

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



LABRANZA DE CONSERVACION Y SU IMPLEMENTACION EN EL
POBLADO DE CASA LLANTA, MUNICIPIO DE
COLOTLAN, JALISCO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA
Y FITOTECNIA
P R E S E N T A N
HELIODORO MARTINEZ CORONA
AURELIO MARTINEZ CORONA
PEDRO ALVAREZ PINZON
GUADALAJARA, JALISCO. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA

Sección: ESCOLARIDAD
 Expediente.....
 Número 0890/92

19 de Octubre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ, DIRECTOR
 ING. ADRIAN TORRES PEREZ, ASESOR
 M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" LABRANZA DE CONSERVACION Y SU IMPLEMENTACION EN EL POBLADO DE CASALLANTA, MPIO. DE COLOTLAN, JAL."

presentado por los PASANTE (ES) HELIODORO MARTINEZ CORONA
AURELIO MARTINEZ CORONA, PEDRO ALVAREZ PINZON.

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su -- Dictamen de la revisión de la mencionada Tesis. Entren tanto,, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
 " PIENSA Y TRABAJA "
 " AÑO DEL BICENTENARIO "
 EL SECRETARIO

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

rim

Al contestar este oficio cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección **ESCOLARIDAD**

Expediente

Número **0890/92**

19 de Octubre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

HELIODORO MARTINEZ CORONA

AURELIO MARTINEZ CORONA, PEDRO ALVAREZ PINZON.

titulada:

" LABRANZA DE CONSERVACION Y SU IMPLEMENTACION EN EL
 POBLADO DE CASALLANTA, MPIO. DE COLOTLAN JAL."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

ASESOR

ASESOR

ING. ADRIAN TORRES PEREZ

srd'

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

ryr

Al contestar este oficio cite fecha y número

D E D I C A T O R I A

Dedicamos este trabajo a quienes nos
brindaron su apoyo, alentándonos,
orientándonos y esforzándose por lograr
nuestra superación.

A NUESTROS PADRES:

- Teodoro Martínez
- Enriqueta Corona Solís. Y
- Pedro Álvarez Barragán
- Simona Pinzón de Álvarez

A NUESTROS HERMANOS.

A NUESTROS SERES QUERIDOS.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Guadalajara.

A nuestra Facultad de Agricultura.

A todos nuestros maestros.

A nuestro director de tesis:

Ing. Nicolás Solano Vázquez

A nuestros asesores:

Ing. Adrián Torres Pérez

M. C. Salvador Mena Munguía

A nuestros compañeros de estudio y
de trabajo.

CONTENIDO DE CUADROS, FIGURAS Y GRAFICAS

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.- Estudios comparativos de sistemas de labranza (1986-1988).....	22
CUADRO 2.- Comparación de costos de operación de labranza de conservación y tradicional.....	23
CUADRO 3.- Tipos de sembradoras recomendadas para el sistema de labranza de conservación.....	25
CUADRO 4.- Principales malezas en el cultivo de maíz.....	37
CUADRO 5.- Formas de preparación del suelo.....	39

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.- Localización geográfica.....	27
FIGURA 2.- Provincias fisiográficas del Estado de Jalisco... ..	28
FIGURA 3.- Provincias y subprovincias.....	29

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1.- Precipitación Pluvial.....	31
GRAFICA 2.- Temperatura media anual.....	32

I N D I C E

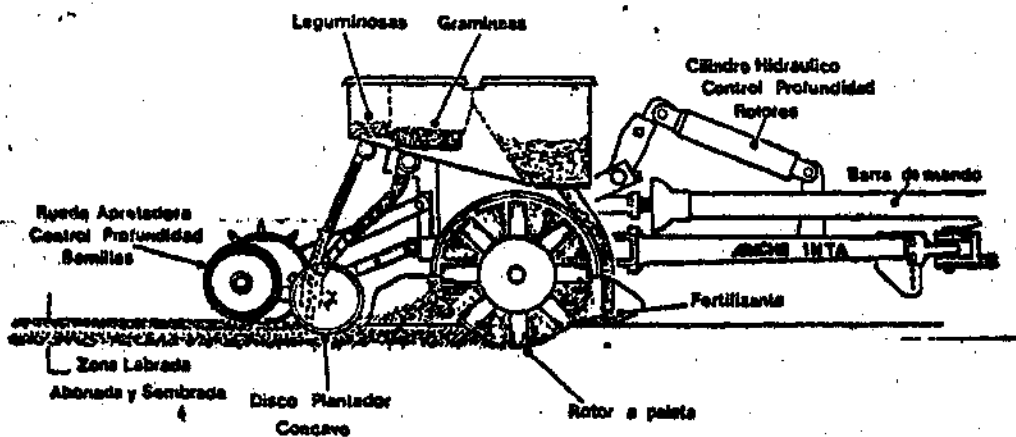
Pag.

DEDICATORIA.....	a
AGRADECIMIENTO.....	b
CONTENIDO DE CUADROS	
FIGURAS Y GRAFICAS.....	c
I. RESUMEN.....	2
II. INTRODUCCION.....	3
2.1 Objetivos específicos.....	4
III. REVISION DE LITERATURA.....	5
3.1 Investigación.....	5
3.2 Encuesta informal.....	5
3.3 Tipos de agricultura.....	6
3.4 Clasificación tecnológica de los sistemas de producción producción agrícola.....	8
3.5 Definición general de los sistemas de producción.....	8
3.5.1 Clasificación y definición de los principales sistemas de explotación agrícola.....	9
3.6 Concepto inicial del suelo.....	12
3.7 Definición de erosión.....	13
3.7.1 Agentes de la erosión.....	14
3.8 Concepto de labranza.....	14

3.8.1	Definición de labranza.....	15
3.8.2	Definición de los términos relacionados con sistemas de labranza.....	16
3.8.3	Conceptos de labranza de conservación.....	18
3.8.4	Definición de labranza de conservación.....	19
3.8.5	Ventajas de la labranza de conservación.....	20
3.8.6	Estudios realizados de labranza de conservación comparados con el tradicional.....	20
IV.	ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	26
4.1	Localización geográfica y altura sobre nivel del mar.....	26
4.2	Clima.....	30
4.3	Suelo.....	33
4.4	Hidrografía.....	33
4.5	Uso del suelo y límites del ejido.....	34
4.6	Topografía.....	34
4.7	Vegetación.....	34
V	MATERIALES Y METODOS.....	35
5.1	Método.....	35
VI	RESULTADOS Y DISCUSION.....	36
6.1	Tiempo dedicado a la agricultura.....	36

6.2	Climatología.....	36
6.3	Aplicación de mejoradores al suelo.....	37
6.4	Malas hierbas.....	37
6.5	Preparación del suelo.....	38
6.6	Siembra.....	40
6.7	Prácticas de cultivo.....	40
6.7.1	Fertilización.....	40
6.8	Plagas y enfermedades.....	41
6.9	Labores culturales.....	42
6.10	Labores pre-cosecha.....	42
6.10.1	Cosecha.....	43
6.10.2	Destino de la cosecha.....	43
6.11	Esquilmos.....	43
6.12	Factores que limitan la producción de maíz.....	44
6.13	Sistemas de producción agrícola.....	45
VII	MECANICA DE IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE LABRANZA DE CONSERVACION.....	46
VIII	SUGERENCIAS.....	47
IX	BIBLIOGRAFIA.....	48

Un apero de labranza mínima permite establecer o mejorar parcelas de clima templado.



I. RESUMEN

La presente investigación fue realizada en el ejido Zapote de la localidad de Casa Llanta del municipio de Colotlán, Jalisco.

Para producir sus alimentos el hombre ha usado y abusado del suelo, consciente e inconscientemente dando por consecuencia la destrucción del mismo por no usar un método de labranza adecuado, por el uso excesivo de prácticas de labores agrícolas, esto ha contribuido a la baja producción.

