

24821

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

26 MAR. 2012

60089



**PROGRAMA NACIONAL DE
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
PRONATTA**

A large, stylized handwritten signature in black ink, positioned to the right of the 'PRONATTA' text.

**INFORME FINAL DEL PROYECTO
No. 1265**

DM Jorda
MD

Palmira, Marzo 29 de 1996

**CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION
AGROPECUARIA
CORPOICA**

**PROGRAMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
PRONATTA**

INFORME FINAL PROYECTO No. 1265:

**ANALISIS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA ADOPCION
DE LA LABRANZA MINIMA EN EL DISTRITO ROLDANILLO,
LA UNION, TORO, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA**

RESPONSABLE: JOSE FRANCENY ESTRADA, I.A., MS.

**ASESORES: OSCAR CHAPARRO AMAYA, I. Mec.
MANUEL AREVALO ARTEAGA, I.A., MS.
OCTAVIO CARDONA G. I.A., MS.**

Palmira, Marzo 29 de 1996

ANALISIS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA ADOPCION DE LA LABRANZA MINIMA EN EL DISTRITO RUT

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1.0. INTRODUCCION.....	1
2.0 REVISION DE LITERATURA	2
2.1 Antecedentes Históricos.....	2
2.2 Patrones de labranza y su efecto en el sistema de producción.....	3
2.2.1 Conceptos	5
2.2.2 Efecto de los patrones de labranza sobre las propiedades físicas del suelo.....	8
2.3 Adopción de labranza	9
2.3.1 Conceptos	9
2.3.2 Factores que influyen en la adopción.....	10
2.4 Definición de términos.....	12
2.5 Formulación de hipótesis.....	15
3.0 METODOLOGIA.....	16
3.1 Localización	16
3.2 Universo y muestra	17
3.2.1 Selección del tamaño de la muestra.....	17
3.3 Determinación de variables	18
3.4 Instrumentos utilizados	19
3.4.1 Aplicación del formulario	19
3.4.2 Muestreo de suelos.....	19
3.5 Análisis de datos	20
4.0 ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1 Descripción general de la población de estudio.....	20
4.2 Conocimiento sobre labranza mínima.....	26
4.3 Adopción de la labranza mínima	30
4.3.1 Uso de la labranza mínima en el pasado	30
4.3.2 Uso actual de la labranza mínima.....	40
4.4 Estado actual de las propiedades físicas y químicas del suelo en el Distrito RUT.....	45
4.4.1 Análisis de la fertilidad de los suelos	45
4.4.2 Condiciones iniciales de las características físicas del suelo.....	46
5.0 CONCLUSIONES	56
6.0 RECOMENDACIONES.....	59
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
8.0 ANEXOS	

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la participación y la colaboración brindada al Proyecto por los empleados de Corpoica dirigidos por el Dr. Germán Aya Silva, Director Regional.

Especialmente a los empleados del Creced Norte del Valle, a su Director Dr. Alvaro Caicedo Arana, a los Ingenieros Jorge Fernando Navia, Julio Roberto Higuera y al Señor Adolfo León Arias Mayor, Experto Agropecuario del área de trabajo, sin cuyo aporte, principalmente en la fase de campo, no se hubiera culminado exitosamente este trabajo. Igualmente al Ingeniero Carlos Hernán Silva por su apoyo en el procesamiento de la información.

1. INTRODUCCION

Debido al uso continuo e indiscriminado de la maquinaria agrícola en la preparación de los suelos en el Distrito Roldanillo, La Unión, Toro (RUT), estos han ido perdiendo lentamente su capacidad productiva, como resultado de la degradación de las características físicas y químicas del suelo, la disminución en la capacidad de drenaje y la disminución en la absorción de nutrientes por la raíz, situación que ha ocasionado erosión, compactación, *disminución en los rendimientos por unidad de área e incremento en los costos de producción.*

No obstante, la existencia de tecnologías como las de labranza reducida que evitan la degradación y compactación de los suelos, la gran mayoría de los productores no las utilizan. Algunos agricultores del Distrito RUT y de otras zonas agrícolas del Valle del Cauca han utilizado ocasionalmente la Labranza Mínima como una alternativa para disminuir los costos de producción y conservar la calidad del recurso suelo evitando la compactación de la capa arable, propiciando así un buen ambiente para el desarrollo radicular y aprovechamiento de los fertilizantes y el agua.

Infortunadamente esta tecnología no se ha generalizado a pesar de sus claras bondades y más aún su adopción no ha tenido continuidad entre los agricultores innovadores, lo que significa que existen algunas variables no identificadas que es necesario conocer para darles el manejo apropiado tanto en el campo de investigación como en el de capacitación y transferencia. Por lo anterior, es necesario determinar las causas por las cuales los agricultores del Distrito RUT no han adoptado este sistema de Labranza Mínima para la preparación de suelos a pesar de ser una tecnología de menor costo y conservacionista que permite preservar el recurso suelo para las futuras generaciones.

El objetivo general del estudio es determinar el grado de adopción relativo sobre la tecnología de la labranza mínima en el Distrito de riego RUT.

Los objetivos específicos son:

1. Determinar el grado de conocimiento que tienen los productores del Norte del Valle acerca de la labranza mínima.
2. Determinar la fuente por la cual conocieron ésta tecnología.
3. Determinar la influencia de algunos factores económicos, como capacidad de ingreso, de inversión, el uso de agroquímicos, tenencia y uso de la tierra y otras, en la adopción de esta tecnología.
4. Determinar la influencia de algunos factores socio-culturales, como la edad, el sexo y el nivel educativo de los agricultores entre otros, en la adopción de la tecnología sobre la labranza mínima.

El presente trabajo integró variables físicas del suelo, económicas y sociales relacionadas con la toma de decisiones por parte de los agricultores en la aplicación (adopción) de las prácticas de labranza de sus sistemas de producción. El estudio se hizo con información

obtenida de un muestreo de las características físicas y químicas del suelo del área de estudio e información de carácter socioeconómico recolectada de fuentes primarias mediante un formulario que se aplicó a 110 productores y entrevistas informales realizadas con agricultores líderes del Distrito.

2.0 REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes Históricos

Antes de los años 1960, en el área de estudio predominaban los cultivos de maíz y frijol en forma manual, cuya producción promedio era de 2 toneladas de maíz, y entre 250-500 kg por ha de frijol. En esa misma época se introdujo la maquinaria agrícola al Distrito RUT, a través de la Caja Agraria de Roldanillo y después de 1960 se introdujo la soya con una producción de 15 ton/ha; el sorgo con 3 ton/ha y algodón con 2 ton/ha.

Poco a poco el sistema de preparación mecanizado fue tomando auge, primero privilegiando la preparación primaria mediante el uso del arado de discos y vertedera que por su rapidez, comodidad y por que permite voltear el suelo para darle mayor aireación, soltura e incorporar malezas se empleó con éxito en suelos sin colonizar. Posteriormente el uso del rastrillo se generalizó como práctica tanto de labranza primaria como secundaria una vez el suelo tenía condiciones estructurales propias para el crecimiento de la semilla.

El desarrollo agrícola del Distrito comienza a principios de los años 1960 y básicamente en 1964 al haberse concluido el canal interceptor y el canal principal de drenaje que liberaron las zonas comprendidas entre Roldanillo y Toro cerca a la cordillera Occidental por los problemas de inundación; con la construcción del dique a lo largo del río Cauca del que se realizaron los primeros 25 kms en 1967 y la última parte entre 1970 y 1971 quedaron las zonas comprendidas entre Roldanillo y Tierrablanca hasta la Cayetana en Toro libre de inundación lo que permitía la explotación de la mayor parte de estas tierras en secano. El riego se introdujo en esta área en 1967.

Al entrar en funcionamiento la estación de bombeo en Tierrablanca, el área bajo riego se aumentó de 200 has en el primer semestre de 1967 hasta 10.147 has que se tienen actualmente.

El sistema de control de inundaciones está formado por un Dique de 44 kms de longitud paralelo al río Cauca, que protege el área contra inundaciones causadas por las crecientes de este río. Un canal interceptor de 31 kms de longitud localizado en el piedemonte de la cordillera Occidental, para proteger el área de inundaciones ocasionadas por escorrentía de las estribaciones de la cordillera y a la vez intercepta los ríos Roldanillo y Toro, así como quebradas menores. Este canal descarga por gravedad al río Cauca.

El sistema de drenaje está constituido por un canal principal de 25 kms de longitud que atraviesa el área por la parte más baja y descarga al río Cauca por gravedad.

El sistema de riego fue planeado inicialmente por gravedad. El suministro de agua para riego se hace básicamente por bombeo del río Cauca, adicionalmente se aprovechan las aguas captadas por el canal interceptor, anteriormente descrito.

Los agricultores coinciden en afirmar que hoy en día es más costoso trabajar la tierra con mano de obra en el Distrito RUT porque:

1. No se consigue quien trabaje, se tiene que recurrir a los centros urbanos para obtener el recurso humano.
2. El costo del jornal se ha incrementado notablemente: \$7.000 a \$8.000 día
3. Se trabaja en jornada continua, o sea, de 7 a.m. a 2 p.m. cuando mucho.
4. Se perdió la conciencia del trabajo, ya no interesa la cooperación.
5. Se requiere supervisión permanente, sobre las labores contratadas, de lo contrario los trabajos quedan mal hechos.
6. Una plaza se limpia con 12 jornales cuyo costo es de \$84.000 y si se usa el rastrillo Rome con 3 pases a \$18.000 cada uno costaría \$54.000/día, además de ser más rápido.
7. Se requiere remover el suelo, para darle soltura, aireación y mayor facilidad para la siembra. De esta manera los cultivos se desarrollan mejor y dan mayor producción.

Los suelos se encuentran deteriorados debido al mal uso que se le ha dado a este recurso, como son, las constantes aplicaciones de agroquímicos, herbicidas, insecticidas, a las continuas preparaciones con maquinaria pesada, etc. La precipitación también ha variado notablemente y existen épocas cuyo verano se prolonga demasiado ocasionando pérdidas en las cosechas.

Todos estos factores han originado un ambiente desfavorable, obligando a las personas jóvenes a retirarse de la zona e irse hacia las grandes capitales en busca de oportunidades para poder sobrevivir y de paso ayudar a sus familiares. Esto ha contribuido a la escasez de la mano de obra existente en la región; además de la inequitativa tenencia de la tierra, debido a que el 42.5% de la población posee menos de 1 ha.

2.2 Patrones de labranza y su efecto en el sistema de producción

Los sistemas de labranza son el conjunto de operaciones realizadas al suelo que buscan producir unas condiciones adecuadas a las semillas (cama), permitiendo la humedad necesaria para su desarrollo y la correcta asimilación de los nutrientes del suelo; estas operaciones ocasionan cambios en las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, asociado este efecto con el tipo de suelo, el clima, el cultivo y las prácticas que en él se ejecutan.

El uso de la labranza tradicionalmente ha tenido como objetivo controlar malezas, incorporar residuos de cosecha y/o fertilizantes, incrementar la aireación del suelo y preparar la cama para la semilla. La labranza afloja el suelo cercano al implemento reduciendo notablemente la densidad aparente e incrementando la porosidad, resultando en temporales mayores tasas de infiltración, oxidación y evaporización (Bolaños, 1988).

Los sistemas de labranza convencionales son prácticas agrícolas que contribuyen en alto grado a la degradación de los sistemas de producción, debido a los efectos negativos sobre las propiedades físicas del suelo, ya que exponen los agregados y puede compactar y deslizar el suelo debajo de la profundidad de labranza, para formar un piso de arado. También aceleran la descomposición de la materia orgánica y la disminución de su cantidad en el suelo, afectándose con ello la estabilidad de los agregados. Además incorporan en forma total la cobertura vegetal, situación que facilita el arrastre del suelo por el agua de escorrentía.

Esta degradación progresiva de los sistemas de producción produce una tendencia a su insostenibilidad, debido a la disminución acelerada de la capacidad productiva de los suelos, incrementando la dependencia de insumos externos y aumentando los costos de producción.

El sobrelaboreo causa un deterioro rápido de la estructura del suelo que está muy lejos de brindar las condiciones apropiadas para el desarrollo de los cultivos; por el contrario, se está limitando el espacio físico a que tienen derecho las raíces en el suelo y la toma de nutrientes por parte de las mismas. (Barley, citado por Bayer, 1973).

Soane y Pidggon (1975, citados por Herrera, 1989) afirman que existen capas duras dentro del perfil a diferentes profundidades producto del uso continuado de implementos agrícolas.

La presencia de capas endurecidas dejadas por el arado, limitan el crecimiento radicular y no permiten el almacenamiento suficiente de agua para el período vegetativo; si a esto se le añade la destrucción gradual de los agregados del suelo (estructura) por un número elevado de pases de rastrillo, se puede entender el por qué de las bajas producciones y productividades en nuestro medio.

Hamblin (1984, citado por Bolaños, 1988), estudió los efectos de labranza en las propiedades físicas de un alfisol xérico. Las propiedades físicas no difirieron durante los primeros 3 años, pero para el quinto año los suelos labrados demostraron un marcado deterioro. Se observó una reducción de 10 veces en la tasa saturada de conductividad hidráulica, mayor inestabilidad en los agregados superficiales, menor retención de agua en el perfil, y una reducción significativa en el contenido de la materia orgánica.

Se ha verificado que la energía de la lluvia al encontrar el suelo suelto y disgregado, produce sellamiento superficial que impide por una parte la infiltración de la humedad en el perfil y por otra, limita la emergencia de las plántulas. (Amézquita, 1981, citado por Herrera, 1989). Sistemas de labranza que no fragmentan el suelo en partículas muy pequeñas ayudan a prevenir la formación de una costra. (Hillel, 1982, citado por Bolaños, 1988).

La temperatura del suelo influye fundamentalmente en los procesos biológicos, en la germinación de semillas, en el desarrollo y crecimiento de raíces, en la descomposición de residuos vegetales, y aunque según Kohnke (1972) la habilidad para controlar la temperatura del suelo es limitada, prácticas de manejo de suelo como dejar o no residuos vegetales, cambios en la estructura del suelo y en su contenido de humedad afectan la temperatura de éste.

Guerrero (1984) considera que una solución al problema de la alteración de las propiedades físicas del suelo está en la práctica adecuada de la labranza cero. Algunos resultados obtenidos en la estación experimental del ICA Tibaitatá y algunos ensayos realizados con agricultores, han traído como resultado aumento en la producción en algunos casos, disminución de plagas tanto en el suelo como en el follaje, anulación de las pérdidas de suelo por escorrentía superficial y mayor resistencia de los cultivos al estrés hídrico en periodos secos, pues la hojarasca sobre la superficie reduce la evaporación.

Se ha documentado en múltiples trabajos de investigación, que en la medida que se reducen las operaciones de labranza, se presenta una tendencia al incremento de la producción o por lo menos al mantenimiento de los niveles de producción.

Rodríguez M. (1995) reporta que al reducir la labranza se incrementa el peso de las hojas, de raíces, nodulos, el índice de área foliar, el índice de crecimiento, la intensidad de asimilación neta y en general la producción de materia seca.

Con referencia a las plagas la utilización de labranza mínima ha producido una reducción en la presencia y ataque de plagas, como el *Delia* sp. en frijol y haba, gusano blanco, pulgillas y *Diabrotica* en papa y menor presencia de la asociación barrenador del tallo y pudrición de la raíz en haba.

2.2.1 Conceptos

Los sistemas de labranza se agrupan en tres grandes categorías: Convencional, de Conservación y Cero (Agricultura de las Américas, 1985).

La Convencional es todavía la más empleada y se caracteriza por el volteo de la capa superior del suelo y la incorporación de material vegetal. No obstante, el concepto puede variar mucho y referirse al uso de arado de vertedera ó de discos en la labranza primaria, de rastras o pulidores en la labranza secundaria y de arado de cinceles dependiendo de la región.

En la labranza convencional ó mecanizada se rompe en una serie de cultivaciones primarias (arado) diseñadas a romper la masa compacta del suelo en una serie suelta de fragmentos agregados y terrones de diversos tamaños, seguidos por cultivaciones secundarias (grandes) para pulverizar, reemplazar y homogenizar la superficie del suelo, formando la cama de la semilla (Bolaños, 1988).

La labranza de conservación es más un concepto que un conjunto particular de prácticas de cultivo. Su objetivo es evitar la erosión causada por el agua y el viento, dejando sobre el

suelo los residuos del cultivo anterior y creando una superficie parcialmente labrada. En algunas regiones la labranza de conservación es la misma labranza convencional, en otras, requiere labores menos numerosas o diferentes y en otras se trata de la labranza cero (Agricultura de las Américas, 1985)

La labranza de conservación también se define como cualquier sistema de labranza que reduce las pérdidas de suelo o de agua con relación a la labranza convencional; es frecuentemente una forma de labranza en donde no se invierte el suelo y se retiene alguna cantidad de residuos sobre la superficie (Chaparro, 1995).

La labranza de conservación ha sido promovida como una tecnología sustentable en las zonas tropicales; esta tecnología tiene el potencial de simultáneamente abarcar las temáticas de conservación de suelo y productividad, recuperando parte de los costos de conservación en el corto plazo a través de un aumento inmediato de la productividad. Sin embargo, aunque existe información económica y técnica detallada de esta tecnología en ambientes de países templados, hay una gran escasez de la misma en el caso de las zonas tropicales.

Para decidir si un sistema de labranza es de conservación, se siguen los siguientes criterios:

1. Presencia de rastrojo en la superficie
2. Conservación efectiva de agua y suelo
3. Mantenimiento de un nivel favorable o mejoramiento de la estructura del suelo y contenido de materia orgánica.
4. Mantenimiento de un nivel de productividad alto y rentable
5. Necesidades mínimas de productos químicos y pesticidas.
6. Conservación de la estabilidad ecológica
7. Mínima contaminación de las aguas naturales y del ambiente

La labranza de conservación es un componente integral de la agricultura sostenible definida como una estrategia de administración de recursos que pretende reducir la dependencia de insumos basados en la energía, uso innovativo de técnicas de manejo del suelo y cultivos, de insumos renovables, para lograr retornos satisfactorios, optimizar el uso de recursos y conservar un balance saludable del suelo, alimento, medio ambiente y personas.

La siembra sin labranza es una de las alternativas que contribuyen a mantener o mejorar los niveles de producción reduciendo el consumo de energía y el deterioro de los suelos. El sistema consiste en realizar la siembra sobre terrenos sin preparación mecánica previa y en los cuales la maleza se controla inicialmente por métodos químicos y luego con prácticas culturales. El éxito en el uso de este sistema depende en parte de los siguientes factores:

- a) Un agricultor o asistente técnico, capacitado para establecer un plan adecuado de cultivos en que la actividades se ejecuten bien y oportunamente.
- b) Máquinas de siembra, de aplicación de plaguicidas, de desbroce de residuos aptas y calibradas rigurosamente. Una vez calibradas se deben probar sobre el terreno para hacerles los ajustes necesarios que permitan buen control de malezas, baja toxicidad y baja residualidad.

La Labranza reducida o mínima es el menor laboreo posible de la tierra, requerido para crear en el suelo condiciones adecuadas para la germinación de la semilla, el desarrollo del cultivo y el control de malezas. Consiste en una disminución de labores mecanizadas con relación a la convencional o común del lugar y puede realizarse de la siguientes manera:

1. Eliminación de una o más labores.
2. Reducción en el número de operaciones de una labor.
3. Integración de labores o ejecución simultánea de dos o más con la misma fuente de potencia.

Con este tipo de labranza se busca reducir los costos de preparación, disminuir la compactación del suelo y la susceptibilidad a la erosión tanto hídrica como eólica.

Existen diferentes sistemas de labranza mínima que son: 1. siembra directa en suelo arado, adecuado para suelos arenosos y franco-limosos, 2. siembra en suelo labrado una vez, y siembra manual 3. labranza en franjas; en donde sólo se prepara el área de la hilera, pero se utilizan implementos diseñados para tal fin, 4. No labranza o labranza cero; se siembra en una hendidura abierta con una punta en suelo sin labrar cubierto de residuos vegetales.

Los sistemas de labranza mínima se han creado principalmente para controlar la erosión del suelo, pero además ofrecen posibilidad de reducir el uso de energía en la producción de cosechas. También permiten cultivar más tierra con la maquinaria y la mano de obra existentes.

