

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



IMPORTANCIA ECOLÓGICA DEL SISTEMA DE LABRANZA
CERO CON HABA COMO INDICADOR

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO
P R E S E N T A N
ORIENTACION GANADERIA
RAMON AGUIRRE ESCOBEDO
JAVIER CAMPOS VERDEJA
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA
BENJAMIN NUÑEZ OCHOA
ROBERTO GALVAN RAMIREZ
GUADALAJARA, JAL., SEPTIEMBRE 1994



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

OGA87053/94
OGA87053/94
OEA80053/94
OEA81053/94

COMITE DE TITULACION

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

IMPORTANCIA ECOLOGICA-ECONOMICA DEL SISTEMA DE LABRANZA CERO CON
HABA CCMC INLICADOR

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual () Colectiva (X).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
RAMON AGUIRRE ESCOBEDO	080366396	83-87	GANADERIA	
JAVIER CAMPOS VERDEJA	079205338	83-87	GANADERIA	
BENJAMIN NUÑEZ OCHOA	076128111	75-80	EXT. AGRIC.	
ROBERTO GALVAN RAMIREZ	076126208	76-81	EXT. AGRIC.	

Fecha de Solicitud: 4 de agosto de 1994

DICTAMEN

APROBADO (x) NO APROBADO () CLAVE: OGA87053/94 OGA87053/94
OEA80053/94 OEA81053/94

DIRECTOR: ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

ASESOR: ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON ASESOR: ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

DIRECTOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ASESOR

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR

VO.BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

FECHA: _____

AGRADECIMIENTO

A MI ESCUELA Y MAESTROS

Por contribuir en mi preparación Profesional

A MI DIRECTOR Y ASESORES

Ing. Ruben Ornelas Reynoso *DIRECTOR*
Ing. Humberto Martínez Herrejon *ASESOR*
Ing. Gregorio Nieves Hernandez *ASESOR*

Por el gran apoyo y orientacion que me dieron para la realización de el presente trabajo, la paciencia que tuvieron conmigo y la confianza que me depositaron para que nuestro esfuerzo saliera adelante.

A MIS COMPAÑEROS

Que de una u otra manera me apoyaron en el transcurso de mi formación Profesional

Ing. Ramon Aguirre Escobedo

AGRADECIMIENTO

A MI ESCUELA Y MAESTROS


BIBLIOTECA CENTRAL

Por contribuir en mi preparación Profesional

A MI DIRECTOR Y ASESORES

Ing. Ruben Ornelas Reynoso *DIRECTOR*

Ing. Humberto Martínez Herrejon *ASESOR*

Ing. Gregorio Nieves Hernandez *ASESOR*

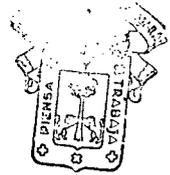
Por el gran apoyo y orientación que me dieron para la realización de el presente trabajo, la paciencia que tuvieron conmigo y la confianza que me depositaron para que nuestro esfuerzo saliera adelante.

A MIS COMPAÑEROS

Que de una u otra manera me apoyaron en el transcurso de mi formación Profesional

Ing. Javier Campos Verdeja

AGRADECIMIENTO



A MI ESCUELA Y MAESTROS

BIBLIOTECA CENTRAL

Por contribuir en mi preparación Profesional

A MI DIRECTOR Y ASESORES

Ing. Ruben Ornelas Reynoso *DIRECTOR*
Ing. Humberto Martínez Herrejon *ASESOR*
Ing. Gregorio Nieves Hernandez *ASESOR*

Por el gran apoyo y orientación que me dieron para la realización de el presente trabajo, la paciencia que tuvieron conmigo y la confianza que me depositaron para que nuestro esfuerzo saliera adelante.

A MIS COMPAÑEROS

Que de una u otra manera me apoyaron en el transcurso de mi formación Profesional

Ing. Benjamin Nuñez Ochoa

AGRADECIMIENTO

A MI ESCUELA Y MAESTROS

Por contribuir en mi preparación Profesional

A MI DIRECTOR Y ASESORES

Ing. Ruben Ornelas Reynoso	DIRECTOR
Ing. Humberto Martínez Herrejon	ASESOR
Ing. Gregorio Nieves Hernandez	ASESOR

Por el gran apoyo y orientacion que me dieron para la realización de el presente trabajo, la paciencia que tuvieron conmigo y la confianza que me depositaron para que nuestro esfuerzo saliera adelante.

A MIS COMPAÑEROS

Que de una u otra manera me apoyaron en el transcurso de mi formación Profesional

Ing. Roberto Galvan Ramírez

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Por el esfuerzo que realizaron, para hacer de mi un profesionalista

A MIS HERMANOS

Por brindarme la oportunidad de crecer juntos y unidos, siempre pensando en el bienestar de la familia, permitiendo así mi preparación. Les ofresco mi agradecimiento

A MI ESPOSA E HIJOS

Por su cariño, apoyo y comprensión, A mis hijos, esperando que a la vez, este ejemplo trascienda a ellos

Ing. Ramon Aguirre Escobedo

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Por el esfuerzo que realizaron, para hacer de mi un profesionalista

A MIS HERMANOS

Por brindarme la oportunidad de crecer juntos y unidos, siempre pensando en el bienestar de la familia, permitiendo así mi preparación. Les ofresco mi agradecimiento

A MI ESPOSA E HIJOS

Por su cariño, apoyo y comprensión, A mis hijos, esperando que a la vez, este ejemplo trascienda a ellos

Ing. Javier Campos Verdeja

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Por el esfuerzo que realizaron, para hacer de mi un profesionalista

A MIS HERMANOS

Por brindarme la oportunidad de crecer juntos y unidos, siempre pensando en el bienestar de la familia, permitiendo así mi preparación. Les ofresco mi agradecimiento

A MI ESPOSA E HIJOS

Por su cariño, apoyo y comprensión, A mis hijos, esperando que a la vez, este ejemplo trascienda a ellos

Ing. Benjamin Nuñez Ochoa

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Por el esfuerzo que realizaron, para hacer de mi un profesionalista

A MIS HERMANOS

Por brindarme la oportunidad de crecer juntos y unidos, siempre pensando en el bienestar de la familia, permitiendo así mi preparación. Les ofresco mi agradecimiento

A MI ESPOSA E HIJOS

Por su cariño, apoyo y comprensión, A mis hijos, esperando que a la vez, este ejemplo trascienda a ellos

Ing. Roberto Galvan Ramirez

I N D I C E

	Pág.
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS EN EL APENDICE.....	i
RESUMEN.....	iii
1 INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
2 REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Definición de conceptos.....	7
2.1.1 labranza de conservación.....	7
2.1.2 labranza convencional.....	7
2.2 Tendencias en la aceptación de labranza de conserva- ción.....	8
2.3 Algunas desventajas del sistema.....	13
3 MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1 Características agroclimáticas de la región.....	15
3.1.1 localización y ubicación del área.....	15
3.1.1.1 superficie.....	15
3.1.1.2 altitud.....	15
3.1.2 clima.....	16
3.1.2.1 precipitación.....	16
3.1.2.2 temperatura.....	16
3.1.2.3 vientos.....	16
3.1.2.4 heladas.....	17
3.1.2.5 granizos.....	17
3.1.3 hidrografía.....	17
3.1.4 suelos.....	17
3.2 Métodos.....	20
3.2.1 metodología experimental.....	20
3.2.2 variables en estudio.....	20
4 RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
5 CONCLUSIONES.....	31
6 LITERATURA CITADA.....	33
7 APENDICE.....	34

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS EN EL APENDICE

No.	Descripción	Pág.
Cuadros		
A.1	Desarrollo vegetativo del cultivo de haba. Sistema de Labranza de Conservación y L.T.	35
A.2	Número de plantas por mata del cultivo de haba. Sistema de Labranza de Conservación y L.T.	36
A.3	Muestreo para determinar el número de vainas por planta de haba. Labranza de Conservación.	37
A.4	Muestreo para determinar el número de vainas por planta de haba. Labranza Tradicional.	39
A.5	Muestreo para determinar el número de plantas "jorras" por mata del cultivo de haba. Labranza de Conservación.	40
A.6	Muestreo para determinar el número de plantas jorras por mata de cultivo de haba. Labranza Tradicional.	41
A.7	Rendimiento Ton/Ha del cultivo de haba.	42
A.8	Costo de producción de cultivo de haba verde bajo el Sistema de Labranza Tradicional.	43
A.9	Costo de producción del cultivo del haba verde bajo el Sistema de Labranza de Conservación.	44
A.10	Desarrollo vegetativo. Sistema de Labranza de Conservación y L.T. del cultivo del maíz.	45