Para identificar y describir el sistema de producción agrícola y la implementación de labranza de conservación del suelo, en el área de estudio, se tomó en cuenta la información de fuentes oficiales como son: S.A.R.H., S.R.A., INEGI, CETENAL, INIFAP, FIRA, FIRCO y Buffete de Asesoría Agrícola. Para obtener información de los aspectos que intervienen en el proceso productivo del campo se entrevistaron agricultores en su parcela, para así lograr una información precisa y confiable. La información se interpreta a base de porcentajes, presentándose mediante cuadros.

Los resultados obtenidos de la presente investigación nos permitieron:

- Recomendar el sistema de labranza de conservación del suelo, maquinaria adecuada, despiedre en las parcelas del cultivo parcelas demostrativas con sus respectivas reuniones de productores y utilización de variedades mejoradas.
- Identificar el sistema de producción en la localidad.

II. INTRODUCCION

Desde que el hombre dejó de ser nómada, y se hizo progresivamente sedentario y agricultor, junto con la necesidad de volver más fácil y más segura la obtención de satisfactores para las comunidades humanas, trajo como consecuencia el invento de la agricultura. Esta constituye la actividad fundamental para la satisfacción de las necesidades vitales de los grupos humanos. Algunos pueblos, desde la antigüedad, obtuvieron su prosperidad y desarrollo por su producción Agrícola. Hoy en día el hombre ha usado y abusado del suelo para producir su alimento, sin embargo, muchas veces consciente o inconscientemente ha contribuido a su destrucción por no usar el método de labranza adecuado, el uso excesivo de prácticas de labores han contribuido a disminuir la producción de los suelos, porque ha acelerado el proceso de los mismos, contribuyendo a su degradación y en especial en aquellos que son más susceptibles, como lo suelos arenosos y los ubicados en pendientes abruptas. La labranza de conservación es una alternativa para disminuir el proceso erosivo de los suelos y conservación del mismo, ya que reduce el laboreo agrícola, propiciando una disminución en los costos de producción e incrementando el contenido de materia orgánica, ya que se requiere dejar los residuos de cosecha sobre la superficie del suelo.

En el poblado de Casa Llanta, municipio de Colotlán, Jalisco, año con año se presentan problemas de erosión lo que en menor o mayor grado está deteriorando el recurso suelo. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos pretende implementar el programa de labranza de conservación para aminorar dicho problema y que los productores de esta localidad sepan de otra alternativa para la conservación de suelo y agua.

Tomando como base estos antecedentes se realizará el presente trabajo, cuyos objetivos son:

2.1.- Objetivos específicos

Definir el sistema de producción agrícola más importante.

Hacer una revisión literaria de la labranza de conservación para dar a conocer esta práctica.

En base a las características de la localidad como son: clima, precipitación pluvial, topografía y suelo, se pretende dar las bases para llevar a cabo un programa de labranza de conservación.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1.- Investigación.

Mendieta (1973), define al método de la investigación bibliográfica documental. Se llama investigación documental a la que se realiza con la información de documentos. El documento es la unidad básica para realizar una pesquisa o una indagación. El documento puede ser un libro, parte de ese texto, un artículo o una parte de ese artículo. Se acepta como documento cualquier comunicación escrita o grabada distribuida en catálogos, inventarios, publicaciones seriadas, informes técnicos, fotocopias, monografías, tesis, memoria, mapas, folletos, pergaminos, papeles escritos a máquina o manuscritos, cartas, anuncios, micropelículas, películas, cintas magnéticas, dibujos, grabados antiguos, pinturas, y registros, etc.

3.2.- Encuesta informal.

Harrington y Tripp (1984), citados por García (1987), dicen que la encuesta explotaría obtenida anteriormente es acorde a lo que se tiene en el área en cuestión. Estos mismos autores mencionan que hablando con los agricultores y observando sus campos, los investigadores tienen la oportunidad de decir cuales circunstancias son determinantes probables de la diferencia en

las prácticas de los agricultores.

Hibon, Tripp y otros (1985), citados por García (1987), citan que además de los agricultores existen muchas otras personas en cada región quienes también pueden proporcionar información valiosa sobre aspectos específicos de las circunstancias como pueden ser: Los agentes de servicios extensión agrícola, agentes compradores privados, proveedores de insumos, maquiladores, banqueros y agencias de Reforma Agraria. Como regla general, se sugiere hablar con todas las personas que tienen conocimientos relacionados con la agricultura de la región.

3.3.- Tipos de agricultura.

Existen dos tipos de agricultura según Laird (1977), citado por Magaña (1987), que son: agricultura tradicional o de subsistencia y la agricultura comercial. Siendo la tradicional o de subsistencia aquella que se ha sembrado durante mucho tiempo desde nuestros antepasados y que está dedicada exclusivamente para la alimentación del ser humano. La agricultura comercial se dedica a producir granos para su comercialización únicamente.

Spedding (s/a), le da el nombre de agricultura de subsistencia porque se propone simplemente producir la suficiente cantidad de alimentos y fibras para cubrir las necesidades del

agricultor y de sus familias. Y agricultura comercial porque exige mercados y una infraestructura de vías de comunicación y otras facilidades.

Por otra parte, Márquez (1981), citados por Magaña (1987), menciona que existen diferentes tipos de clasificación de la agricultura mexicana él la divide en moderna, tradicional y de subsistencia de acuerdo a su nivel tecnológico. Entendiéndose como tecnología las habilidades que el hombre ha desarrollado tanto empírica como científica con el propósito de hacer producir la tierra ya sea para su sostenimiento o bien como negocio, está determinada tanto por el medio ecológico como por la componente social. Este mismo autor menciona que la agricultura moderna se caracteriza por usar un nivel que puede o no ser intensivo en capital, pero sí existen cambios tecnológicos aplicados constantemente y que son apoyados por una estructura compleja, esta estructura es la formada por instituciones que proporcionan la enseñanza, la investigación y la difusión de dichas innovaciones tecnológicas. En lo que se refiere a la agricultura tradicional, es aquella que atraviesa por una fase tecnológica estancada y se caracteriza en una disminución de la producción de los recursos. Y finalmente la agricultura de subsistencia, siendo ésta la que se ha utilizado en proyectos de estudios agrícolas en la mayoría de los centros de estudio de agricultura del país.

3.4.- Clasificación tecnológica de los sistemas de producción agrícola.

Hernández (1981), citado por Silva (1983), menciona que México por su diversidad ecológica y étnica, tiene una gama de formas de producción de la tierra, que van desde la recolección y el seminomadismo hasta la agricultura moderna, redituable. Tales formas de producción y aprovechamiento constituyen los sistemas de producción agrícola.

3.5.- Definición general de los sistemas de producción.

Laird, R. J. (1969), citado por Silva (1983), define al sistema de producción como una parte del universo de producción donde los factores de producción inmodificables se mantienen razonablemente constantes.

Es importante mencionar lo que dice Turrent (1981), citado por Magaña (1987), en donde también lo definió como un cultivo en que los factores: clima, suelo y manejo eran prácticamente constantes o bien como coeficientes de productividad para los mismos.

3.5.1.- Clasificación y definición de los principales sistemas de explotación agrícola.

La clasificación de los sistemas de explotación agrícola de los suelos con respecto al grado de intensidad del cultivo es arbitrario, se puede clasificar según el grado de uso a que se someta la tierra (Magaña, 1987).

Por otra parte Spedding (1979), citado por Magaña (1987), considera que existen varias razones importantes para la clasificación de los sistemas de explotación agrícola, la primera es que el número de tipos de diferentes sistemas con los que tratar es muy pequeño, que es imposible abarcar ni siquiera en la discusión los miles de sistemas individuales que normalmente existen y menos aún considerar otros nuevos.

Magaña (1987), menciona que los sistemas de producción están relacionados con la salida de productos agrícolas de origen biológico siendo más notable el alimento para el ser humano, o sea que existen tantos sistemas de explotación agrícola como productos y formas de producirlo. Este mismo autor hace la siguiente clasificación:

Sistema de roza.

Sistema de coamil.

Sistema de barbecho.

Sistema de secano intensivo.

Sistema año y vez.

Sistema de roza.- Esta forma o sistema de cultivo no ha

cambiado mucho desde los tiempos prehispánicos.