Sus ventajas son:

- a. Es el medio más económico y efectivo de controlar la erosión.
- b. Requiere menos combustible y puede reducir el gasto de energía en un 30 a 70%.
- c. Ayuda a conservar la humedad del suelo.
- d. Contribuye a que el contenido de materia orgánica sea alto y a una mayor retención de humedad.
- e. Disminuye la compactación del suelo y mejora la estructura del mismo.
- f. Debido al aporte nutricional de los residuos en descomposición se puede lograr en el tiempo una disminución en la aplicación de fertilizantes químicos.

Sus desventajas son:

- a. Algunas veces se presentan mayores problemas de malezas
- b. Se debe tener en cuenta con mayor precisión la época y aplicación de los fertilizantes a diferencia del convencional.
- c. Requiere que el agricultor esté capacitado para establecer un plan adecuado de cultivos y de manejo del suelo oportuno y adecuado.
- d. Se requiere de equipos adecuados para la realización de las labores que en la mayoría de los casos el productor no dispone de ellos.

La mayoría de los agricultores piensan que la mejor forma de preparar los campos para la siembra, consiste en arar profundo y rastrillar varias veces, con el objeto de incorporar los

residuos de cosechas anteriores, retardar la germinación de malezas y ayudar a un mejor desarrollo de las raíces. (Sperry New Holland, 1983).

Sin embargo, en años recientes se ha comprobado que se pueden obtener buenos resultados con un laboreo mínimo de la tierra al momento de la siembra. Los agricultores que han empleado el sistema de labranza reducida aseguran que lograron altos rendimientos con menos costos, economizaron tiempo y se evita la erosión del suelo.

2.2.2 Efecto de los patrones de labranza sobre las propiedades físicas del suelo

El empleo indiscriminado de maquinaria agrícola, las excesivas preparaciones del suelo y el control mecánico de malezas han conducido en muchos casos a la degradación de las propiedades físicas del suelo.

El sobrelaboreo causa un deterioro rápido de la estructura del suelo que está muy lejos de brindar condiciones apropiadas para el desarrollo de los cultivos; por el contrario, se está limitando el espacio físico a que tienen derecho las raíces del suelo y la toma de nutrientes por parte de las mismas.

El empleo de maquinaria agrícola y vehículos de transporte en la preparación del lecho para la semilla y las raíces en la producción y recolección de la cosecha, entraña la aplicación de presiones sobre el suelo. Al aplicar maquinaria agrícola a un suelo las llantas ejercen sobre él una fuerza que será distribuida dependiendo del tamaño del tractor y del área de contacto entre la llanta y el suelo. Esto puede traer como consecuencia compactación si la humedad es alta al momento de trabajarlos .

Otro aspecto muy común en los suelos sometidos al uso intensivo de maquinaria agrícola es la facilidad con que el viento y el agua superficial arrastra las partículas disgregadas por el rastrillo o pulidor, produciendo serios problemas de erosión, fenómeno que ha incrementado las áreas secas y desérticas del país.

2.3. Adopción de labranza

2.3.1 Conceptos sobre Adopción

Es la aceptación por parte de los agricultores de una idea o práctica y su aplicación continuada, como lo expresan Lepage y Cortés en Cardona (1976). También se ha indicado que es la utilización en un momento dado de una recomendación tecnológica por el agricultor o los asistentes técnicos, (Quiróz y otros, 1995).

Rogers citado por Cardona (1976), señala que el proceso para adoptar una nueva práctica es el conjunto de fases sucesivas o de acciones mentales por las cuales el individuo pasa desde que recibe la primera noticia sobre una innovación hasta la decisión de adoptarla y la confirmación de su decisión y se distinguen cinco etapas en el proceso de adopción así:

1. Etapa de conocimiento o sea el entendimiento de la naturaleza, cualidades y aplicaciones de una práctica.
2. Etapa de interés, se busca información sobre la nueva idea.
3. Etapa de evaluación, es una evaluación mental.
4. Etapa de ensayo, usa la innovación en pequeña escala.
5. Etapa de adopción, en ésta el individuo decide continuar el uso pleno de la innovación.

Agudelo (1968), define el proceso de adopción como los estados que un individuo experimenta desde que sabe la existencia de un elemento cultural o un hecho social hasta que hace uso continuado de éste.

Referente al proceso de adopción de una práctica mejorada o una idea nueva, se describen tres niveles que permiten saber si los adoptadores se limitan sólo a su ejecución o si hacen uso correcto de ella y si entienden las razones para hacerla; dichos niveles son:

1. Por la forma, se refiere a lo que es en sí la práctica o la idea, o sea, su realidad objetiva.
2. Por el uso, hace referencia al modo de operación correcta que debe seguirse para alcanzar la finalidad propuesta.
3. Por el significado, incluye juicios de valor, se refiere a las razones o ventajas que representa su realización y por las cuales, además de existir son valiosas.

La adopción de una práctica, puede estar en el primero de los niveles o en una combinación de ellos.

La adopción de prácticas medida de esta manera, nos permite conocer más a fondo el modo cómo estas prácticas están siendo adoptadas, o sea, lo que podríamos llamar "la calidad de la adopción"; el anterior esquema permite conocer, si las prácticas no solamente son realizadas, sino entendidas y usadas correctamente.

Rogers citado por Cardona (1976) distingue cinco categorías de adoptantes:

- a) Innovadores, que son los individuos que adoptan la nueva idea o práctica en forma inmediata.
- b) Los primeros adoptadores.
- c) Los primeros adoptadores de la mayoría.
- d) Los últimos de la mayoría
- e) Los no adoptadores.

2.3.2 Factores que influyen en la adopción de las innovaciones:

Aparte de los métodos de enseñanza que se usan para inducir a los agricultores a realizar cambios en su conducta, hay otros factores que influyen en el grado y amplitud con que se adoptan las prácticas que se recomiendan. Entre estos factores, Willson y Callup (citados por Cardona), señalan los siguientes:

- a) Edad y preparación educativa previa de los discípulos.
- b) Forma de tenencia, tamaño y localización de la finca o vivienda.
- c) Situación social y económica del agricultor
- d) Contacto con el personal del Servicio de Extensión.
- e) Razas, nacionalidades, religiones, el trabajo de las mujeres casadas fuera del hogar y los medios disponibles de comunicación y transporte.

Angel, citado por Cardona (1976), menciona además el ingreso, el grado de participación, el prestigio social y la exposición a los medios de comunicación.

Rogers, citado por Cardona (1976), en estudios hechos en Colombia incluyó en su estudio variables de tipo social y psicológico, tales como; alfabetismo, exposición a los medios masivos de la comunicación, cosmopolitismo, nivel social, liderazgo de opinión, aspiraciones, actitud hacia las innovaciones, empatía y otras. No hace consideración especial al efecto de variables de tipo estructural y económico, en el proceso de modernización y únicamente se incluyen entre estas, el tamaño de la finca. Además supone que los recursos están disponibles y que son los agricultores modernos los que tienen habilidad para conseguirlos.

Grunig, citado por Isaza, no hace énfasis en la modernización como tal, sino, en las limitaciones estructurales, institucionales y sociales que impiden el proceso de modernización. La hipótesis de Grunig es de que hay dos factores necesarios en la modernización del campesino: 1) la existencia de oportunidades (alternativas de decidir) y 2) la capacidad de percibir y resolver problemas que las alternativas implican.

Mediante análisis factorial en un estudio realizado en Colombia con caficultores, Grunig encontró las siguientes variables relacionadas positivamente a la capacidad empresarial: Habilidad para resolver problemas, alta adopción, mercado estable, facilidades de transporte, crédito amplio y asistencia técnica con crédito. Las variables negativas asociadas con la capacidad empresarial fueron: alta edad, fatalismo, privación relativa, hábitos de decisión limitados, bajos niveles de educación y finca pequeña.

Solomayor, citado por Cardona (1976), en un estudio realizado en el Oriente de Cundinamarca, comentó que la experiencia es la gran maestra, y que los frutos de ella se transmiten de padres a hijos a través del vehículo oral.

Lionberger, citado por Cortés, en trabajos realizados con agricultores de Misouri, E.U., encontró que los factores personales de educación e ingresos del agricultor, estaban relacionados íntimamente con la adopción de prácticas.

Isaza, en las conclusiones de su estudio "análisis de factores asociados con la producción agrícola a nivel de minifundio", realizado en el Oriente de Antioquia concluye que:

1. La propiedad de la tierra no es una variable significativa con respecto a la producción, sino, la cantidad de tierra dedicada a la explotación, o sea, a mayor tierra en explotación mayor producción.
2. La cantidad del préstamo en pesos, se encontró asociada con la cantidad de tierra dedicada al cultivo. A mayor crédito, mayor producción.
3. La tercera variable de recurso en importancia, fue el contacto con el agente, considerado como "la oportunidad de entrevista personal entre el campesino y agente en cualquier circunstancia". A mayor contacto, mayor producción.

Señala además que no hubo relación de significancia entre los factores personales como edad, educación, ingresos, tamaño de la finca y el conocimiento y adopción de prácticas.

Nieto, citado por Lepage, estudiando la eficacia relativa de 8 métodos de extensión en relación con 11 prácticas agrícolas en café, encontró que vecinos y parientes se destacaron como una fuente importante para llevar conocimientos a los agricultores y que existía alta correlación entre la fuente de información y el grado de escolaridad, la extensión de la finca y el tipo de práctica.

Saldarriaga, expresa que las fuentes de información que más influyen en la etapa de adopción son en orden de importancia: Vecinos y amigos, agencias agrícolas, radio, comerciantes y agentes vendedores.

Télez, mencionado por Quiróz (1995), encontró que la combinación de medios, las vallas y los carteles, fueron los medios más citados, a través de los cuales se informaron los campesinos sobre la importancia de controlar los parásitos de los bovinos en el Sur del Huila. Las vallas fueron más vistas que los carteles y las ilustraciones más recordadas que el texto en los dos casos.

Zambrano, en trabajo realizado en el Sur del Cauca y Norte de Nariño, sobre la adopción de cinco prácticas del cultivo del maíz, no encontró relación directa entre el grado de conocimiento y algunas características personales de los agricultores (edad, escolaridad, crédito, tamaño de la finca, experiencia) pero, se evidenciaron ciertas tendencias a un mayor conocimiento de prácticas técnicas en el cultivo de maíz por parte de los agricultores más jóvenes, de los que tienen más de 1 año de escolaridad; los que no utilizan crédito; los que poseen más de 10 hectáreas y los que tienen menos de 10 años de experiencia. Como resulta obvio deducirlo, tampoco encontró relación directa entre el grado de adopción y las variables antes mencionadas, a las cuales se agrega la forma de tenencia de la tierra.

Cardona (1976), en su estudio sobre adopción de tecnología en el cultivo de la vid, trabajó con seis prácticas difundidas por los técnicos y con base a esto elaboró escalas de adopción con el uso correcto o incorrecto de cada práctica.

Baja adopción: Uso correcto de 1 a 2 prácticas

Mediana adopción: Uso correcto de 3 a 4 prácticas y

Alta adopción: Uso correcto de 5 a 6 prácticas.

Urrego, mencionado por Quiróz (1995), anota que se han dado casos de altos niveles de adopción que prácticamente no necesitaron acciones de transferencia, porque las soluciones tecnológicas correspondieron a las expectativas de los productores. Por ejemplo la diseminación del uso de la porquinaza o estiércol licuado de cerdos en el "Cordón Lechero" del departamento de Antioquia, la difusión del pasto King grass (*Saccharum chinense*) en el clima medio colombiano y la "caturrización" de las zonas cafeteras en condiciones óptimas para la nueva variedad.

Lo anterior muestra, que "cuando la tecnología responde a las expectativas de los productores, se hace expedita" y que en muchos casos, en realidad no se trata de "caprichos" del productor sino de la satisfacción de las preferencias de los consumidores o simplemente imposiciones del "medio". Además, que la adopción de nueva tecnología o el rechazo de la misma no es siempre espontánea, sino que es más bien el resultado de un proceso.

2.3.3 Definición de Términos

Grado de adopción:

Escala de categorías con base en valores predeterminados, según el uso correcto o incorrecto de cada uno de los elementos que componen cada práctica adoptada.

Adopción:

Es la aceptación por parte de los agricultores de una idea o práctica y su aplicación continuada. (i.e. por un tiempo considerado "largo").

Difusión:

Es la comunicación de nuevas ideas o prácticas agrícolas desde la fuente (agente de cambio), hasta los agricultores.

Conocimiento:

Es el entendimiento de la naturaleza, cualidades y aplicaciones de una práctica.

Grado de conocimiento:

Escala de categorías con base en valores predeterminados según el número de prácticas conocidas por el usuario. Conocimiento que se adquiere después de un cierto tiempo de practicar un oficio.

Tenencia de la tierra:

Es la forma como el productor tiene la tierra que explota y puede ser: propietario, arrendatario, aparcerero, colono, etc.

Propleterio:

Agricultor que trabaja tierras sobre las cuales posee título legal (escritura).

Arrendatario:

Es aquel agricultor que paga arriendo por la parcela que explota. La forma de pago puede hacerse en efectivo o en especie.

Tecnología:

Técnica, instrumento, equipo o método de hacer algo, gracias al cual la capacidad humana se extiende.

Actores:

Todas aquellas personas e instituciones que intervienen en un proceso como el desarrollo rural, agropecuario, forestal, piscícola o ambiental del municipio.

Alternativas:

Son caminos para lograr los objetivos. El análisis de alternativas trabaja sobre aquellas que parecen mejores y variables, para llegar a elegir las más apropiadas.

Amenaza:

Cualquier elemento proveniente de factores del ambiente externo con capacidad de interferir en la acción de una institución.

Asistencia Técnica Agropecuaria:

Es un servicio de transferencia de tecnología que a través de asesoría, consultoría, capacitación y aplicación de métodos de comunicación, busca mejorar y hacer económicamente más eficientes los sistemas de producción de las explotaciones rurales, racionalizar la producción agrícola, forestal, pecuaria y piscícola, y contribuir al mejoramiento de los niveles de ingreso y de la capacidad productiva de la población campesina.

Capacitación:

Formación de recursos humanos para ejercer alguna función. Obtener conocimientos, destrezas y cambiar actitudes. La capacitación promueve el desarrollo del talento humano mediante capacitación específica para el trabajo, para un mejor desempeño y superación de deficiencias educacionales formales en función de los procesos de cambio en las organizaciones.

Criterios:

Normas de comparación, de juzgamiento o apreciación.

Condiciones físicas:

Son aquellos factores tangibles cuya presencia es indispensable para desarrollar una actividad específica.

Condiciones sociales:

Son los factores del contexto comunitario cuya presencia es indispensable para desarrollar una actividad específica.

Demostración de método:

Es la puesta en escena del desarrollo adecuado de una práctica comprobada con anterioridad, y aplicada paso a paso, por un profesional, un experto agropecuario, un productor debidamente entrenado, o un grupo de personas. Su propósito es modelar el desarrollo de destrezas y habilidades.

Demostración de resultados:

Es un método de comunicación grupal destinado a comprobar con los productores los efectos de la aplicación de una práctica, o de un conjunto de prácticas, cuyas ventajas han sido previamente establecidas.

Día de campo:

Método de comunicación grupal, mediante el cual, se comparte con los productores, los resultados de una o varias prácticas agropecuarias, realizadas en condiciones locales. Su objeto es despertar el interés por su adopción.

Diseño de estrategias:

Proceso a través del cual se definen un conjunto de acciones, actores y factores cuya combinación facilita el logro de objetivos determinados.

2.4 Formulación de hipótesis.

En el presente estudio se sometieron a prueba las siguientes hipótesis de trabajo:

1. La mayoría de los productores en el Distrito RUT tienen un bajo conocimiento acerca de la tecnología de labranza mínima.
2. Existen factores de tipo socioeconómico, climático y tecnológico que limitaron su grado de conocimiento y aplicación, en consecuencia, su adopción.
3. Los productores no conocen las fuentes de información por medio de las cuales puedan tener acceso a la tecnología de labranza mínima.

3.0 METODOLOGIA

3.1 Localización.

Este estudio se llevó a cabo en el Distrito de riego RUT localizado al norte del Departamento del Valle del Cauca, conformado por los municipios de Toro, Roldanillo y la Unión, con un área de 10.146 hectáreas, planas en su totalidad.

Presenta alturas sobre el nivel del mar entre 900 y 1.100 metros con temperatura media de 24°C y entre 920 y 1.100 mm de precipitación anual. Se encuentra entre los 4° 25' y 4° 40' de latitud norte y 76° 09' de longitud al oeste de Greenwich. Ver Gráfica 1.

El tipo de clima es de bosque seco tropical y transición de bosque húmedo subtropical o bosque muy seco tropical. La humedad relativa media es del 70% con una máxima del 100% y una mínima del 30%, presentando vientos fuertes predominantes con dirección este-oeste, especialmente en horas de la tarde.

La principal fuente hidrográfica la constituye el río Cauca que corre a lo largo del Distrito de riego.

Los suelos del área del Distrito Rut se encuentran ubicados en su mayor parte dentro de la planicie aluvial del río Cauca con una pequeña inclusión de suelos correspondientes a la planicie aluvial de piedemonte. Los suelos de la planicie aluvial corresponden a la zona denominada diques y basines, desarrollados a partir de materiales aluviales finos o sedimentos aluviales arcillosos a franco-limosos, en relieve plano-cóncavo, con pendientes no mayores de 3% sin evidencias de erosión, de drenaje natural pobre a moderadamente bien drenado.

En el Distrito se siembran cultivos transitorios y permanentes. En el primer semestre de 1995 sobresalieron el algodón con 3.420 ha y el sorgo con 3.149 has.. Se presentó disminución del área sembrada en cultivos transitorios como maíz con 616 has. y soya con 378 has, debido al incremento del algodón y a ciertos problemas estructurales de estas especies.

Las hortalizas, principalmente el tomate, aunque su área no es muy representativa (190 has), revisten importancia por la alta demanda de mano de obra en pequeñas áreas que corresponden a un alto número de pequeños productores .

Se encuentran sembradas 1.302 has. en frutales, de las cuales el 56% corresponden a la vid; el 19% a maracuyá y el 25% a otros frutales entre los que sobresalen los cítricos y la guanábana.

En el semestre B de 1995 se sembraron las siguientes especies en el RUT: soya 1.106 has, sorgo 5.049 has, maíz 1.315 has, hortalizas 141 has, tomate 86 has, frutales 1.395 discriminados así : vid: 770 has (55%); frutales 324 has (25%); maracuyá 251 has (18%), caña 110 has, pastos 539 has, lagos 19 has, lotes construidos 86 has y sin sembrar 302 has; para un total de 10.149 has, como se puede ver en el anexo 1.

