUAL	235.722	35,16%	82.875	\$3'970.117,50	\$ 16,84	\$ 47,90
MECANICO	99.818	36,96%	36.895	\$2'237.576,32	\$ 22,42	\$ 60,65

TABLA N° 28. COMPARACION DE COSTOS DE RECOLECCION POR KILOGRAMO DE SEMILLA,
COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS

TIPO DE SISTEMA	CANTIDAD DE ALGODON SEMILLA	% SEMILLA	CANTIDAD DE SEMILLA	VALOR TOTAL RECOLECCION	COSTO POR KG DE SEMILLA
MANUAL	235.722	57,33	135.060	\$ 3'970.117,50	\$ 29,40
MECANICO	99.818	58,77	58.668	\$ 2'237.576,32	\$ 38,12



TABLA N° 29. TOTAL DE INGRESOS OBTENIDOS EN LA VENTA DEL ALGODON
 FIBRA, COSECHADO BAJO EL SISTEMA MANUAL DE ACUERDO A LOS GRADOS
 DE CLASIFICACION Y PRECIOS POR CONVENIO DE MERCADEO DE ALGODON 82/83

GRADO	VALOR POR TONELADA	CANTIDAD AL- GODON FIBRA	INGRESO VENTA ALGODON-FIBRA
SLMB	\$ 138.922	11.036	\$ 1'533.143.19
SLM	\$ 137.000	60.526	\$ 8'292.062.00
LMB	\$ 135.386	11.313	\$ 1'531.621.82
	TOTAL	82.875	\$11'356.827.01

TABLA N° 30. TOTAL DE INGRESOS OBTENIDOS EN LA VENTA DEL ALGODON FIBRA, COSECHADO BAJO EL SISTEMA MECANICO DE ACUERDO A LOS GRADOS DE CLASIFICACION Y PRECIOS POR CONVENIO DE MERCADEO DE ALGODON 82/83

GRADO	VALOR/TON	CANTIDAD AL- GODON FIBRA (Kg)	INGRESO VENTA AL- GODON FIBRA
SLM y1sp	\$ 136.169	16.132	\$ 2'196.678.31
LMB	\$ 135.386	20.763	\$ 2'811.019.52
	TOTAL	36.895	\$ 5'007.697.83

TABLA N° 31. TOTAL DE INGRESOS OBTENIDOS EN LA VENTA DE SEMILLA,
 DEL ALGODON COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS, DE ACUERDO A CONVENIO
 DE MERCADEO DE ALGODON 82/83

SISTEMA	CANTIDAD DE SEMILLA	VALOR VENTA-TONELADA	INGRESO VENTA/SEMILLA
MANUAL	135.060	\$ 20.000.00	\$ 2'701.200
MECANICO	58.668	\$ 20.000.00	\$ 1'173.360

TABLA N° 32. COMPARACION DE INGRESOS TOTALES OBTENIDOS EN LA VENTA DEL ALGODON FIBRA
Y LA SEMILLA, COSECHADOS BAJO LOS DOS SISTEMAS EXPRESADO EN KILOGRAMO DE ALGODON

SEMILLA

SISTEMA	INGRESO VENTA- FIBRA	INGRESO VENTA- SEMILLA	TOTAL IN- GRESO	CANTIDAD AL- GODON SEMILLA	VALOR VENTA KG ALGODON SEMILLA
MANUAL	11'356.827.00	2'701.200.00	14'058.027.00	235.722	\$ 59.64
MECANICO	5'007.697.83	1'173.360.00	6'181.057.83	99.818	\$ 61.92

TABLA N° 33. COMPARACION DE INGRESOS POR LA VENTA DE ALGODON FIBRA,
 COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS, EXPRESADO EN KILOGRAMOS DE ALGODON
 FIBRA

SISTEMA	INGRESO VENTA FIBRA	CANTIDAD ALGODON FIBRA	VALOR VENTA Kg ALGODON FIBRA
MANUAL	11'356.827.01	82.875	\$ 137.03
MECANICO	5'007.697.83	36.895	\$ 135.72

TABLA N° 34. COMPARACION DE INGRESO Y COSTOS, DEL
ALGODON COSECHADO BAJO LOS DOS SISTEMAS EXPRESADO EN
KILOGRAMOS DE ALGODON SEMILLA

SISTEMA	INGRESO/Kg. Al.	COSTO
MANUAL	59,64	16,84
MECANICO	61,92	22,44

FIG. 7. COMPARACION GRAFICA DE COSTO E INGRESOS OBTENIDOS POR KILOGRAMO DE ALGODON SEMILLA BAJO
LOS DOS SISTEMAS DE RECOLECCION