Los pasos más importantes son:

- Selección del terreno.
- Marcar el terreno.
- Medición
- La roza.
- La tumba.
- La pica.
- Guardarraya.
- La quema.
- La siembra.
- Deshierbes.
- Doble.
- Cosecha.
- Barbecho.- Descanso del terreno por varios años (Aguilar, 1982).

Chávez (1983), citado por Llamas (1988), menciona que el Sistema coamil. Se práctica en terrenos de ladera con superficie más o menos accidentados son las mismas labores que el sistema de rosa. Los instrumentos más importantes son, la coa, el machete, el hacha y el azadón.

Vallejo (1984), citado por Llamas (1988), describen que el Sistema de barbecho se práctica en terrenos que se han dejado de sembrar un tiempo, este sistema comienza con la limpia, arrancando árboles y arbustos de raíz, para luego utilizar la

madera y los restos se queman. El terreno es laboreado una o dos veces, utilizando herramientas manuales, arados de tracción animal o tractores, preparándolo así para la siembra, trazando los surcos o hileras. El cultivo anual no es considerado generalmente como un sistema de barbecho, pero podemos considerarlo como tal, pues la tierra permanece en descanso por algunos meses.

-Sistema de secano intensivo: mencionado por Llamas (1988). Que consiste en realizar un barbecho y un paso de rastra con maquinaria; la siembra y la escarda se hace con tiro animal.

-Sistema de año y vez (Aguilar, 1982). Se dividen los terrenos de cultivo en dos o tres partes. Una parte del terreno, se siembra un año y las otras se dejan descansar. El tiempo que se deja descansar el terreno depende de la fertilidad del suelo, en algunos lugares se siembra un año y al siguiente no, para volver al mismo terreno en el tercer año. En terrenos muy malos se siembra un año y se dejan 3 ó 4 de descanso. Los pasos son los siguientes:

- Preparación del terreno.
- Siembra.
- Deshierbes.
- Cosecha.

Por otra parte Odum (1975), citado por Magaña (1987), hace la siguiente sugerencia: que las alternativas de producción requieren de un análisis profundo y serio desde el punto de vista ecológico y desde el punto de vista social. Es necesario para el caso de los agroecosistemas tradicionales la definición de un marco de referencia en relación al tipo de tecnología requerida para las condiciones de un ecosistema dado, antes de desechar la que se tiene y se aplica en él mismo, se necesita además de una metodología de investigación que permita el estudio de esos agroecosistemas y la generación de hipótesis que deberán ser sometidas a comprobación experimental rigurosa.

3.6.- Concepto inicial del suelo.

El término suelo se deriva del latín solum que significa piso o terreno. En general el suelo se refiere a la superficie suelta de la tierra, para distinguirlo de la roca sólida (Ortiz, 1977).

Bernal (1985), menciona que el suelo es el producto de la interacción de varios factores y a la naturaleza le llevarán cientos de años la formación de una capa de suelo.

Acosta (1991/a), indica que el suelo es un producto de la intemperización física y química a la que se someten las rocas y que para producir 1 cm. de espesor se requieren entre 200 a 300 años.

3.7.- Definición de erosión.

La erosión es el proceso físico que consiste en el desprendimiento, arrastres y deposición de los materiales del suelo por los agentes del intemperismo (Bernal, 1985).

Zamora (1981), menciona que la erosión es un proceso natural y dinámico que la tierra sufre, y que normalmente se mantiene dentro de los límites permisibles, cuando existen relaciones armónicas, entre la vegetación y el medio que lo rodea. El mismo autor dice, que al modificarse el equilibrio ecológico al introducirse diferentes sistemas de producción, la erosión puede alcanzar proporciones catastróficas y reducciones drásticas en los niveles de producción.

La erosión del suelo es un cáncer en los suelos del mundo que está poniendo en peligro nuestra subsistencia, seguimos dependiendo del suelo el cual, cada vez es menos productivo (Acosta, 1991/a).

Según la Fao -Unesco (1981), citado por Acosta (1991/b), se estima que, de continuar la degradación al nivel que hoy conocemos, para el año dos mil habrá quedado destruida una tercera parte de la tierra arable en el mundo. Hoy en día, de la superficie del país, el 80% se encuentra afectada por la erosión, lo que ha provocado que la capa arable se haya reducido en un 39.6%. En México, el 8.52% del territorio pierde suelo en cantidades que sobrepasan los 200 Ton. de suelo /Ha./Año, 20 veces más de lo tolerable.

3.7.1.- Agentes de la erosión.

Los agentes de la erosión son: el agua y el viento, (Colegio de Posgraduados, 1977, citado por Barragán, 1986).

Cuando actúa el agua como agente erosivo al efecto se le denomina "Erosión hídrica" (Bernal, 1985).

Y cuando la erosión es causada por el viento se conoce como "Erosión eólica" (Barragán 1986).

Acosta (1991/c), consideró importante mencionar lo siguiente: conjuntamente con la actividad del hombre, algunos factores naturales contribuyen a reducir el potencial biológico de los suelos, lo que reduce su productividad propiciándose condiciones que favorecen la desertificación. Hoy en día las actividades que más degradan al suelo son: excesivas labores agrícolas, la quema constante e indiscriminada de los residuos de cosecha, el sobre pastoreo, la utilización de los esquilmos para alimento animal, el uso de grandes extensiones sin vocación agrícola con fuertes pendientes.

3.8.- Concepto de labranza.

La labranza es el conjunto de operaciones mecánicas realizadas en los suelos para crear o mantener las condiciones más favorables para el desarrollo de los cultivos. (Stancanelli, V. y Delafosse, R., 1990).

3.8.1.- Definición de labranza.

La labranza o preparación del terreno se refiere a cualquier manipulación mecánica del suelo que altere la estructura y/o resistencia del mismo con el objetivo de proporcionar y mantener en el suelo las condiciones óptimas para la germinación y desarrollo de las plantas. (Figueroa, 1982, citado por SARH, 1992/a).

Es importante mencionar lo dicho por Acosta (1991/c), las acciones de labranza han comprobado ser degradantes de los suelos, en especial de aquellos con alto grado de erodabilidad como son los de poca estructura (suelos arenosos). Por lo tanto, es cuestionable hoy en día si laborear el suelo es importante o no, porque sus objetivos son cuestionables debido a que sus resultados son perjudiciales como la intensificación de la erosión de los suelos.

Es claro que la labranza es la responsable de la mayor parte de este deterioro. Los efectos adversos sobre la estructura del suelo son: oxidación de la materia orgánica, dispersión y destrucción de los agregados del suelo y compactación (Villasana, 1989).

2.8.2.- Definición de términos relacionados con sistemas de labranza.

SARH (1992/a) hace la siguiente clasificación de términos relacionados con sistemas de labranza:

- Labranza primaria.- Es aquella que remueve y muelle el suelo para reducir la compactación y para enterrar o mezclar materiales vegetales y fertilizantes en la capa labrada. Es más agresiva y profunda y permite una mayor rugosidad superficial en comparación con la Labranza Secundaria. Algunos implementos utilizados son: Arado de vertedera, arado de cinceles, subsoleador y rastra de discos.

- Labranza secundaria. - Labranza que remueve el suelo a una profundidad menor que la labranza primaria, proporciona pulverización adicional y nivelación y elimina malezas. La preparación definitiva de la cama de siembra es la operación final de la labranza secundaria. Los implementos utilizados pueden ser: rastra de discos, rastra de picos, cultivadora, azadones rotatorios, rototilers y niveladoras.

-Cama de siembra.- Es aquella capa de suelo que ha sido laboreada para producir una condición que promueva la germinación, la emergencia y el crecimiento de plantulas.

- Operación de cultivo.- Es lo que se conoce como labranza de cultivo y corresponde a una labranza superficial de post-siembra cuyo propósito fundamental es ayudar al cultivo mediante el aflojamiento del suelo y/o erradicación mecánica de vegetación

indeseable. Para este tipo de labranza se utiliza con frecuencia las cultivadoras de hileras, azadones rotatorios y rototilers.

- Labranza de post-cosecha.- Es aquella que ocurre después de la cosecha del cultivo y antes de la labranza primaria con la finalidad de incorporar o colocar los residuos en la superficie del suelo, conservar humedad, controlar malezas y/o plagas del suelo. Para este tipo de labranza se utiliza con frecuencia las chapeadoras, los azadones rotatorios y las cultivadoras.