No.	Descripción	Pág.
A.11	Rendimiento Ton/ha del cultivo del maíz.	46
A.12	Costo de producción por hectárea del cultivo de maíz bajo el Sistema de Labranza Tradicional. Ciclo Primavera-Verano 91-91.	47
A.13	Costo de producción por hectárea del cultivo de maíz con el Sistema de Labranza de Conservación. Ciclo PV 91-91.	48
A.14	Diseño experimental "bloques al azar". Primera fase con el cultivo de haba.	49
A.15	Diseño experimental "bloques al azar". Segunda fase con el cultivo de maíz.	50
Gráficas		
1	Desarrollo vegetativo.	51
2	Número de plantas por mata.	52



RESUMEN

BIBLIOTECA CENTRAL

Con el fin de confirmar que el método de labranza de conservación es una alternativa para la producción de cultivos, el presente trabajo se llevó a cabo en los terrenos que ocupa el ejido de San Francisco Atexcalzingo, municipio de Tetla, Tlaxcala. La siembra de la primera fase se realizó el 20 de noviembre de 1990 y concluyó el 15 de abril de 1991; el cultivo indicador fue el haba "Vicia faba", bajo condiciones de riego, ya que fue de otoño-invierno. La densidad de siembra fue de 60 kg de semilla por hectárea y se fertilizó con la fórmula 80-40-00. La segunda se inició el 21 de abril de 1991 y concluyó el 20 de octubre del mismo año, sembrándose maíz (variedad VS-22) "Zea maíz" con una densidad de siembra de 20 kg/ha y se fertilizó con la fórmula 110-80-00.

La asignación de tratamientos y el análisis de varianza de los resultados, se hizo mediante el diseño experimental de bloques al azar.

Las variables estudiadas fueron: días a la emergencia, desarrollo vegetativo, días a la floración, días a la fructificación, días a la madurez, altura de planta, control de malezas, control de plagas y enfermedades,

rendimiento y la relación beneficio-costo.

De acuerdo con el análisis de varianza practicados en cada fase, se observaron diferencias significativas entre el sistema de labranza tradicional y labranza de conservación, para una probabilidad estadística del 0.05% el rendimiento de haba obtenido en labranza de conservación fue de 30.8% más, con respecto a la labranza tradicional; mientras que los costos de producción de este último se incrementaron en un 19.3%.

En la segunda fase no se encontraron diferencias significativas y el rendimiento de maíz fue de 4.476 ton/ha en labranza tradicional y 4.201 ton/ha en labranza de conservación, o sea, 6.15% menos en relación al testigo; sin embargo, los costos de producción se incrementaron hasta en un 28% en el sistema de labranza tradicional.

1. INTRODUCCION

La disminución de la intensidad de la labranza del suelo ha demostrado tener numerosas ventajas para la producción de cultivos. Entre los más importantes se citan: el uso más eficiente del agua, la prevención de la erosión y una disminución en los costos del manejo del cultivo.

Algunas de las razones que se han dado para testificar la preparación del suelo con implementos manuales o mecánicos son: control de malezas, manejo e incorporación de residuos vegetales, erosión del suelo, preparación de la cama de siembra, control de enfermedades y/o plagas, mejoramiento de las condiciones físicas del suelo, reducir la erosión, incorporación de fertilizantes, mejoramiento de desarrollo radicular, etc.; sin embargo, hoy es fácil rebatir prácticamente todas las razones anteriores.

Las malezas se controlan mejor con herbicidas de contacto o traslocables que abaten a la vegetación existente, herbicidas residuales que previenen el crecimiento de nueva maleza a partir de semillas. Los residuos vegetales mejor que incorporarlos son útiles en forma de mantillo para reducir la erosión, ya que se evitan pérdidas excesivas

de agua por evaporación, mantiene el suelo húmedo, previene la formación de costra en la superficie, la cual impide la filtración de agua y el crecimiento del coleoptilo.

La aireación del suelo, salvo en los casos de suelo con excesos de humedad, no constituyen un problema en suelos no labrados. En cuanto a la preparación de la cama de siembra se puede justificar mover más de 7000 toneladas de suelo por hectárea, por el sólo hecho de proveer un lugar donde depositar cada semilla un hoyo hecho con un palo aguzado o un corte hecho por un disco de sembradora, es más que suficiente para enterrar la semilla.

Se dice que se prepara el suelo para mejorar la estructura física del mismo, pero se ha demostrado la paradoja de que en algunos casos, cuando más se trabaja el suelo, más se destruye la estructura. Por lo demás, el "pie de arado" y la compactación del suelo son consecuencias directas de uso de arados y rastras.

La preparación del suelo más que contribuir a controlar la erosión, la ha intensificado. En lo que respecta a la necesidad de preparar el suelo, a fin de poder incorporar fertilizantes, diversos trabajos de investigación indican que la eficacia de la utilización de algunos fertilizantes, aplicados en cobertura en sistema de labranza de conservación con mantillo, es igual o superior al de la incorpora-

ción de los mismos, bajo sistema de labranza convencional.

1.1 Objetivos

- Elevar la productividad de las zonas agrícolas con suelos delgados y poder mejorar los ingresos económicos y protección de recursos naturales en las zonas de estudio.
- Incrementar la productividad por unidad de superficie en áreas susceptibles a este método.
- Reducir costos de producción.
- Disminuir los efectos de la erosión.
- Mejorar las características físico-químicas y biológicas del suelo.
- Evitar lo más posible el uso de maquinaria agrícola.

1.2 Hipótesis

Observando las condiciones agroecológicas de la zona ~~de influencia del estudio~~, se considera que la región es apta para implantar este ^{indicativo} (sistema de labranza, ^{cerro} ya que los suelos en períodos cortos de tiempo, mejorarán su textura, evitarán la erosión y, por consecuencia, se tendrá una mejor productividad agrícola. ^{falta decir en qué cultivo es}

2. REVISION DE LITERATURA

Se puede considerar que el sistema de agricultura más antiguo es la de la agricultura nómada. Este sistema es aún predominante en un 30% del área potencialmente cultivable a nivel mundial, con una extensión de más de 250 millones de hectáreas (1).

El problema principal de este sistema, es que requiere mucho terreno para sostener pocas personas. Tal vez por ésto muchos programas de investigación en países en vías de desarrollo están promoviendo sistemas de labranza de conservación, con el fin de incorporar nuevas tierras a la producción agrícola, aunque los resultados indican que se requiere más investigación y esfuerzos en la divulgación de la información (1).

El término de "labranza de conservación" es realmente nuevo y según algunas publicaciones, se inició el empleo de dicho término a mediados de los años 70's. No obstante esta práctica, en cierta forma se ha venido realizando desde muchos años atrás. En México, hasta la llegada de los españoles, en que se introdujeron nuevos cultivos y nuevas técnicas (arado, animales de tiro, etc.) (3).

Antes que el hombre primitivo se transformara de nómada a sedentario, como resultado de sus inversiones en el campo de la agricultura, la madre naturaleza actuaba y actúa, como agricultor de labranza cero, basada en los ingredientes principales (vegetación, suelo-hombre

y luz solar). La naturaleza cubre la tierra de vegetación, sin necesidad de labranza alguna. La producción de cultivos sin labranza tiene unos 7000 años, o sea, tan antigua como la agricultura (1).

Dentro de toda gama de sistemas de labranza existentes, se deberá elegir aquel que optimice la producción, considerando:

- a) Condiciones de suelo
- b) Clima
- c) Economía

Además, se deben considerar los efectos que se pueden dar a corto y largo plazo. Los de corto plazo son los que inciden en el cultivo inmediatamente; mientras que los de largo plazo son los que afectan las propiedades físicas y químicas de suelo, a través del tiempo. Este método de labranza de conservación se practica en las regiones montañosas, donde lo accidentado de la topografía por las fuertes pendientes, no es posible utilizar animales de trabajo y menos aún maquinaria agrícola. Por tal razón, en dichos casos las siembras de maíz y aún las de frijol -principalmente- se realizaron a "espeque" o "piquete", con un movimiento prácticamente nulo del terreno (1).