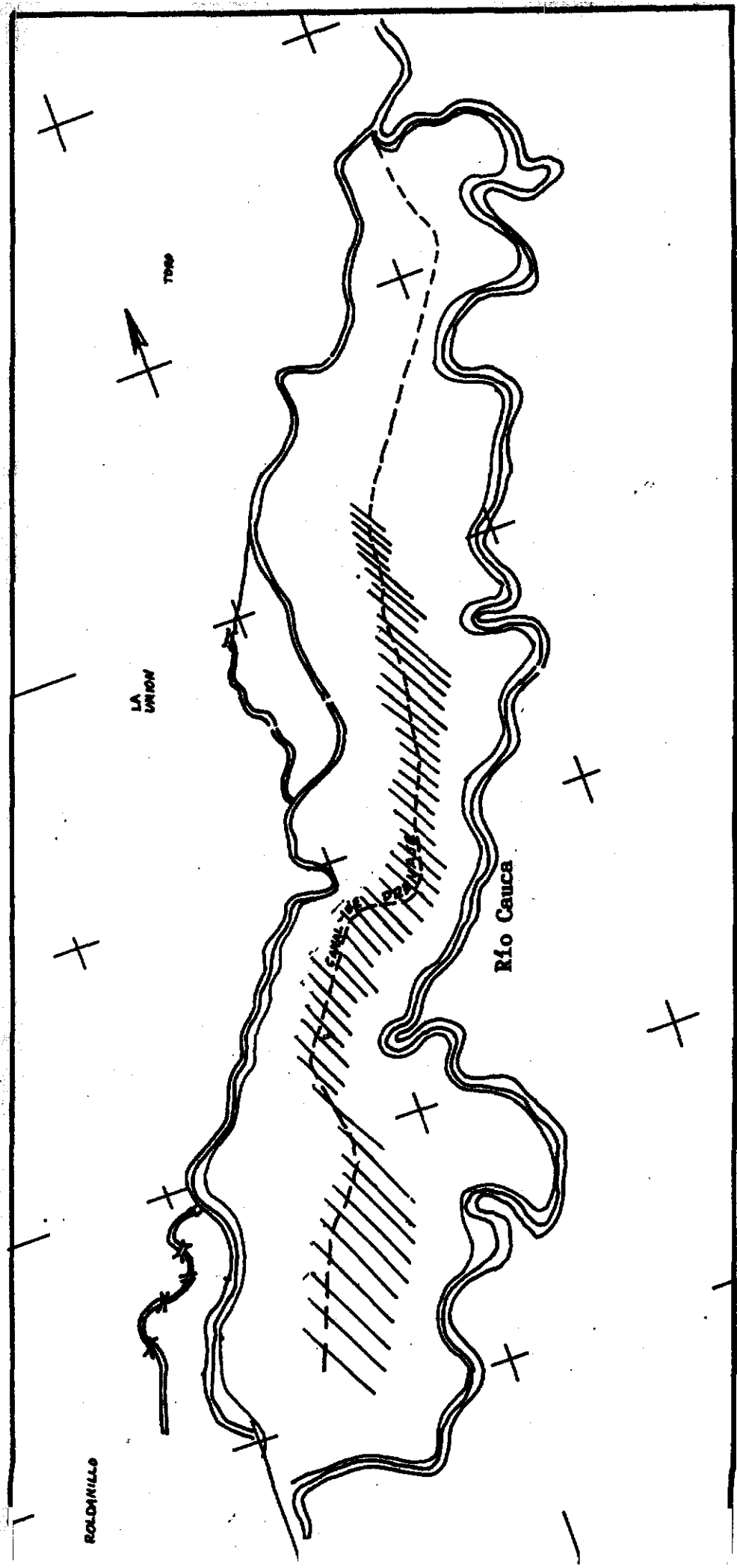


GRAFICO No. 1
DISTRITO DE RIEGO
ROLDANILLO, LA UNION, TORO
AREA DE ESTUDIO 1995

3.2 Universo y muestra

El universo de estudio lo constituyeron 1.859 predios ubicados en el área de estudio.

3.2.1 Selección del tamaño de la muestra

Se trabajó con muestreo aleatorio simple, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\frac{\sum NiPiQi}{Wi}}{N^2 B^2 + \frac{\sum NiPiQi}{4}}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

n_i = número de productores a entrevistar por estrato o cluster

P_i = Varianza de una variable importante en el estudio. En este caso adopción de la labranza mínima. Por no disponer de información al respecto, se optó por trabajar con máxima varianza = 0,5.

Q_i = complemento de P_i , $Q_i = 0.5$

$W_i = \frac{N_i}{N}$ = número de productores que constituyen la muestra en cada estrato.

B = límite de seguridad = 0.1(10%), aceptado para ciencias sociales.

Se consideró necesario estratificar la población por la variabilidad en el uso de recursos y de tecnología que se presenta a su interior. Se establecieron tres estratos, de acuerdo con el concepto de la UAF (unidad agrícola familiar): Estrato 1 que corresponde a productores con menos de 1 UAF (equivale a < 6 ha); Estrato 2 que corresponde a productores entre 1 y 2 UAF (equivale entre 6.1 y 12 ha) y el Estrato 3 que corresponde a productores con más de 2 UAF (equivale a más de 12 ha.).

Reemplazando:

$N = 1.859$

$n_1 = 1.475$ (Estrato 1)

$n_2 = 165$ (Estrato 2)

$n_3 = 219$ (Estrato 3)

$w_1 = 0,793$; $w_2 = 0,089$; $w_3 = 0,118$

$P_i = 0.5$

$Q_i = 0.5$

$B = 0.1$

Para el estrato 1:

$$n = \frac{\frac{\Sigma (1.475)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.793} + \frac{685.884,3}{(1.859)^2 \times \frac{(0,1)^2}{4} + \Sigma 1475 \times 0,5 \times 0,5}}{9.008,453} = 76 \text{ entrevistas}$$

Para el estrato 2:

$$n = \frac{\frac{\Sigma (165)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0,089} + \frac{76.474,719}{(1859)^2 \times \frac{(0,1)^2}{4} + \Sigma 165 \times 0,5 \times 0,5}}{8.680,953} = 8,8 \approx 9 \text{ entrevistas}$$

Para el estrato 3:

$$n = \frac{\frac{\Sigma (219)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0,118} + \frac{101.612,28}{(1859)^2 \times \frac{(0,1)^2}{4} + \Sigma 219 \times 0,5 \times 0,5}}{8.694,45} = 11,68 \approx 12 \text{ entrevistas}$$

Con el objeto de tener un margen de seguridad, se decidió realizar un mayor número de entrevistas, quedando de la siguiente manera:

Estrato 1 :	77
Estrato 2 :	15
Estrato 3 :	18

	110

Además se entrevistó un asistente técnico y un tractorista, para un total de 112 entrevistas realizadas.

Del listado general, con los nombres de los productores, se seleccionaron al azar los correspondientes a cada estrato.

3.3 Determinación de variables

La variable dependiente estudiada fue la adopción de la labranza mínima, medida en términos del grado de conocimiento y de la práctica. Para medir estas variables se preguntó a los entrevistados : - Ha oído hablar de la labranza mínima ?; la ha practicado?, la utiliza actualmente ?

Las respuestas obtenidas se cruzaron con variables socio-culturales como sexo, para conocer el grado de participación de la mujer y el hombre en la toma de decisiones; edad, escolaridad y rol del encuestado, para buscar su correlación con el proceso de adopción. Con variables económicas como costos de mecanización, tenencia de la tierra, fuentes de ingreso, infraestructura, maquinaria e implementos, para ver si había relación entre el grado de adopción y la facilidad o dificultad de la práctica.

Adicionalmente se incluyeron en el análisis variables tecnológicas como patrones de mecanización, presencia de plagas, enfermedades y malezas y rendimientos de los cultivos. Finalmente los medios o fuentes de transferencia de tecnología, buscando conocer los factores involucrados en la toma de la decisión de adoptar las prácticas de labranza.

3.4 Instrumentos utilizados

Se combinaron técnicas de observación, visitas, toma de datos sobre las características físicas del suelo antes y después de la labranza que realizan los agricultores y encuestas con cuestionario como instrumento para la recolección de la información primaria, abarcando los objetivos generales y específicos del proyecto. El cuestionario (ver Anexo 2) fue ampliamente estudiado y analizado con los asesores regionales y nacionales y finalmente probado con 13 agricultores, antes de ser aplicado a aquellos seleccionados en la muestra.

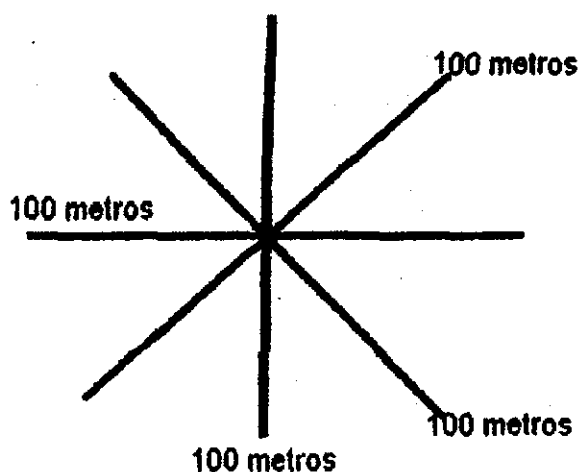
3.4.1 Aplicación del formulario

Hechas las correcciones pertinentes, se procedió a la recolección de la información por el equipo de campo, compuesto por dos ingenieros agrónomos, un ingeniero agrícola y dos ayudantes de técnico.

3.4.2 Muestreo de Suelos

Se tomaron 12 muestras de suelo antes de la preparación y 14 muestras después, a profundidades de 0-15 y 15-30 cms en diferentes fincas del área de estudio, para analizar de manera exploratoria el estado de las condiciones físicas de los suelos en parámetros de densidad aparente, humedad, porosidad y capacidad de retención de humedad. Además, se utilizó el penetrómetro para tomar medidas de resistencia a la penetración del suelo con el fin de tener una idea del nivel de compactación del perfil, se tomaron medidas en 12 lotes, en líneas de 100 metros, tomando medidas cada 20 metros, tal como lo indica la grafica 2, tomando en cada punto profundidades desde 5 hasta 40 cms en intervalos de 5 cm.

Los resultados se observan en el Anexo 3.



Grafica 2. Esquema utilizado para la medición de la resistencia a la penetración. Distrito RUT 1995.

3.5 Análisis de datos

Con la información obtenida en el campo, se procedió a elaborar una base de datos y su codificación se procesó con el programa SAS mediante estadísticas descriptivas: frecuencias, porcentajes y promedios. El anexo 4 muestra los códigos utilizados y las rutinas del programa.

4.0 ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción general de la población en estudio

El Distrito RUT está compuesto por los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro en su zona plana. El mayor estrato muestreado es el de pequeños productores, menores de 6 ha. Para nuestro estudio, éstos se encuentran localizados en un mayor porcentaje en el Municipio de Roldanillo con un 62.0% y en la Unión con un 37.0%.

El 91.0% de los productores entrevistados son hombres y el 9% son mujeres, lo que refleja la tendencia general de la zona, la totalidad de las mujeres entrevistadas son cabeza de hogar, en su mayoría viudas, que tienen bajo su mando la explotación total de su predio, como se puede observar en las Tablas 1 y 2.

En cuanto a la edad, el 68% de los productores entrevistados tienen más de 45 años de edad y el 27 % tienen edades entre 30 y 45 años. La mayoría de las mujeres entrevistadas (8 de 10) tienen más de 45 años de edad.

El 71% tiene educación básica primaria; el 25% tiene educación secundaria y el 4% tiene educación superior.

La mayoría de los entrevistados son productores, con un 83%; los administradores con 12.5% y solamente un asistente técnico.

La mayoría de los entrevistados son productores, con un 83%; los administradores con 12.5% y solamente un asistente técnico.

Tabla 1.- Características generales de la población de estudio. Distrito RUT. 1995

		Frecuencia	Porcentaje (%)
Municipio	Roldanillo	70	62.0
	La Unión	41	37.0
	Toro	1	1.0
Sexo	Masculino	102	91.0
	Femenino	10	9.0
Rol	Productor	93	83.0
	Administrador	14	12.5
	Otros	5	4.5
Escolaridad	Primaria	79	71.0
	Secundaria	29	25.0
	Superior	4	4.0
Edad	< 30	6	5.0
	30 - 45	30	27.0
	> 45	76	68.0

TABLA 2. Edades discriminadas por sexo. Distrito RUT. 1995

RANGOS EDADES	SEXO		TOTAL
	Femenino	Masculino	
< 30	6	0	6
30 - 45	28	2	30
> 45	68	8	76
TOTAL	102	10	112

En síntesis la mayoría de entrevistados son productores, hombres, con estudios primarios y con más de 45 años de edad.

El tipo de tenencia más frecuente es el de propietario, con un 92% . De éstos, el 90% son hombres y el 10% mujeres, (Tabla 3).

En los otros tipos de tenencia no se encuentra la mujer.

Tabla 3.- Tenencia de la tierra diferenciada por sexos. Distrito RUT, 1995

Tipo de Tenencia	S E X O			
	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Propietario	94	92	10	100.0
Arrendatario	2	2	0	0.0
Amediero	1	1	0	0.0
Otros	5	5	0	0.0
Total	102	100.0	10	100.0

Sobre la población muestreada la principal fuente de ingresos la constituye el sorgo con el 30% seguida del maíz 23% , el algodón con el 17% y el tomate con el 12%, como se observa en la Tabla 4. Esta información depende del semestre, ya que las rotaciones más comunes son: algodón-sorgo; algodón-maíz y algodón-soya.

Tabla 4. Principal fuente de ingreso en orden de importancia para los productores entrevistados. Distrito RUT, 1995

Producto	PRODUCTORES	
	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sorgo	33	30.0
Maíz	25	23.0
Algodón	19	17.0
Tomate	13	12.0
Frutales	8	7.0
Soya	4	4.0
Otros	6	6.0
Plátano	1	1.0
Total	109	100.0

Las 3 entrevistas que faltan para completar 112 corresponden a asistentes técnicos y tractoristas.

El 38% de los productores entrevistados poseen maquinaria agrícola. El 62% restante que no la posee, la toma en alquiler.

El 48% de los tractores existentes son de marca Ford con potencias entre 60-80 HP. y corresponden a modelos entre 1970-1980 en su mayoría.

El 17% son marca John Deere con potencias que oscilan entre 60 y 150 HP. de modelos más recientes entre 1975-1988.

El 13% son de marca Massey Ferguson con potencias entre 55 y 120 HP y de modelos que van desde el año 1965 hasta 1981.

El 22% restante lo componen tractores marca Volvo y otras marcas menos conocidas. Ver Tabla 5.

**TABLA 5. Maquinaria que poseen los agricultores entrevistados.
Distrito RUT. 1995.**

MARCA	EQUIPO		POTENCIAS (H.P.)	RANGO
	No.	%		MODELO(Años)
Ford	26	48	60 - 80	1970 - 80
John Deere	9	17	60 - 150	1975 - 88
Massey			55 - 120	1965 - 81
Fergusson	7	13	60 - 70	1965 - 78
Volvo	3	5	55 - 70	1950 - 80
Otras marcas	9	17		
T O T A L	54	100		

En términos de potencia total disponible el 26% de los tractores están en el rango entre 40 a 60 HP, el 60 % entre 60 a 90 HP y el restante 14 % en potencias entre 90 a 130 HP. La potencia promedio por tractor es de 76 HP. Se encuentra por tanto, con una potencia total disponible de 4.035 HP, que empleados en la mecanización de 1.988 hectáreas, significan una disponibilidad de 0,49 HP/ha, valor que está muy por debajo del requerido para el manejo mecanizado del sistema de producción, puesto que el valor estimado por la FAO es de 1.5 HP/ha.

Entre los implementos agrícolas utilizados en la zona, los más frecuentes son: el rastrillo (22%), el arado de discos (20%) y el cincel (16%). Otros tipos de equipo como sembradoras, cultivadoras, zanjadoras-aporcadora, etc., se utilizan en menor proporción, como se observa en la Tabla 6 y en el anexo 3.

TABLA 6. Implementos agrícolas que poseen los agricultores entrevistados. Distrito RUT. 1995.

TIPO DE IMPLEMENTO	NUMERO	PORCENTAJE
Rastra	21	22
Arados	19	20
Cinzel	16	16
Cultivadora	14	14
Sembradoras	12	12
Equipos de riego	10	10
Rohme	4	4
Zanjador - Aporcador	2	2
T O T A L	98	100

La labor de preparación de tierras más común es la rastrillada seguida de la arada y el uso del cinzel. El 88% de los productores preparan su suelo cada seis meses y el 6% cada año, lo cual es consistente con el énfasis que tienen los cultivos transitorios en ésta zona.

La baja disponibilidad de sembradoras (12%) se convierte en un factor limitante para la adopción de la labranza mínima, la cual requiere para realizar el trabajo de baja disturbación del suelo contar con maquinas sembradoras de precisión que dispongan de un disco cortador de malezas, abresurcos y llantas tapadoras .

El 82% de los agricultores considera que la arada es indispensable porque permite desmenuzar el suelo y el 97% considera que es la rastrillada, para lograr una mejor germinación, como se muestra en la Tabla No. 7.

TABLA 7. Importancia de las labores de preparación de suelo para los productores entrevistados, Distrito RUT 1995.

LABOR	FRECUENCIA			PORCENTAJE		
	NO	SI	TOTAL	NO	SI	TOTAL
Arada	20	91	111	18	82	100
Rastrillada	3	107	110	3	97	100

Las ventajas que los entrevistados atribuyen a la preparación del suelo son: mejora las propiedades físicas proporcionando una cama para lasemilla, 53%. Contribuye al control de malezas, principalmente cuando se presenta invasión de coquillo (*Cyperus rotundus*), 24% y aumenta rendimientos, 9%.

Como resultado de la preparación del suelo no se ha observado fenómenos de encharcamiento ni mayor necesidad de agua. Sólo unos pocos agricultores (16%) han observado mayor dureza del suelo.

El patrón de mecanización predominante en el área de estudio es la utilización de labranza primaria y secundaria mediante un pase de arada y dos o tres de rastrillada, patrón de mecanización que propende por la formación en el suelo de costras superficiales en los primeros 5 cms y pi e de arado entre 20 a 25 cms.

4.2 Conocimiento sobre Labranza Mínima

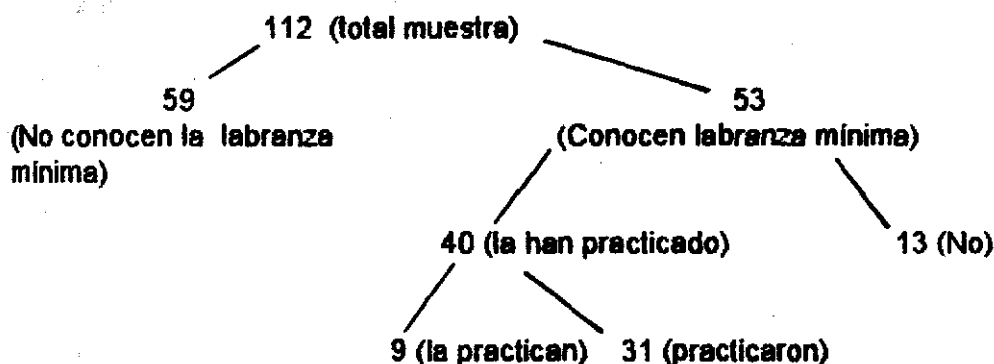
La decisión sobre la labor que debe realizar el productor para preparar el suelo la toma él mismo, según la mayor o menor disponibilidad de dinero y las condiciones climáticas (lluvias). Así, por ejemplo, si el productor dispone de poco capital y la distribución de las lluvias le restringe la disponibilidad de tiempo para las labores opta, por la ejecución de labranza secundaria con uno ó dos pases de rastrillo. En cuanto a la disponibilidad de maquinaria los entrevistados manifestaron que no es tan limitante, puesto que el 40% posee las máquinas aunque con una vida de trabajo alta (superior a 15 años).

De los 112 productores entrevistados, 25 (22%) han escuchado el concepto de labranza mínima; 28 lo han escuchado con otros términos y 59 no lo conocen. De la misma muestra, 40 productores han practicado la labranza mínima, de los cuales 28 la definen como labranza manual y 12 como labranza mecanizada.

Del total de la muestra, el 29% entiende por labranza mínima, el trabajo manual que consiste en palar y repalar el suelo y sembrar a chuzo. El 19% la entiende como una labranza con utilización de equipo especial y aplicación de herbicidas y el 52% no conocen el término.

Casi la totalidad (96%) de los productores entrevistados que han oído hablar de la labranza mínima están ubicados en el municipio de Roldanillo; todos son hombres.

De los productores que la han usado, al 70% le ha ido bien.



Las Tablas 8 y 9 presentan los productores que han escuchado, han practicado y practican actualmente la labranza mínima y la definición del término discriminado por edad.

TABLA 8. Productores que han escuchado, han practicado y practican actualmente la labranza mínima, discriminados por edad. RUT 1995.

EDAD (años)	Escucharon de Labranza Mínima		Practicaron		Practican ahora	
	Número	%	Número	%	Número	%
< 30	1	2	1	2	0	0
30-45	12	23	7	18	1	12
> 45	40	75	32	80	8	88
TOTAL	53	100	40	100	9	100

Tabla 9. Definición de Labranza Mínima discriminada por edad Distrito RUT, 1995.

EDAD (Años)	Manual (Ma)		Mecanizada (Me)		Total		No saben (Ns)	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
< 30	1	3	-	-	1	2	6	10
30-45	7	22	5	24	12	23	18	31
> 45	24	75	16	76	40	75	35	59
TOTAL	32	100	21	100	53	100	59	100

En cuanto al rol respecto a la producción, el 68% son productores, el 16% son administradores, el 12% que incluye los tractoristas y el 4% que es un asistente técnico.

