



24  
*Universidad Nacional Autónoma  
de México*

---

*Facultad de Estudios Superiores  
"Cuautitlán"*

*SISTEMAS TRADICIONALES DE PRODUCCION  
AGRICOLA SIEMBRA DE MAIZ CON LA  
TECNICA DEL CAJETEADO EN LA  
MIXTECA ALTA DE OAXACA.*

*T E S I S*

*Que para obtener el Título de  
INGENIERO AGRICOLA*

*p r e s e n t a*

*Guillermo Sarmiento Sánchez*

**Director: ING. VICENTE SILVA CARRILLO**

**Asesor: MC. IGNACIO SARMIENTO SANCHEZ**

*Cuautitlán - Izcalli, Estado de México 1987.*



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION.	1
1.1. OBJETIVOS.	
1.1.1. Objetivo General.	3
1.1.2. Objetivos Particulares.	3
1.2. HIPOTESIS.	4
II. MATERIALES Y METODOS.	
2.1. Materiales.	4
2.2. Métodos.	4
2.3. SITUACION GEOGRAFICA DE LA REGION.	
2.3.1. Localización de la zona.	6
2.4. RELIEVE.	9
2.5. CLIMA Y VEGETACION.	13
2.6. TEMPERATURA.	17
2.7. SUELOS.	20
2.7.1. Características Físicas y Químicas de los Suelos.	21
2.7.2. Conservación de Suelos.	25
2.7.3. Erosión.	26

III. PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE MAIZ.	28
3.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.	30
3.2. PREPARACION DEL TERRENO.	32
3.2.1. Partida o Barbecho.	33
3.2.2. Revuelta o Cruza.	37
3.2.3. Rayado o Trazo de Surcos.	38
3.3. SIEMBRA.	
3.3.1. Implementos.	38
3.3.2. Fuerza de Trabajo.	39
3.3.3. Maíz de Semilla.	41
3.3.4. Fecha de Siembra.	42
3.3.5. Procedimiento de Siembra.	43
3.3.6. Densidad de Siembra.	44
3.3.6.1. Distancia entre Surcos.	44
3.3.6.2. Distancia entre Mata.	46
3.4. LABORES CULTURALES.	
3.4.1. Resiembra.	46
3.4.2. Limpia o Escarda.	47
3.4.3. Cajón o Aporque.	47
3.4.4. Control de Plagas y Enfermedades.	48
3.4.5. Fertilización.	50
3.4.6. Desespigue.	50
3.4.7. Cosecha.	51
3.4.8. Almacenamiento.	52
IV. COSTOS DE PRODUCCION	54
4.1. MANO DE OBRA.	57
4.2. COSTO DE LOS INSUMOS.	58
4.3. COSTO DE LOS IMPLEMENTOS.	58

V. RENDIMIENTOS DEL MAIZ Y OTROS CULTIVOS.	60
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	62
6.1. Recomendaciones.	63
BIBLIOGRAFIA.	

## I. INTRODUCCION.

La insuficiencia en la producción de maíz en la Mixteca Alta, es uno de los problemas que aún no se ha podido resolver, ya que no se produce lo básico para satisfacer las necesidades alimenticias que prevalecen en la región.

En la Mixteca Alta existen diferentes factores que hacen difícil incrementar la superficie de terrenos cultivables bajo condiciones de riego. Se pueden mencionar algunas limitantes de producción como son: la escasez de tierras de labor, el deterioro de las tierras agrícolas, la irregularidad de lluvias, la atomización de las parcelas, la acción institucional, la variación de los factores climatológicos, y el bajo nivel de ingresos familiares, siendo éste último el principal motivo limitante.

Los factores antes mencionados tienen para cada subregión o microregión, una cierta importancia que da como resultado practicar una agricultura en donde el campesino no alcanza a producir lo necesario para su sostenimiento, existiendo un déficit de maíz año con año, por lo que se ve en la necesidad de comprar este producto para así satisfacer su demanda. En las áreas temporeras más deterioradas la asimilación tecnológica representa mayores restricciones, no sólo por presentar un alto grado de erosión de las superficies agrícolas, sino porque aquí habitan los campesinos más empobrecidos de la región, y es justamente donde se siguen conservando las técnicas tradicionales para la siembra del maíz.