En México, ya en 1549, el obispo Diego de Landa, en su libro "Relación de las Cosas de Yucatán", habla de que los nativos cultivaban maíz bajo el sistema de

roza-tumba-quema, aunque este sistema, forma primitiva de labranza cero, no puede ser considerado como labranza de conservación, puesto que quemaban el rastrojo, dejando el suelo desprotegido y expuesto a la erosión (2).

En el Estado de Tlaxcala desde los años 1986-1987, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través del programa de sanidad vegetal, ha incursionado en relación al sistema de producción de maíz, bajo el sistema de labranza de conservación, con resultados satisfactorios, ya que se ha observado que se reduce la erosión del suelo y se reducen también los costos de producción de 20 a 30% (3).

En el área de influencia del Distrito de Desarrollo Rural No. 164 Tlaxcala (Osorio y Xoconotle, 1987) observaron que con el sistema de labranza mínima, se disminuyeron los costos de producción de maíz se requiere de un mínimo de mano de obra. Se obtiene un control excelente de maleza con la aplicación de herbicidas a base de triazinas; el cultivo se desarrolla con buenas características y las variedades VS-22 y Huamantla, funcionan mejor que las criollas, ya que estas últimas presentan problemas de acame (3).

Violic et al (1982-1983) y Kocker et al (1982) mencionan que según estudios realizados en el área Norte del Estado de Veracruz, el sistema de labranza de conservación presenta muchas ventajas sobre el sistema de labranza

tradicional en cuanto a costos, conservación de suelo y agua, estabilidad del rendimiento y reducción del riesgo.

Experiencias de más de 20 ciclos, prueban que el sistema es adecuado, tanto para agricultores pequeños como grandes; para suelos planos y de cualquier pendiente y la aplicación de N y P al voleo sobre el mantillo, fue en muchos casos más eficiente que incorporado al suelo; por lo que el sistema tiene especial importancia para aquellos agricultores de subsistencia que no cuentan con maquinaria y equipo pesado de preparación de suelos (1).

2.1 Definición de conceptos

2.1.1 labranza de conservación

Es un sistema o secuencia de operaciones que reducen la pérdida del suelo o del agua, en comparación con el sistema convencional.

2.1.2 labranza convencional

Es un sistema en el cual el suelo superficial se invierte por medio del arado, incorporando la materia orgánica residual de la cosecha anterior, con uno o dos pasos de rastra, utilizando tracción animal o mecánica.

2.2 Tendencias en la aceptación de labranza de conservación

La labranza de conservación se debe considerar como una alternativa viable al sistema de labranza convencional cuando:

- 1.- El suelo es susceptible a la erosión eólica y/o hídrica.
- 2.- Las operaciones de labranza son difíciles de realizar a tiempo.
- 3.- El costo de preparación de suelo es alto, debido al costo de maquinaria y/o mano de obra.

Este sistema aumenta de manera considerable la actividad microbiana y el contenido de algunos organismos, como ascaris, que perforan gran número de galerías por donde circula el aire; igual sucede con los túneles que quedan al pudrirse las raíces de los cultivos después de haberse cosechado. Además, protege a los suelos de la erosión, se evita el sobrecalentamiento y se arropa el agua de lluvia; aumenta el contenido de humedad, evitándose en un 90% el escurrimiento superficial, propiciando su almacenamiento y conservación, por lo que los cultivos dispondrán de mayor humedad en todo momento, por tanto, se podrán esperar mayores posibilidades de cosecha (3).

Asimismo, los requerimientos en el uso de maquinaria serán menores y la compactación de los suelos también

será menor. Por otra parte, se evita la formación de costra en el suelo que obstaculiza la brotación de las plántulas y la penetración de la humedad. Además, con este sistema, se reducen notablemente las poblaciones de malas hierbas, en especial las de hoja ancha, inclusive algunos zacates a excepción de las estoloníferas (4).

Phillips et al (1980) estimó que para el año 2000 un 65% de las cosechas de Estados Unidos se producirán bajo el sistema de labranza cero o de conservación.

Sánchez (1976) explicó que en los Trópicos hay entre 1500 y 1800 millones de hectáreas potencialmente cultivables y aproximadamente la mitad de esta superficie están cultivadas, y se estima que hasta la fecha, se han perdido 2000 millones de hectáreas de terreno productivo y que la tasa de degradación es de 5 a 7 millones de hectáreas por año.

Ike (1986) encontró que la labranza de conservación en los suelos de la sabana de Nigeria, aumentó la retención de humedad mejoró la agregación, macroporosidad y tasas de infiltración, pero la densidad aparente fue mayor en las capas superficiales. Estos resultados indican que la labranza cero se efectúa en la preservación de la estructura de muchos suelos.

Cannel (1983) explica que debido a la presencia de un mantillo, los sistemas de labranza de conservación

son más eficientes en la captación del agua y el control de la erosión.

John (1977) y Doran (1980) explican que la labranza cero y otros sistemas de labranza de conservación generalmente mejoran las propiedades de la superficie, reduciendo la formación de costra.

Unger and Mc Calla (1980) citan que la presencia de la materia orgánica, fauna del suelo, etc., ayudan a mantener la agregación del suelo, además los sistemas de labranza-cero, dejan el residuo vegetal como mantillo, lo que reduce el impacto de la lluvia y por ende, previene la formación de costra al disipar la energía cinética, proveniente de las gotas de lluvia.

Hillel (1982) en suelos como mantillo la evaporación superficial se reduce considerablemente al disminuir la insolación y la energía incidente, debido al ahilamiento del suelo, por una alta humedad relativa entre el mantillo y la superficie del suelo.

Las condiciones físicas que favorecen la opción de sistemas de labranza de conservación son:

- a) Suelos con susceptibilidad a la erosión y la compactación.
- b) Suelos de textura gruesa y alta porosidad, suelos francos bien drenados y porosos.

- c) Suelos con alta actividad biológica; la presencia de micro y macroorganismos del suelo ayudan a la estructuración, porosidad y estabilidad del sistema.
- d) Suelos donde la conservación del agua es esencial.
- e) Suelos compactados.
- f) Suelos erosionados.

Doran (1980) encontró una mayor actividad biológica en la superficie del suelo bajo labranza cero, medida como un incremento mucho mayor en el número de microorganismos de diversas grupos ecológicos.

Dik (1984) indicó una mayor actividad biológica en la superficie del suelo bajo labranza cero y como consecuencia, una mayor actividad enzimática en los primeros 7.5 cm del suelo.

Parsh (1971) señaló que una compactación fuerte puede influir en el movimiento de los nutrientes en el suelo, que se desplazan por difusión, flujo masal y mediante efectos físicos la intercepción de nutrientes inmóviles como el Fósforo, se reduce por el efecto de la compactación en el crecimiento radical, cuando todo el volumen del suelo está afectado.

Blevins et al (1977) observaron que el nivel de Carbono orgánico en el suelo aumentó con la fertilización

nitrogenada bajo la labranza-cero y notaron que en la dosis de 326 kg/ha de Nitrógeno, el contenido de Carbono orgánico era similar al del suelo de pradera que había permanecido sin labrar durante 50 años. Esta preservación de la integridad del suelo fue reiterado por los mismos autores, al evaluar al suelo bajo la labranza-cero después de 10 años consecutivos de manejo y constituye uno de los beneficios mayores de este método de cultivo, en relación al mantenimiento de los sistemas agrícolas a largo plazo.

Groffman (1984) midió la nitrificación durante un año en suelos bajo labranza-cero y bajo labranza-conventional y concluyó que la nitrificación fue más alta en los cinco centímetros superficiales bajo labranza-cero, comparado con la de la misma profundidad bajo labranza convencional.

En este Estado de Tlaxcala, el Banco de México a través de FIRA ha estado impulsando esta actividad en los Distritos de Desarrollo Rural No. 163 Calpulalpan y 164 Tlaxcala, a escala comercial, otorgando créditos de avío y refaccionarios a productores de las parcelas de validación y de demostración.