El 52% de los productores que escucharon el término labranza mínima tiene nivel de educación secundaria, el 36% nivel primaria. El 12% restante tiene algún grado de educación universitaria; de éste el 75% ha oído hablar de la labranza mínima, pudiéndose asociar el conocimiento de ésta, con el mayor nivel educativo.

El 75% de los productores que han escuchado sobre la labranza mínima tienen más de 45 años de edad, y el 23% están entre 30-45 años, lo cual indica que las personas que tienen menos de 30 años no la han escuchado. Lo anterior se explica porque el mayor conocimiento de esta práctica proviene de sus padres, que la utilizaron en la década de los 50, cuando aún no se presentaba el auge de la maquinaria y que las escasas campañas de transferencia en labranza mínima se dieron hacia la década de los 70.

El grado de conocimiento de la labranza mínima no está determinado por un cultivo en particular. Generalmente en la región en estudio no se encuentran agricultores que exploten un solo cultivo, principalmente en fincas de tamaño pequeño o mediano. En fincas

de tamaño grande se siembran monocultivos, pero en su mayoría en rotación, siendo los predominantes: algodón - soya; algodón - sorgo ó algodón - maíz.

Las labores más comunes que realizan estos productores son la rastrillada y la arada en su respectivo orden. Los pases de cincel también se acostumbren en una menor proporción.

De las personas que han escuchado el término labranza mínima, el 63% considera que la arada es indispensable porque: afloja el suelo (52%); incorpora residuos y airea el suelo (14%).

El 96% de la misma muestra considera que la rastrillada es indispensable porque mejora la siembra y la germinación (50%), porque desmenuza el suelo (21%) y porque incorpora residuos de cosecha (25%).

El 83% de los productores que han oído hablar de la labranza mínima, poseen maquinaria. El mismo porcentaje prepara la tierra cada 6 meses.

Todos los productores que han escuchado el término labranza mínima toman ellos mismos la decisión sobre la preparación del suelo y los implementos a utilizar. El número de labores a realizar depende en alto porcentaje (73%) del factor climático y del tiempo que transcurre entre una y otra labor. En menor proporción depende de la disponibilidad de dinero, de tener o no maquinaria e implementos necesarios para la preparación.

El 74% de los que han escuchado el término han recibido asistencia técnica de entidades privadas en su totalidad. Al 53% de los que la practicaron les fue bien y al 20% les fue regular) El 77% afirma que la labranza mínima requiere mano de obra adicional, principalmente porque se asocia con la labranza manual, que implica su alto uso. El 100% considera que debe hacerse en áreas pequeñas. El 85% la ejecuta en determinados cultivos. El 97% de los productores afirma que requiere más tiempo. En algunos casos la presencia de la maleza coquito (*Cyperus rotundus*) ha ocasionado que se prepare el suelo, después de practicar la labranza manual. El 60% considera que con la Labranza Mínima hay mayor presencia de malezas y en consecuencia es más costosa por el uso de mano de obra, como se observa en la Tabla 10.

La razón por la cual dejaron de usar la labranza mínima los productores que la conocieron fueron en orden de prioridades: 1. Por el mal aspecto del suelo, 2. Por la escasa disponibilidad de mano de obra, 3. Porque es una labor más dispendiosa.

En menor proporción respondieron que por presencia de malezas, por costos y por cultivar áreas grandes.

Tabla 10. Aspectos que se requieren para la realización de la Labranza Mínima por los agricultores que han escuchado el término. RUT, 1995.

	PORCENTAJES	
	SI	NO
Mano de obra adicional	77	23
Debe hacerse en áreas pequeñas	100	0
Debe hacerse en cultivos determinados	85	15
Requiere mayor disponibilidad de tiempo.	97	3
Implica mayor presencia de malezas*	60	40
Es más costosa por el uso de mano de obra.	92	8

* Principalmente coquito (*Cyperus rotundus*)

De los 53 productores que han escuchado sobre labranza mínima, con el mismo o con otro término, 32 productores que representan el 29% entiende la labranza mínima como labranza manual. De estos, el 53% se encuentran ubicados en el municipio de Roldanillo, el 47% en el municipio de La Unión. El 81% son hombres y el 19% mujeres. De acuerdo al rol que desempeñan, el 84% son productores y el 13% administradores de fincas.

El 91% de los 32 productores que han escuchado sobre labranza mínima y la identifican como manual son de nivel educativo primario. El 9% restante tiene algún grado del nivel educativo secundario.

El 75% tienen más de 45 años de edad y el 22% tienen menos de 30 años.

La totalidad de los productores (32) que identifican la labranza mínima como manual son propietarios.

El 35% ha utilizado la labranza manual en el cultivo de sorgo y el 31% en el maíz. En menor escala se ha utilizado en tomate y algodón respectivamente.

El 35% la dejó de utilizar por escasez de mano de obra; el 20% porque es una práctica muy dispendiosa y el 20% por costos.

De los 53 productores que han escuchado sobre labranza mínima, 21 productores que representa el 19% entiende la labranza mínima como labranza mecanizada. De éste el 95%

está ubicado en el Municipio de Roldanillo y el porcentaje restante en Toro. La totalidad pertenece al sexo masculino.

En cuanto al rol en la producción de los 21 productores, el 67% son productores, el 14% administradores y el 14% desempeñan otros roles, entre los que se encuentran asistentes técnicos, particulares y tractoristas.

El 33% en su nivel educativo han terminado la primaria, el 52% tienen algún grado de educación secundaria y el 14% restante algún grado de educación universitaria, lo cual lleva a pensar que ésta práctica está directamente relacionada con el nivel de educación.

El 76% son propietarios y el 24% tienen otras formas de tenencia como: arrendatarios y amedleros.

Las especies entre las que se considera factible trabajar con labranza mínima son en su orden : Algodón, sorgo, maíz, soya.

El 84% posee maquinaria, el 17% realiza la arada y el 38% la rastrillada, efectuando también otras labores como la cincelada, la cultivada y la niveleda.

Consideran en un 65% que la arada es indispensable porque : afloja el suelo, lo volteo e incorpora residuos.

El 100% considera que la rastrillada es indispensable porque facilita la siembra y la germinación, según respuesta del 58% de los productores que asocian la labranza manual con la mecanizada; también porque desmenuza el suelo e incorpora residuos de cosecha.

El 16% alquila maquinaria. El 91% prepara el suelo cada seis (6) meses y la decisión sobre las labores que debe realizar para preparar el suelo la toma, totalmente el propio agricultor.

4.3 Adopción de la labranza mínima

4.3.1. Uso de la labranza mínima en el pasado

De los 40 productores que la han usado alguna vez, el 67% corresponde al municipio de Roldanillo, el 30% corresponde al municipio de La Unión y el 3% a Toro. El 88% son hombres y el 12% son mujeres.

En cuanto al rol del encuestado en la producción el 80% son propietarios y el 15% son administradores.

El 78% tiene nivel básico primario, el 15% tiene algún grado de educación secundaria y el 7% tiene nivel superior.

En cuanto a la tenencia de la tierra, el 93% de los productores administran directamente sus predios.

Son cultivadores de sorgo en un 30%; de maíz en un 26%; de algodón en un 14% y tomate 10%. El 39% posee maquinaria, igualmente las labores que consideran más importantes son en su orden la rastrillada y la arada.

En cuanto a la edad, el 80% tiene más de 45 años, el 18% está entre 30 y 45 años y el 2% son menores de 30 años.

El 85% considera que la arada es indispensable porque: afloja o suelta el suelo (57%), porque lo voltea (31%), porque incorpora residuos (22%). El 59% alquila maquinaria, el 85% prepara el suelo cada 6 meses y el 10% lo prepara cada año. La totalidad de los encuestados decide sobre las labores que debe realizar para preparar el suelo. El número de labores depende del dinero disponible y del tiempo apropiado para sembrar.

Del 69% de los productores que alguna vez han practicado la labranza mínima al 69% le fue bien y al 19% regular y al restante 12 % mal. El 80% afirma que requiere mano de obra adicional. El 100% afirma que se practica en áreas pequeñas y el 80% comenta que es exitosa en determinados cultivos. El 80% afirma que se requiere más tiempo y el 81% considera que es más costosa por el uso de mano de obra. El 50% considera que conlleva mayor presencia de malezas, como se observa en las Tablas 11 y 12.

TABLA 11. Requerimientos para realizar la Labranza Mínima por los productores que la han practicado. Distrito RUT, 1995.

	Mano de obra adicional		En áreas pequeñas		En determinados cultivos		Mayor disponibilidad de tiempo		Más costosa por uso de mano de obra		Mayor presencia de malezas	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Manual	80	20	100	0	80	20	80	20	81	19	50	50
Mecanizada	73	27	67	33	67	33	75	25	57	43	100	0

TABLA 12. Razones por las que les parece mejor, entre la labranza manual y la mecanizada. Distrito Rut. 1995.

	Desmenuza y afloja el suelo	Costos bajos	Endurece y compacta el suelo	Dificultad mano de obra	Fácil siembra	Menos tiempo	Mejora el suelo	Conserva el suelo	TOTAL
Manual	8	12	2	2	3			1	28
Mecaniz.	4	2	1		2	1	2		12
TOTAL	12	14	3	2	5	1	2	1	40

Las principales razones por las cuales se dejó de utilizar la labranza mínima, son en su orden: la no disponibilidad de mano de obra; por ser más dispendiosa y por tener altos costos.

Al 79% de los que practicaron labranza mínima manual le fue bien en el uso de esta labranza, regular al 17 % y mal al 4%. En la labranza mínima mecanizada al 50% de los productores les fue bien, al 25% regular y al restante 25% mal.

Los cultivos específicos de mayor importancia para cada tipo de labranza son: 1. En la labranza mínima manual el principal cultivo utilizado es el maíz (96.5%) y algodón (3.5%); 2. En la labranza mínima mecanizada se considera el cultivo de la soya (42%), luego el maíz (33%), el algodón (17%) y el sorgo (8%). Se puede concluir que el uso y empleo de la labranza mínima está relacionada con el cultivo del maíz en un 77.5%, con soya en un 10%, con algodón en un 7.5% y con sorgo en un 5%, entre los 40 productores que usaron esta práctica.

En la labranza manual el 60% la utilizó semestre a semestre y el otro 40% anualmente. En cuanto a la labranza mecanizada el 30% la usó semestre a semestre y el otro 70% anualmente, como se observa en la Tabla 13. También se menciona que el 75% de los productores que la identifican con labranza manual y el 78% con labranza mínima mecanizada comentaron que se necesita mano de obra adicional. El 100% mencionaron que se puede realizar en áreas pequeñas; además el 83% de los que usaron labranza manual y el 100% de la labranza mecanizada comentaron que se puede realizar esta labor en determinados cultivos como el maíz y algodón debido a su tipo de raíz pivotante, pero que en cultivos como soya y otros por su tipo de raíz y tamaño de semilla es muy difícil el uso de esta práctica.

También el 95% de los que usan labranza manual y el 100% de los que usan labranza mecanizada se refirieron a que se requiere mayor disponibilidad de tiempo para esta labor, lo cual los lleva a mayores costos por el alto empleo de la mano de obra. El 50% en labranza manual y el 100% en labranza mecanizada mencionó la alta presencia de malezas, especialmente el coquito y la caminadora. (*Rotboellia exaltata*) (*Cyperus rotundus*).

TABLA 13. Conceptos y manejo de los productores que practicaron labranza mínima. Distrito RUT. 1995.

	CONCEPTO					CULTIVOS					EPOCA DE USO			
	Bue- no	Regu- lar	Malo	No respon- da	TOTAL	Maíz	Soya	Algo- dón	Ser- go	TOTAL	Semes- tral	Anual	No respo nda	TO- TAL
Manual	19	4	1		24	27	-	1		28	12	8		20
Mezclada	8	3	3		12	4	5	2	1	12	3	7		10
Responde				4	4								10	10
TOTALES	26	7	4	4	40	31	6	3	1	40	15	15	10	40

Algunos mencionaron que posiblemente no dió resultado debido a la mala calibración de los equipos empleados para esta labor y el tipo de suelo pesado donde es necesario profundizar para remover malezas.

De los 40 productores que la practicaron, el 33% la empleó hace 20 a 35 años lo cual es natural porque en ese tiempo la utilizaban sus padres y la existencia de maquinaria agrícola en el RUT era muy poca y su empleo era manual; el 30% la dejó de usar hace 10 a 20 años; hace menos de 10 años el 15% y el 22% la utiliza ahora, como se observa en la Tabla 14.

TABLA 14. Epoca de utilización (años) de los productores que definieron la labranza mínima. Distrito RUT. 1995.

	Menos de 10 años	10-20 Años	20-35 Años	La usan ahora	Total
Labranza manual	1	7	13	7	28
Labranza mecanizada	5	5	—	2	12
TOTAL	6	12	13	9	40

Dejaron de utilizar la labranza mínima manual por los altos costos el 8,0%, por falta de mano de obra el 73,5%, el 8,0% por ser una labor más dispendiosa, el 4% por alta presencia de malezas y el 8% por disponibilidad de maquinaria.

La labranza mecanizada la dejó de usar el 33% por falta de mano de obra, el 25% por el mal aspecto del suelo y por ser más dispendiosa esta labor; el 8% por altos costos y otras razones, como se muestra en la Tabla 15.

TABLA 15. Ventajas y desventajas de la labranza mínima para los productores que la practicaron. Comparación entre la labranza Manual y la Convencional. Distrito Rut. 1995.

	VENTAJAS					DESVENTAJAS							Diferencias entre Labranza mínima y mecanizada			
	Evita erosión	Mejora suelo	Reduce costos produc.	Mejora calidad produc.	TOTAL	Disponi mano obra	Más dispend.	Altos costos	Malezas	Mal aspecto suelo	Otras razones	TOTAL	L. mín.	L. conven	No responde	TOTAL
L. mínima manual	3	11	11	3	28	19	2	2	1		4	28	5	23		28
L. mínima mecanizada	3	2	5	2	12	4	3	1		3	1	12	3	8	1	12
TOTAL	6	13	16	5	40	23	5	3	1	3	5	40	8	31	1	40

Entre la labranza mínima (manual o mecanizada) y la labranza convencional que se emplea en el Distrito RUT, el 78% menciona que la convencional es mejor por que es más fácil, necesita menor cantidad de mano de obra, es oportuna, desmenuza y afloja el suelo, especialmente en suelos ferrénudos y de textura pesada, además es más rápida y en la rotación de cultivos es importante el empleo de maquinaria para la incorporación de residuos de cosecha.

En cuanto a la disminución de rendimientos los que la relacionan con la labranza manual, consideran que bajó en un 12.5% y los que la relacionan con la labranza mecanizada en 39.0%. Esta disminución de rendimientos en la labranza mínima manual se debe a su menor densidad de siembra, alta presencia de enfermedades y plagas y mala distribución de las lluvias.

En la labranza mínima mecanizada la mayor pérdida de rendimientos se debe: a que no deja el suelo en las condiciones de la labranza convencional (pases de rastrillo), alta presencia de malezas, porque no existió la maquinaria adecuada para usar esta práctica y su empleo se debe realizar en suelos francos. También es importante anotar que la adecuada distribución de lluvias y las pocas plagas en algunas épocas hicieron que los rendimientos fueran mayores o iguales a los logrados al emplear esta práctica con relación al empleo de labranza convencional.

Al usar esta práctica de la labranza mínima sea manual o mecanizada no ha disminuído la producción, de acuerdo al 84% de los productores, aunque se presentaron dificultades por alta presencia de malezas.

De los que usaron la labranza manual, el 56% la aprendió de los padres, el 32% de los abuelos y el 12% de los vecinos. En cuanto a la labranza mecanizada, el 42% la aprendió de los vecinos y el 33% de las casas comerciales, el 17% de asistentes técnicos particulares y el 8% de entidades del Estado. Como se puede observar el conocimiento de la labranza manual viene de generación en generación a través de los abuelos, padres y vecinos. En cambio la labranza mecanizada en un 58% se realizó a través de un proceso de transferencia de parte de entidades estatales, particulares o privadas y de vecinos, como se muestra en la Tabla 16.

TABLA 16. Medios por los cuales conocieron y aprendieron sobre la labranza mínima los productores del RUT. 1995

Medios por los que conocieron

	Padres y Abuelos	Días de campo	Charlas	Visita fincas	Entidades Estado	Programa radial	Vecino	Asistentes Técnicos	Casa Comercial	Total
Manual	25	-	2	1						28
Mecanizada	-	5	5	-	1	1				12
TOTAL	25	5	7	1	1	1				40

Medios por los cuales aprendieron

	Padres y Abuelos	Días de campo	Charlas	Visita fincas	Entidades Estado	Programa radial	Vecino	Asistentes Técnicos	Casa Comercial	Total
Manual	25						3			28
Mecanizada					1		5	2	4	12
TOTAL	25				1		8	2	4	40

Entre el 90 y 97% del total de los productores entrevistados, están dispuestos a conocer sobre la labranza mínima, aunque la mayoría está conforme con su actual forma de preparación mecanizada convencional (arado más tres pases de rastrillo), como se indica en la Tabla 17. No obstante; la mayoría de ellos debido a los altos costos en la preparación del suelo están dispuestos a conocer otras alternativas sobre patrones de mecanización y labranza.

TABLA 17. Grado de satisfacción con su actual sistema de preparación (Convencional) sobre el total de la muestra. Distrito Rut. 1995.

	NO	SI	TOTAL
No la han usado y la identifican manualmente	—	5	5
La han usado y la identifican manualmente	1	27	28
No la han usado y la identifican mecanizada	1	7	8
La han usado y la identifican mecanizada	2	10	12
No saben	2	57	59
TOTAL	6	106	112

Los mayores problemas de tipo general para producir entre los que practicaron o usan la labranza manual son en su orden: 1. Falta de Créditos flexibles; 2. mercadeo; 3. falta de políticas de gobierno; 4. presencia de plagas, 5. clima; En cuanto a la labranza mecanizada son: 1. mercadeo; 2. crédito; 3. costos de producción y 4. plagas, como se observa en la Tabla 18.

TABLA 19A. Cultivos que comercializan los productores entrevistados que han usado la Labranza Mínima. Distrito RUT. 1995.

	ALGODON	FRUTALES	MAIZ	SORGO	SOYA	TOMATE	TOTAL
Manual	4	1	9	13	--	1	28
Mecanizada	5	0	2	4	1	0	12
TOTAL	9	1	11	17	1	1	40

El 88% de los que practican la labranza manual y el 62% de los que utilizan la labranza mecanizada comentaron que la producción es igual a la de hace 10 años, aunque existen algunas dificultades como: agotamiento del suelo, clima, falta de rotación de los cultivos que conlleva a alta presencia de plagas y enfermedades y esto conlleva a disminuciones de rendimientos algunas veces y falta de calidad de los productos, como se vé en la Tabla 20.

TABLA 20. Opinión de los productores que han practicado la Labranza Mínima sobre la producción en el tiempo y sus causas. Distrito RUT. 1995.

	NO	SI	TOTAL	CAUSAS DE LA BAJA PRODUCCION EN EL TIEMPO					TOTAL
				Agotamiento %	Clima %	Contaminación %	No rotación %	Plagas %	
Manual	15	13	28	50	22	14	7	7	100
Mecanizada	2	10	12	50	25	--	25	..	100
TOTAL	17	23	40						

Más del 90% quiere conocer otras formas de preparación del suelo a través de los siguientes medios en su orden: reuniones, cartillas, visitas y días de campo, como se observa en la Tabla 21.

TABLA 21. Expectativas de los productores entrevistados sobre otras técnicas de labranza. Distrito RUT. 1995.

	LE GUSTARIA		TOTAL	COMO LE GUSTARIA					TOTAL
	NO	SI		Visitas Impresos	Medios Reuniones	Charlas técnicas	Días Campo		
practicado y la manual	--	5	5		4		1	5	
practicado y la	1	27	28	4	12	8	1	3	28
practicado y la mecanizada	--	8	8			7	1		8
practicado y la	2	10	12	3	2	5		2	12
practicado y la	5	54	59	10	14	23	5	7	59
TOTAL	8	104	112	17	32	43	7	13	112

4.3.2. Uso actual de la labranza mínima

Actualmente la usan 9 de los productores entrevistados, lo cual solamente representa el 8% del total como se observa en la Tabla 22.

TABLA 22. Utilización actual de la labranza mínima por los productores que la practicaron. Distrito RUT. 1995.