ASAE (1982), citado por SARH (1992/a), define otra forma de clasificación de las operaciones de labranza, se basa en la combinación de implementos utilizados y época de realización. Estas combinaciones o secuencias de labores constituyen un sistema de labranza. En lo referente a sistema de labranza se consideran los siguientes:

- Labranza convencional.- Se refiere a las operaciones combinadas de labranza primaria y secundaria que normalmente se desarrollan en la preparación de la cama de siembra para una área y cultivo dado. En la labranza convencional el suelo se rompe con una serie de implementos primarios diseñados para producir fragmentos de agregados y terrones de diversos tamaños. Esta preparación del suelo se completa con operaciones de labranza secundaria para pulverizar, y homogenizar la superficie del suelo, formando la cama de semilla.

- Labranza mínima.- Comprende la manipulación necesaria para la producción de cultivos o para reunir los requerimientos mínimos de labranza bajo determinadas condiciones de suelo.

- Labranza cero o no labranza.- Procedimiento mediante el cual la siembra se hace directamente y esencialmente en camas de siembra no preparadas.

- Labranza reducida.- Sistema en el cual las operaciones de labranza primaria son modificadas conjuntamente con procedimientos especiales de siembra de tal manera que se reduzcan o eliminen las operaciones de labranza secundaria.

- Labranza de franjas.- Sistema en el cual solamente son laboreadas franjas aisladas del suelo.

3.8.3.- Conceptos de labranza de conservación.

La erosión juega un papel preponderante porque produce desertificación, lo cual es necesario evitar con prácticas agrícolas que se evoquen a ese fin, como lo es la labranza de conservación. Este mismo autor menciona esta práctica como una técnica de preparación del suelo que consiste en la reducción del laboreo, dejando, sobre la superficie la mayor cantidad posible de residuos de la cosecha anterior, con lo que se reduce la erosión y aumenta la retención de la humedad. Entre más sea la cantidad de residuos, más efectivo es el sistema en particular, además de que se recomienda en suelos con pendientes pronunciadas o de texturas gruesa (arenosos). (Acosta, 1991/b).

Hernández, I. J. M. (1992), menciona que labranza de conservación es un sistema de producción agrícola que apoya las

tendencias actuales de conservación del medio ambiente y permite buscar una producción máxima, sin degradar el recurso suelo, ya que por el contrario, propicia su conservación y mejoramiento. Otro aspecto relevante de esta tecnología es que permite captar más agua y retener mejor la humedad, lo cual es de vital importancia para la agricultura bajo condiciones de temporal.

Sierra (1992), hace la siguiente reflexión: El sistema de labranza de conservación no es una medida oficialista que se imponga o trate de imponer a los productores agrícolas, si no que es una decisión personal adoptarla y aplicarla.

3.8.4.- Definición de labranza de conservación de suelo.

La labranza de conservación es un sistema de labranza en el cual los residuos de cosecha son retenidos en o cerca de la superficie y/o la rugosidad superficial del suelo se mantiene con el objeto de controlar la erosión y lograr buenas relaciones suelo - agua (S.A.R.H., 1992/a).

Conservation Tillage Información Center (1984), citado por S.A.R.H., 1992/a). Especifica la cantidad de cubierta de residuos en la superficie definiéndose en un 30%, ya que con esta cantidad se logra aproximadamente una reducción del 50% de la erosión del suelo (hídrica o eólica) en relación a un suelo sin cubierta de residuos en la superficie.

3.8.5.- Ventajas de la labranza de conservación.

- Reducción de hasta un 95 por ciento de la erosión.
- Abatimiento de la evaporización del agua y el encostramiento.
- Disminución de la temperatura del suelo.
- Mayor captación del agua de lluvia.
- Conservación de la estructura del suelo.
- Agregación de mayor cantidad de materia orgánica.
- Reduce la infestación y facilita un mejor control de la maleza.
- Favorece la aireación del suelo y permite un mejor desarrollo de las raíces.
- Simbiosis favorable al cultivo.
- Ahorro en costos de cultivo al disminuir las labores mecánicas. (González, 1990).

3.8.6.- Estudios realizados de labranza de conservación comparados con la tradicional.

Acosta, S. R. (1991), por medio de una serie de experimentos en diferentes localidades y tratamientos con labranza de conservación (cero y mínima) comparándolos con la labranza tradicional cuyo resultados se encuentra en el cuadro no.1 se observa que a medida que se va perfeccionando el sistema, se va

mejorando la producción. En el tercer año, ya se ve que la labranza de conservación es una técnica que mejora la producción, comparada con la labranza tradicional; esto sin tomar en cuenta las ventajas que conlleva su uso como son los ahorros en costo de producción. Este investigador llegó a la siguiente conclusión, que el sistema de labranza de conservación es una técnica que sin reducir rendimientos es más barata, reduce considerablemente la erosión y conserva mejor la humedad del suelo.

CUADRO No.I Estudio comparativo de sistemas de labranza (1986-1988)

VARIABLES	RENDIMIENTO EN GRANO (TON./HA.)			
	1986	1987	1988	X
LABRANZAS				
Labranza convencional		5.112	6.738	5.425
Labranza mínima	3.868	4.302	5.945	4.705
Labranza cero	3.411	4.625	5.974	4.670
HERBICIDAS				
A	3.727	4.671	5.054	4.484
B	3.790	4.647	5.770	4.736
C	3.630	5.332	5.381	4.781
D	3.476	5.106	6.145	4.909
X	3.655	5.939	5.588	4.728

Acosta S. R. (1991/b)

El Banco de México (FIRA, 1992/b), llevó a cabo una investigación en el Municipio de Tlaltenango y Momax, Zacatecas, México, sobre costos de operación de labranza de conservación y tradicional de maíz punta de riego, una superficie de 12 Has. con una densidad de siembra de 18 kg./Ha. estimándose 7 Ton./Ha. En el cuadro no. 2 se observa que el costo por Ton. de labranza de conservación es menor que la labranza tradicional.

CUADRO No.2 Comparación de costos de operación de labranza de conservación y tradicional.

PRACTICA	LAB. CONS.	LAB. TRAD.
Volteo	0	120
Rustra (2)	0	120
Rastra	0	60
Semilla	0	0
Siembra	150	70
Fertilizante	395	395
Cuota de Agua	80	80
Regadores	50	50
Cultivos (2)	0	130
Insecticidas	136	136
Herbicidas	167	62
Cosecha	240	240
Sub Total	1218	1463
Costos Financieros	99.47	119.4
Costos Totales	1317	1582
Ingresos	5250	5250
Utilidad	3932	3667
Diferencia	265	
Punto Equilibrio	1.756	2.109
Costo/Ton.	188.2	226.0

Banco de México-Fira (1992/b)

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en Coordinación en los Fideicomisos Institutos en Relación a la Agricultura, Riesgos Compartido y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias lleva a cabo un programa de nueve sistemas de labranza de conservación y mejoramiento del suelo y agua en Jalisco. En una superficie aproximada de 17 mil 071 Has., con el objetivo principal de encontrar una mejor alternativa para el mejor manejo de los recursos suelo y agua, en los que destacan labranza cero, labranza mínima con cultivos asociados, cultivos de alternativa, encalados, subsuelo y pileteo para conservar la humedad, esta investigación se lleva a cabo en los Distritos de Desarrollo Rural de Zapopan, Lagos de Moreno, Ameca, Tomatlán, el Grullo, la Barca, Ciudad Guzmán y Colotlán, entre los beneficios que se tienen por estas prácticas es la de obtener una mejor filtración y retención del agua en zonas que muestran vulnerabilidad a la erosión y mejor combate y control de malezas, mejorar el P. H. (Potencial Hidrógeno), así como a largo plazo el rescate integral de los suelos degradados. (S.A.R. H., 1992/c)

A continuación en el Cuadro No.3 se detallan algunas sembradoras que se adaptarían mejor a las condiciones de la localidad para la siembra de maíz.