Para optimizar el aprovechamiento del agua de lluvia y reducir la deficiencia de humedad en los terrenos temporaleros y que generalmente se emplean para la siembra del maíz, los campesinos mixtecos han sabido aprovechar la humedad residual que dejan las últimas lluvias de verano, un ejemplo de esto es el método tradicional llamado "Cajete".

La siembra de maíz bajo este sistema, dá como resultado la obtención de volúmenes de producción mayor, ya que el rendimiento del sistema del cajete es superior comparado con la siembra bajo condiciones de temporal y de riego en esta región.

Por diversas razones, el sistema del cajete, es preferido en la Mixteca Alta, particularmente en los distritos de Nochixtlán, Teposcolula y Tlaxiaco. Generalmente se practica en terrenos profundos y planos con poca pendiente, cabe aclarar que este tipo de terrenos son escasos en la región Mixteca, ya que de la superficie considerada de labor, 152 489.6 hectáreas, fueron de temporal y representan el 93.25% de la superficie laborable (163 514.6 has.); 4 902.5 hectáreas corresponden a la siembra del cajete que representa el 2.99%; 6 122.5 hectáreas, fueron de riego representando éstas el 3.74%.

El presente estudio se realizó en una subregión de la Mixteca Alta, llamada Cañada Morelos, Tlaxiaco, en donde se practica el método para la siembra de maíz mediante el sistema del cajete. En el trabajo se incluye información que comprende desde la preparación del terreno del ciclo 1986-1987, así como la producción del ciclo anterior.

El rendimiento del maíz bajo este sistema se determinó a través de la comparación con los resultados obtenidos durante la cosecha realizada en condiciones de riego y de temporal. Además se comparó con otros cultivos de las comunidades que siembran el cultivo referido bajo este sistema.

El bajo rendimiento de maíz y de otros cultivos forman parte de otras restricciones que hacen difícil la vida en el campo, debido a esto los campesinos de la región tienden a emigrar fuera de su comunidad en busca de trabajo y así complementar sus necesidades más importantes de subsistencia.

#### 1.1. OBJETIVOS.

1.1.1. Objetivo General: Elaborar un estudio sistematizado del cultivo de maíz a través de los sistemas tradicionales practicados en la Mixteca Alta Oaxaqueña.

##### 1.1.2. Objetivos Particulares:

1. Describir los métodos tradicionales del cultivo de maíz, específicamente el llamado cajete y compararlo con la siembra de maíz bajo condiciones de riego y temporal.

2. Determinar las ventajas del método de cajete en relación a la siembra de maíz bajo riego y temporal.

3. Definir la posibilidad de este método como alternativa en otras microregiones que contengan situaciones semejantes.

## 1.2. HIPOTESIS

1. El sistema tradicional de cajete es comparativamente igual o superior en términos de rendimiento de producción con respecto a la siembra de riego.

2. El método del cajete sustituye los intercambios monetarios, ya que permite el intercambio de fuerza de trabajo entre campesinos.

3. Este método no perjudica el medio ecológico como el sistema de roza, tumba y quema. Por lo tanto es más benéfico para la conservación del medio ambiente.

## II. MATERIALES Y METODOS.

### 2.1. Materiales:

A través de información bibliográfica y con el auxilio de datos estadísticos para una primera aproximación al objeto de investigación, efectuó entrevistas con los campesinos, esto otorgó observaciones directas las cuales se complementaron con una pequeña encuesta sobre costos de producción y rendimientos para poder obtener una información sistemática que permitió generalizar la problemática.

### 2.2. Métodos:

A través del método inductivo se realizó la investigación, en la cual se observaron y analizaron los diferentes sistemas de cultivo de maíz, para lo cual se tomo de base el método tradicional del cajete con el objetivo de poder compararlo con otros sistemas de producción.

Como primer paso se recopiló la información en terrenos representativos, además, se consultaron fuentes bibliográficas sobre el tema del trabajo. Dentro de lo consultado se incluyeron datos específicos del cultivo de maíz del ciclo anterior y los pasos para la preparación del terreno hasta la siembra del ciclo 1986-1987, esto permitió comparar en primer lugar los dos ciclos y en segundo otros sistemas tradicionales de siembra en la región.

Una vez que se tuvo esta información se procedió a profundizar en el análisis del mencionado método practicado en la región de la Mixteca Alta.

Con los datos iniciales se inició el proceso del estudio de cultivo de maíz mediante el cajete, con mayores conocimientos, tanto empíricos como teóricos. De esta manera se pudo formular o decir las ventajas o desventajas del método o sistema a estudiar.