Para la siembra de cultivos en surcos, la siembra se puede realizar a piquete o con sembrador especialmente diseñado; en el caso de los cultivos densos es indispensable el uso de la sembradora, la cual básicamente consta de

un disco cortador con bordes ondulados y dos discos abridores que separan la tierra para que atrás vaya cayendo la semilla. Estas sembradoras deben de tener un peso adecuado, para que los discos corten las pajas o rastrojos (180 kg por cada disco cortador), evitando en lo posible que la paja esté húmeda al momento de la siembra.

En este tipo de siembra se puede lograr un ahorro en el costo de producción que va de un 20 a un 40%.

2.3 Algunas desventajas del sistema

Debido a que las malas hierbas aparecen, aunque en menor proporción, son un problema por la competencia con los cultivos, por lo que es necesaria su oportuna eliminación, lo cual se realiza con el uso adecuado de herbicidas; además de representar una dependencia tecnológica de compañías extranjeras, fabricantes de agroquímicos.

Es un hecho conocido que en la generalidad de los campesinos y sobre todo en los minifundistas, aprovechan los esquilmos de sus cultivos, para alimentación de su ganado de traspatio, con lo cual se ayuda para complementar su raquítica economía, por lo que este requerimiento puede constituir un obstáculo para la rápida adopción total de esta tecnología por parte de los campesinos.

El alto costo de las sembradoras, en especial las

de grano pequeño, que aunado al elevado valor de los tractores a los cuales hay que engancharlos para su operación, resulta prohibitivo para muchos agricultores.

Debido a las condiciones de humedad, temperatura del suelo y a la falta de remoción del mismo, es factible que las plagas de éste se incrementen, especialmente las gallinas ciegas, gusanos soldados, gusanos de alambre, etc.

El uso de esta técnica no es recomendable en suelos ácidos o con cal, pesados o arcillosos con problemas de drenaje.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Características Agroclimáticas de la Región

3.1.1 localización y ubicación del área

El ejido de San Francisco Atezcatzingo, se localiza en el municipio de Tetla, del estado de Tlaxcala. Se ubica en las coordenadas 19°27'9" latitud Norte y 98°8'7" longitud Oeste.

Se encuentra a 10 kilómetros de la ciudad de Tetla, también a 10 kilómetros de la ciudad de Apizaco, a 58.3 kilómetros de la ciudad de Puebla y a 177 kilómetros de la ciudad de México (1).

3.1.1.1 superficie

El ejido tiene una superficie de 1599 has. con resolución presidencial del 27 de octubre de 1919. A la fecha existen 303 ejidatarios. En dicha región se cultiva, principalmente, el maíz, trigo, haba y cebada (2).

3.1.1.2 altitud

El ejido se localiza aproximadamente a 2400 msnm.

3.1.2 clima

El área del ejido se localiza en el tipo de clima C(WI) (W), con régimen de lluvias de mayo a septiembre, los meses más cálidos son abril y mayo.

3.1.2.1 precipitación

La precipitación media anual en el área del ejido es de 650 a 683 mm, existiendo una probabilidad del 73% de que en el mes de abril se obtenga una lluvia acumulativa mayor o igual a 20 mm, y una probabilidad del 91% de que este volumen se obtenga en el mes de mayo (2).

3.1.2.2 temperatura

La temperatura media anual oscila entre los 12 y 14°C, registrándose la mínima en los meses de diciembre y enero, entre 1 y 3 °C.

3.1.2.3 vientos

Los vientos dominantes son los del Norte, que generalmente la fuerza con que éstos inciden no causa fuertes daños a los cultivos, ya que la agricultura predominante

es de temporal y los vientos más fuertes se localizan en el Invierno.

3.1.2.4 heladas

Los días libres de heladas que se observan en la zona, son 180.

3.1.2.5 granizos

Las granizadas -que generalmente son fuertes- se localizan en los meses de julio y agosto.

3.1.3 hidrografía

Se cuenta con un pozo profundo, de uso agrícola, que tiene una capacidad de 40 L.P.S., que beneficia a 36 familias. Existen corrientes superficiales temporales. También se cuenta con 8 jagüeyes, que los utilizan para abrevadero y cría de peces.

3.1.4 suelos

En el Ejido, la topografía dominante es de lomeríos,

con pendientes que van de 5 a 6%, con exposición Sur, observándose ocho unidades de suelo, que en su gran mayoría son de textura gruesa y delgados, que se pueden erosionar por la acción eólica o hídrica.

Las unidades de suelo son las siguientes:

- 1.- Cambisol Eutrigo (Be) = 145.5 ha.
- 2.- Cambisol Eutrigo+Litosol (Be+Li) = 614.50 ha.
- 3.- Cambisol Eutrigo + Planosol Eutrigo (Be+We) = 388.21 ha.
- 4.- Feozem Haplico (Hh) = 73.75 ha.
- 5.- Feozem Haplico + Litosol (Hh+Li) = 178.25 ha.
- 6.- Litosol + Feozem Haplico = 143.75 ha.
- 7.- Litosol + Cambisol Eutrigo (Li+Be) = 465.91 ha.
- 8.- Vertisol Pélico + Cambisol Eutrigo (Vp+Be) = 11.43 ha.

Cabe mencionar que las unidades de suelo más representativas son las Cambisol Eutrigo y Litosol, las cuales tienen las siguientes características:

CAMBISOL EUTRICO.- Según Aepoli H., son suelos de "barro" típicos. Ellos aparecen como anillo inferior en las laderas.

Los suelos de "barro" débilmente desarrollados de coluvión que se componen de cenizas de arenas finas.

También se pueden considerar como Cambisoles Eutricos.

Igualmente se denomina tepetate al horizonte del sub-suelo de cambisoles que se originaron de sedimentos de "toba" que por óxido de Silicio que fue transportado en el horizonte y después de su desnudamiento se compactan por la erosión y que endurecen irreversiblemente, después de secarse.

LITOSOL.- Según la clasificación de la FAO, los litosoles son suelos, cuya profundidad está limitada a 1.0 cm, por rocas duras coherentes.

Estos suelos por su extrema delgadez, inclinación y poca capacidad de agua usable y alto peligro de erosión, no se puede realizar una agricultura.

3.2 Métodos

3.2.1 metodología experimental

El diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar.

En la primera fase del presente estudio se establecieron cinco repeticiones en cada tratamiento, con una distancia entre surcos de 80 cm., y una distancia entre matas de 50 cm.

En la segunda fase se establecieron cuatro repeticiones en cada tratamiento, con una distancia entre surcos de 80 cm., y una distancia entre matas de 55 cm.

Las dosis de aplicación de insumos, igual que el caso anterior, fue la misma para los dos tratamientos.

Cabe señalar que para la primera fase, se utilizaron los surcos ya existentes del cultivo anterior, y cuando el cultivo del haba ya estaba en estado de maduración, se procedió a sembrar la semilla de maíz para la segunda fase.

3.2.2 variables en estudio

Las variables estudiadas con el cultivo de haba son las siguientes; en la primer fase:

- 1.- Días a la emergencia.

- 2.- Desarrollo vegetativo.
- 3.- Días a la floración.
- 4.- Días a la fructificación.
- 5.- Días a la madurez.
- 6.- Altura de la planta.
- 7.- Rendimiento.
- 8.- Relación beneficio-costo.

Las variables estudiadas en la segunda fase, con el cultivo del maíz, son las siguientes:

- 1.- Días a la emergencia.
- 2.- Desarrollo vegetativo.
- 3.- Días a la floración.
- 4.- Días a la fructificación.
- 5.- Control de malezas.
- 6.- Control de plagas y enfermedades.
- 7.- Altura de la planta.
- 8.- Rendimiento.
- 9.- Relación beneficio-costo.
- 10.- Análisis de varianza.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

De conformidad con los resultados obtenidos, cabe señalar que el desarrollo vegetativo de cultivo del haba, en el sistema de labranza tradicional, siempre superó al tratamiento de labranza de conservación, tal como se indica en las gráficas 1 y 2; sin embargo, cuando se mostró el número de plantas "jorras", se encontró que un 30% de las plantas desarrolladas en labranza tradicional, presentaban esta característica, quizá ella se deba a un ahilamiento que se produjo por el sombreamiento debido al desarrollo numeroso de macollos y hojas; de tal forma que este fenómeno alelopático afectó directamente el rendimiento, ya que mientras en el sistema de labranza de conservación hubo un rendimiento superior a las 4.5 ton. (4.775 ton/ha, y en labranza convencional o tradicional, apenas superaron las 3 toneladas (3.3 ton/ha).