	LA DEFINEN COMO		
	Manual	Mecanizada	Total
La practicaron antes pero no la practican ahora	21	10	31
La practican ahora	7	2	9
TOTAL	28	12	40

Estos el 78% están ubicados en el municipio de Roldanillo y el resto en el municipio de Unión. El 89% son hombres y el resto mujeres. La totalidad de entrevistados son productores. El 78% tienen nivel de estudios básicos, el porcentaje restante se distribuye cualitativamente entre el nivel secundario y el superior.

La totalidad de productores explotan ellos mismos sus predios. El 47% la usa en maíz, el 30% en sorgo y el mismo porcentaje en otros (se reparte proporcionalmente en algodón, cañales, plátano y tomate).

El 89% no dispone de maquinaria propia, lo que explica en parte la utilización de la labranza mínima manual.

Los productores consideran que los implementos más utilizados en su orden son el rastrillo (33%), el arado (21%) y el cincel (14%).

El 67% considera que la arada es indispensable, porque afloja y suelta el suelo en un 84% y revoltea en un 17%. El 78% considera que la rastrillada es indispensable porque mejora la sombra, y según el 50% de las respuestas obtenidas lo suelta porque desmenuza el suelo e incorpora residuos de cosecha.

El 67% alquila maquinaria. El 50% prepara el suelo cada seis meses y el 40% lo prepara anualmente. Este último se explica en la medida que algunos productores realizan labranza mínima manual entre los dos ciclos de cultivo.

De los 9 productores que la utilizan en la actualidad, 7 la identifican como labranza mínima manual y 2 como labranza mínima mecanizada (Tabla 23).

TABLA 23. Grado de entendimiento y comprensión del término labranza mínima entre los productores que la han practicado y la practican actualmente. Distrito RUT. 1995.

	LA HAN PRACTICADO		LA PRACTICAN	
	Número No.	Porcentaje %	Número No.	Porcentaje %
Manual	28	70	7	78
Mecanizada	12	30	2	22
TOTAL	40	100	9	100

De éstos, el 72% que utiliza la labranza mínima manual, la emplea en áreas de 1 hectárea o menos y el resto en áreas mayores a 1 hectárea. En cuanto a los que la identifican como labranza mínima mecanizada, la totalidad de los productores la siembran en áreas mayores a 3 hectáreas, como se observa en la Tabla 24.

**TABLA 24. Areas en las que han practicado la labranza mínima.
Distrito RUT. 1995.**

RANGO (Has.)	LABRANZA			
	MANUAL		MECANIZADA	
	Número No.	Porcentaje %	Número No.	Porcentaje %
0,5	3	43		
1,0	2	29		
2,0	1	14		
3,0	1	14		
Toda la finca			2	100,0
TOTAL	7	100,0	2	100,0

El 44% de los productores que la conocen como labranza mínima manual considera que es de costos bajos; el 33% la usa debido a la escasa disponibilidad y alto costo de la mano de obra. El 22% relaciona su uso exclusivamente con el maíz.

En cuanto a los productores que la identifican como labranza mínima mecanizada, el 10% la dejó de utilizar por obtener bajos rendimientos, el 40% por no disponer de equipos específicos para esta práctica; el 30% por el tipo de suelo, siendo importante en suelos francos y livianos. El 10% la utiliza exclusivamente para el maíz y el 10% restante no la utilizó porque esta práctica requiere adecuada humedad para la siembra, la cual es escasa, siendo el 80% del área del RUT muy seca, además de los fuertes vientos que lo caracterizan.

El 100% de los productores decide él mismo el tipo y número de labores para preparar el suelo. El 45% considera que el número de labores depende del tiempo en términos climáticos y el 33% del dinero disponible.

La totalidad de los productores que la están utilizando consideran que les va bien. El 38% considera que esta práctica requiere mano de obra adicional, todos consideran que es viable su utilización en pequeñas áreas, el 75% considera que la labranza mínima se justifica en determinados cultivos como el maíz, todos consideran que no requieren mayor disponibilidad de tiempo, el 67% que no hay mayor presencia de malezas por efecto de esta práctica.

Las ventajas que le encuentran al uso de esta Labranza Mínima son: reduce costos de producción (37%), mejora las propiedades físicas de los suelos (37.5%) y evita la erosión (25.5%).

Entre los agricultores que la han practicado y la practican, el 80% considera que la producción no ha disminuido en el tiempo. El 20% restante considera que sí hay dismi-

nución en el tiempo por el uso de esta tecnología, debido principalmente a su menor densidad de siembra y a una mayor presencia de malezas, como se puede analizar en la Tabla 25.

TABLA 25. Comportamiento de la producción en el tiempo según los productores que han utilizado la labranza mínima. Distrito RUT, 1995.

	Disminución en siembras posteriores			Razones
	No	Sí	Total	
Manual	24	4	28	Densidad siembra
Mecanizada	8	4	12	Presencia malezas
TOTAL	32	8	40	

Disminuciones reportadas : 30%

De los que la utilizan, al 50% le fue bien y al porcentaje restante le fue entre regular y mal. El 79% considera que la labranza mínima requiere mano de obra adicional y el 86% considera que se debe hacer sólo en áreas pequeñas.

El 100% considera que se debe hacer sólo en determinados cultivos, que requiere más tiempo e implica mayor población de malezas.

Se puede afirmar que existen factores generales y específicos que favorecen y limitan la adopción de las técnicas de labranza en el RUT.

Entre los factores que la favorecen son importantes algunos de tipo socioeconómico como el alto nivel relativo de educación y la predominancia de los propietarios como forma de tenencia de la tierra; entre los factores bióticos, se considera que las técnicas alternativas de labranza como la labranza mínima están relacionadas con los cultivos transitorios como algodón, maíz y sorgo principalmente por la clase de semilla y tipo de raíces de las plantas.

Igualmente existen factores socioeconómicos que limitan la adopción como la poca disponibilidad y alto costo de la mano de obra en el Distrito RUT a consecuencia de la migración de la población joven a otras zonas en busca de mejores condiciones de vida, así como el acceso limitado al crédito.

La presencia de lluvias como factor climático y el escaso tiempo disponible para realizar las siembras y algunos factores tecnológicos como la mayor presencia de malezas y su asociación con una disminución en rendimientos.

Otros factores como la preferencia de los productores hacia la preparación mecanizada porque desmenuza el suelo y germina mejor la semilla, así como un mejor aspecto del suelo, también limitan la adopción de esta tecnología.

Es evidente la falta de transferencia de tecnología sobre manejo alternativo y técnicas de conservación de suelos, como se observa en la Tabla 26.

TABLA 26 Factores que afectan la adopción de la labranza mínima en los Sistemas de Producción en el Distrito RUT.1995 (con base en la percepción de los productores).

	FACTORES GENERALES	FACTORES ESPECIFICOS (Tecnológicos)
Factores que favorecen la adopción	<ul style="list-style-type: none"> . Alto nivel relativo de educación . Predominancia de propietarios . Cultivos en los que se considera su utilización son comerciales transitorios: algodón, sorgo, maíz. . Alto interés por conocer otros sistemas de preparación de suelos. . Las decisiones las toma directamente el productor. 	<ul style="list-style-type: none"> . Relativa disponibilidad de fuentes de potencia en la zona. . Tecnología disponible sobre técnicas de labranza de conservación. . La disponibilidad comercial de sembradoras de labranza mínima (Gaspardo, John Deere).
Factores que limitan la adopción	<ul style="list-style-type: none"> . Alta variabilidad de los rendimientos en el tiempo al usar labranza mínima. . Poca población joven en la zona . Falta de un plan de transferencia de tecnología y asistencia técnica sobre manejo alternativo de suelos. . Requiere mano de obra adicional incrementando costos y tiempo. (L. Mínima Manual). . Existe poca disponibilidad de la mano de obra, en la zona, siendo costosa. . Factor climático y tiempo limitado para realizar la preparación de suelos . Acceso limitado a crédito . Dificultad de la labranza mínima con las máquinas Apolo en suelos pesados . Costo de la maquinaria de Labranza Mínima 	<ul style="list-style-type: none"> . Preferencia hacia preparación convencional porque desmenuza el suelo y germina mejor la semilla. . Mayor presencia de malezas . No incorporación de residuos de cosecha . Factible en áreas pequeñas para labranza manual. . Presenta mal aspecto del suelo (dejar rastrojo en la superficie).

4.4 Estado actual de las propiedades físicas del suelo en el Distrito RUT.

4.4.1 Análisis de la fertilidad de los suelos

1. pH y Elementos Mayores

Con base en los resultados de análisis de muestras de suelos en fincas de algunos productores entrevistados, se puede inferir:

pH: El pH se encuentra entre 6,9 - 7,3 casi neutro a neutro. Los suelos que se encuentran en este rango presentan buena disponibilidad de Ca y Mg; moderada disponibilidad de P y baja disponibilidad de micronutrientes, a excepción del molibdeno (Mo).

Materia Orgánica (%): En las fincas muestreadas se encuentran rangos entre 1,6 y 2,2%, lo cual indica contenidos bajo a medio bajo. La materia orgánica es fuente principal de N, P, S y de algunos elementos menores. Mejora las propiedades físicas del suelo; aumenta la capacidad amortiguadora y tiene gran influencia en la capacidad de intercambio catiónico.

Fósforo (P) aprovechable: En el 25% de las fincas muestreadas, el contenido de P es bajo; el mismo porcentaje es medio y en el 50% restante su contenido es alto.

Potasio (K): El 50% de las fincas muestreadas presentaron contenidos medios de K y el restante presentan contenidos altos.

2. Estimativo de las bases del suelo:

Se presentan los siguientes contenidos:

Calcio (Ca): De 16,25 a 20 me/100 gr suelo. Su contenido es alto puesto que se encuentran por encima de 6 me/100 gr de suelo.

Magnesio (Mg): De 5,75 a 10,5 me/100 gr suelo. Presentan alto contenido de magnesio, ya que son mayores de 2.5 me/100 gr suelo.

Sodio (Na) : De 0,26 a 0,39 me/100 gr suelo. Presentan contenidos normales de Na puesto que todas las fincas muestreadas son menores de 1.0.

La relación Ca/Mg oscila entre 1,57 y 2,86. En suelos donde la relación Ca/Mg se encuentre en estado natural amplio, generalmente > 4 , se pueden presentar deficiencias de magnesio.

La relación normal de Ca : Mg : K es 3 - 1 - 0,25, mientras que las relaciones encontradas están entre 1,6-1-0,03 y 2,9-1-0,1.

Esta propiedad de los suelos está asociada directamente con la textura, el tipo de arcilla y el contenido de materia orgánica en ellos.

En Colombia, la CIC de los suelos es muy variable, aún dentro de una misma región. Es deseable que los suelos presenten CIC alta, asociada con elevada saturación de bases, ya que esta situación indica una gran capacidad potencial para suministrar Ca, Mg y K a las plantas.

3. Elementos Menores

Son aquellos elementos que las plantas requieren en pequeñas cantidades para su desarrollo.

En cuanto al contenido de hierro (Fe), el 50% de las fincas muestreadas presenta contenidos bajos y el 50% restante presenta contenidos medios de Fe.

El 100% de las fincas muestreadas presentan contenidos altos, mayores de 3 ppm, de Cobre (Cu).

Todas las fincas muestreadas presentan contenidos bajos de Boro (B), menores de 0,3 ppm.

Para el Manganeso (Mn), el 50% de las fincas analizadas presenta contenido bajo; el 25% contenido medio y el 25% contenido alto (ideal).

El 75% de la misma muestra presenta contenido medio de Zinc (Zn) y el porcentaje restante contenido ideal de este elemento.

4.4.2 Condiciones Iniciales de sus características físicas.

1. *Índice de apelmazamiento*: Mide su susceptibilidad del suelo a compactarse, con base en algunas características físicas fundamentales del suelo y se define como (Montenegro de acuerdo con la FAO-UNESCO):

$$I.E. = \frac{1.5 L_f + 0.75 L_g}{A + 10 M.O}$$

I.E. = índice de apelmazamiento; cuando es menor de 0,2 no hay tendencia a compactarse y cuando los valores son superiores a 2 presentan altas tendencias a compactarse.

L_f = Limo fino (2-20 micras)

L_g = Limo grueso (20-50 micras) en porcentaje

A = Arcilla (menor de 2 micras) en porcentaje.

M.O = Materia Orgánica en porcentaje

En la Tabla 27 se observan los diferentes valores del índice de apelmazamiento en los dos perfiles del suelo entre 0-15 cm y entre 15-30 centímetros.

TABLA 27. Índice de Apelmazamiento para dos profundidades.

MUESTRA	IND. APELMAZAM.	IND. APELMAZAMIENTO
	0-15 cm	15-30 cm
1	1,39	1,05
2	1,92	1,59
3	1,16	0,80
4	2,04	2,17
5	2,17	2,16
6	2,13	2,06
7	2,48	2,56
8	1,12	1,22
9	1,09	1,05
10	3,07	3,10
11	3,59	4,81
12	3,47	3,05
PROMEDIO	2,13	2,14
VARIANZA	0,78	1,31

El promedio del índice de apelmazamiento es de 2,12 valor que es superior a 2 lo que nos permite concluir que los suelos del RUT tienen susceptibilidad a ser compactados.

Se observa que en la medida que se profundiza en el perfil del suelo los valores de apelmazamiento tienden a ser más críticos.

Esta tendencia al apelmazamiento hace que este suelo presente una gran facilidad a ser compactado, por ello las prácticas de preparación deben ser exigentes en el contenido de humedad del suelo, reducción de las labores de mecanización, establecimiento de zonas para tránsito de equipos e implementos; empleo de implementos que disminuyan la compactación (cinceles, incorporador de residuos, subsoladores), etc.

2. Densidades

En la Tabla 28 se presentan los resultados de la densidad real (relación de la masa total de los sólidos, dividida por el volumen total de los mismos) y aparente medida antes y después de las prácticas de labranza convencionales del distrito RUT (3 pases de rastra + 1 ó 2 pases de pulldor).

TABLA 28. Densidades aparente y real de los suelos antes de la labranza a dos profundidades.

MUESTRA	0 - 15 cm.		15-30 cm.	
	Densidad Aparente	Densidad Real	Densidad Aparente	Densidad Real
1	1,4	2,66	1,58	2,72
2	1,34	2,62	1,54	2,63
3	1,33	2,59	1,48	2,62
4	1,43	2,59	1,6	2,52
5	1,33	2,59	1,69	2,66
6	1,44	2,6	1,62	2,62
7	1,32	2,6	1,25	2,5
8	1,22	2,49	1,21	2,5
9	1,13	2,44	1,28	2,56
10	1,36	2,67	1,42	2,7
11	1,33	2,65	1,63	2,63
12	1,02	2,59	1,23	2,6
13	1,52	2,65	1,68	2,56
14	1,53	2,63	1,67	2,65
PROMEDIO	1,34	2,60	1,49	2,61
VARIANZA	0,02	0,00	0,03	0,00

DESPUES

MUESTRA	0-15 cm.		15-30 cm	
	Densidad Aparente	Densidad Real	Densidad Aparente	Densidad Real
1	1,4	2,6	1,41	2,56
2	1,24	2,73	1,43	2,53
3	1,26	2,56	1,4	2,57
4	1,26	2,6	1,57	2,61
5	1,45	2,67	1,41	2,6
6	1,36	2,66	1,63	2,66
7	1,17	2,05	1,3	2,38
8	1,36	2,56	1,45	2,5
9	1,28	2,48	1,11	2,51
10	1,66	2,69	1,5	2,6
11	1,64	2,67	1,55	2,61
12	1,68	2,64	1,7	2,66
PROMEDIO	1,396	2,58	1,455	2,565
VARIANZA	0,031	0,032	0,02	0,006

En los primeros 15 centímetros los valores de densidad aparente están en promedio de 1,34 y para el perfil de 15 a 30 cm están en 1,49 siendo estos valores cercanos a 1,6 , valor considerado crítico al ser impenetrable por la mayoría de las raíces (Machado). Al analizar los cambios en la densidad del suelo antes y después de la labranza, permite concluir que el uso de los implementos agrícolas utilizados en el patrón convencional de labranza en el distrito RUT, están ejerciendo un efecto directo sobre la densidad real del suelo, como consecuencia de la incorporación de residuos en los primeros 15 cm del perfil.

3. Porosidad Total:

Es el porcentaje del volumen no ocupado por las partículas del suelo (espacio ocupado por el agua y por el aire), la porosidad es de vital importancia para el proceso productivo ya que incide sobre los factores de anclaje de la raíz. Suelos con baja porosidad acarrearán problemas por no tener una tasa normal para la difusión de los gases; los niveles de metano se incrementan llevando a una toxicidad en la zona radicular, la baja porosidad es indicio del escaso contenido de agua aprovechable y de una poca actividad microbiana en el suelo. (Tabla 29).

TABLA 29. Porosidad total (%) a dos profundidades antes y después de la labranza.

MUESTRA	ANTES		DESPUES	
	0 - 15 cm	15 - 30 cm	0- 15 cm	15 - 30 cm
1	47,37	41,91	46,15	44,92
2	48,85	41,44	54,58	43,48
3	48,65	43,51	50,78	45,53
4	44,79	36,51	51,54	39,85
5	48,65	36,47	45,69	45,77
6	44,62	38,17	48,87	38,72
7	49,23	50,00	42,93	45,38
8	51,00	51,60	46,88	42,00
9	53,69	50,00	48,39	55,78
10	49,06	47,41	38,29	42,31
11	49,81	38,02	38,58	40,61
12	60,62	52,69	30,00	36,00
13	42,64	34,38	-	-
14	41,83	36,98	-	-
PROMEDIO	48,63	42,79	45,75	43,37
VARIANZA	22,43	40,94	32,55	24,40

La principal característica física relacionada con la porosidad es la estructura, y uno de los procesos más marcados que se llevan a cabo en el suelo es la destrucción estructural debido al patrón de mecanización presente en los sistemas de producción analizados, esta destrucción se caracteriza por un aumento de los microporos y un decrecimiento de los poros encargados de difundir oxígeno a las raíces.

Los valores de porosidad promedio para el área de estudio son de 48,63% para los primeros 15 centímetros antes de la labranza y 45,75% para después de la labranza, lo cual le da una característica de suelos pesados.

4. Espacio aéreo del suelo:

El espacio aéreo del suelo o porosidad de aireación del suelo es igual a la diferencia entre porosidad total y la humedad volumétrica a capacidad de campo.

Para el caso del área de estudio el valor promedio es de 6,69 antes de la labranza y 4,02 para después de la labranza. Este espacio aéreo influye en la difusividad del aire en el suelo y así en la aireación de las raíces. En condiciones de aireación restringida la planta tiene problemas para su crecimiento, algunos autores consideran que valores por debajo del 10% de aireación, las plantas se afectan negativamente para su desarrollo, por ejemplo tomate.

5. Penetrabilidad:

El crecimiento de las raíces en el suelos está siendo afectado por varios factores entre los cuales están: el contenido de materia orgánica, la humedad presente, la textura y la porosidad. Cuando las texturas son pesadas como en el caso de los suelos del RUT, el tamaño de los poros es demasiado pequeño como para permitir que una raíz lo penetre; esto acarrea que las respuestas sean el crecimiento de una mayor masa de raíces en los primeros centímetros del suelo con poco diámetro y prolongación, que no brindan a las plantas la garantía de adquirir nutrientes y agua de los estratos inferiores. El patrón de labranza utilizado por los productores está causando un deterioro rápido del suelo, ya que está limitando el espacio físico a que tienen derecho las raíces en el suelo y la toma de nutrientes por parte de las mismas.