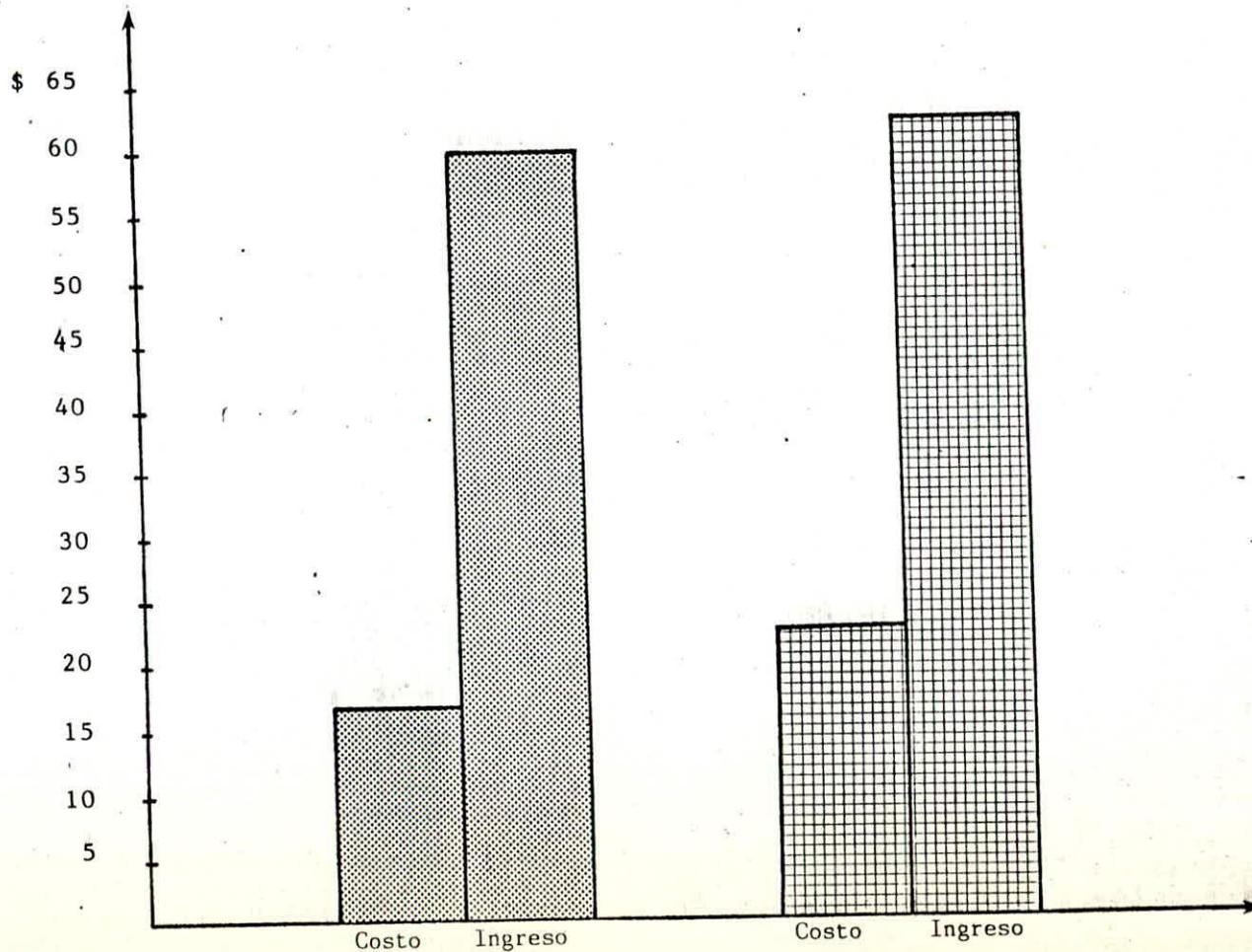


TABLA N° 35. COMPARACION DE INGRESOS Y COSTOS, DEL ALGODON COSECHADO BAJO
 LOS DOS SISTEMAS EXPRESADO EN KILOGRAMO DE ALGODON FIBRA Y KILOGRAMO
 DE SEMILLA

SISTEMA	Ingreso por Kg de algo- dón fibra	Costo por Kg. de algodón fi- bra	Ingreso por Kg. de se- milla	Costo por Kg de semilla
MANUAL	137.03	47.90	\$20.00	\$29.40
MECANICO	135.72	60.65	\$20.00	\$38.12

FIG. 8 COMPARACION GRAFICA DE COSTOS E INGRESOS OBTENIDO POR KILOGRAMO DE ALGODON FIBRA, BAJO LOS DOS SISTEMAS DE RECOLECCION

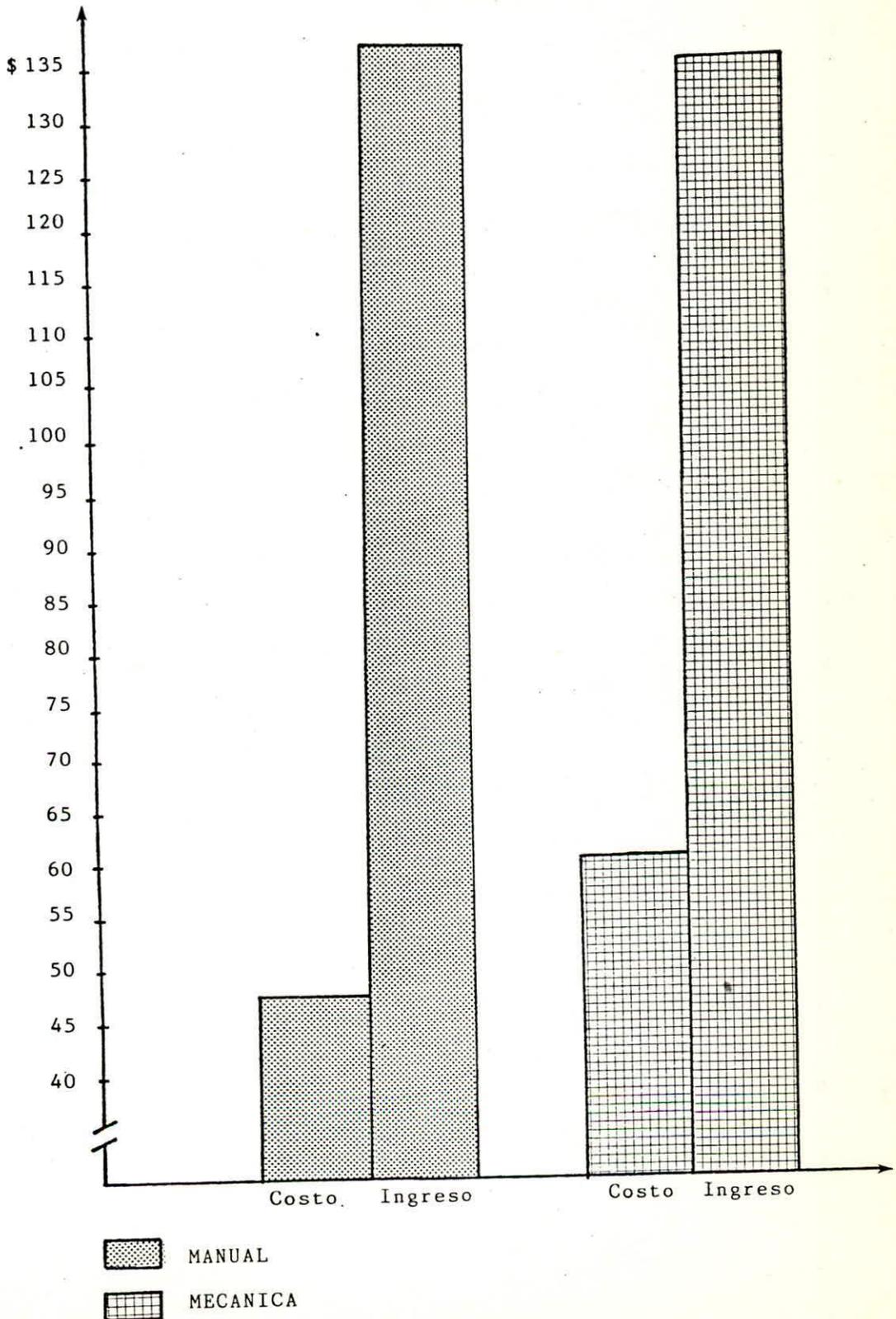
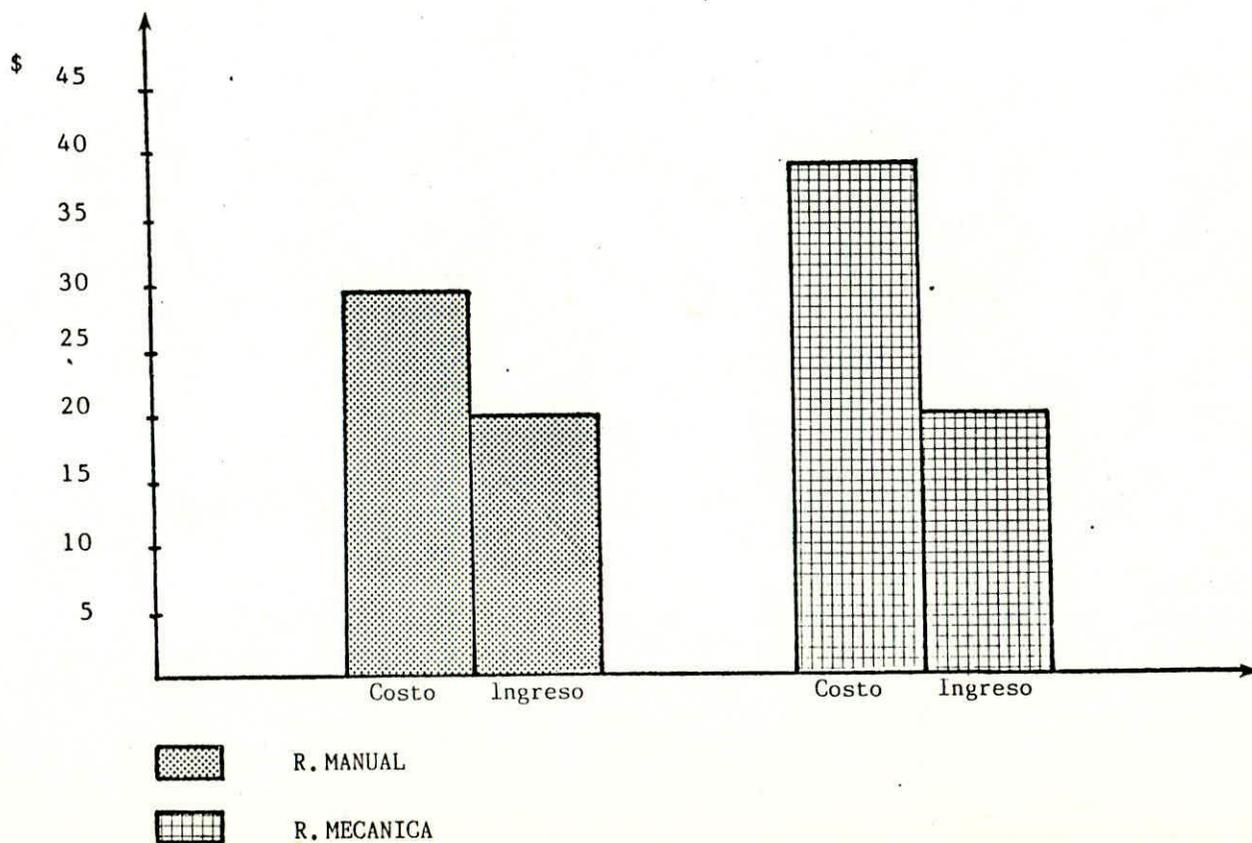