Por otro lado, cuando se realizó la evaluación económica, se encontró que en la labranza tradicional los costos de producción se incrementaron hasta un 19%, y en cuanto a rendimiento, el sistema de labranza de conservación superó al testigo en un 30%. Para el control de malezas, la aplicación de 1.5 lt. de Basagrán fueron suficientes

para controlar las malezas que se presentaron, a excepción de los zacates, aunque éstos no constituyeron algún problema; aunque quizás sea más importante señalar que en el subciclo agrícola Otoño-Invierno, por las bajas temperaturas el problema de malezas sea mínimo.

El riego es un factor determinante en este ciclo en ambos tratamientos; sin embargo, es más marcado en el sistema de labranza convencional o tradicional, aplicándose riegos con un intervalo de 15 a 20 días, y una lámina de riego de 10 a 12 cm.

Al practicar el análisis de varianza de Duncan para un 5% de probabilidad, se encontraron diferencias significativas. Los resultados que se presentan para la primera fase, indican que es posible producir, el cultivo de haba en condiciones de labranza de conservación, e incluso se superó marcadamente en rendimiento al testigo.

En la segunda fase del sistema, nuevamente se observa que el desarrollo vegetativo del maíz, es más rápido en labranza tradicional, ya que en la floración y fructificación se adelanta una semana, y no obstante que el testigo supera al tratamiento con labranza de conservación en un 6% en rendimiento, el análisis de varianza indica que estadísticamente no existen diferencias significativas. Pero cuando se efectuó la evaluación económica, se encontró que los costos de producción se incrementaron hasta en

un 28% con el sistema de labranza tradicional, en relación a la labranza de conservación.

En el control de malezas, se lograron resultados altamente satisfactorios con la aplicación de 1.5 kg. de Gesaprim (Triazina), más un litro de Hierbamina (2-4 D), controlando maleza de hoja ancha como Mezoquelite (Solanum spp.), Jaramao (Raphanus raphanistum L.), Nabo silvestre (Brassica spp.), Acarol (Heliantus spp.) y algunos pastos anuales.

Finalmente es importante resaltar, que es posible producir tanto haba (Leguminosa), como el maíz (Gramínea), con el sistema de labranza de conservación, logrando rendimientos aceptables; sin embargo, no se requiere señalar al sistema de labranza de conservación, como lo máximo, pues la información que se presenta en este documento, se basa en experiencias de un solo ciclo agrícola que abarca dos fases, aunque sí es conveniente dejar bien claro que el sistema de labranza de conservación ofrece ventajas y que es una alternativa de producción viable, sobre todo para suelos pobres en materia orgánica y erosionables.

La dosis de aplicación de insumos (semillas, fertilizantes, herbicidas, etc.), fueron las mismas para los dos tratamientos.

Las variables estudiadas en la primera fase, con

el cultivo de haba arrojaron los siguientes resultados:

1.- DÍAS A LA EMERGENCIA

Este valor se tomó a los 15 días de la siembra. Su valor se expresó en porciento. la semilla que se sembró fue cosechada en el subciclo agrícola Primavera-Verano 1990, en la comunidad de Ayometla, municipio de Zacatelco, Tlaxcala; considerándose como variedad chica. La siembra se realizó el día 20 de noviembre de 1990 y germinó el día 5 de diciembre del mismo año.

2.- DESARROLLO VEGETATIVO

Se efectuaron muestreos aleatorios periódicamente (cada semana), observando que el testigo siempre se mantuvo ligeramente más alto en comparación a las plantas desarrolladas bajo el sistema de labranza de conservación; sin embargo, en la onceava semana después de la emergencia, la altura prácticamente se uniformiza. Posteriormente continúa el ritmo anterior, como puede observarse en la gráfica 1; asimismo, con el propósito de determinar el número de plantas desarrolladas en cada tratamiento, se efectuaron muestreos aleatorios durante el desarrollo vegetativo, encontrándose que al principio no hubo diferencias significativas y entre la sexta y onceava semana después de la emergencia, el testigo superó al tratamiento en estudio; sin embargo, en lo sucesivo, ambos tratamientos

se nivelaron como puede observarse en la gráfica 2. En promedio se cuantificaron 15 plantas por mata; de dos semillas que se depositaron en la siembra.

3.- DIAS A LA FLORACION

Se observó que 75 días después de la siembra, inició la floración y cultivo, desarrollándose vegetativamente, a partir de los 85 días. Ambos tratamientos alcanzaron su plena floración.

4.- DIAS A LA FRUCTIFICACION

Las primeras vainas aparecieron aproximadamente a los 90 días, después de la siembra. Y subsecuentemente, conforme se desarrollaba vegetativamente el cultivo continuo, la fructificación de las primeras vainas, a los 90 días, alcanzaron su crecimiento y pueden estar listas para comercializar el producto en verde; efectuándose el primer corte a los 129 días. Con el propósito de conocer el número de vainas por planta se muestrearon aleatoriamente 100 plantas y se encontró que para la labranza de conservación, se obtuvieron 10.2 vainas por planta (A3) y para labranza tradicional se encontró un promedio de 10.6 vainas por planta, 4 décimas más en relación con el sistema de labranza de conservación (A4); sin embargo, cuando se muestrearon aleatoriamente 100 plantas para determinar

el número de plantas "jorras" se encontró que el sistema de labranza de conservación, sólo se encontraron 4 plantas "jorras" por mata (A5), mientras que para el sistema de labranza tradicional se detectaron 6 plantas "jorras por mata", o sea 2 plantas "jorras" más en relación con la labranza de conservación (A6).

5.- DIAS A LA MADURACION

Aunque el objetivo de esta siembra fue la producción de haba, se logró determinar también que la madurez fisiológica se presentó entre los 150 y 160 días después de la siembra.

6.- ALTURA DE LA PLANTA

Tal como se observa en la gráfica 1, la altura máxima para el sistema de labranza de conservación fue de 77 centímetros en promedio, mientras que el sistema de labranza tradicional fue de 86 centímetros en promedio, 9 centímetros más que en el tratamiento en estudio.

7.- RENDIMIENTO

El rendimiento para ambos tratamientos, de acuerdo con los cálculos del sistema de labranza tradicional, arrojó 3.3 ton/ha; mientras que con el sistema de labranza de conservación se alcanzó un rendimiento de 4.775 ton/ha.

8.- RELACION BENEFICIO-COSTO

Los costos de producción se incrementaron con el sistema de labranza tradicional (Slt), hasta en un 19.3% con respecto a los costos de producción del sistema de labranza de conservación (Slc); sin embargo, con el (Slc) se obtuvieron 4.775 ton/ha (30.8%) más con respecto al Slt. en el cual se obtuvieron 3.3 ton/ha.

Las variables estudiadas en la segunda fase, con el cultivo del maíz, arrojaron los siguientes resultados:

1.- DIAS DE EMERGENCIA

Para esta fase se trabajó con la variedad VS-22, que es un maíz blanco recomendado por el CIFAP para este agrosistema; la siembra se efectuó el día 21 de abril de 1991, cuando el haba estaba finalizando su maduración; la emergencia se obtuvo a los 10 días después de la siembra.

2.- DESARROLLO VEGETATIVO

Se registraron los datos de los muestreos aleatorios semanalmente, observándose que el testigo se mantuvo siempre más alto que las plantas desarrolladas con el sistema de labranza de conservación, hasta completar su ciclo de crecimiento. Ambos tratamientos alcanzaron una altura de aproximadamente 315 centímetros.

3.- DIAS A LA FLORACION

Aproximadamente a los 75 días después de la siembra, inició la fase de floración en el testigo y una semana después en las plantas desarrolladas en el sistema de labranza de conservación, alcanzando ambos tratamientos su plena floración entre los 90 y 95 días, aproximadamente.

4.- DIAS A LA FRUCTIFICACION

La fase de llenado de grano se inició entre los 105 y 110 días después de la siembra y estuvo listo para su cosecha entre los 170 y 180 días, siendo una semana de diferencia entre ambos tratamientos, siendo más violento el testigo.