Así también, se hizo uso de los conocimientos adquiridos en las materias básicas, tales como la Agronomía, Sistemas de Producción y Producción Agrícola, que están enfocadas al estudio de los diferentes sistemas de cultivo.

## 2.3. SITUACION GEOGRAFICA DE LA REGION.

### 2.3.1. Localización de la zona.

La Mixteca Oaxaqueña se localiza en la parte noroccidental del estado de Oaxaca, entre los paralelos  $16^{\circ} 49'$  y  $18^{\circ} 25'$  y los meridianos  $97^{\circ} 00'$  y  $98^{\circ} 00'$ . Limita al norte con el estado de Puebla; al sur con los distritos de Sola de Vega, Zaachila y Putla; al este con los distritos de Teotitlán del Camino, Cuicatlán y Etla; y al oeste con el estado de Guerrero. (Figuras 1 y 2).

Toda esta región ocupa una superficie de 16 363 kilómetros cuadrados, que representa el 17.16% de la superficie total del estado de Oaxaca.

La Mixteca Oaxaqueña se divide en subregiones, una de las cuales se llama Mixteca Alta que comprende los distritos de Nochixtlán, Teposcolula, Tlaxiaco y Coixtlahuaca; y otra denominada Mixteca Baja que alberga los distritos de Huajuapán, Juxtlahuaca y Silacayoapan.

La investigación se ubica exclusivamente en la agencia municipal de Cañada Morelos perteneciente al distrito de Tlaxiaco. Esta población se encuentra ubicada en el extremo sur de la Mixteca Alta, entre los paralelos  $16^{\circ}$  y  $17^{\circ} 00'$  de latitud norte y los meridianos  $97^{\circ} 28'$  y  $97^{\circ} 42'$  de longitud oeste; teniendo una altura sobre el nivel medio del mar de 2 340 metros.

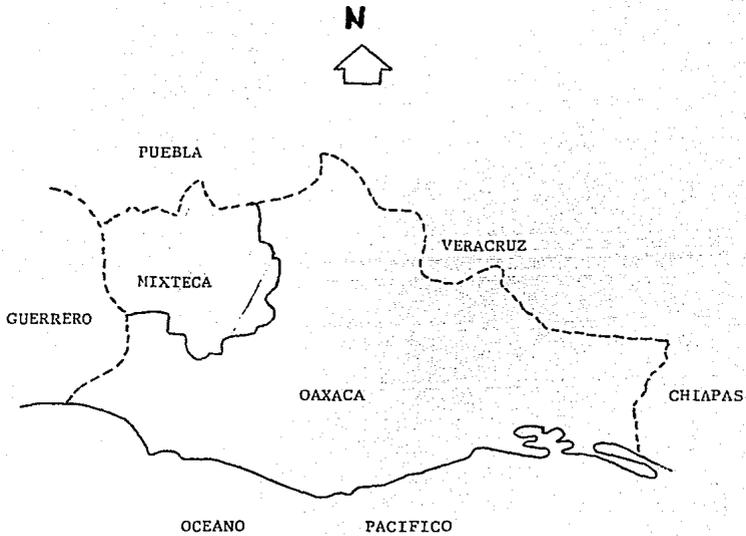


Figura 1. Localización de la región Mixteca de Oaxaca.