FIG. 9. COMPARACION GRAFICA DE COSTOS E INGRESOS OBTENIDA POR KILOGRAMO DE SEMILLA BAJO LOS DOS SISTEMAS



de la aplicación del defoliante al cultivo, factor, que si es analizado desde el punto de vista social es preferible cargar esa suma de dinero para generar más empleo al redistribuir estos dineros a un número mayor de personas.

Esta es una de la teorías sostenidas por Reyes (8), quien asevera que muchos agricultores tienden a invertir demasiado en máquinas agrícolas modernas, sin estar capacitados para expandir la producción en la medida que justifique la inversión adicional; esto se ve claramente reflejado en los resultados de este trabajo, ya que el equipo utilizado en la recolección mecánica absorbe, en casi un 70%, los gastos de dicha labor, afectando la economía de la explotación que se desarrolla. Así mismo, se corrobora lo que dice Sepúlveda (9) que el gobierno no debería permitir las importaciones de cosechadoras y excluir estas innovaciones que sólo tengan por objeto sustituir mano de obra por capital, aspecto que se ve reflejado en la gráfica N° 6, donde la mitad de este capital invertido en la cosecha se podría redistribuir en mano de obra a través de recolectores y otras labores, así se disminuirían las tasas de desempleo y los inversionistas del campo rebajarían sus costos si se tiene en cuenta la no aplicación de defoliantes, ni nivelación de suelos, maltrato de plantas, como lo concluye Mejía (7).

Si se comparan los costos por unidad de recolección, es decir, kilogramo de algodón semilla, kilogramo de algodón fibra y kilogramo de semilla, tablas 27 y 28, se podrá analizar que resulta siempre más económico cosechar algodón bajo el sistema manual, lo que equivale a \$16.84 cosechar manualmente un kilogramo de algodón semilla y \$22.42 la misma cantidad mecánicamente, ya que en todas las unidades que se utilizaron, este sistema fue el menos costoso, comparado con el sistema mecánico, aunque en un momento determinado se hubiese podido afirmar que este último pudiera resultar el más económico bajo la unidad de algodón fibra o semilla por obtenerse mayores rendimientos que el cosechado bajo el sistema manual, pero, este mayor rendimiento no logró compensar la diferencia de costos que también existía.

Así, la forma tradicional de cosechamiento, recolección manual, está siendo desplazada en forma inexplicable por la recolección mecánica, aunque sean pocos los costos en que incurre este último tipo de cosecha, según Mejía (7); afirmación que no concuerda con los resultados de este trabajo, ya que se demuestra que sigue resultando, bajo todo punto de vista, más económico cosechar manualmente el algodón.