5.- CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es importante señalar que en la fase de floración se presentaron manchones de pulgón verde, aunque no fue necesaria la aplicación de insecticidas, ya que esta plaga no causó daños económicos al cultivo.

En relación a enfermedades, este cultivo generalmente no presenta daños.

6.- ALTURA DE LA PLANTA

Dado que las variedades que se están estudiando

son la labranza tradicional y labranza de conservación, se trabajó aún cuando las plantas desarrolladas en el sistema tradicional crecieron más rápidamente al final. Ambos tratamientos alcanzaron una altura promedio de 3.15 metros.

7.- RENDIMIENTO

Los rendimientos para tratamientos efectuados con el sistema de labranza tradicional obtuvieron 4,476 kg/ha, mientras que en el sistema de labranza de conservación se obtuvieron 4,201 kg/ha, o sea, 6.15% menos, con respecto al testigo.

8.- RELACION BENEFICIO-COSTO

Los costos de producción se incrementan hasta en un 28% en el sistema de labranza tradicional, con respecto al sistema de labranza de conservación.



BIBLIOTECA CENTRAL

5. CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

- 1.- Es posible lograr buena producción de cultivos como haba y maíz, con el sistema de labranza de conservación, por lo tanto es una alternativa viable.
- 2.- El rendimiento tradicional se superó en el caso de haba en un 30.8%, con respecto al testigo. Y para maíz no hubo diferencias significativas, por lo que en ambos casos no se afectaron los rendimientos tradicionales.
- 3.- Aunque se dice que hasta los cinco años se tienen resultados palpables de mejoramiento de suelo, con este tipo de labranza, desde el primer año, ya se empieza a observar esta característica a través de la incorporación de materia orgánica, actuando ésta también como protectora del suelo, reduciendo en forma considerable la erosión tanto hídrica como eólica.
- 4.- Los costos de producción se disminuyen en el sistema de labranza de conservación hasta un 19% para ha

ba y un 28% para maíz.

- 5.- Mediante la reducción de costos de producción y estabilización o incremento en los rendimientos se mejora la productividad.
- 6.- Cuando se inició el presente estudio en 1990, sólo-participaron dos agricultores ejidatarios, esperándose que para el subciclo agrícola D-1 1991-92, se-incremente el número de interesados en estos trabajos.

6. LITERATURA CITADA

- 1.- CIMMYT. 1988. Labranza de Conservación de Maíz. El Batán, México.
- 2.- DE LANDA, D. 1938. Relación de las Costas en Yucatán. - Séptima edición.
- 3.- OSORIO, C.A. y Xoconostle, J. 1987. Labranza de Conservación. D.D.R. 164. Tlaxcala.
- 4.- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 86-87 Labranza de Conservación en Maíz. Tlaxcala.
- 5.- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 1990. Gobierno del Estado. Trabajos Realizados de Labranza de Conservación en el Distrito de Desarrollo Rural No. 164. Tlaxcala, Tlaxcala.
- 6.- SIEMENS, J.C. and W.R. Oschawald. 1978. Corn-Spyybean - Tillage Systems: Erosion Control, Effects on Crop Production, Costs. American Society of Agriculture Engineers.
- 7.- VIOLIC, A.D.F. et al. 1982. Experimentación sobre Labranza Cero, en la Región Costera de Veracruz.

CUADRO A.1 DESARROLLO VEGETATIVO DEL CULTIVO DE HABA. SISTEMA DE LABRANZA DE CONSERVACION Y L.T.

FECHA	ALTURA (CM) L.C.	ALTURA (CM) L.T.
16-12-90	8	9
23-12-90	9	12
30-12-90	14	16
06-01-91	17	18
14-01-91	20	24
20-01-91	22	26
28-01-91	23	29
03-02-91	25	32
10-02-91	34	38
18-02-91	43	44
24-02-91	45	48
03-03-91	54	61
04-03-91	65	68
05-03-91	75	85
05-03-91	76	85
01-03-91	77	86



BIBLIOTECA CENTRAL

CUADRO A.2 NUMERO DE PLANTAS POR MATA DEL CULTIVO DE HABA. SISTEMA DE LABRANZA DE CONSERVACION Y L.T.

FECHA	ALTURA (CM) L.C.	ALTURA (CM) L.T.
16-12-90	2.5	2.5
23-12-90	2.5	2.5
30-12-90	3	3
16-01-91	4	3.9
14-01-91	5	4.5
20-01-91	6.5	5
28-01-91	8	6
03-02-91	10	8
10-02-91	10	9
18-02-91	11	11
24-02-91	13	13
03-03-91	14	14
11-03-91	14	14
17-03-91	15	15
24-03-91	15	15
29-03-91	15	15

CUADRO A.3 MUESTREO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DE HABA. LABRANZA DE CONSERVACION

No. PROG. DE MUESTREO	No. DE VAINAS				
01	8	40	16	79	4
02	12	41	9	80	8
03	13	42	10	81	9
04	8	43	17	82	15
05	7	44	12	83	9
06	10	45	12	84	6
07	20	46	15	85	10
08	18	47	4	86	12
09	11	48	14	88	16
10	17	49	17	88	10
11	17	50	8	89	12
12	7	51	12	90	9
13	14	52	9	91	8
14	9	53	7	92	5
15	9	54	8	93	10
16	7	55	13	94	8
17	10	56	12	95	10
18	11	57	6	96	10
19	13	58	11	97	8
20	9	59	8	98	8
21	6	60	8	99	12
22	14	61	10	100	18
23	8	62	13		
24	14	63	8		
25	10	64	6		
26	10	65	9 X = 10.2 vainas por planta		
27	4	66	7		
28	11	67	7		
29	12	68	8		

CUADRO A.3 Continúa...

No. PROG. DE MUESTREO	No. DE VAINAS		
30	10	69	7
31	10	70	15
32	8	71	7
33	15	72	10
34	8	73	5
35	13	74	5
36	8	75	7
37	12	76	12
38	14	77	12
39	12	78	6

CUADRO A.4 MUESTREO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DE HABA. LABRANZA TRADICIONAL

No. PROG. DE MUESTREO	No. DE VAINAS				
01	15	40	16	79	8
02	6	41	14	80	17
03	9	42	15	81	14
04	8	43	10	82	8
05	17	44	10	83	12
06	8	45	5	84	9
07	8	46	9	85	6
08	16	47	16	86	15
09	6	48	5	87	4
10	15	49	14	88	9
11	4	50	8	89	15
12	9	51	16	90	6
13	7	52	14	91	9
14	7	53	12	92	16
15	17	54	11	93	12
16	16	55	10	94	8
17	13	56	8	95	12
18	17	57	5	96	14
19	9	58	4	97	10
20	6	59	10	98	9
21	15	60	15	99	9
22	16	61	15	100	12
23	6	62	17		
24	6	63	10		
25	12	64	4		
26	12	65	12		
27	4	66	6		
28	16	67	10		
29	8	68	12		
30	3	69	13		
31	9	70	9		
32	18	71	8		
33	10	72	6		
34	16	73	12		
35	15	74	15		
36	6	75	4		
37	8	76	12		
38	8	77	6		
39	18	78	12		

X = 10.6 vainas por planta

CUADRO A.5 MUESTREO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE PLANTAS "JORRAS" POR MATA DEL CULTIVO DE HABA. LABRANZA DE CONSERVACION

No. PROG. DE MUESTREO	No. PLANTAS JORRAS				
01	4	41	4	81	3
02	5	42	3	82	3
03	3	43	3	83	3
04	5	44	5	84	5
05	3	45	3	85	4
06	4	46	4	86	4
07	6	47	4	87	3
08	2	48	4	88	3
09	4	49	5	89	4
10	5	50	4	90	6
11	5	51	4	91	3
12	4	52	5	92	3
13	3	53	3	93	4
14	5	54	3	94	4
15	5	55	3	95	4
16	3	56	4	96	3
17	4	57	4	97	3
18	4	58	4	98	4
19	3	59	3	99	3
20	5	60	3	100	4
21	6	61	5		
22	6	62	4		
23	5	63	3		
24	4	64	4		
25	3	65	3		
26	4	66	5	X = 3.9- = 4 plantas jorras	
27	3	67	4		
28	3	68	4		
29	3	69	5		
30	4	70	3		
31	4	71	3		
32	5	72	4		
33	5	73	4		
34	4	74	4		
35	4	75	5		
36	3	76	3		
37	5	77	6		
38	4	78	4		
39	4	79	4		
40	4	80	4		