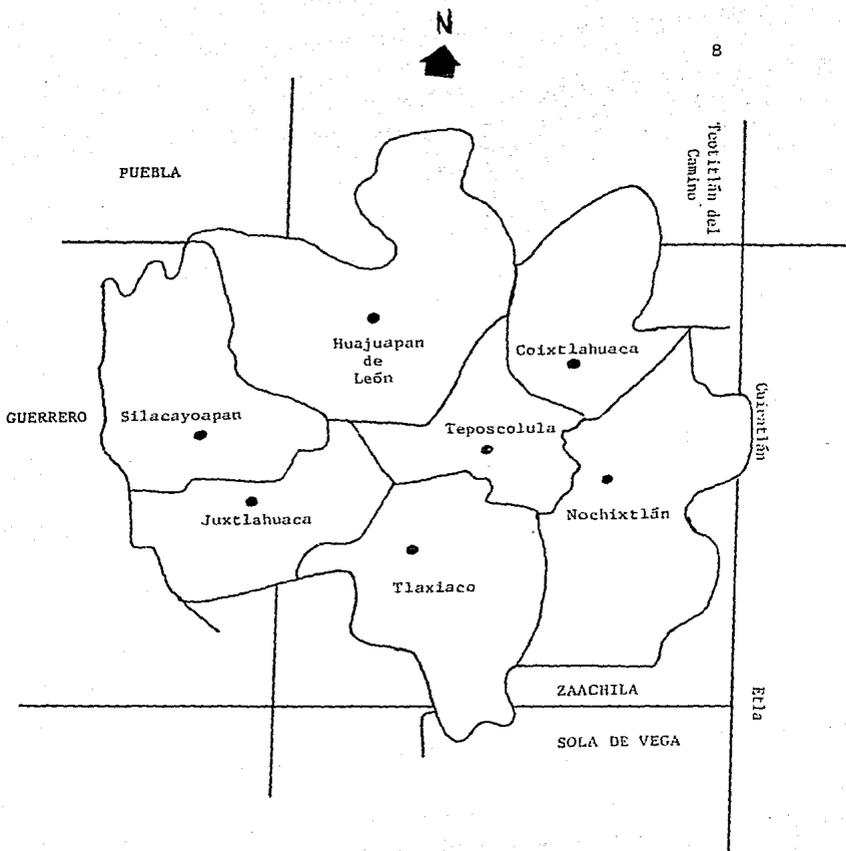


Figura 2. División por distrito de la Mixteca Oaxaqueña.

Cañada Morelos se localiza a 250 kilómetros al poniente de la ciudad de Oaxaca. Es importante destacar que de la capital del estado al distrito de Tlaxiaco existen aproximadamente 200 kilómetros y de Cañada Morelos a la costa del océano pacífico existe una distancia de 220 kilómetros y con una altura sobre el nivel medio del mar de 2 300 metros, aproximadamente.

#### 2.4. RELIEVE.

Orográficamente la región Mixteca se caracteriza por poseer un perfil montañoso. Configuran en ella algunos Valles importantes que se ubican en los alrededores de los distritos de Juxtlahuaca, Huajuapán, Tlaxiaco, Coixtlahuaca, Teposcolula y Nochixtlán.

Dentro del estado de Oaxaca, la Sierra Madre del Sur se extiende hacia el sureste a lo largo de la Mixteca llegando a la Costa; extendiéndose paralelamente al Océano Pacífico hasta el Istmo de Tehuantepec, con una anchura de 116 kilómetros, su curso cercano al mar hace que la planicie costera pocas veces tenga más de 20 kilómetros de ancho.

La cima de las cordilleras tienen una altura promedio de 1 680 metros sobre el nivel medio del mar y las cumbres difícilmente exceden los 2 000 metros sobre el nivel medio del mar. Casi toda la vertiente interior desemboca en las cuencas de los ríos Balsas y Verde que riegan gran parte de la Mixteca.

La mayor parte de la Sierra de Oaxaca está situada en el estado del mismo nombre, y delimita con los bordes meridionales del Valle de Tehuacán, Cuenca del río Balsas, el Valle de la Cañada y el Valle de Oaxaca, los cuales forman las porciones septentrional y oriental de la Mixteca. Entre la Sierra de Oaxaca y el Golfo de México existe una planicie costera de 145 kilómetros; la longitud total de esta serranía es de 330 kilómetros y su anchura media es de aproximadamente 90 kilómetros. Tiene una altura media de 2 000 metros sobre el nivel medio del mar con elevaciones que llegan a los 2 500 metros sobre el nivel medio del mar, las variantes superiores y las mesetas situadas a cada lado de la línea divisoria constituyen la Mixteca Alta.

A toda la región montañosa de la Mixteca Alta se le denomina Sierra Madre del Sur o depresión del Balsas. Esta se localiza cerca de donde se forma en nudo de la Sierra Madre, de acuerdo a lo planteado por Tamayo y Robles, es un amplio contacto entre la Sierra Madre oriental y Sierra del Sur. Esta serranía se divide en dos, la que corre por Coixtlahuaca en donde toma una dirección hacia el oeste cruzando los distritos de Huajuapán y Silacayoapan para penetrar al estado de Guerrero. (Figura 3).

Por lo anterior, esta región se encuentra dividida en dos subregiones como ya lo mencione anteriormente, una que se denomina Mixteca Alta en donde predominan las alturas que van de los 1 500 a los 3 000 metros sobre el nivel medio del mar, y otra llamada Mixteca Baja prevaleciendo en ella un clima más cálido y su altura sobre el nivel del mar, fluctúa entre los 800 y 1 500 metros. (Figura 4).