CUADRO No.3 Tipos de sembradoras recomendadas para el sistema de labranza de conservación.

Fabricante	Modelo	Tipo de unidad	Número de Hileras	Espaciamiento de hileras (cm)	Mecanismo preparador de la cama de siembra	Mecanismo sembrador	Tipo de abridor
Deutz-Allis	385	Montada o de tiro	4-12	38.1-101.6	Disco abridor	Aire o plato	Doble disco angosto
Dobla-dense		Parte trasera	4	86	Disco abridor	Plato	Doble disco
John Deere	7200	Tiro	4-16	70.6-96.8	Disco abridor	Plato	Doble disco
Peso máquina vacía (kg.)	Máxima presión de carga (kg.)	Método de control de profundidad					
09.1 2700.8		Ruedas de prof					

IV. ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1.- Localización geográfica y altura s.n.m.

El área de estudio se encuentra al Suroeste del poblado de Colotlán, Jal., aproximadamente a 12 Kilómetros. La zona esta situada entre las coordenadas $22^{\circ} 02' 30''$ y $22^{\circ} 05' 15''$ de Latitud Norte y los $103^{\circ} 20' 40''$ a $103^{\circ} 23' 30''$ de Longitud Oeste. Las altitudes oscilan entre los 1450 a los 1850 m.s.n.m. (cotecoca, 1992), (fig. no.1)

Corresponde a una de las 4 provincias fisiográficas de México y perteneciente a la Sierra Madre Occidental (figura no.2), en la subprovincia de las mesetas y cañones del Sur (figura no.3). La topografía de esta zona es irregular y es la limitante más fuerte para las actividades agrícolas (Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco, 1981)

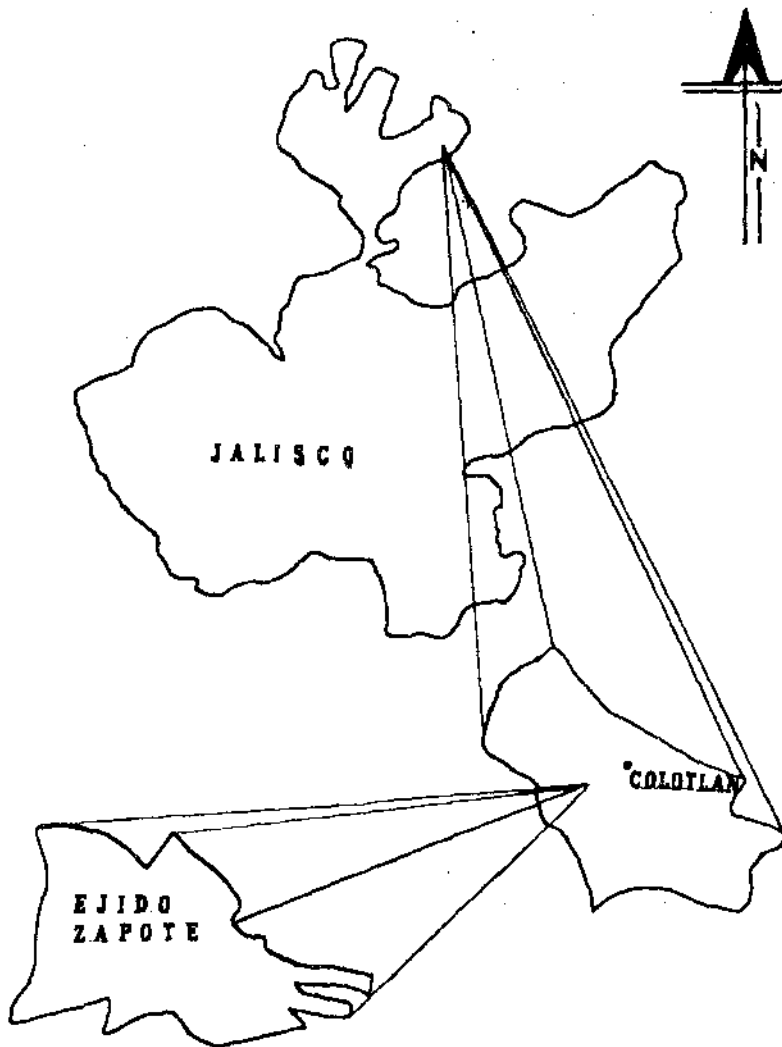


FIG-1 LOCALIZACION GEOGRAFICA



FIG. 2 PROVINCIAS FISIGRAFICAS DEL ESTADO DE JALISCO (Sintesis Geografica de Jalisco, 1981).



-  PROVINCIA SIERRA MADRE OCCIDENTAL
-  SUBPROVINCIA MESETAS Y CANONES DEL SUR

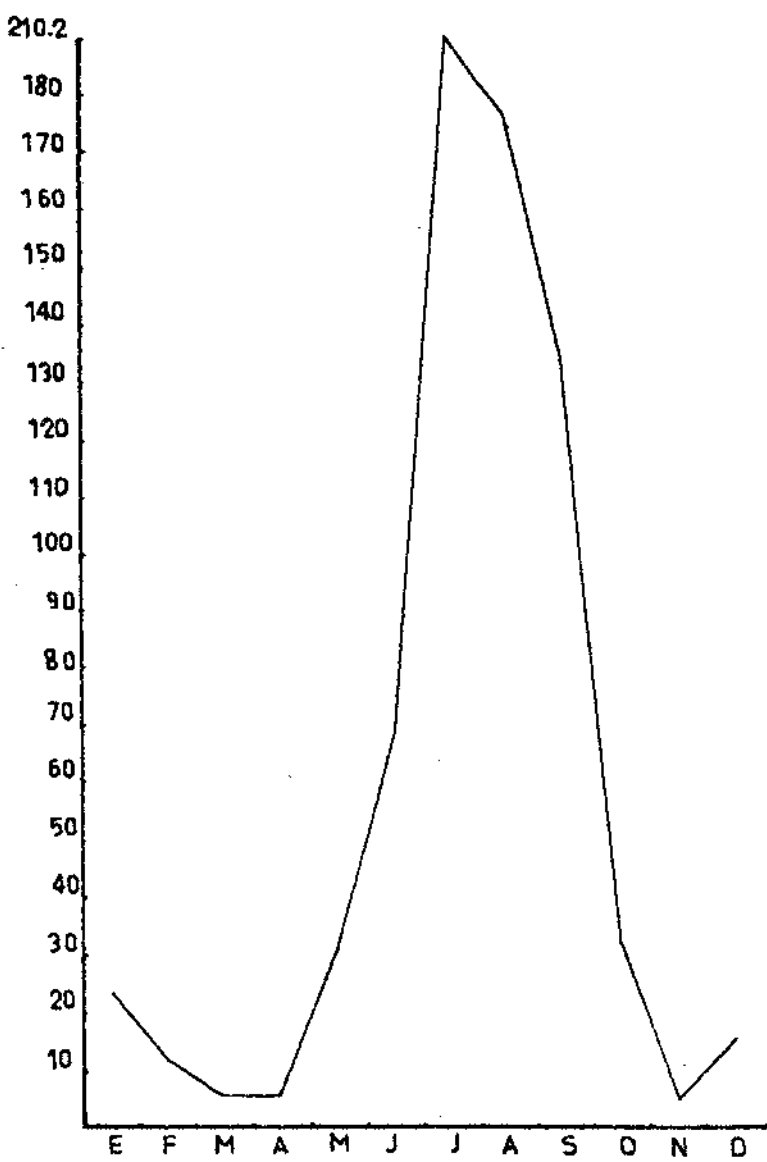


FIG. 3 PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS
(Sintesis Geografica de Jalisco, 1981).