CUADRO A.6 MUESTREO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE PLANTAS JORRAS
 POR MATA DE CULTIVO DE HABA. LABRANZA TRADICIONAL

No. PROG. DE MUESTREO	No. PLANTAS JORRAS				
01	7	40	7	79	5
02	4	41	5	80	4
03	5	42	6	81	6
04	4	43	7	82	5
05	8	44	8	83	6
06	6	45	6	84	8
07	5	46	5	85	7
08	7	47	6	86	6
09	5	48	6	87	8
10	6	49	5	88	7
11	6	50	6	89	5
12	6	51	5	90	7
13	4	52	4	91	6
14	6	53	5	92	6
15	8	54	6	93	5
16	6	55	6	94	7
17	6	56	5	95	8
18	4	57	8	96	6
19	7	58	4	97	5
20	4	59	6	98	5
21	5	60	7	99	6
22	5	61	6	100	5
23	6	62	6		
24	4	63	8		
25	5	64	6		
26	6	65	5	X = 5.9- = 6 plantas jorras	
27	6	66	5		
28	4	67	7		
29	7	68	5		
30	4	69	7		
31	7	70	4		
32	6	71	7		
33	8	72	5		
34	7	73	7		
35	5	74	5		
36	6	75	8		
37	5	76	6		
38	7	77	5		
39	6	78	8		

CUADRO A.7 RENDIMIENTO TON/HA DEL CULTIVO DE HABA

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	R5	E=S
S.L.T.	3.00	4.37	2.62	2.25	4.25	16.49
S.L.C.	5.00	4.62	4.75	3.62	5.87	23.86
E = S	8.00	8.99	7.37	5.87	10.12	40.35

S.L.T.: Rend. Ton/Ha = 3.300

S.L.C.: Rend. Ton/Ha = 4.772

CUADRO A.8 COSTO DE PRODUCCION DE CULTIVO DE HABA VERDE BAJO EL SISTEMA DE LABRANZA TRADICIONAL

CONCEPTO	COSTO	SUBTOTAL
PREPARACION DEL SUELO		225,000
Barbecho	90,000	
Rastreo	90,000	
Surcado	45,000	
SIEMBRA		150,000
Semilla (60 km)	120,000	
Siembra (2.J)	30,000	
FERTILIZACION		120,166
Fertilizante (80-40-0)	105,166	
Aplicac. Fert. (1.J)	15,000	
LABORES CULTURALES		90,000
1ra. Labor	45,000	
2da. Labor	45,000	
RIEGOS		360,000
Costo del agua (6 r.)	180,000	
Aplic. de agua (12.J.)	180,000	
CONTROL DE PLAGAS		91,800
Insecticida (Malation 50 3L)	46,800	
Aplicación (3.J.)	45,000	
COSECHA		120,000
Corte (8.J.)	120,000	
T O T A L		<u>1'156,966</u>

RENDIMIENTO 3.3 Ton/Ha

PMR = \$ 800 Kg. $3,300 \times 800 = \$ 2'640,000$

R: $b/c = ub/cp = 2'640,000/1'156,966 = 2.28$

UTILIDAD = $ub - cp = 1'483,034.00$

CUADRO A.9 COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DEL HABA VERDE BAJO EL SISTEMA DE LABRANZA DE CONSERVACION

CONCEPTO	COSTO	SUBTOTAL
SIEMBRA		150,000
Semilla (60 kg)	120,000	
Siembra (2.J.)	30,000	
FERTILIZACION		120,166
Fertilizante (80-40-0)	105,166	
Aplic. Fert. (1.J.)	15,000	
RIEGOS		360,000
Costo de agua (6 R.)	180,000	
Aplic. del agua (12.J.)	180,000	
CONTROL DE PLAGAS		183,300
Insecticida (Malation 50 3L.)	46,800	
Aplicación (3.J.)	45,000	
Aplicación (1.J.)	15,000	
Herbicida (Basagrán 1.5 L.)	76,500	
COSECHA		120,000
Corte (8.J.)	120,000	
T O T A L		<u>933,466</u>

rendimiento 4,775 Ton/ha

PMR = 800.00 Kg. $4,775 \times 800 = 3'820,000$

R: $b/c = ub/cp = 3'820,000/933,466 = 4.09$

UTILIDAD = $ub - cp = 2'886,534.00$

CUADRO A.10 DESARROLLO VEGETATIVO. SISTEMA DE LABRANZA DE CONSERVACION Y L.T. DEL CULTIVO DEL MAIZ

FECHA	ALTURA (CM) L.C.	ALTURA (CM) L.T.
05-91	10	10
05-91	17	19
06-91	29	39
06-91	50	83
06-91	71	100
06-91	80	126
06-91	131	150
07-91	158	191
07-91	192	223
07-91	242	278
07-91	264	292
08-91	284	303
08-91	294	304
08-91	308	306
08-91	316	315
09-91	317	316
09-91	316	317

CUADO A.11 RENDIMIENTO TON/HA DEL CULTIVO DEL MAIZ

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	E=S
S.L.T.	4.50	4.00	4.35	6.25	19.10
S.L.C.	5.45	3.63	4.75	4.10	17.93
	—	—	—	—	—
E = S	9.95	7.63	9.10	10.35	37.03

S.L.T. Rend. Ton/Ha = 4.476

S.L.C. Rend. Ton/Ha = 4.201

CUADRO A.12 COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA DEL CULTIVO DE MAIZ BAJO EL SISTEMA DE LABRANZA TRADICIONAL. CICLO PRIMAVERA-VERANO 91-91

CONCEPTO	COSTO (MILES)	SUBTOTAL
REPARACION DEL SUELO		225,000
Barbecho	90,000	
Rastreo	90,000	
Surcado	45,000	
SIEMBRA		60,000
Semilla (20 kg)	30,000	
Siembra (2.J.)	30,000	
FERTILIZACION		144,650
Fertilizante (110-30-00)	114,650	
Aplicación (2.J.)	30,000	
LABORES CULTURALES		90,000
1ra. Labor	45,000	
2da. Labor	45,000	
COSECHA		270,000
Corte (8.J.)	120,000	
Pizca	150,000	
ARREO		50,000
		<u> </u>

RENDIMIENTO 4.476 Ton/Ha

630.00 Kg. $4,476 \times 636,000 = \$ 2'846,736.00$

b/c = ub/cp = $2'840,736.00/839.650 = 3.39$

UTILIDAD = ub - cp = 2'007,086.00

CUADRO A.13 COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA DEL CULTIVO DE MAIZ
CON EL SISTEMA DE LABRANZA DE CONSERVACION. CICLO PV
91-91

CONCEPTO	COSTO (MILES)	SUBTOTAL
SIEMBRA		60,000
Semilla (20 Kg.)	30,000	
Semilla (2.J.)	30,000	
FERTILIZACION		144,650
Fertilizante (110-30-00)	114,650	
Aplicac. Fert. (2.J.)	30,000	
CONTROL DE MALEZAS		74,000
Herbicida (Gesaprim C-90)	29,000	
1 litro		
Hierbamina (1 Lt.)	15,000	
Aplicación (2.J.)	30,000	
COSECHA		320,000
Corte (8.J.)	120,000	
Pizca (10.J.)	150,000	
ACARREO	50,000	
T O T A L		<u>598,650</u>

RENDIMIENTO 4.201 Ton/ha

630.0 Kg. $4,201 \times 630 = \$ 2'671,836.00$

bc = ub/cp = $2'671,836/598,650 = 4.46$

UTILIDAD = ub - cp = 2'073,186.00

CUADRO A.14 DISEÑO EXPERIMENTAL "BLOQUES AL AZAR". PRIMERA FASE CON EL CULTIVO DE HABA

R = 1
R = 2
R = 3
R = 4
R = 5

Sistema de Labranza de Conservación (SLC)

Tratamiento No. 1

R = 1
R = 2
R = 3
R = 4
R = 5

Sistema de Labranza Tradicional (SLT)

Tratamiento No. 2

R = Repetición.