En las tablas 29 al 31 se presentan los ingresos obtenidos por la venta del algodón fibra y de la semilla, o sea \$59.64 por kilogramo de algodón semilla en la manual y \$61.92 en



la mecánica, cifras que se comparan en las tablas 32 al 34, por cada una de las unidades empleadas, es decir, kilogramo de algodón semilla, kilogramo de algodón fibra y semilla. En la recolección mecánica, se obtienen mayores ingresos por kilogramo de algodón semilla y por kilogramo de semilla, lo anterior es consecuente con que bajo este sistema de recolección se lograron mayores rendimientos de fibra y semilla. Sin embargo en la venta de un kilogramo de algodón fibra, cosechado bajo este mismo sistema (el mecánico), se obtuvieron menores ingresos con respecto a la recolección manual, debido especialmente a que se obtuvieron menos grados de clasificación, de $1/4$ a $1/2$ grado menos, en el sistema de cosecha mecánica con respecto al manual.

Al comparar, en la tabla N° 35, así como en las gráficas 7 al 9, los ingresos con respecto a los costos, que afectan a los dos sistemas de recolección empleados, por unidad de recolección, ya que cuando se cosecha manualmente se gasta \$16.84 y se percibe \$59.64 por kilogramo de algodón semilla, mientras cuando se cosecha mecánicamente se gasta \$22.44 y se reciben \$61.92 por la misma cantidad de algodón, se puede ver que en el sistema manual se perciben menos ingresos pero a su vez se gasta menos por kilogramo de algodón semilla, respecto a la recolección mecánica. Así mismo en el sistema manual por kilogramo de algodón fibra, se reciben mayores ingresos y se gasta menos, que la recolección

mecánica; mas no, cuando se cosecha en kilogramo de semilla, ya que se reciben iguales ingresos en los dos sistemas pero el mecánico supera a la recolección manual en los gastos que implica la labor que, si se analiza cada unidad independientemente, no resultaría económico cosechar un kilogramo de semilla porque siempre resulta una pérdida, pero, como en ningún momento se puede dejar de cosechar semilla para cosechar fibra, se analiza por la unidad que incluya a estos dos, o sea, kilogramo de algodón semilla.

Es así, cuando se elabora las curvas de iso-costos e iso-ingreso y luego se interrelacionan dichas curvas, en las gráficas N° 10 al 12, se ubica en cada una de estas curvas el punto de intersección que indican la proporción que se cosechó en cada sistema; se puede decir, que al recoger el algodón manualmente se causaron menores costos y se obtuvieron mayores ingresos; con respecto al kilogramo de algodón semilla, que se recolectó mecánicamente. De esto, al desarrollar la función de Lagrange para los costos de la recolección, manual y mecánica, y relacionando los productos marginales de los dos sistemas, resulta que si se causa o incrementa una unidad en el costo de la recolección manual, habrá que disminuir 0.73 en la recolección mecánica; dicho de otra forma, si al incrementar una unidad en el costo de la recolección mecánica, habrá que disminuir 1.33 en la recolección manual; esto con el fin de obtener costos iguales en los dos sistemas de recolección.