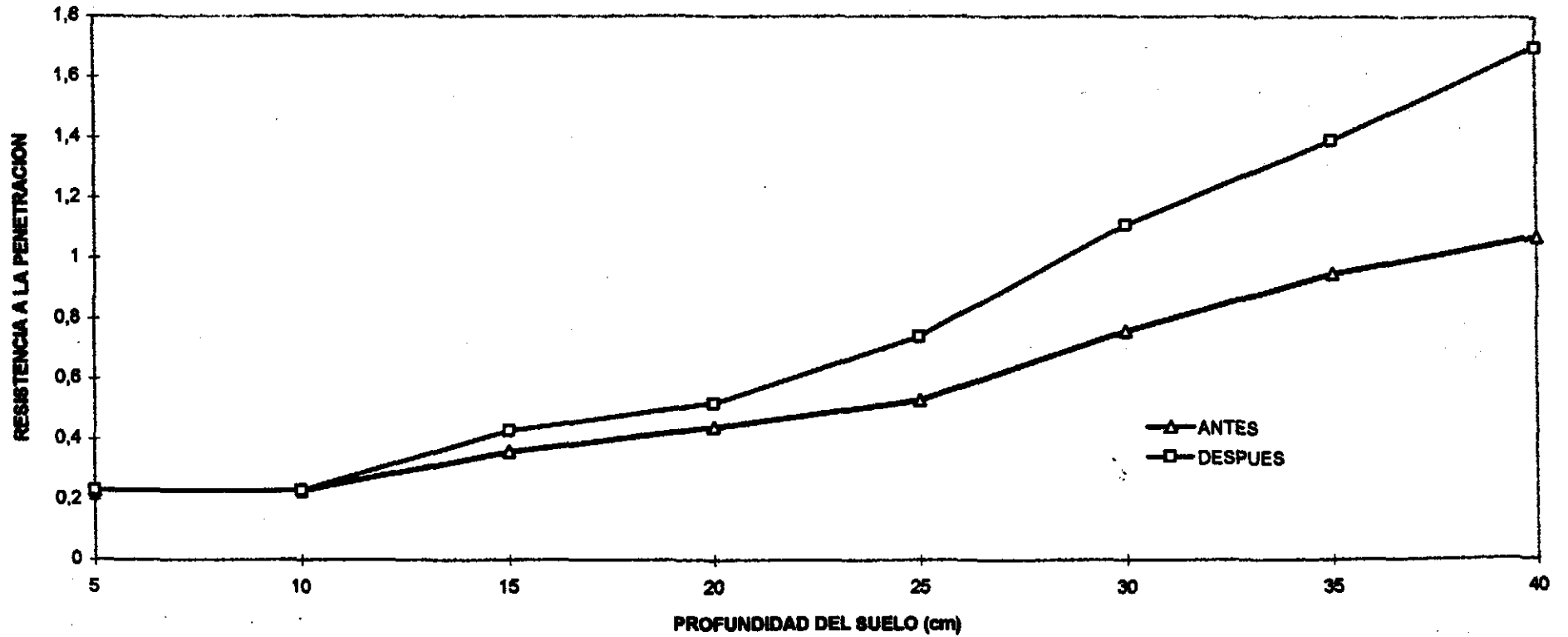
En la gráficas 3, 4 y 5 se muestra como al introducir el penetrómetro en el suelo, existen diferentes valores de resistencia del suelo a la penetración del aparato. Este fenómeno prueba que existen capas endurecidas dentro del perfil como producto del uso continuado de maquinaria agrícola en especial en la finca en donde se alcanzan valores de 1,7 megapascals a 35 cm de profundidad.

6. Retención de humedad del suelo:

La retención de humedad del suelo es una medida de la tenacidad con que el agua es retenida en el suelo y señala la fuerza por unidad de área que debe ser aplicada para mover el agua del suelo. La Gráfica No. 6 muestra las curvas características de retención de humedad de los suelos de estudio una vez han sido sometidos a la labor de labranza.

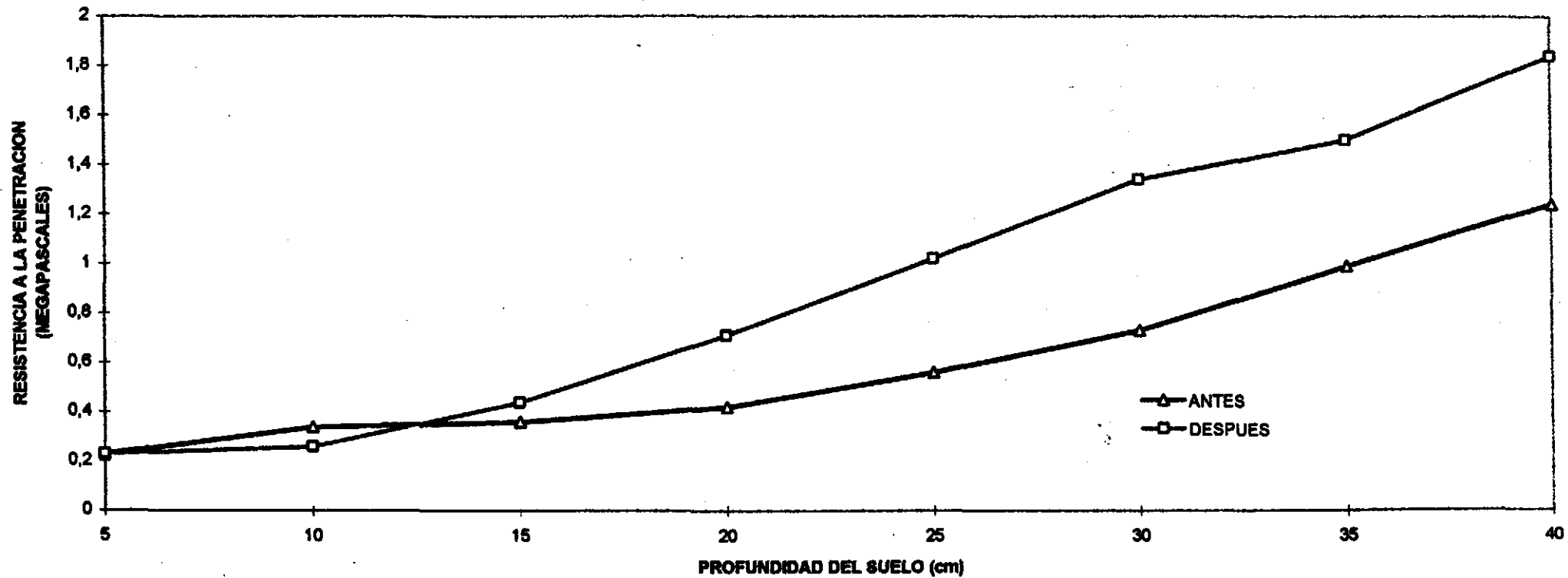
25	0,63	0,74
30	0,76	1,11
35	0,95	1,39
40	1,07	1,7

**GRAFICA 3. COMPARACION DE LAS CONDICIONES DEL SUELO
ANTES Y DESPUES DE LA LABRANZA EN EL RUT. 1995
(finca de T. García)**



15	0,36	0,44
20	0,42	0,71
25	0,56	1,02
30	0,73	1,34
35	0,99	1,5
40	1,24	1,84

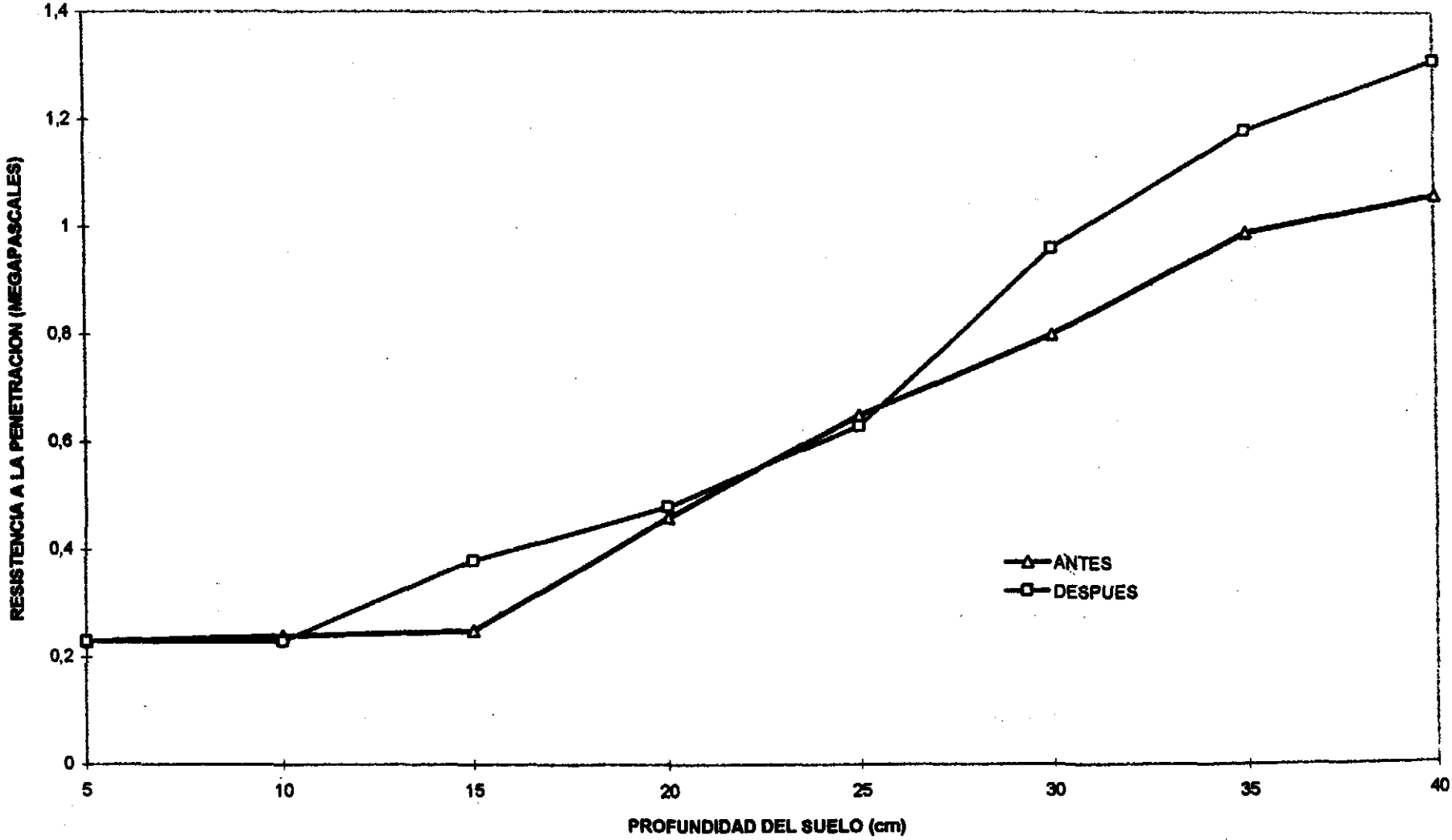
**GRAFICA 4. COMPARACION DE LAS CONDICIONES DEL SUELO
ANTES Y DESPUES DE LA LABRANZA EN EL RUT . 1995
(finca de M. Rodríguez)**



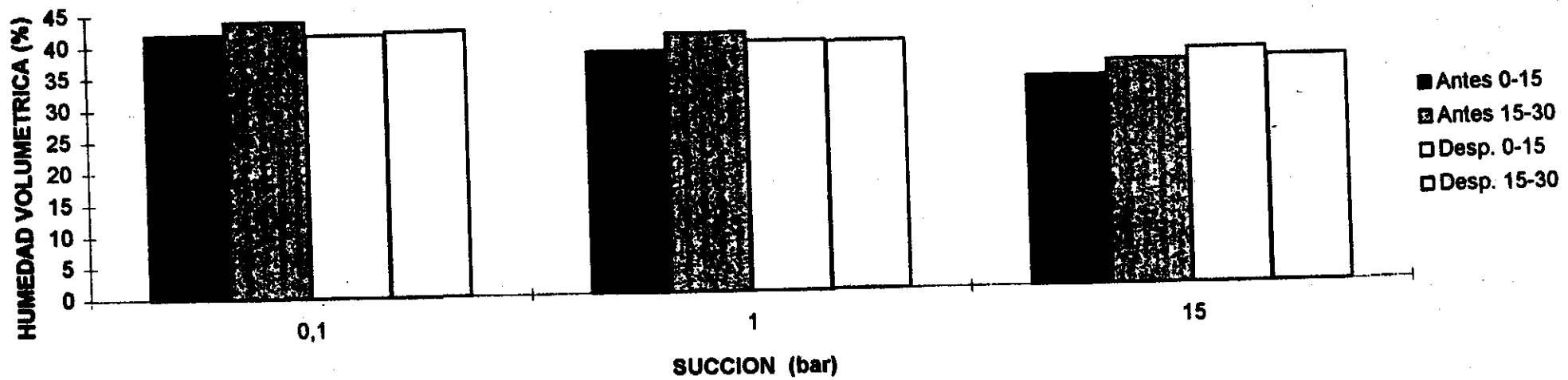
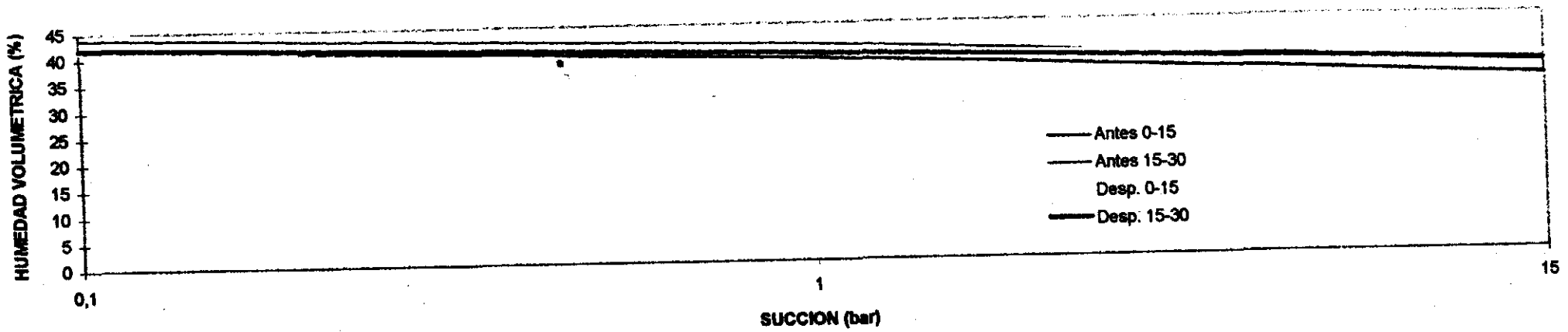
36
40

0,8
0,99
1,18
1,06
1,31

**GRAFICO 5. COMPARACION DE LAS CONDICIONES DEL SUELO
ANTES Y DESPUES DE LA LABRANZA EN EL RUT. 1995
(finca de Cris Cabal)**



GRAFICA. CURVAS DE RETENCION DE HUMEDAD



La gráfica 6 indica el contenido de humedad con base en volúmen y las tensiones en bares. Los valores de tensión indican la facilidad o dificultad con la cual el agua puede ser removida del suelo y el porcentaje de humedad indica la cantidad de agua que es retenida en cada tensión. Como se puede observar en la gráfica la curva tiene a ser plana ya que se presenta proporcionalmente más agua retenida a tensiones más altas, debido a la reducción de los macroporos y al aumento de los microporos característico de suelos compactados.

Cálculo de la humedad del suelo a diferentes succiones y establecimiento de la distribución y continuidad de los poros, la susceptibilidad del suelo a compactarse.

CONCLUSIONES

El 53% de los 112 agricultores entrevistados en este estudio, no ha escuchado el concepto de labranza mínima. El 47% restante la ha escuchado y la define así: 29% como labranza manual, que consiste en 1 palada, 1 repalada y siembra a chuzo; 18% como labranza mecanizada que incluye aplicación de herbicidas.

De los 53 productores (47%) conocen el concepto, 13 no han usado la práctica y 40 productores la han usado alguna vez. De estos 28 la identificaron como labranza mínima manual y 12 como labranza mínima mecanizada.

De los 40 productores que han usado la labranza mínima alguna vez, 31 la han usado en el pasado y tan solo 9 (8% de la muestra), la practican en la actualidad. De éstos 7 productores la utilizan como labranza mínima manual y 2 como mecanizada.

El 76% de los productores que han escuchado sobre labranza mínima manual tienen más de 45 años de edad, lo cual permite suponer que el mayor conocimiento de esta práctica proviene de sus padres y abuelos, que la utilizaron cuando aún no se presentaba el auge de la maquinaria. Es sabido que las prácticas agrícolas aprendidas por los agricultores se transmiten de padres a hijos.

Para los productores que han practicado la labranza mínima mecanizada, el conocimiento de estas prácticas proviene de las casas comerciales, asistentes técnicos, entidades del Estado y de vecinos.

A pesar que existen condiciones sociales y económicas favorables como un alto nivel de escolaridad relativa en la región (78% de los entrevistados tienen educación primaria completa) y autonomía sobre la tierra que trabajan (93% de los productores administran directamente sus predios), la utilización de la labranza mínima en el RUT es baja. Tan solo 8% de la muestra usa la práctica.

El mayor número de productores que han conocido, practicado y practican la labranza mínima están ubicados en el municipio de Roldanillo, posiblemente por la mayor concentración de medianos y pequeños productores y porque esta área ha estado influenciada de alguna manera por entidades transferidoras de esta tecnología.

En términos de potencia total disponible, el 26% de los tractores están en el rango entre 40 a 60 HP, el 60% entre 60 a 90 HP y el restante 14% en potencias entre 90 a 130 HP, para una potencia total disponible de 4.035 HP, empleados en la mecanización de 1.988 hectáreas. Esto significa una disponibilidad de 0,49 HP/ha, valor que está muy por debajo del requerido para el manejo mecanizado de esta tecnología, según lo establecido al respecto por la FAO.

5.6

El grado de conocimiento de la labranza mínima no está relacionado específicamente por un cultivo. Generalmente en la región de estudio, en fincas de tamaño grande se siembran monocultivos, en su mayoría en rotación, siendo los predominantes: algodón-soya; algodón-sorgo; algodón-maíz. En fincas de tamaño mediano o pequeño no se encuentran agricultores que exploten un solo cultivo. Sin embargo, las especies en las que los productores consideran factible trabajar con labranza mínima por el tipo de semilla y sistema radicular principalmente son: algodón, maíz y sorgo.

5.7

La mayoría de los productores, tanto los que han escuchado el término de labranza mínima como los que la han usado en el pasado y la utilizan actualmente, la asocian en un alto porcentaje con la labranza manual, sin que se tenga en el Distrito RUT una conceptualización clara sobre las técnicas de labranza conservacionistas. Esta situación puede ser debida a la no existencia de un plan sistemático y continuo de investigación y transferencia de tecnología en el área de estudio.

5.8

Todos los productores que conocen la labranza mínima toman con autonomía sus decisiones sobre la preparación del suelo y los implementos a utilizar. El tipo y número de labores que realizan depende en mayor grado del clima y del tiempo que transcurre entre una y otra labor. En menor proporción depende de la disponibilidad de dinero y de tener o no la maquinaria y los implementos necesarios para la preparación de suelos.

Las razones por las cuales algunos productores abandonaron la labranza mínima manual, fueron en orden de prioridades: el mal aspecto del suelo; escasez de la mano de obra y lo dispendioso para ejecutarla. Las razones para el abandono la labranza mínima mecanizada fueron: falta de asesoría técnica en el uso de la maquinaria; dificultad de la labor debido al tipo de suelo (pesado); alto costo de uso de la tecnología y mal aspecto del suelo.

5.9

De las personas que han escuchado el concepto Labranza Mínima, 77% afirma que requiere mano de obra adicional; el 100% afirma que debe hacerse en áreas pequeñas; el 85% afirma que debe usarse en determinados cultivos; el 97% que requiere más tiempo; el 60% que hay mayor presencia de malezas y es más costosa por el uso de mano de obra.

De los productores que han usado la labranza mínima, al 69% le fue bien. El 80% afirma que requiere mano de obra adicional; el 100% que debe hacerse en áreas pequeñas; el 80% para determinados cultivos; el 80% menciona que requiere más tiempo; el mismo porcentaje dice que es más costosa por requerir mano de obra adicional y el 50% menciona mayor presencia de malezas con esta labor.

Lo anterior indica que al asociar la labranza mínima con labores manuales, se presentan limitantes para su uso.

10

Más del 80% de los productores entrevistados piensan que la labranza convencional que consiste en realizar una arada y tres rastrilladas es mejor que la labranza mínima

porque es más fácil, necesita menor cantidad de mano de obra, es oportuna, desmenuza y afloja el suelo especialmente en suelos de textura pesada, es más rápida y en la rotación de cultivos es importante el empleo de maquinaria para la incorporación de residuos de cosecha.