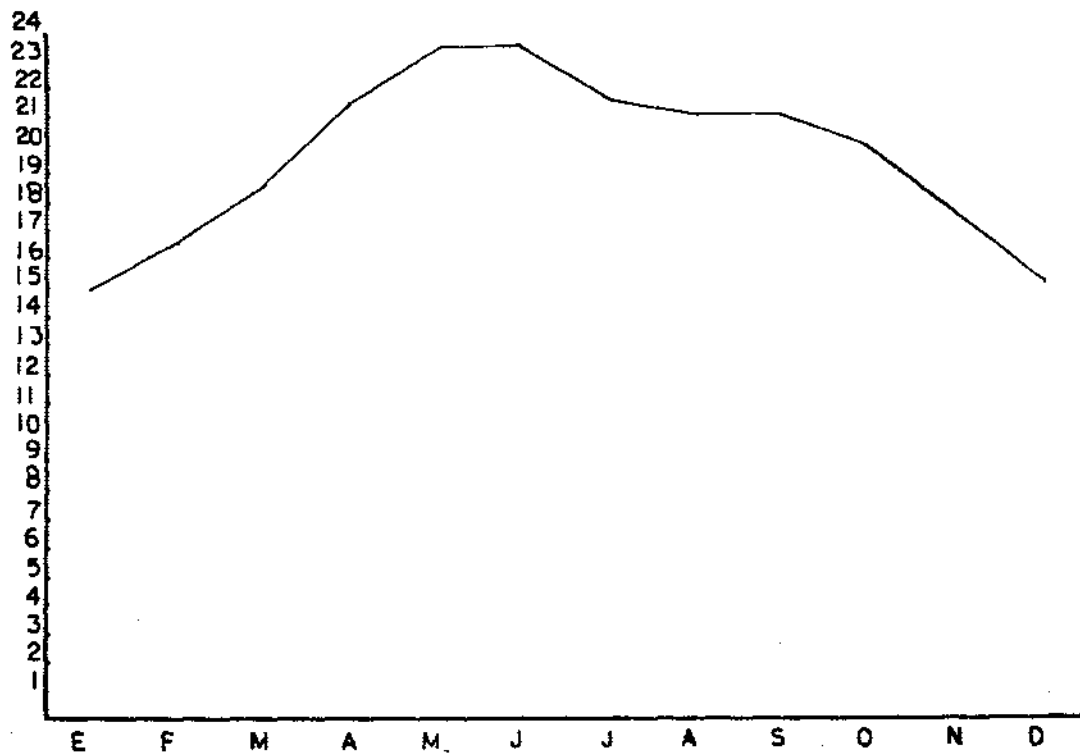
4.2.- Clima

COTECOCA (1992), menciona que se encuentra dentro del clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano y con una precipitación pluvial promedio anual de 759.8 mm., y una temperatura media anual de 19.6°C con un período de lluvias de junio a septiembre con presencia de heladas y época seca de 8 a 9 meses.

La fórmula climática es (A) C (wD) a (e) g (Gráfica 1 y 2), donde la temperatura mínima promedio anual es de 7.4°C, temperatura media promedio anual de 19.55°C y una máxima promedio anual de 31.25°C. Estos datos fueron promediados del año 1981 a 1991, según (C.N.A., 1992).



GRAFICA 1 PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO ANUAL 7198 mm EN BAÑOS ESTACION CASA LLANTA MPIO. DE COLOTLAN, JAL. (S.P.P., 1987).



GRAFICA 2 TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE 19.6 °C (S.P.P., 1987).

4.3.- Suelo

Su geología pertenece a la era cenozoica del período terciario, representado por rocas ígneas extrusivas ácidas y tobas. Los suelos son principalmente del tipo luviosol férrico de formación IN-SITU, de profundidad variada desde somera (menos de 25 cm.) en donde existen problemas de erosión hasta profunda (más de 50 cm.) en donde se desarrollan actividades agrícolas; color café rojizo, café claro y café grisáceo; textura franco arcillosa y arcillo arenosa; estructura blocoso, blocoso angular y blocoso subangular; consistencia ligeramente dura y dura; drenaje interno medio; escurrimiento superficial de lento a moderado; pedregocidad superficial de 10 a 30%, rocosidad de 0 al 3% y un P.H. de 6.5 a 7.2 (COTECOCA, 1992).

4.4.- Hidrografía

La zona de estudio cuenta con 2 ríos de importancia, al Norte con el Río Colotlán, que solamente cuenta con corriente fluviales en la época de lluvias y hacia la parte Oeste y Sur con el Río Cartajena, aunque no es muy abundante, por lo regular lleva agua todo el año. (Cetenal escala 1:50,000).

4.5 Uso del suelo y los límites del ejido.

El ejido Zapote de la localidad de Casa Lianta cuenta con una superficie total de 1,213-60-00 Has., de las cuales 153-80-00 Has., se dedican a la agricultura de temporal y 1059-80-00 Has. es utilizada como agostadero, que corresponde al 12.6% y 87.4% respectivamente. Este ejido colinda al Norte con el Rancho la Loma, al Sur con pequeños propietarios, al Este con Eutirio Torres, Juan Navarro, Celso Rosales y Sres. Gutiérrez, al Oeste con Rancho de la Loma, y pequeños propiedades. (COTECOCA, 1992).

4.6.- Topografía.

Es variada la topografía del lugar presentado pendientes del 15 al 60%, en las cañadas del Río Colotlán y Río Cartajena, lo que pertenece a las clases de moderada, fuerte y muy fuerte. En lo que respecta a la superficie agrícola presente pendiente que oscilan entre 2 y 6%, con una fisiografía de planos ondulados, por lo que los terrenos pertenecen a las clases a nivel o casi a nivel y ligera (COTECOCA, 1992).

4.7.- Vegetación.

Según COTECOCA (1992), este ejido se divide en dos tipos de vegetación, selva baja caducifolia y pastizal mediano arbofrutescente. La vegetación es abundante y de una gran variedad.

V. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en ciclo P.V. 92/92 en el ejido Zapote de la localidad de Casa Llanta con un total de 1213.6 Has. correspondiendo 3.06 Has. por habitante (INEGI 1990).

De las cuales el 12.6% corresponden a agricultura de temporal y el 87.4% se utiliza como agostadero. (COTECOCA, 1992).

5.1.- Método.

Este se llevó a cabo por medio de entrevistas con los productores en su parcela, revisión de literatura bibliográfica, información de instituciones del sector agrícola, cartas de INEGI, CETENAL y de estudios realizados afines.

En el ejido citado se tienen 16 productores con un promedio de 9.5 hectáreas laborables de temporal. Las entrevistas se hicieron a 4 productores tomados al azar.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados que arrojó la presente investigación.

6.1.- Tiempo dedicado a la agricultura.

De acuerdo a los resultados arrojados tenemos, el 75% de los agricultores tienen más de 10 años sembrando su cultivo de maíz y solamente el 25% tiene de 5 a 10 años dedicados a esta actividad.

Como se observa la mayoría de los agricultores tienen mucho tiempo de trabajar la tierra, cuya explotación ha sido en forma tradicional que se ha transmitido de generación en generación.

6.2.- Climatología

El temporal da comienzo en el mes de julio, terminándose en el mes de octubre presentándose la precipitación pluvial en una forma irregular de los meses de junio a septiembre. Las lluvias fuera de temporal se presentan en los meses de diciembre a enero y las heladas desde el mes de noviembre hasta marzo.

6.3.- Aplicación de mejoradores al suelo.

En esta localidad ninguno de los agricultores aplica mejoradores al suelo, químicos u orgánicos ya que consideran esta práctica muy costosa.

Es necesario la aplicación de materia orgánica para mejorar el estado actual del suelo.

6.4.- Malas hierbas

De las malas hierbas que afectan al cultivo de maíz el 70.3% corresponde a malezas de hoja angosta y el 29.7% corresponden a malezas de hoja ancha. (Cuadro no.4).

CUADRO No.4 Principales malezas en el cultivo del maíz en el ejido Casa Llanta municipio de Colotlán, Jalisco.

Nombre común	Nombre técnico
Zacates	Brachiaria plantaginea
Zacate de Pata de Gallo	Chloris virgata
Grama	Eleusine indica
Aceitilla	Bidens pilosa

El control de malas hierbas se realiza de la siguiente

manera:

Un 50% de los productores utiliza productos químicos y el resto lo controla mecánicamente y/o manual. El producto utilizado para controlar malezas en el cultivo de maíz es esterón 47 en dosis de 2 Lts. x Has. en el mes de julio en postemergencia.