FIG. 10. CURVA DE ISO-COSTO

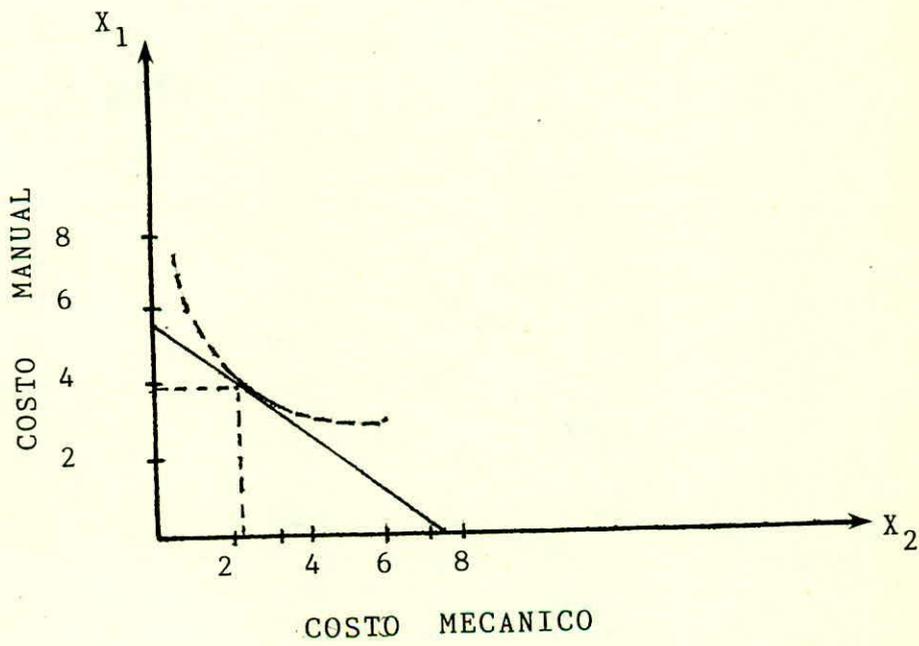


FIG. 11. CURVA DE ISO-INGRESO

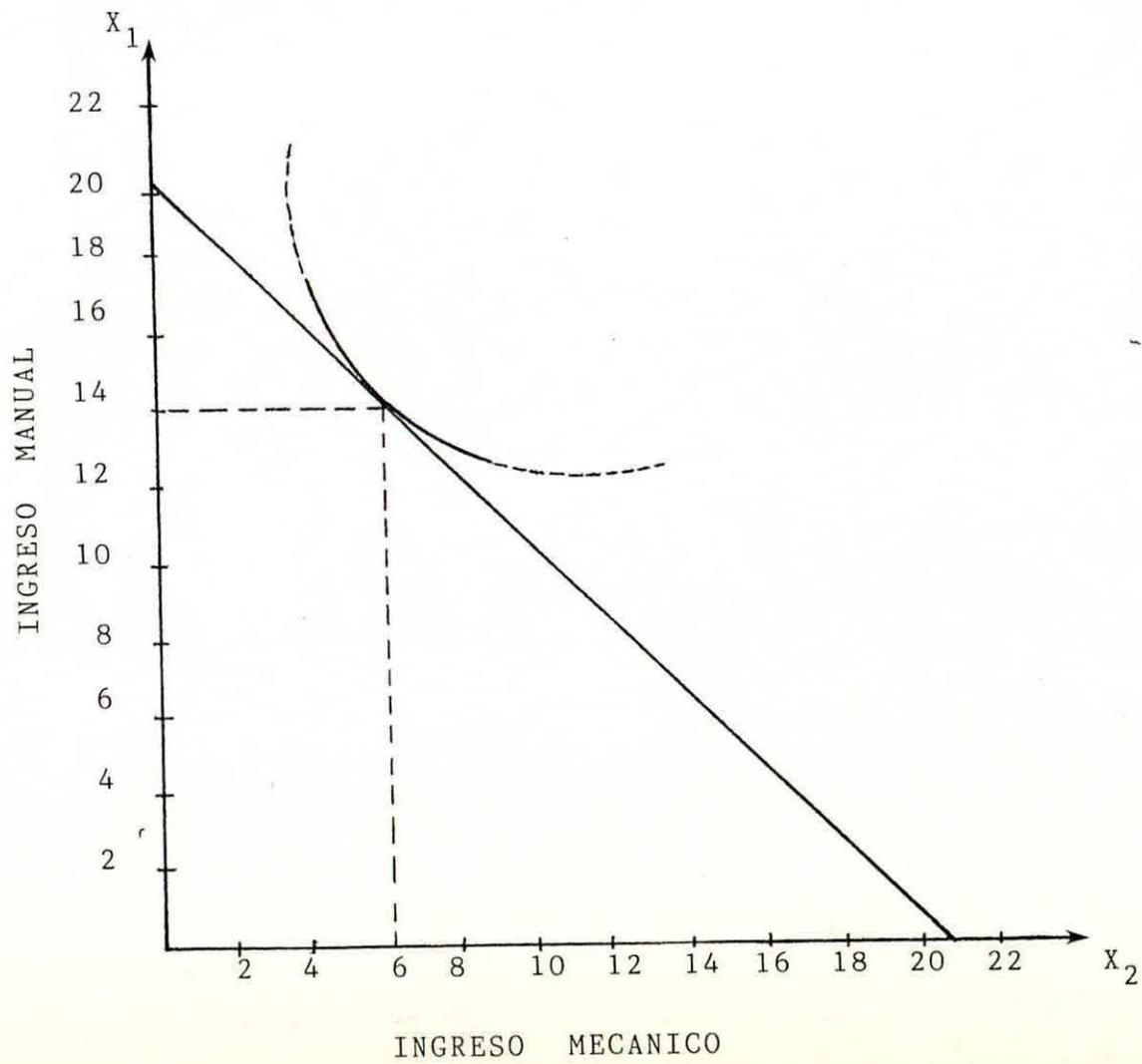
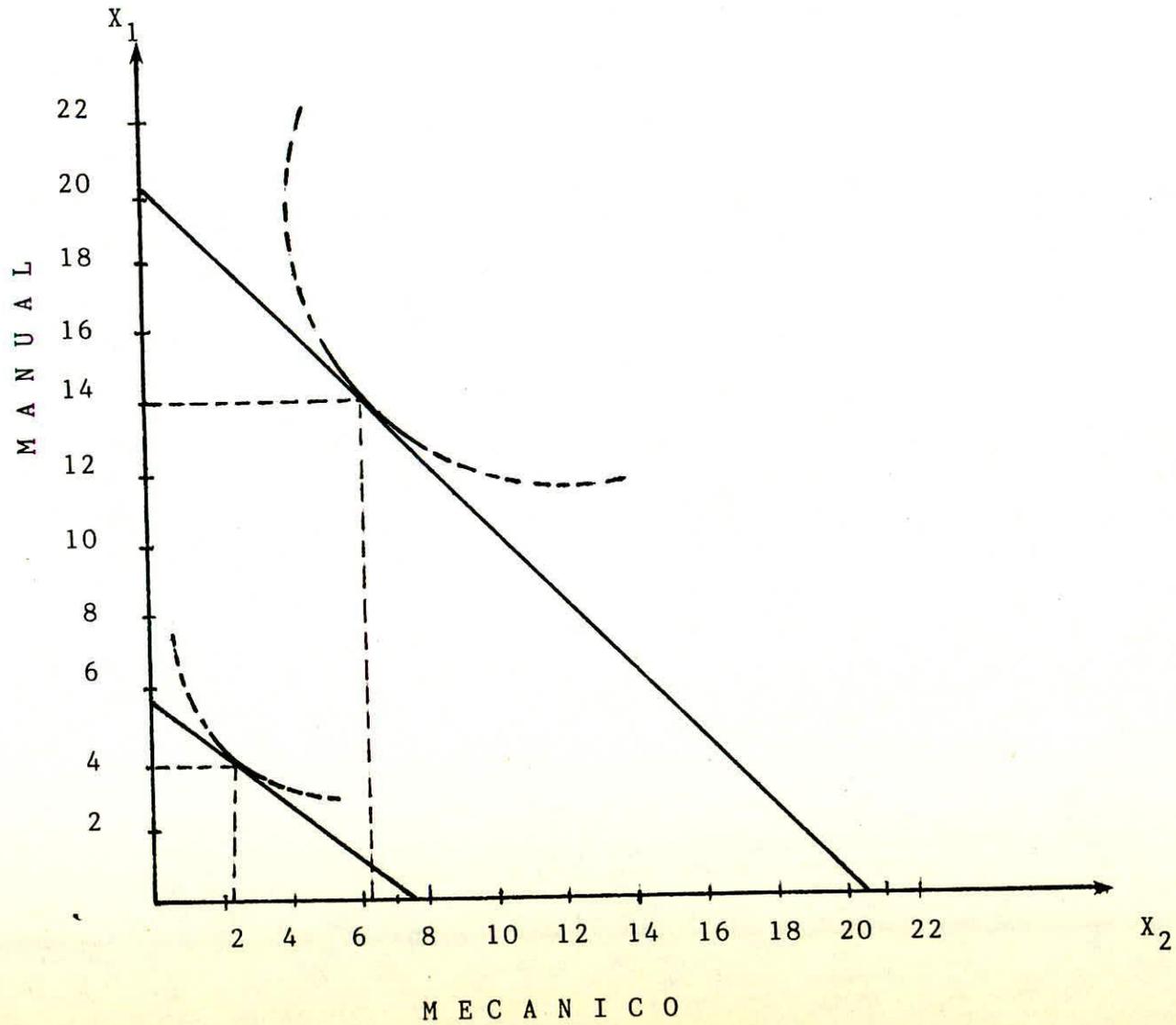


FIG. 12. INTERRELACION CURVA DE ISO-COSTO E ISO-INGRESO



Por otro lado, al desarrollar la función de Lagrange para los ingresos obtenidos en la venta de algodón semilla y relacionando los productos marginales de los dos sistemas, resulta, que si se quiere obtener ingresos por una unidad más en el sistema manual, se dejará de obtener 0.96 del algodón cosechado bajo el sistema manual, o si se quiere obtener una unidad más del algodón recogido mecánicamente, se dejará de obtener 1.03 unidad de algodón recogido manualmente.