- 5.11 La aplicación de la tecnología de labranza mínima en el distrito Ruf no causó un claro aumento de los rendimientos. Su efecto fue muy variable en el tiempo.
- 5.12 Los agricultores que han practicado la labranza mínima consideran sus ventajas: 1. Reducción en los costos de producción; 2. Mejora las propiedades físicas del suelo y 3. Evita la erosión.
- 5.13 La siembra sin labranza es una alternativa que contribuye a mantener o mejorar los niveles de producción reduciendo el consumo de energía y el deterioro de suelos, aunque para su utilización requiere que el agricultor o asistente técnico esté capacitado para establecer el plan de cultivos mediante el uso de esta técnica de labranza y disponer de máquinas para siembra, para aplicación de plaguicidas y para el desbroce de residuos.
- 5.14 Es evidente la falta de transferencia de tecnología sobre el manejo alternativo y técnicas de conservación de suelos.
- 5.15 Aunque la mayoría de los agricultores del área estudiada está conforme con su actual forma de preparación del suelo (la convencional: un pase de arado más tres pases de rastrillo), entre el 90 y 97% están dispuestos a conocer sobre la labranza mínima. Afirman que los altos costos en la preparación del suelo les exige conocer otras alternativas de patrones de mecanización y labranza.
- 5.16 Los medios a través de los cuales a los productores les gustaría conocer la tecnología de labranza mínima son en su orden: reuniones, cartillas, visitas y días de campo.
- 5.17 Los mayores problemas que los agricultores entrevistados enfrentan en la producción son en su orden: 1. Falta de créditos flexibles; 2. Mercadeo y precio de los productos; 3. Altos costos de producción; 4. Presencia de plagas; 5. Clima.
- 5.18 Un importante producto de este estudio fue haber sensibilizado a investigadores y productores en la problemática del manejo de los recursos suelo y agua, generando un ambiente propicio para la incorporación de este tópico en los trabajos de investigación y transferencia de tecnología de Corpoica en 1996.

6.0 RECOMENDACIONES

Dada la necesidad expresada por los productores de buscar técnicas alternativas para preparar el suelo y teniendo en cuenta las ventajas que desde el punto de vista de la sostenibilidad, la conservación de los recursos naturales y la disminución de los costos de producción, tienen las prácticas de labranza de conservación, se recomienda realizar en 1996 con la activa participación de los agricultores:

- 6.1 La evaluación de diferentes tipos de equipos y de técnicas de labranza que se ajusten a las condiciones específicas del Distrito RUT.
- 6.2 Un proyecto de transferencia de la tecnología de labranza mínima actualmente disponible y aquella que resulte del ajuste antes indicado.
- 6.3 Aprovechar los recursos financieros sobrantes de este proyecto como base para realizar las dos actividades propuestas en los numerales anteriores.

REVISION BIBLIOGRAFICA

- OWEN, J.E.; KRATKY, B.A. 1985. Labranza reducida. Agricultura de las Américas. Junio. 1985. 6-22 p.
- CALDERON, F.; SOSA, H.; MENDOZA, V.; SAIN, G.; BARRETO, H. 1973. "Adopción y difusión de labranza de conservación en Metallo-Guaymango, El Salvador: Aspectos institucionales y reflexiones técnicas". En "Agricultura Sostenible en las laderas centroamericanas. El Salvador, 22p.
- CARDONA, G.O. 1976. Grado de adopción relativa de tecnología en el cultivo de la vid en la Agencia de Desarrollo Rural de Tuluá. Tesis Mg. Sc. Universidad Nacional. ICA, Bogotá. 124p.
- CHAPARRO, A., O. 1995. Equipos y sistemas de labranza en el manejo de suelos de ladera. En Documento preparado para el curso sobre manejo integrado de suelos de ladera- CORPOICA, Tunja. Junio 30/1995. 15p (Mimeografiado).
- DEERE, J. 1985. Labranza de conservación. Agricultura de las Américas. 34(2): 20-25.
- ERENSTEIN, O. El potencial de la labranza de conservación en sistemas de producción de maíz en México: Un modelo conceptual para la evaluación tecnológica CIMMYT. Programa de Economía. México DF., Agosto 1995. 25p.
- FAO. Pequeños aperos de labranza. Roma, Italia. Noviembre 1953. 82 p.
- GUERRERO, J.L. 1985. Alternativas en la preparación de suelos. El Algodonero. Revista No. 183. Agosto/septiembre : 22-39.
- GAZA, R.J. 1982. Falta de adopción, un problema de transferencia: de la opinión a la realidad. Boletín Técnico 96. Instituto Colombiano Agropecuario. Medellín, Colombia. 55p.
- QUIROZ, D., J.E.; AREVALO, A.,M.; LOPERA, R., H.M. 1995. Factores determinantes de la adopción de tecnología en frijol en Angostura, Cocomá (Antioquia). EN Seminario IESA AL II. Sistemas de Producción, Bogotá, Noviembre 7-9/1995.
- POLARZONO, F. 1983. Tiene ventajas la labranza mínima del suelo. Agricultura de las Américas. Febrero, 1983.
- PERRY NEW HOLLAND. 1983. Labranza reducida: Más fósforo en el suelo. Agricultura de las Américas, Febrero 1983. 27 p.

ANEXOS

1. Cultivos y áreas sembradas (Has). Distrito RUT. Años 1994 y 1995

CULTIVO	1994 A	1994 B	1995 A	1995 B
Algodón	1979	0	3420	0
Soya	3020	2723	378	1106
Sorgo	1980	3586	3149	5049
Maíz	765	1473	616	1315
Hortalizas	131	213	137	141
Tomate	35	42	52	86
Chía			37	47
Maracuyá	238	271	246	251
Vid	633	686	729	770
Frutales	238	221	327	324
Caña Azúcar	108	56	60	110
Pastos	483	473	476	539
Lagos	20	20	20	20
otes contruídos	78	86	91	86
Sin sembrar	438	296	408	302
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	10146	10146	10146	10146

Qual es su principal fuente de ingresos?

(Relacione en orden de importancia los cultivos que sustentan económicamente su sistema productivo).

	CULTIVO	AREA
Agricultura:	1 _____	_____ has.
	2 _____	_____ has.
	3 _____	_____ has.
Ganadería	1 _____	_____ has. ó UGG
	2 _____	_____ has. ó UGG

Sistema de Rotación: 1er. Semestre _____ 2o. Semestre _____

Para las diferentes labores de preparación del suelo usted posee maquinaria agrícola? Sí ___ No ___

Qué características posee la maquinaria? (equipo e implemento).

TIPO	POTENCIA PTO (HP)	MARCA	MODEL O	TIPO DE IMPLEMENT O	Nº HORAS USO ANUAL

Alquila maquinaria? Sí ___ No ___
Cuál _____ Costo _____

Cada cuánto (tiempo) prepara su suelo para sembrar?

Cada 4 meses _____
Cada 6 meses _____
Cada 12 meses _____
Otro _____ meses

8.- Qué labores de preparación del suelo realiza para sembrar sus cultivos?
No. de pases _____ No. días antes o después de siembra _____

Subsolada _____
Aradas _____
Cincelada _____
Rastrilladas _____
Pases de rotativos _____
Cultivada _____
Zanjadora _____
Otras _____

9.- Considera usted que la arada es indispensable? Sí ___ No ___
Por qué? _____
Qué costo tiene? _____
Considera usted que la rastrillada es indispensable? Sí ___ No ___
Por qué? _____
Cuál es el costo estimado? _____

10.- Cuáles considera usted son las ventajas de una buena preparación del suelo? Mejora las propiedades físicas? _____

Mejora la fertilidad? _____
Control malezas? _____ Control Plagas? _____
Control enfermedades? _____ Mejora rendimientos? _____
Disminuye costos? _____
Otras? _____

11.- Como resultado de preparación de suelo ha observado fenómenos como encharcamiento? Mayor necesidad de agua? Sí ___ No ___
Dureza del suelo? Sí ___ No ___
Otras? Sí ___ No ___
Cuáles? _____

12.- Quién decide qué labor debe realizar para preparar el suelo?
El mismo agricultor _____
El dueño de la maquinaria _____
El tractorista _____
El Asistente Técnico _____

El número de labores para preparar el suelo depende:

- Del dinero disponible ()
- De tener o no maquinaria ()
- De los implementos existentes ()
- Del tiempo disponible para sembrar ()
- De otros factores _____
- Cuáles? _____

Ha recibido asistencia técnica? Si _____ No _____

Qué tipo de asistencia técnica recibe?

- Particular _____
- Estatad _____
- Casa comercial _____
- Amigo _____
- Cual entidad _____
- Cual _____

La Asistencia Técnica hacia que cultivos está dirigida principalmente?

Ha oído hablar de la labranza mínima? Si _____ No _____
(En caso negativo pase a la pregunta 29)

Explique qué entiende usted por labranza mínima? _____

Ha practicado ó usado alguna vez la labranza mínima? Si _____ No _____
Cómo le fué? Bien _____ Regular _____ Mal _____

En cuáles cultivos _____
En qué época del año? _____

La labranza mínima requiere mano de obra adicional?

- Solo en áreas pequeñas
- En determinados cultivos.
- Requiere mayor disponibilidad de tiempo.
- Es más costosa (mano de obra)
- Mayor presencia de malezas
- Otras _____
- Suficiente la mano de obra familiar?
- Cuál es el costo estimado?

Utiliza actualmente la labranza mínima? Sí ___ No ___
En toda la finca? _____ has. En parte? _____ has.
Por qué? _____

Cuánto hace que utilizó por última vez la labranza mínima? _____ años ó cosechas.

Por qué dejó de utilizar la labranza mínima?

Por disponibilidad mano de obra _____

Costos _____

Malezas _____

Más dispendiosa _____

Mayor área cultivada _____

El suelo tenía mal aspecto _____

Se presentaron muchas enfermedades _____

Otras _____

Bajaron los rendimientos? Sí ___ No ___

Por qué? _____

Qué ventajas le encuentra ó le encontró a la labranza mínima?

Reduce costos de producción.

Mejora el suelo ___ Evita la erosión ___

Mejores productos ___ Otros _____

La producción disminuyó en las siembras posteriores? Sí ___ No ___

Cuáles _____

En cuánto _____

De quién aprendió cómo realizar la labranza mínima?

Del vecino _____

De casas comerciales _____

De asistentes técnicos _____

De entidades estatales _____

De entidades privadas _____

Otras _____

Entre la labranza mínima y la labranza mecanizada. Cuál le parece mejor?

Por qué? _____

Ventajas _____

Cómo conoció la labranza mínima?

Charlando _____

Día de Campo u otros medios de Transferencia de Tecnología _____

Visitando fincas de amigos _____

Visitando entidades de Asistencia Técnica _____ Otras _____

Le gustaría conocer acerca de la labranza mínima? Sí__ No__

Está contento con su actual sistema de preparación del suelo? Sí__ No__

Qué desventajas? Costos _____

Tiempo _____

Otros _____

Cuál es su mayor problema para producir?

Social _____

Crédito _____

Mercado _____

Tecnológico _____

Político _____

Costos de producción _____

Cultivo

A quién vende? _____

Dónde? _____

Precios? _____

Cree usted que su finca o parcela produce hoy lo mismo que hace 10 ó 15 años Sí__ No__

Cuál cree usted que es la causa para que ya no produzca lo mismo?

Contaminación de químicos _____

Laboreo _____

Falta rotación _____

Agotamiento del suelo _____

Otras _____

Quiere conocer otras formas de preparación? Sí__ No__

Cómo le gustaría que le informaran de nuevas tecnologías para producir su tierra?

Visitas _____

Medios impresos _____

Reuniones _____

Charlas técnicas _____

Otras _____

CARACTERISTICAS HIDRODINAMICAS

No.	No. MUEST.	PROFUN. Cms.	HUMEDAD %		DENSIDAD		POROSIDAD		TEXTURA				RETENCION DE HUMEDAD BARS								
			GRAVIM. H	VOLUM. Hv	APAREN. Da gr/cc	REAL. Dr gr/cc	TOTAL. Tt %	DRENABLE. Pd %	% ARCILLA	% LIMO	% ARENA	DENOM.	% SATURAC.	1/10	1/3	0.85	1	2	3	16	
ERFI	1	0-15		35.29	1.4	2.66								39.19				35.46			30.55
	1	15-30		39.74	1.58	2.72								44.37				40.79			35.91
GARCIA	2	0-15		36.61	1.34	2.62								40.45				37.8			33.97
	2	15-30		39.74	1.54	2.63								44.81				41.74			37.05
TEOTIMO	3	0-15		36.48	1.33	2.59								40.46				37.25			30.95
	3	15-30		39.71	1.48	2.62								45.05				41.82			37.36
ALFONSO	4	0-15		43.92	1.43	2.59								45.28				42.58			38.28
	4	15-30		38.02	1.6	2.52								40.12				37.01			32.16
ALFONSO	5	0-15		36.99	1.33	2.59								39.58				36.61			31.66
	5	15-30		42.87	1.69	2.66								44.41				41.44			36.31
ALFONSO	6	0-15		39.48	1.44	2.6								41.49				38.36			33.54
	6	15-30		38.88	1.62	2.62								40.95				37.9			33.24
M. RODRIGUEZ	7	0-15		42.58	1.32	2.6								48.61				46.15			42.11
	7	15-30		39.83	1.25	2.5								47.72				44.97			40.97
M. RODRIGUEZ	8	0-15		44.19	1.22	2.49								50.11				47			42.38

CARACTERISTICAS HIDRODINAMICAS

No. ERF	No. MUEST.	PROFUN. Cms.	HUMEDAD %		DENSIDAD		POROSIDAD		TEXTURA				RETENCION DE HUMEDAD BARS										
			GRAVIM. H	VOLUM. Hv	APAREN. Da gr/cc	REAL Dr gr/cc	TOTAL Tt %	DRENABLE Pd %	% ARCILLA	% LIMO	% ARENA	DENOM.	% SATURAC.	1/0	1/3	0.85	1	2	3	15			
	8	15-30		39.38	1.21	2.5								48.27				44.83					40.23
	9	0-15		37.78	1.13	2.44								44.31				40.58					35.05
	9	15-30		42.89	1.28	2.58								48.73				44.81					39.86
	10	0-15		31.27	1.36	2.67								37.59				33.09					27.16
	10	15-30		33.28	1.42	2.7								38.13				34.57					29.2
	11	0-15		34.95	1.33	2.65								40.07				35.12					29.26
	11	15-30		42.01	1.63	2.63								48.3				44.21					38.96
	12	0-15		28.86	1.02	2.59								34.04				29.36					23.52
	12	15-30		34.6	1.23	2.6								40.62				35.98					28.91
	13	0-15		40.03	1.52	2.65								44.13				40.07					35.02
	13	15-30		39.98	1.68	2.58								43.04				39.47					34.21
	14	0-15		39.14	1.53	2.63								41.86				37.2					31.11
	14	15-30		36.98	1.67	2.65								40.12				36.8					31.53

Hús Hario
 Unecay
 Falso

CARACTERÍSTICAS HIDRODINÁMICAS

No. ERF	No. MUEST.	PROFUN. Cms.	HUMEDAD %		DENSIDAD		POROSIDAD		TEXTURA				RETENCION DE HUMEDAD BARS.									
			GRAVIM. H	VOLUM. Hv	APAREN. Da gr/cc	REAL. Dr gr/cc	TOTAL Tt %	DRENABLE Pd %	% ARCILLA	% LIMO	% ARENA	DENOM.	% SATURAC.	1/10	1/5	0.85	1	2	3	15		
Crisanto	1	0-15		27.59	1.26	2.6			37.07	37.7	25.23	F.Ar		34.45				31.99				27.43
	1	15-30		34.46	1.57	2.61			35.6	38.4	26	F.Ar		40.89				37.16				32.5
	2	0-15		33.55	1.45	2.67			35.6	38.4	26	F.Ar		39.11				34.24				29.17
	2	15-30		28.47	1.41	2.6			35.6	38.2	26.2	F.Ar		37.78				33.85				28.23
	3	0-15		26.95	1.36	2.66			35.6	36.6	27.8	F.Ar		33.79				30.29				25.83
	3	15-30		37.35	1.63	2.66			35.8	34.2	30	F.Ar		42.01				38.68				34.57
García	4	0-15		45.76	1.17	2.05			73.01	20.2	6.79	Ar		50.55				47.91				43.91
	4	15-30		51.1	1.3	2.38			67.6	22	10.4	Ar		54.85				52.62				49.28
	5	0-15		47.15	1.36	2.56			51.6	28.4	20	Ar		48.9				46.36				42.17
	5	15-30		43.04	1.45	2.5			49.6	30	20.4	Ar		45.4				43.33				39.74
No 2 8528	6	0-15		46.86	1.28	2.48			55.6	36.4	8	Ar		50.59				47.68				42.52
	6	15-30		35.91	1.11	2.51			55.8	34.2	10	Ar		42.17				37.77				35.48
S. Ohi U 75100	7	0-15		30.99	1.66	2.69			24.4	24.2	51.4	F.Ar.A		34.83				31.1				25.36
	7	15-30		26.73	1.5	2.6			24.2	24.2	51.6	F.Ar.A		33.21				30.92				26.64
	8	0-15		30.48	1.64	2.67			20.4	18	61.6	F.Ar.A		33.62				30.53				26.14

CARACTERISTICAS HIDRODINAMICAS

No.	No. MUEST.	PROFUN. Cms.	HUMEDAD		DENSIDAD		POROSIDAD		TEXTURA				RETENCION DE HUMEDAD BARS.								
			GRAVIM. H	VOLUM. HV	APAREN. Da gr/cc	REAL. Dr gr/cc	TOTAL. Tt %	DRENABLE. Pd %	% ARCILLA	% LIMO	% ARENA	DENOM.	% SATURAC.	1/0	1/3	0.85	1	2	3	15	
	8	15-30		23.86	1.55	2.61			15.2	20.2	63.6	F.A		27.81				25.35			21.78
	9	0-15		32.56	1.68	2.64			22	23.8	54.2	F.Ar.A		35.07				32.04			27.64
	9	15-30		31.53	1.7	2.68			24	21.6	54.4	F.Ar.A		34.55				32.33			28.79
	10	0-15		42.42	1.4	2.8			49.8	42	8.2	Ar.L		46.19				43.76			40.6
	10	15-30		42.66	1.41	2.56			48	45.6	6.4	Ar.L		47.24				45.31			42.12
	11	0-15		42.3	1.24	2.73			60	33.6	6.4	Ar		46.6				43.71			39.07
	11	15-30		45.26	1.43	2.53			64	31.8	4.2	Ar		48.82				46.89			43.79
	12	0-15		43.85	1.26	2.58			54	37.6	8.4	Ar		47.15				44.26			40.41
	12	15-30		48.17	1.4	2.57			56	39.6	4.4	Ar		51.07				48.1			44.32

Medición

**PROYECTO: ADOPCION DE TECNOLOGIA EN LABRANZA
MINIMA - CRECED NORTE DEL VALLE**

VARIABLE _____ CODIGO _____

- Encuesta No. _____
- Municipio : Roldanillo = 1
 La Unión = 2
 Toro = 3
- Vereda : El Palmar = 1
 Isugú = 2
 Simón Bolívar = 3
 Candelaria = 4
 Candelaria = 5
 " = 6
 " = 7
 " = 8
 " = 9
 " = 10
- Sexo : Hombre = 1
 Mujer = 2
- Edad : Meter la edad que dijo cada agricultor
 < 30 años
 3 20-45 años
 > 45 años
- Rol encuestado : Productor : 1
 Administrador : 2
 Asistente Técnico: 3
 Otro : 4
- Nivel de estudio: Primaria : 1 < 4 años
 Secundaria : 2 4-7 años
 Superior : 3 > 7 años

Tenencia Tierra: Propietario : 1
Arrendatario : 2
Aparcero : 3
Amediero : 4
Otro : 5

Principal fuente de Ingresos

Algodón : 1
Frutales : 2
Maíz : 3
Plátano : 4
Sorgo : 5
Soya : 6
Tomate : 7
Otro : 8
Pasto : 9

1. Orden del cultivo indicado en variable

1er. lugar = 1
2do.lugar = 2
3er. lugar = 3

2. Area del cultivo que proporciona ingresos

Expresar en hectáreas

Escribir el número de plazas que dijo el agricultor

3. Sistema de rotación en 1er. semestre

Usar los códigos de los cultivos de variable 9

4. Sistema de rotación en segundo semestre

Usar los códigos de los cultivos de variable 9

5. Posee maquinaria agrícola

Si = S

No = N

6. Tipo de maquinaria

Tractor = 1

Implementos = 2

30. Período preparación suelo para sembrar:

- Cada 4 meses = 1
- Cada 6 meses = 2
- Cada 12 meses = 3
- Otros = 4

31. Labores preparación suelo para siembra

- 31A Subsolada = S + número de veces que lo hace. Ej. S2
- 31B Aradas = A + número de veces que lo hace. Ej. A1
- 31C Cincelada = Ci + número de veces que lo hace. Ej. Ci1
- 31D Rastrillada = R + número de veces que lo hace. Ej. R3
- Etc.