En el mercado nacional existe una gran variedad de herbicidas para controlar malezas de hoja angosta (zacates) ya que en el caso del esterón 47 controla malezas de hoja ancha únicamente.

Es de suma importancia mantener el cultivo libre de maleza los primeros 30 a 40 días después de la germinación, que es el período crítico que causa mayor daño al cultivo por la competencia, ocasionando bajos rendimientos.

6.5.- Preparación del suelo.

En el Cuadro No.5 se muestran las principales labores agrícolas que se llevan a cabo en el área de estudio, en el cultivo de maíz.

CUADRO No.5 Formas de preparación del suelo para el cultivo de maiz en el ejido Casa Llanta del municipio de Colotlán, Jalisco

Labores	%	T. MEC.	T. ANIMAL
Quema + barbecho + rastreo	25	25	
Barbecho + rastreo	25	25	
Rastreo	25		25
No siembran o lo hacen sin barbechar ni rastrear	25		25

Del total de los agricultores sólo el 25% realiza la actividad de quema la cual se lleva a cabo en el mes de enero por las mañanas y cuando no existe la posibilidad de viento, posteriormente barbechan y rastrean.

El barbecho es realizado por 25% de los productores siendo en forma mecánica en el mes de junio, después del cual rastrean.

El 25% de los productores rastrean sin haber barbechado, para enseguida realizar la siembra.

6.6.- Siembra.

Los meses que se toman para la siembra de maíz de temporal están limitados por la presencia de lluvias, generalmente la totalidad de los agricultores lo hacen desde el inicio de temporal hasta el 20 de julio. El 90% siembra con yunta y solamente un 10% utiliza maquinaria. La siembra de temporal se utiliza en monocultivos.

El arreglo del cultivo se hace en surcos a una distancia de 70-80 cm. separados entre sí y 70 cm. entre mata y mata, depositando de 2 a 3 semillas por mata.

En esta localidad la totalidad de los agricultores utiliza semilla de maíz criollo de ocho, de la región, con una densidad de 20 Kg/Ha.

Se requiere de un estudio para determinar que variedades mejoradas se adaptarían mejor a las condiciones climáticas de este lugar.

6.7.- Prácticas de cultivo

6.7.1.- Fertilización.

Las fuentes de fertilizante más utilizadas en la localidad, son el sulfato de amonio y el superfosfato de calcio triple empleando la fórmula 61-46-00, la fertilización se realiza manualmente en una sola aplicación al momento de la primera

escarda, lo cual es inadecuado por las siguientes razones:

a) Aplican poco nitrógeno y un ligero exceso en fósforo con respecto a la fórmula 80-40-00 recomendada por la S.A.R.H.

b) Dejan sin nutrimentos la primera etapa del cultivo y asimismo escasea el nitrógeno en la etapa de reproducción del mismo dado que éste se aplica en forma total en la primera escarda, lo que es incorrecto e incongruente con la recomendación de S.A.R.H. que indica aplicar la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y la segunda mitad de nitrógeno en la primera escarda.

6.8.- Plagas y enfermedades

El 30% de los productores manifestaron tener plagas del suelo de los cuales 5% aplica productos químicos y el resto no ejerce control por considerar que no es necesario.

Para el control de las plagas del suelo, Gallina Ciega (*Phillophaga Spp*), en esta localidad utilizan difonate al 5% granulado en dosis de 20 Kg./Ha. La aplicación se realiza posteriormente después de la siembra, mezclado con el fertilizante.

En plagas del follaje el 13% de los agricultores controla los insectos con productos químicos y el resto no controla por considerarlo no costeable.

Las plagas más importantes es el gusano cogollero

(Spodoptera frosipenda), al cual lo controlan con aplicaciones de paratió metílico C.E. 50, 1 lts. x Ha. y gusano elotero (Heliothis zea), para lo cual no se aplica ningún producto por considerar que no es redituable.

En esta región los productores manifestaron no tener alguna enfermedad en dicho cultivo.

En esta zona se requiere de una asistencia técnica integral como alternativa para dar solución a los múltiples problemas que limitan la producción del maíz.

6.9.- Labores culturales.

Para el maíz, del total de los agricultores el 75% realiza una escarda con tracción animal y el 25% utiliza maquinaria. Realizándola entre los 30 ó 40 días después de la siembra.

6.10.- Labores de precosecha.

En esta localidad la mayoría de los agricultores práctica la dobla, esto con el fin de proteger la mazorca de la humedad de las posibles lluvias y plagas; además para dejarla secar y quede lista para la pizca.

6.10.1.- Cosecha

La época de cosecha varía según el tiempo en que fue realizada la siembra, así como el ciclo vegetativo de la semilla criolla que es utilizada, por lo regular se realiza en los meses de noviembre y diciembre.

La cosecha de maíz es realizada manualmente en un 100%, utilizando canastas o petacas y como utensilio el pizcador. El origen de la mano de obra es el 75% familiar y el 25% contratada. El acarreo se realiza en un 56% con carretas de mulas y el 44% con remolque utilizando maquinaria o camionetas particulares.

6.10.2.- Destino de la cosecha.

El 100% se utiliza para autoconsumo, dándole los siguientes usos: semillas para el siguiente ciclo, consumo humano y ganado.

6.11.- Esquilmos.

Los residuos de cosecha son aprovechados en su totalidad por el ganado de los propios productores, siendo mínima la incorporación al suelo.

6.12.- Factores que limitan la producción de maíz.

Los principales factores limitantes son en orden de importancia los siguientes:

Precipitación pluvial.- Este factor es limitante por la mala distribución de la precipitación.

Suelo.- La gran cantidad de piedras en la mayor parte de los terrenos del ejido, limitan la mecanización de las labores de preparación del suelo.

Fertilización.- Dado que la fertilización se hace en forma inadecuada por el hecho de aplicar todo el fertilizante en la primer escarda consideramos que esta práctica se convierte en un factor limitante al faltar los nutrientes en la primera etapa del cultivo.

Malezas.- Las malezas son un factor limitante en el sentido de que no se controlan adecuadamente por desconocer productos adecuadamente y específicos para las malezas que compiten con el cultivo de maíz.

Plagas.- Consideramos que las plagas del suelo, limitan la producción en mayor grado que las del follaje y que las medidas de control no son las apropiadas por estar aplicando los insecticidas en forma tardía, esto es, mezclados con el fertilizante y aplicados en la primera escarda.

Vías de comunicación.- El camino principal que conduce de la Cabecera Municipal (Colotlán), al sitio de estudio, se encuentra en malas condiciones agravándose más en temporal de lluvias,

dificultando el traslado de insumos.

6.13.- Sistema de producción agrícola.

En base a los resultados obtenidos en el área de estudio se tiene el siguiente sistema de producción.

- Sistema de producción de secano intensivo.

Es aplicado principalmente en el cultivo de maíz por ser el más importante en la región. Consiste en cultivar el suelo año tras año. Para preparar el terreno se labra la tierra con frecuencia, con maquinaria y tracción animal. Se conoce y no se emplean semillas mejoradas por los altos costos y la escasez de la misma. Se emplean fertilizantes químicos, herbicidas e insecticidas aunque no se utilizan óptimamente, dado que su aprovechamiento está ligado al incierto temporal de lluvias.

Este tipo de sistemas se lleva a cabo en terrenos planos, con mediana profundidad. La cosecha obtenida de maíz se utiliza para autoconsumo.

VII. MECANICA DE IMPLEMENTACION DEL
PROGRAMA DE LABRANZA DE CONSERVACION

1. Se requiere realizar un despiedre en los campos agrícolas de la localidad, solicitando el apoyo de instituciones correspondientes a través de programas de mano de obra campesina.

2. El implemento que se recomienda es un subsoleador para remover y quitar la mayor parte de piedras de la capa arable del suelo.

3. Solicitar el apoyo de las instituciones del sector agropecuario de trabajos consten en las siguientes actividades:

Elaboración de un paquete tecnológico, diseño de parcelas de experimentación, demostración de parcelas, así como la aportación de recursos financieros requeridos y apoyos para el pago de asistencia técnica.