V. CONCLUSIONES

- Relativamente, la recolección manual causa menos costo y se obtienen mayores ingresos, por kilogramo de algodón semilla, respecto del cosechado mecánicamente en relación a todo el algodón recogido en la finca, objeto del estudio.

- Un kilogramo de algodón semilla tiene un costo de recolección de \$16.84 en el sistema manual y \$22.42 en el mecánico. Así, cosechar un kilogramo de algodón fibra manualmente cuesta \$47.90 y mecánicamente \$60.65; mientras que recoger un kilogramo de semilla manualmente vale \$29.40 y \$38.17 mecánicamente, en las condiciones del trabajo.

- Bajo el sistema de recolección mecánica se obtuvieron mejores rendimientos en fibra y semilla entre el 1.8% y 1.4% en cada uno, respecto al sistema manual.

- El algodón cosechado manualmente acarreó 3.27% más merma o desperdicio que el recogido mecánicamente.

- El algodón recogido manualmente se clasificó 1/4 a 1/2 grado mayor que el cosechado mecánicamente.

- En la recolección mecánica, el 66.85% de los costos es causado por el uso de equipos, mientras que en la manual sólo se causa el 40.12% de los costos, por el mismo concepto.

- Por un kilogramo de algodón semilla cosechado manualmente se obtiene \$59.64, mientras que por el cosechado mecánicamente \$61.92.

- Se obtiene \$137.03 por la venta de un kilogramo de algodón fibra cosechado manualmente, \$135.72 mecánicamente.

- Por cada unidad de costo que se cause en el sistema manual habrá que disminuir 0.73 en la mecánica, dicho en otra forma, por cada unidad de costo que se desee incrementar en la recolección mecánica habrá que disminuir 1.33 en la manual.

- Si se quieren obtener ingresos por una unidad más de algodón cosechado manualmente, se dejará de obtener 0.96 del algodón recogido mecánicamente, ó, si se quiere obtener ingresos por una unidad más del algodón recogido mecánicamente, se dejará de obtener 1.03 unidad del algodón cosechado manualmente.

VI. RESUMEN

El presente estudio se realizó en la finca denominada "LOS GUANABANOS", la cual se encuentra ubicada en el corregimiento de Cascajal, municipio de Ponedera, Departamento del Atlántico, donde actualmente se explota el cultivo del algodón. Geográficamente está enmarcada por las siguientes coordenadas $10^{\circ}32'43''$ y $10^{\circ}34'40''$ de latitud norte; $74^{\circ}49'20''$ y $74^{\circ}51'30''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Los objetivos básicos trazados para llevar a cabo este estudio fueron, determinar qué sistema de recolección de algodón se desarrolló con menores costos para obtener o mejorar la calidad y rendimiento del algodón cosechado.

El trabajo se hizo con base en los datos sacados en dicha explotación durante el desarrollo de la recolección manual y la mecánica de algodón, a través de visitas diarias que a este lugar se efectuaron durante el período de la recolección, así como los resultados obtenidos en los centros de desmote y clasificación para obtener los rendimientos y calidades de los algodones cosechados.

La recolección manual de algodón fue más rápida y eficiente que la recolección mecánica.

Se obtuvieron mejores rendimientos en algodón de fibra y semilla, entre 1.8% y 1.4% mayor en el algodón cosechado mecánicamente, respecto al recogido manualmente, pero éste último se clasificó de 1/4 a 1/2 grado mayor que el cosechado con la máquina.

Recoger un kilogramo de algodón semilla manualmente tiene un costo de \$16.84 y mecánicamente \$22.42, mientras se percibe un ingreso por la venta de \$59.64 por el primero y \$61.92 por el segundo.

Por otro lado por cada unidad de costo que se incrementa en el sistema manual habrá que disminuir 0.73 de la mecánica, así, si se quiere obtener ingresos por una unidad más de algodón cosechado manualmente, se dejará de obtener 0.96 del algodón recogido mecánicamente.

SUMMARY

This study was performed in the Farm named "Los Guanábanos", which is located in Cascajal, in the County of Ponedera, Atlantic Department, where actually there are several cotton plantations.

The Cotton Farm is framed between these coordinates:

10° 32' 43" and 10° 34' 40" North Latitude

74° 49' 20" and 74° 51' 30" West Longitude

The basic objective of this study was:

To determine which kind of cotton crop system has been developed with less cost and more gains; and the better quality and efficiency in cotton harvesting.

This job was performed with data collected from plantation during the development of manual and mechanic crop in daily visits, and with data collected in the center of coarsing cotton naps, in order to obtain the coefficients and classifications from the different cotton harvesting methods.

Manual crop was more quickly and efficient than the mechanical one. The efficiency of cotton fibre and seeds were better between 1.8% and 1.4% more in mechanical system than those manually harvested. But this later got 1/4 to 1/2 grades more than the one mechanically harvested.

To pick up one kilograme of cotton seeds manually costs \$16,84 Col. pesos, and to pick up one kilograme of cotton seeds mechanically costs, \$22,42 Col. pesos; but the former is sold in \$59.64 Col. pesos, and the second is sold in \$61,92 Col. pesos.

Otherwise, for every one increased cost in the manual system we have to decrease 0.73 units of the mechanical system to be efficient.

For each additional unit that is manually harvested we shall leave to obtain 0.96 of the cotton that is mechanically harvested.