CUADRO A.15 DISEÑO EXPERIMENTAL "BLOQUES AL AZAR". SEGUNDA FASE CON EL CULTIVO DE MAIZ

R = 1
R = 2
R = 3
R = 4

Sistema de Labranza de Conservación (SLC)

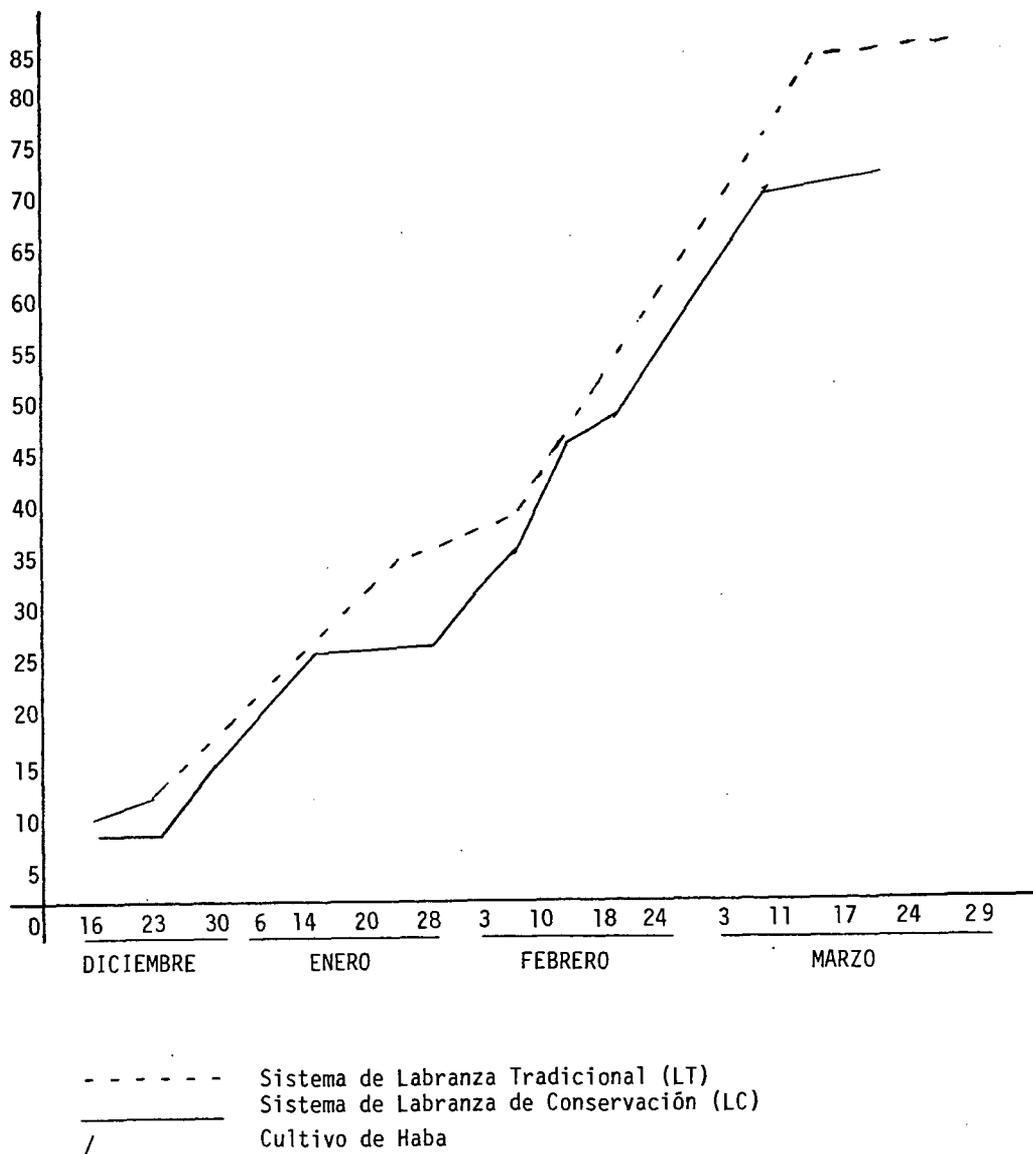
Tratamiento No. 1

R = 1
R = 2
R = 3
R = 4

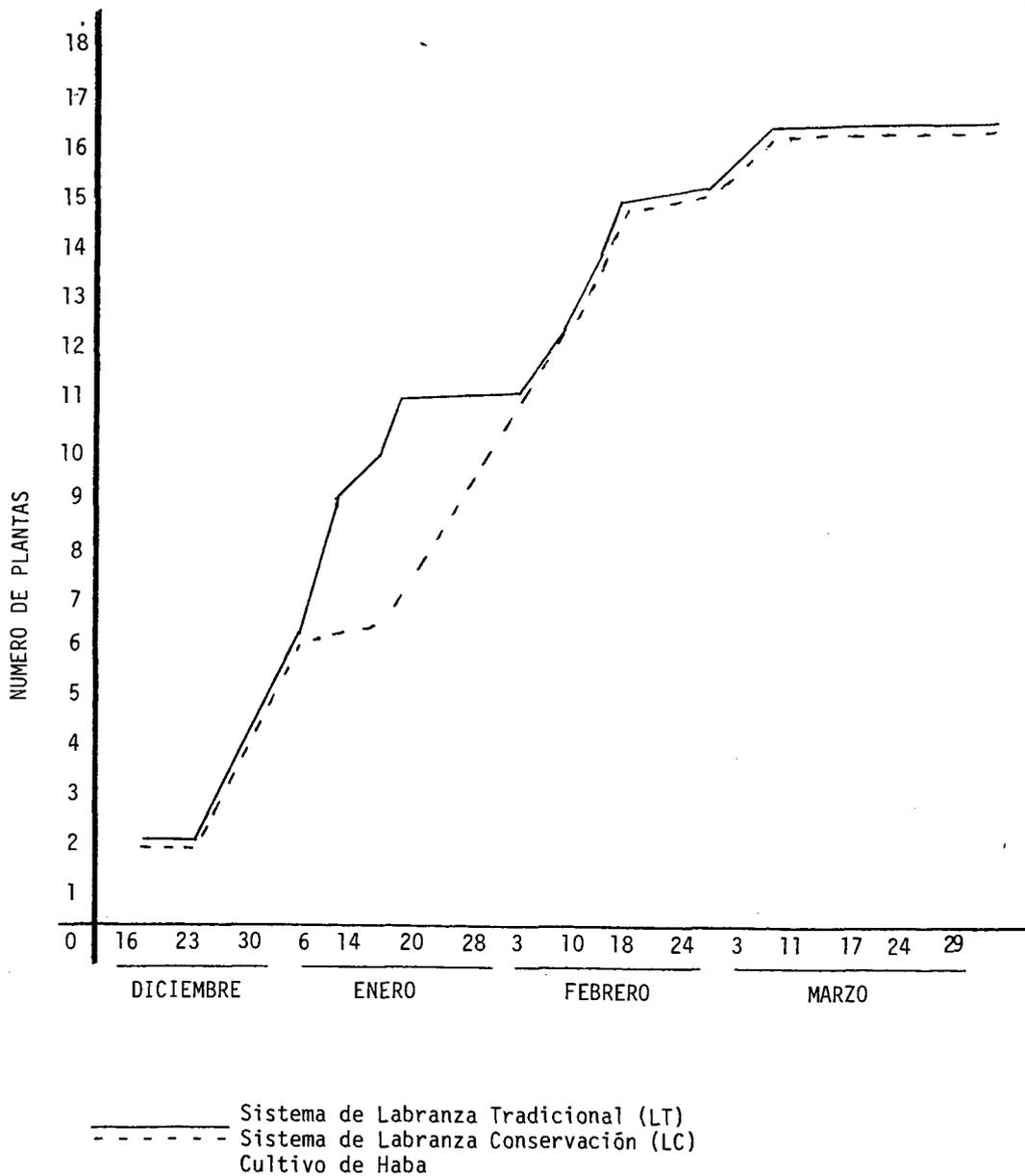
Sistema de Labranza Tradicional (SLT)

Tratamiento No. 2

R = Repetición.



Gráfica No. 1 Desarrollo Vegetativo



Gráfica No. 2 Número de Plantas por Mata