VIII.- SUGERENCIAS

En base a las características climatológicas, suelo y altos costos de producción del área de estudio, se mencionan las siguientes sugerencias para la localidad de Casa Lianta del municipio de Colotlán, Jalisco.

- Para la implementación de la labranza de conservación del suelo, la selección de maquinaria es importante, hay una gran variedad en el mercado nacional e internacional.

- Elaborar un programa específico para el control de malezas.

- Es importante la aplicación de materia orgánica al suelo.

- Un estudio experimental para determinar que variedades mejoradas se adaptarían mejor para esta región.

- Por parte de los productores, organizarse para promover y contratar los servicios de asistencia técnica privada.

IX. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguilar, J. (1982). Libro del Maíz, Técnicas tradicionales de cultivo, primera edición, Editorial Arbol, México.
- 2.- Acosta, S. R. (1991/a). Puntos de vista a considerar para ganar criterio en el uso del sistema de labranza de conservación. Curso de actualización para el Registro de Asesores Técnicos. S.A.R.H., Fac. de Agronomía, U. de G., mayo 6, Guadalajara, Jal., México.
- 3.- Acosta, S.R. (1991/b). Labranza de conservación en el cultivo de maíz, Revista Agricultura, marzo núm.11, Guadalajara, Jal., México.
- 4.- Acosta, S.R. (1991/c). El sistema de labranza de conservación, Curso de inducción para asesores técnicos agrícolas. S.A.R.H., Fac. de Agronomía U. de G., octubre-noviembre, Guadalajara, Jal. México.
- 5.- Agro-Síntesis (1992). Pese a todo el maíz seguirá siendo el rey, Editorial año 2000, enero 31, México, D.F., México.

- 6.- Agro-Síntesis (1986). Factores ambientales y manejo en maíz de temporal, Editorial año 2000, vol. 17 núm. 12, diciembre, México, D.F., México.
- 7.- Barragán, V. C. E. (1986). Efectos de los métodos de labranza sobre la erosión eólica en la región de Pánfilo Nantera, Zac., Tesis profesional, Facultad de Agronomía, U. de G., Guadalajara, Jal., México.
- 8.- Bernal, G. J. L. (1985). Erosión actual de la Zona Norte del Estado de Jalisco, por el método FAO-UNESCO. Tesis profesional. Facultad de Agronomía. U. de G., Guadalajara, Jal., México.
- 9.- Banco de México-Fira (1992/a). Siembra sin barbechar, Folleto. Febrero. Agencia Jerez, Zacatecas, Zac., México.
- 10.- Banco de México-Fira (1992/b). Demostración a la labranza de conservación. Maíz y sorgo, 13 de noviembre, Tlaltenango y Momax, Zacatecas, Zac., México.
- 11.- COTECOCA (1992). Estudio de coeficiente de agostadero en el Ejido Casallanta del municipio de Coltlán, Jalisco. 20 de marzo, Guadalajara, Jal., México.

- 12.- C.N.A. (1992). (Comisión Nacional del Agua), oficinas en Guadalajara, Jal., México.
- 13.- Díaz, M. J. L. (1992). Con el T.L.C. se espera mecanizar al Agro. Informador, sábado 12 de diciembre Año LXXVI Tomo CCXCII p. 16-A, Guadalajara, Jal., México.
- 14.- González, L. L. (1990). Múltiples ventajas de la labranza de conservación. Revista Agro-Síntesis, Editorial Año 2000. julio, México, D.F., México.
- 15.- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Universidad Autónoma de México. Instituto de Geografía, México, D.F., México.
- 16.- García, B. A. (1987). Diagnóstico del cultivo de maíz (Zea Mays L.) de temporal en los Valles de Cuatitlán y la Huerta, Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Agrobiología Presidente Juárez, Universidad de Michoacán de San Nicolás Hidalgo, México.
- 17.- Guerrero, N. L. (1985). La importancia del desarrollo del programa de labranza de conservación, mínima

labranza y labranza cero en la región Sur de Jalisco. Específicamente en los municipios de Tonila, Tuxpan, Gómez Farías, Ciudad Guzmán y Zapotiltic, Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Agronomía U. de G., Guadalajara, Jal., México.

- 18.- Hernández, I. J. M. (1992). Labranza de conservación una alternativa de producción de maíz (Zea Mays L.) en Jalisco. Memorias II Simposio y 1a. Reunión Nacional sobre Agricultura Sostenible. Facultad de Agronomía U. de G., Guadalajara, Jal., México.
- 19.- Hernández, X. E. (1977). Agrosistemas de México, contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola, Colegio de Posgraduados Chapingo, México.
- 20.- Landeros, L. J. A. (1988). Diagnóstico socioeconómico. Tesis profesional. Facultad de Agronomía U. de G., Guadalajara, Jal., México.
- 21.- Laird, J. R. (1977). Investigación agronómica para el desarrollo de la agricultura tradicional. Colegio de Posgraduados Chapingo, México.
- 22.- Llamas, D. A. (1988) Investigación y descripción de los

- sistemas de producción agrícola en el municipio de Purificación, Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Agronomía U. de G., Guadalajara, Jal., México.
- 23.- Mendieta A. A. (1973). Métodos de investigación y manual académico. Editorial Porrúa, México, D. F., México.
- 24.- Magaña R. L. (1987). Investigación de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Tequila, Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Agronomía U. de G., Guadalajara, Jal., México.
- 25.- Márquez, S. F. (1981). Clasificación tecnológica de los sistemas agrícolas (Agrosistemas según los ejes espacio y tiempo). Colegio de Posgraduados Chapingo, México.
- 26.- Ortiz, B, y Villanueva (1977). Edatología. Ediciones Patena A. C. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.
- 27.- S. P. P. (1987). Carta de Climas INEGI Esc. 1:1'000,000, segunda impresión, México, D. F., México.
- 28.- S. P. P. (1970-1980). CETENAL. Cartas topográficas, uso del suelo, uso potencial y edatológica. San Luis F-13-

B-85, Escala 1:50'000 México, D. F., México.

- 29.- S. A. R. H. - FIRCO (1992). Maíz esneque tecnificado. Programa de reactivación y recuperación económica y productiva del campo mexicano, Tríptico, Marzo. Delegación Estatal, S.A.R.H., Oaxaca Distrito de Desarrollo Rural 03 Costa Puerto Escondido, Oaxaca, México.
- 30.- S.A.R.H. (1992/a). Manual de producción de cultivos con labranza de conservación. Colegio de Posgraduados, Texcoco Edo. de México, México.
- 31.- S. A. R. H. (1992/b). Retos de la labranza de conservación. Divulgación agrícola, Mayo año I, núm.8, México D. F., México.
- 32.- S. A. R. H. (1992/c). "Deterioro de los suelos por técnicas inadecuadas", Informador, sábado 12 de diciembre, año LXXVI, Tomo CCXCII P. B-C, Guadalajara, Jal., México.
- 33.- S. A. R. H. -S. P. P. (1977). Manual de conservación del suelo y del agua. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.

- 34.- Sierra, P. A. (1992). "Quedó demostrado que la mejor opción es la labranza", Revista Agro Unión, Marzo año I núm. 4, Delaya, Gto., México.
- 35.- Silva, V. G. (1983). Descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Tlaximulco de Zúñiga, Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Agronomía U. de G., Guadalajara, Jal., México.
- 36.- Stancanelli, V. y Delaffose, R. (1990). "Intersiembrade Praderas", Revista Agricultura de las Américas, enero-febrero. Great Neck, New York, E. U. A.
- 37.- Schemelkes, C. (1988). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (Tesis). Editorial harla, México, D. F., México.
- 38.- Spedding, C.R.W. (s/a) Sistemas agrarios, Gaspar González Acriba, Zaragoza, España.
- 39.- Villasana, G. J. (1989). El papel de la maquinaria agrícola en la preparación de suelos, Simposio Internacional sobre Tecnología en Producción de Maíz, FIRA 23, 24 noviembre, Tomo I, Guadalajara,

Jal., México.

- 40.- Zamora, M.N.C. (1981) La erosión del suelo y su medio de control aprobados. Tesis profesional, Facultad de Agronomía, U. de G., Guadalajara, Jal., México.