Arada : 1, rastrillada: 3 = convencional = Ci

Más de 1 arada y/o más de 3 rastrilladas = sobrelaboreo = S

No arada y/o menos de 3 rastrilladas = Reducida = R

Cinzel y subsolada = Conservacionista = Ct

No ara ni rastrilla = Manual = M

32. Valoración de la arada

Es indispensable : Si _____ ; No _____

33. Quién decide la labor a realizar para sembrar

- El mismo agricultor = 1
- El dueño de la maquinaria = 2
- El tractorista = 3
- El Asistente Técnico = 4

34. Factores que inciden en número labores preparación suelo:

- Dinero disponible = 1
- Tener o no maquinaria = 2
- Implementos existentes = 3
- Tiempo para sembrar = 4
- Otros factores = 5

35. Ha recibido asistencia técnica

- Si = S
- No = N

36. Tipo asistencia técnica que recibe
Particular = P
Estatal = E
Casa comercial = C
Amigo = A
37. Cultivos para los cuales recibe asistencia técnica
Escribir los códigos usados para cultivos en variable 9
38. Ha oído hablar de Labranza Mínima (LM); ha recibido información sobre L.M.

Si = S
No = N
39. Interpretación de Labranza Mínima
Labranza Mínima Manual = MA
Labranza Mínima Mecánica = ME
No sabe = NS
40. Ha usado Labranza Mínima?
Si = S
No = N
41. Cómo le fue con la Labranza Mínima
No la ha usado = N
Bien = B
Regular = R
Malo = M
42. Cultivos en los cuales ha usado Labranza Mínima
Escribir los códigos usados para cultivos en variable 9.
43. Época del año que ha usado Labranza Mínima
1er. semestre = 1
2do. semestre = 2
44. La Labranza Mínima requiere mano de obra adicional
Si = S
No = N
No sabe = NS

5. La Labranza Mínima se hace sólo en áreas pequeñas
Si = S
No = N
6. La Labranza Mínima se hace en determinados cultivos
Si = S
No = N
7. La Labranza Mínima requiere más tiempo
Si = S
No = N
8. La Labranza Mínima es más costosa
Si = S
No = N
9. La Labranza Mínima implica más maleza
Si = S
No = N
10. Usa actualmente Labranza Mínima
Si = S
No = N
11. Área en que usa Labranza Mínima
Indicar el área que dijo el agricultor en hectáreas
12. Razón por la cual usa Labranza Mínima en el área que indicó.
Sintetizar y escribir lo que dijo el agricultor.
13. Número años que hace que usó Labranza Mínima
14. Razón por la cual dejó de usar Labranza Mínima
Disponibilidad Mano de Obra : MO
Costos : C
Malezas: M
Más dispendiosa: MD
Área cultivada grande: ACG
Mal aspecto del suelo: MAS
Presencia enfermedades: PE
Bajos rendimientos: BR
Otras razones: O

55. Ventajas de la Labranza Mínima
Reduce costos de producción : RCP
Mejora suelo : MS
Evita erosión : EE
Mejor calidad producto: MCP
Mayor rendimiento: MR
56. Producción en el tiempo
No hubo cambios : N
Disminuyó : D
Aumentó : A
57. Cultivos y cantidad del cambio
Escribir códigos del cultivo usado en variable 9 más la cantidad de producto que indicó el agricultor. Ej.: si dijo: aumentó maíz, 200 kg escriba 3-200
58. De quién aprendió la Labranza Mínima
Del vecino : V
Casa comercial: C
Asistentes Técnicos: T
Entidades estatales: E
Entidad privada : P
Papá : Pa
Otras : 0
59. Diferencias entre Labranza Mínima y Mecanizada
Labranza Mínima : 1
Labranza Mecanizada: 2
60. Razón por la cual le parece mejor
61. Medios por los cuales conoció la Labranza Mínima
Charlando : 1
Día de Campo : 2
Visita fincas de amigos: 3
Visita entidades de Asistentes Técnicos : 4
Programa radial : 5
Otros medios : 6

Cruza con 39, 40, 41, 42, 54

62. Le gustaría conocer acerca de la Labranza Mínima

Si : S

No : N

63. Está contento con su actual sistema de preparación del suelo

Si : S

No: N

64. Desventajas del tipo de preparación del suelo

Costos : 1

Tiempo : 2

Otros : 3

No contesto: 4

65. Mayor problema para producir

Social : 1

Crédito : 2

Mercado : 3

Suelo : 4

Plaga : 5

Político : 6

Costos producción: 7

Impuestos : 8

Otros : 9

66. Destino del producto:

Código cultivo : buscar

A quién vendo : abierta

Donde : abierta

Precios: abierta

67. Producción en el tiempo (hace 10-15 años)

Si : S

No : N

68. Causas de la baja producción

Contaminación químicos : 1

Laboreo : 2

Falta de rotación: 3

Agotamiento del suelo: 4

Clima : 5

Plagas : 6

69. Conocimiento de otras formas de preparación

Si : S

No: N

70. Medios de información

Visitas : 1

Medios impresos : 2

Reuniones : 3

Charlas técnicas: 4

Otras : 5

TITULO: PROGRAMA SAS
PARA GENERACION DE FRECUENCIAS

```
Options Ps=60 Ls=132;
Proc Format;
Value Sex
  1='Masculino' 2='Femenino' ;
Value Mup
  1='Roldanillo' 2='La Union' 3='Toro' ;
Value Rolen
  1='Productor' 2='Administrador' 3='Asist.Tecnico' 4='Otro' ;
Value Nivest
  1='Primaria' 2='Secundaria' 3='Superior' ;
Value Tene
  1='Propietario' 2='Arrendatario' 3='Aparcero' 4='Amediero' 5='Otro' ;
Value Cult
  1='Algodon' 2='Frutales' 3='Maiz' 4='Platano' 5='Sorgo' 6='Soya' 7='Tomate' 8='Otro' ;
Value Maf
  1='John Deere' 2='Fiat' 3='Massey Fergusson' 4='Ford' 5='Volvo' 6='Fordson' 7='Ebro' ;
Value Tipf
  1='Tractor' 2='Implemento' ;
Value $Thf
  A='Arado' Ra='Rastra' Cu='Cultivadora' Se='Sembradora' Ro='Rome' Ci='Cincef
  Su='Subsolador' Er='Equipo Riego' Za='Zanjador-Aporcador' ;
Value Tlf
  1='Convencional' 2='Sobrelaboreo' 3='Reducida' 4='Conservacionista' 5='Manual' ;
libname Entra 'C:\Rut';
data A; Set Entra.Encrut;
  if Edad<30 Then E='< 30';
  else
    if Edad<45 Then E='30 - 45';
    else E='>=45';
proc Sort; By Encno;
data A; Set A;
  by Encno;
  if First.Encno Then Orden=0;
  Orden+1;
data A; Set A;
  Ma=Marmaq;
  Marmaq='Fordson' Then Ma=6;
  Marmaq='Ebro' Then Ma=7;
data A; Set A;
  by Encno;
  if First.Encno Then
  0;
  Aa=0; Rr=0; Cc=0; Ss=0;
  and;
  Labores='A' & Cantidad< 2 Then Aa=1;
  Labores='A' & Cantidad>1 Then Aa=2;
  Labores='R' & Cantidad <4 Then Rr=1;
  Labores='R' & Cantidad >3 Then Rr=2;
  Labores='C' & Cantidad <2 Then Cc=1;
```

```

If Labores='S' & Cantidad <2 Then Ss=1;
If Last.Encno Then
Do;
  If Aa=1 & Rr=1 Then Tt=1;  If Aa=2 & Rr=2 Then Tt=2;  If Aa=0 & Rr=1 Then Tt=3;
  If Cc=1 & Ss=1 Then Tt=4;  If Aa=0 & Rr=0 Then Tt=5;
End;
Drop Aa Rr Cc Ss Mupio Vereda Rol Nivel Gangre Hasug;
Proc Sort; By Encno Descending P16;
Data B; Set A; By Encno;
If First.Encno Then
Do;
  Au16=P16;  Au17=P17;  Au18=P18;  Au21=P21;
End;
Else
Do;
  P16=Au16;  P17=Au17;  P18=Au18;  P21=Au21;
End;
Retain;
Proc Freq; Label E='Edad';
Tables Alquila TI Ventaj
  Encharca Agua Dureza Otras Mupio Sexo Rol Nivel Tenenci*Sexo Rotisem
  Rotisem Maquin Alquila Cualmim Costimp Tiemal Labores Araindi Prqind
  Rastin Prisie Ventaj Encharca Agua Dureza Otras P12 P13 P14 P15 P15a
  P16 P17 P18 P18b Cultivo Epoca P20 P20a P20b P20c P20d P20e P21 P21b
  P21c P21d P22 P23 P23a Frq23 P24 P25 Cua25 Cuan25 P26 P27 Pq27 P28 P29
  P30 P30b P31 P32 P32b P32c P32d P33 P34 P35 E*Sexo Labores*Cantidad
  E*(P16 P17 P18) Agringe*Orden;
Format TI Tff. Sexo Sex. Rol Rolen. Mupio Mup. Nivel Nivest. Tenenci Tene. Agringe Cult.
  Rotisem Cult. Rotisem Cult. Labores $Miq .
Title1 'Encuesta Sobre Conocimiento Labranza Minima';
Proc Tabulate;
Class Agringe;
Tables Agringe,Canhas*Sum;
Proc Tabulate;
Class Agringe ;
Var Canhas;
Tables Agringe,Canhas*Sum;
Format Agringe Cult.;
Proc Print;
@ Encno; Var Ma Tipmaq Hpmaq Modmaq Tipimp ;
Format Ma Maf. Tipmaq Tipf. Tipimp $Thf.
run;

```

ANEXO: 8.5

LISTADO DE PRODUCTORES CON EQUIPOS EN LAS DIFERENTES ZONAS DEL RUI														
PROYECTO ADOPCION MINIMA LABRANZA														
PRODUCTOR	AREA PREPARADA				TRACTORES			IMPLEMENTOS						
	1 STRA		2 STRA		MARCA	MODELO	H.P.	ARADOS (DISCOS)	RASTRILLO (DISCOS)	CINCEL (GANCHOS)	No. ARADAS	RASTRILLO (pases)	TIPO DE SUELO	CODIGO HMMAT
PROPIA	ARREND.	PROPIA	ARREND.											
HERNAN VALDERRAMA	25.6	313.2	25.6	313.2	Ford super Ford 5000 Ferguson 399-Deere 4450 y Volvo BM700	66 70	35 75	(3) de 3	(3) Apolo de 22, 24 y 26. (3) Romel de 18 28 y 16.	(2) de 5 y 3.	3 Pases de romel y una cincelada	2 PASES	AR.	2B449
ALBERTO GIRALDO	2.62	19.2	2.62	19.2	Ford 5000 Ferguson 165	70 71	75 65	(1) de 3	Romel (1) de 26. Rastrillo (1) de 24.	(1) de 3.	1 Pase y un pase con Romel	2 PASES	AR.	4A030B
FELIX OROZCO	67.6		67.6		Ford 5000 Ferguson 290 Volvo BM 6000	70 60 87	75 65	(1) de 3	Romel (1) de 26. Apolo (2) de 22 y 24.	(1) de 5.	1 Pase de Romel y una cincelada	2 PASES	FAR.	3B151
EFFRAIN AYALA	32	4.5	32	4.5	Ferguson 165 y 290	71 y 82	65 y 65	(1) de 3	Apolo (2) de 22-26	(1) de 3.	CINCELA (1)	5 PASES	AR.	2C516
EDILBERTO ESCARRIA	2.56	9.6	2.56	9.6	Ferguson 165	71	65	(1) de 3	Apolo (1) de 22	--	--	5 PASES	FAR.	2C802
SAUL QUINTANA	36.4	170	36.4	170	Deere (6): 4030 (2), 3130, 3020 3010, 2020 y Ford 5000			(3) 2 de 4 y 3 de 3	3 Romel y 7 ras- trillos	(3) 2 de 5. y 3 de 3.	2 Pases Romel y 2 cinceladas	3 PASES	"	2C520A
VON BREMEN	102.4		102.9		Volvos (7): 2654, 3600(4), y 650 (2).			(3) de 3	(4) 2 Romel de 24 y 2 pulidores de 26.	(2) de 5.	una cincelada	4 PASES	"	2A018
GUILLELMO ZAPATA					Deere (2): 4450, 3350			--	Apolo (2) de 22.	(1) de 3.	CINCELA	3 PASES	"	4A199
ANTONIO GARCIA	21		21		Ford (1) 5000, TW Ford (3) 20, 10 y 6700 Deere (1) 3020 y Forsen Super (1)			(1) de 3	Romel (3) de 26, 24 y 28 y Apolo (2) de 22.	(2) DE 3 Y (1) de 5.	CINCELA CRUZADO	3 PASES	"	4A192
HERNANDO RESTREPO	27		27		Volvo (2): 600 y 600.			(1) de 3	Romel (2) y Apolo (2)	(2) de 3 y 5.	1 pase de Romel	3 PASES	"	2A065
JUSTINIANO VASQUEZ	5		5		Volvo (1) 350	56		(1) de 3	(1) de 9.	--	1 PASE	3 PASES	FAR.	2A179
ANTONIO GARCIA	6.3		6.3		Ford 5000	70	75	(1) de 3	(1) de 22.	(1) de 3.	1 PASE	4 PASES	AR.	1A065
MANUEL OSORIO	6.9		6.9		Power (1), 1 Forsen	56	35	(1) de 3	(1) de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	2C830
MARIO MONROY	12.8	19.2	12.8	19.2	Ford 5000	70	75	(1) de 3	(1) de 22.	(1) de 3.	1 PASE	3 PASES	"	2D636
MIGUEL RIVAS	14.7		14.7		Deere (1) 4020	75	100	(2) de 3	(1) de 22.	(1) de 3.	1 PASE	2 PASES	"	2D636
JORGE POSSO	9.6	22.4	9.6	22.4	Ebro (1) 694E	78	94	(1) de 3	(2) de 22.	(1) de 3.	1 PASE	5 PASES	"	2D673
A GUSTAV MILLAN	49.9		49.9		Ferguson (1) 290	62	65	(1) de 3	(1) de 22.	(1) de 3.	1 Cincelada	3 PASES	"	1D421
GONZALO ESCOBAR	38		38		(1) Deere 4020 Ford 6600 (1)	75 70	100 90	(1) de 3	(2) un Romel de 28 y un Apolo de 22.	(1) de 5.	1 Cincelada	3 PASES	"	3A048
ARTURO ESCOBAR	25.6		25.6		Ford 6600 (1)	70	90	--	(1) de 22.	(1) de 3.	1 Cincelada	3 PASES	"	4A138
HORACIO PADILLA	19.2		19.2		(1) Deere 4020	75	100	(1) de 4	(2) Romel de 24	--	1 PASE	3 PASES	"	3A054

MARIO GALLEGO	19.2		19.2	(1) Volvo BM			--	(1) de 22.	(1) de 3.	1 CANCELADA	4 PASES	"	3B157
JULIO VILLEGAS	44.8		44.8	Ford 6600 (1)	70	90	(2) de 4 y 3	(2) Romel y Apolo de 24.	(1) de 5.	1 PASE	3 PASES	"	4B167
ROBERTO PALOMINO	32.8		32.8	Ferguson 290	62	65	(1) de 3	(1) Apolo de 24.	--	2 CANCELADAS	3 PASES	"	2D850
SEGUNDO GARCIA	5.1		5.1	(1) Ford 5000	70	75	(1) de 3	(1) Apolo de 24.	(1) de 3.	1 PASE	3 PASES	"	2A102
ANTONIO PIEDRAHITA	44.8		44.8	(1) Ford 5000	70	75	(1) de 3	(2) Apolo: 24 y 22.	(1) de 5.	1 CANCELADA	4 PASES	"	3B212
JUSTAVO ESCOBAR	19.2		19.2	(1) International 644-5	70	60	(1) de 3	--	(1) de 3.	1 PASE	3 PASES	"	3B213
ELSON MAYOR	3.5		3.5	(1) International 644-5	70	60	(1) de 3	(2) Apolo: 24 y 22.	--	1 PASE	3 PASES	FAR.	2B323
BENIGNO LOPEZ	17.1		17.1	(1) Ferguson 185	71	55	(1) de 3	(1) Apolo de 20.	--	1 PASE	3 PASES	"	2D863
DOMPLIO HOLGUIN		1.2	1.2	(1) Ferguson 185	71	55	(1) de 3	(1) Apolo de 18.	--	1 PASE	3 PASES	"	2C953
LUIS RENTERIA	4.5		4.5	(1) Volvo BM 350	58		(1) de 3	(1) Apolo de 24.	--	1 PASE	3 PASES	"	2D899
LUIS VARGAS	12.5		12.5	Ford (1) 5000, Ferguson 185 (1)	70,71	75,55	(1) de 3	(1) Apolo de 24.	--	--	4 PASES	"	2A096
JESUS MEJIA	512		512	Deere (3): dos 440, 440, 2140, 3020 y 2130, International (1) 7110, Ford (3) 6600, 5000 y 7610; y Fiat (2) 1500 y 700.			(3) de 3	(3) Apolo de 24 y 22 y (2) pequeños de 24.	(1) de 3.	2 Pases con Romel y una cancelada	3 PASES	AR.	2A182
PETER MULLER	29.7		29.7	Ferguson 1135 Ferguson 290	62	65	(1) de 3	(2) Apolo de 20 y 28 y Raetroarado de 24.	(1) de 3.	1 Pase con Raetroarado.	3 PASES	"	5A105A
OCTAVIO PADILLA	15.1		15.1	(2) Volvo, Deere 2120 y Ford 5000			(1) de 3	(2) un Apolo y Romel de 22	--	1 PASE	3 PASES	"	1B101
JOSE SANTOS	5.9		5.9	Ferguson 65	60	50	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	3A004
CONRADO MURILLO	5.4		5.4	Ferguson 65	60	50	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	3A048B
KORGE DIAZ	64.3		64.3	(2) Ford 5000 y 7740			(2) de 3	(4) Romel de 24 y 20.	(2) de 3 y 5.	1 PASE	3 PASES	"	1D363
LIRIO RAMIREZ	4		4	(1) International 1998			(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	1C337
AGUEL VARGAS	5.5		5.5	(1) Deere 4020			(1) de 3	(2) Apolo de 22 y 24.	(1) de 3.	1 PASE	3 PASES	"	2A062
WILLERMO VARGAS	10		10	(1) Ford 6600	60		(1) de 3	(1) Romel de 24.	(1) de 5.	1 CANCEL	2 PASES	FAR.	2A041
GUARDO MORENO				(1) Ford 5000	70	75	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	2D720
KORGE URIBE	10.8		10.8	(1) Ford 6600	60		(1) de 3	(2) Apolo y Romel de 22.	(1) de 3.	3 Pases con Romel		"	4A056
RAMIRO TAMAYO	6.1		6.1	(1) Forson super	56	35	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	3A009
MARCELINO DOSSMAN	2.7		2.7	(1) Ford 5000	70	75	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	2A128
ANA ROJAS	0.3		0.3	(1) Power Forson	56	35	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	2D917
LUIS MILLAN	3.3		3.3	(1) Ford 5000	70	75	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	2D700
JOSE RENTERIA	2.6	9	2.6	9	75		(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 PASE	3 PASES	"	2D798
RAMIRO GARCIA	6		6	(1) Ford 5000	70	75	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	(1) de 3.	1 CANCELADA	3 PASES	AR.	1B202
EDUARDO PADILLA	4.5		4.5	(1) Forson super	56	35	(1) de 3	(1) Apolo de 20.	--	1 PASE	3 PASES	"	2D879
ARLEY BECERRA	5		5	(1) Ferguson	71	55	(1) de 3	(1) Apolo de 22.	--	1 CANCELADA	3 PASES	"	2A104