VII. APENDICE

7.1 RECOLECTORA

7.1.1 Costos Fijos

7.1.1.1 Depreciación

$$D = \frac{Vi - Vf}{Vu} \quad D = \frac{Vi (1 + i)^n - Vf}{Vu} = 2.450.000 (1 + 0,22)^4$$

$$D = \frac{5.427.569,8 - 542756,98}{2.000} \quad D = \$2442,4/\text{hora}$$

7.1.1.2 Interés de Capital

$$Ic = \frac{Vi + Vf}{2} \times (1 + i)^{n-1} \quad Ic = \frac{2.450.000 + 245000}{2} (1 + 0.22)^3$$

$$Ic = \$2446855,2/\text{año}$$

$$Ic = \$1223,42/\text{hora}$$

7.1.1.3 Reserva de Protección

$$R \text{ de } P = \frac{5\%Vi + Vf}{2} \quad 5\% \left(\frac{2.450.000 + 245000}{2} \right)$$

$$R \text{ de } P = \frac{67375}{2.000} = \$33,68/\text{hora}$$

7.1.1.4 Almacenamiento

$$A = \frac{0.5Vi}{100Vu} \quad A = \frac{0.5 \times 2450.000}{100 \times 2.000} \quad A = \$6,12/\text{hora}$$

7.1.2 Costos Variables

7.1.2.1 Reparaciones y Mantenimiento

$$R \text{ y } M = \frac{Vi \times i}{100} \quad R \text{ y } M = \frac{2.450.000 \times 2.5}{100}$$

$$R \text{ y } M = \frac{61250}{100} = \$612,50/\text{hora}$$

7.1.2.2 Combustible

$$C = 0.20 \times 105 \text{ HP} = 21 \text{ Galones de ACPM}$$

$$C = \$1512/\text{hora}$$

7.1.2.3 Lubricante

$$3.1L = 15\%C \quad L = 0.15 \times 502 = \$75,3/\text{hora}$$

$$3.2L = 15\%c \quad L = 0.15 \times 1.079 = \$161,85/\text{hora}$$

7.1.2.4 Costos Jornales

$$\text{Operario. } \$370/\text{día} \times 360 \text{ día} = 133.200$$

$$133200 \quad 40\% \quad 53280 + 133200 = 186480$$

$$\frac{186480}{2.880} = \$64,75/\text{hora}$$

Ayudantes

$$310 \times 360 = 111.600 \quad 40\% = 44640 + 111600$$

$$\frac{156240}{2880} = \$54,25/\text{hora}$$

\$54,25/hora



7.2 TRACTOR

7.2.1 Costos Fijos

7.2.1.1 Depreciación

$$D = \frac{V_i - V_f}{V_u} = \frac{V_i (1 + i)^n - V_f}{V_u}$$

$$D = \frac{1820111,8 - 182011,18}{10.000} = \$163,81/\text{hora}$$

7.2.1.2 Interés de Capital

$$I_c = \frac{V_i + V_f}{2} (1 + i)^{n-1}$$

$$I = \frac{552000 + 55200}{2} (1 + 0.22)^{6-1} = \frac{819720}{10.000} = \$81,97/\text{hora}$$

7.2.1.3 Reserva de Protección

$$R \text{ de } P = 5\% \frac{V_i + V_f}{2} = 5\% \left(\frac{552000 + 55200}{2} \right)$$

$$R \text{ de } P = \frac{28980}{10.000} = \$2,89/\text{hora}$$

7.2.1.4 Almacenamiento

$$A = \frac{0.5 V_i}{100 \times V_u} \quad A = \frac{0.5 \times 552000}{100 \times 10.000}$$

$$A = \$ 0,276/\text{hora}$$

7.2.2 Costo Variable

7.2.2.1 Reparación y mantenimiento

$$R y M = \frac{Vi \times i}{100} \quad R y M = \frac{552.000 \times 1,2}{100}$$

$$R y M = \frac{6624}{100} = \$66,24/hora$$

7.2.2.2 Combustible

$$C = 0.20 \times HP \quad C = 0.20 \times 79 = 15,8 \text{ Galones de ACPM} \times 72 =$$

$$C = \$ 1.137,6/hora$$

7.2.2.3 Lubricante

$$L = 15\%C \quad 15\% \times 331,80 = \$49,77/hora$$

7.2.2.4 Costo Jornales

7.2.2.4.1 Operario

$$O. = \$350/día \times 360 \text{ día} = \$126.000/año$$

$$126.000 \quad 40\% \quad = \quad 126.000 + 50.400 \quad = \quad 176400$$

$$\frac{176440}{2880} = \$61,26/hora$$

7.3 REMOLQUE

7.3.1 Costos Fijos

7.3.1.1 Depreciación

$$D = \frac{Vi (1 + i)^n - Vf}{Vu} = \frac{150.000 (1,22)^4 - 33230,019}{2.000}$$

$$D = \$ 74,76/\text{hora}$$

7.3.1.2 Interés de Capital

$$Ic = \frac{Vi + Vf (1 + i)^n - 1}{2}$$

$$Ic = 14980,46/2.000$$

$$Ic = \$74,9/\text{hora}$$

7.3.1.3 Reserva de Protección

$$R \text{ de } P = 5\% \frac{Vi + Vf}{2} = 5\% \frac{150.000 + 15000}{2}$$

$$R \text{ de } P = \frac{4125}{4.000} = \$1,03/\text{hora}$$

7.3.1.4 Almacenamiento

$$A = \frac{0.5 Vi}{100 \times Vu} = \frac{0.5 \times 150.000}{100 \times 4.000} = A = \$0,18/\text{hora}$$

7.3.2 Costos Variables

7.3.2.1 Reparación y Mantenimiento

$$R \text{ y } M = \frac{Vi \times i}{100} = \frac{150.000 \times 2.2}{100}$$

$$R \text{ y } M = \frac{3.300}{100} = \$33,00/\text{hora}$$

7.3.2.2 Costo Jornales

$$7.3.2.2.1 \text{ Ayudante} = \$310/\text{día} \times 360 = 111600$$

$$111600 = 40\% = 111600 + 44640$$

$$\frac{156240}{2880} = \$47,30/\text{hora}$$

7.4 BASCULA

7.4.1 Costos Fijos

7.4.1.1 Depreciación

$$D = \frac{Vi - Vf}{Vu} = \frac{24.000}{2.000} = \$12/\text{hora}$$

7.4.1.2 Interés de Capital

$$Ic = \frac{Vi}{2} = \frac{24.000}{2} \times 0.22 = \frac{2640}{240} = \$11/\text{hora}$$

7.4.1.3 Reserva de Protección

$$R \text{ de } P = \frac{5\% Vi}{2} = 600$$

$$R \text{ de } P = \frac{600}{2.000} = 0.3$$

7.4.1.4 Almacenamiento

$$A = \frac{0.5 \times Vi}{100 \times Vu} \quad A = \frac{0.5 \times 24000}{100 \times 2.000} = 0.06$$

7.4.2 Costos Variables

7.4.2.1 Reparación y Mantenimiento

$$R \text{ y } M = \frac{Vi \times i}{100} \quad R \text{ y } M = \frac{24.000 \times 5.4}{100}$$

$$R \text{ y } M = \frac{1.296}{100} = \$12.96/\text{hora}$$

7.4.2.2 Jornales

$$\text{Operario} = \$350/\text{día} \times 360 = \$126.000/\text{año}$$

$$126.000 = 40\% = 126.000 + 50.400$$

$$\frac{176440}{2.000} = \$88,22/\text{hora}$$

7.5 FUNCION DE LAGRANGE

$$X_1 = \text{Manual}$$

$$X_2 = \text{Mecánica}$$

$$\text{Restricción} = \lambda (P_{x1} X_1 + P_{x2} X_2)$$

$$L = P [f(X_1, X_2)] - [\lambda (PX_1 X + PX_2 X - CT)]$$

Derivada parcial de la función de Lagrange para los costos de la recolección manual:

$$L' = f'(X_1) - \lambda (PX_1 X' - CT')$$

$$0 = \frac{df}{dx_1} - \lambda X'PX_1 = 0$$

$$PMX_1 = \lambda PX_1$$

Derivada parcial de la Función de Lagrange para los costos de recolección mecánica:

$$L' = f'(X_2) - \lambda (PX_2 X_2' - CT')$$

$$\frac{df}{dx_2} - \lambda PX_2 = 0$$

$$PMX_2 = \lambda PX_2$$

Relacionando los productos marginales de los dos sistemas obtenemos:

$$\frac{PMX_1}{PMX_2} = \frac{\lambda PX_1}{\lambda PX_2} = \frac{16.84}{22.44} = 0.73$$

$$\frac{PMX_2}{PMX_1} = \frac{\lambda PX_2}{\lambda PX_1} = \frac{22.44}{16.84} = 1.33$$

Función de Lagrange para los ingresos

$$L = P [(X_1, X_2)] - \lambda (PX_1 + PX_2X - IT)$$

Derivada parcial de la función de Lagrange para los ingresos de la recolección manual:

$$L' = f'(X_1) - \lambda (PX_1X' - OT')$$

$$0 = \frac{df}{dx_1} - \lambda PX_1 = 0$$

$$PMX_1 = \lambda PX_1$$

Derivada parcial de la función de Lagrange para los ingresos de la recolección mecánica:

$$L' = f'(X_2) - \lambda (PX_2X' - IT')$$

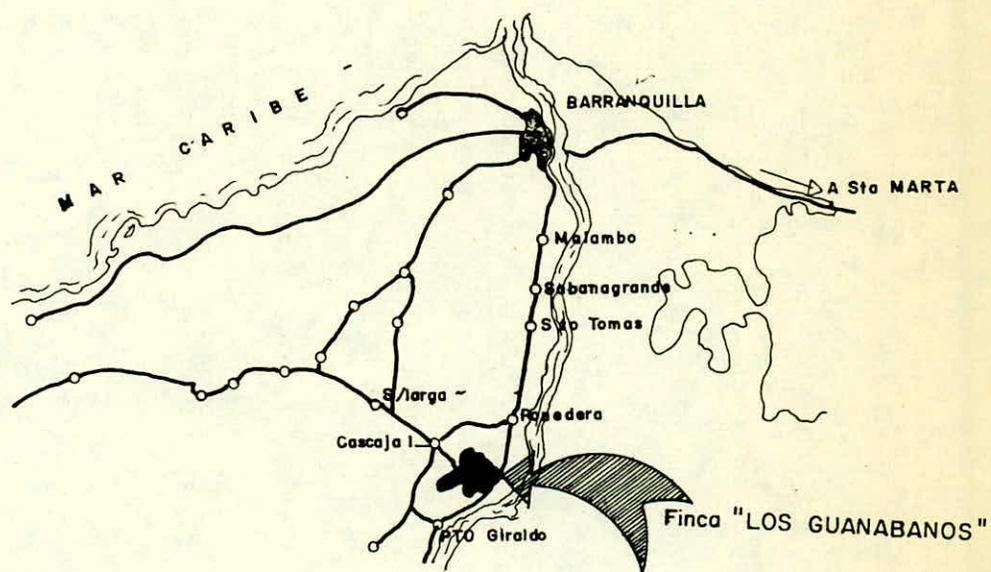
$$\frac{df}{dx} - \lambda PX_2 = 0$$

$$PMX_2 = \lambda PX_2$$

Relacionando los productos marginales de los dos sistemas tenemos:

$$\frac{PMX_1}{PMX_2} = \frac{\lambda PX_1}{\lambda PX_2} = \frac{P_{x1}}{P_{x2}} = \frac{59.64}{61.92} = 0.96$$

$$\frac{PMX_2}{PMX_1} = \frac{PX_2}{PX_1} = \frac{61.92}{59.64} = 1.03$$



LOCALIZACION : Finca "LOS GUANABANOS"
Departamento del Atlántico..

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ARAYA, JUAN ENRIQUE y CARLOS E. OSSA. La mecanización en la agricultura en Colombia. Bogotá, ADIMAGRO, Fedesarrollo, 1976, 110p.
2. BELTRAN, LUIS RAMIRO. La revolución verde y el desarrollo latinoamericano. Bogotá, La Chispa, 1971, 115p.
3. CARDOZIER, V. Cultivo y producción del algodón. México, Herrera, 1962, 430p.
4. CHAVEZ, RICARDO. Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Bogotá, Federación Nacional de Algodonero, 1978, 45p.
5. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO et al. Insumos agropecuarios en Colombia. Bogotá, EL INSTITUTO, 1973, 38p.
6. KAUSTRY, KARL. La cuestión agraria. Bogotá, La Chispa, 1899, 49p.
7. MEJIA CHAMORRO, HUGO. Análisis socio-económico de las diferentes formas de cosechamiento del algodón en el municipio de Copey, Tesis Ing. Agr. Santa Marta, UTM., 1975, 80p.
8. REYES PONCE, AGUSTIN. Administración de Empresas Teórica y Práctica. México, Limusa, 1974, 18p.
9. SEPULVEDA SILVA, S. Metodología para medir el impacto del cambio tecnológico en las tasas de empleo, ingreso neto y productividad. Bogotá, ICA, 1977, 85p.
10. STONE ARDRIE, A. and HAROLD GAWIN, E. Maquinaria agrícola, México, Continental 1969, 693p.
11. URREGO, A. Los insumos agropecuarios en Colombia. Bogotá, EL INSTITUTO, 1973, pp.24-30.
12. VILLAREAL, GILBERTO. Desde el sur con esperanza. Valledupar. Bogotá, El Emisor 3(23) Enero 1975, ppl-15.