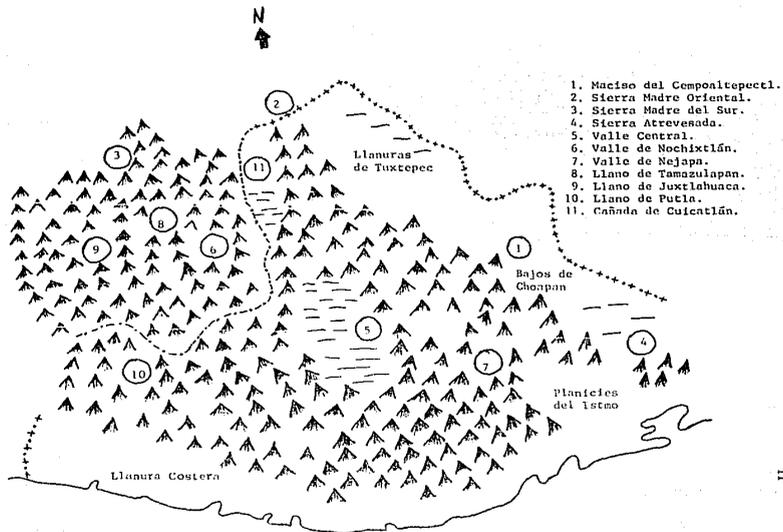


Figura 3. Esquema orográfico del Estado de Oaxaca.



Dentro de las principales alturas cercanas a la comunidad donde se localizó el estudio destacan las siguientes Cerro de Yucuca con 3 300 metros de altura; Cerro de Yucunino con 3 310 metros de altura; Cerro del Caballo Rucio con 3 320 metros de altura, y el Cerro de la Campana con 3 340 metros de altura sobre el nivel medio del mar.

## 2.5. CLIMA Y VEGETACION.

La Mixteca Alta y Baja, conforman la región templada del estado de Oaxaca, su clima es seco, excepto, durante el verano.

Con los vientos de abril a noviembre existe una área de baja presión en el noroeste de México, y un centro de alta presión en el pacífico. Su interacción da lugar a los vientos que soplan de sur a norte y del Caribe, que al chocar con las nacientes masas de aire de la Sierra de Oaxaca traen lluvias desde el este y sur. La mayor parte de éstas se precipitan en las cordilleras de Cuicatlán y Sierra Juárez, privando de humedad gran parte de la Mixteca Alta oriental.

El clima de tipo desértico seco y frío, característico, se presenta en la mayor parte de la Mixteca Alta. En pequeñas áreas existe clima estepario seco con vegetación herbácea. En los valles más poblados de las dos subregiones tienen un clima templado y seco, con lluvias en verano y sólo en pequeñas cañadas de algunos distritos se tiene clima cálido.

Según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1973), para las condiciones de la república mexicana en el área de la Mixteca se distinguen dos grandes grupos climatológicos, siendo el semicálido y subhúmedo (A)CW y el templado subhúmedo C(W). (Figura 5).

Dentro de cada uno de estos grupos existen subgrupos de climas basándose esta subdivisión en la relación, precipitación/temperatura y régimen de lluvias.

En la parte norte de Silacayopan, centro y norte de Huajuapán predomina un clima semicálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de  $18^{\circ}$  C y la del mes más frío menor a los  $18^{\circ}$  C., con lluvias en la estación de verano y con un cociente P/T menor de 43.2 Este subclima es el más seco entre los climas semicálidos y subhúmedos, y se representa de la siguiente manera: (A) C (W<sub>0</sub>') (W).

En la parte centro y sur de Silacayocanán, sur de Huajuapán, en todo el distrito de Juxtlahuaca y porción sur de Nochixtlán se cuenta con un clima semicálido subhúmedo, intermedio en cuanto a humedad entre el (A) C (W<sub>0</sub>) y el C (W<sub>2</sub>). Su cociente P/T está entre 43.2 y 55.0 y su representación según García (1973), es la siguiente: (A) C (W<sub>1</sub>') (W).

En el distrito de Tlaxiaco que se localiza al sur de Tepic colula y Nochixtlán se tiene un clima templado subhúmedo, con una temperatura media anual entre los  $12^{\circ}$  y  $18^{\circ}$  C., y la de más frío entre

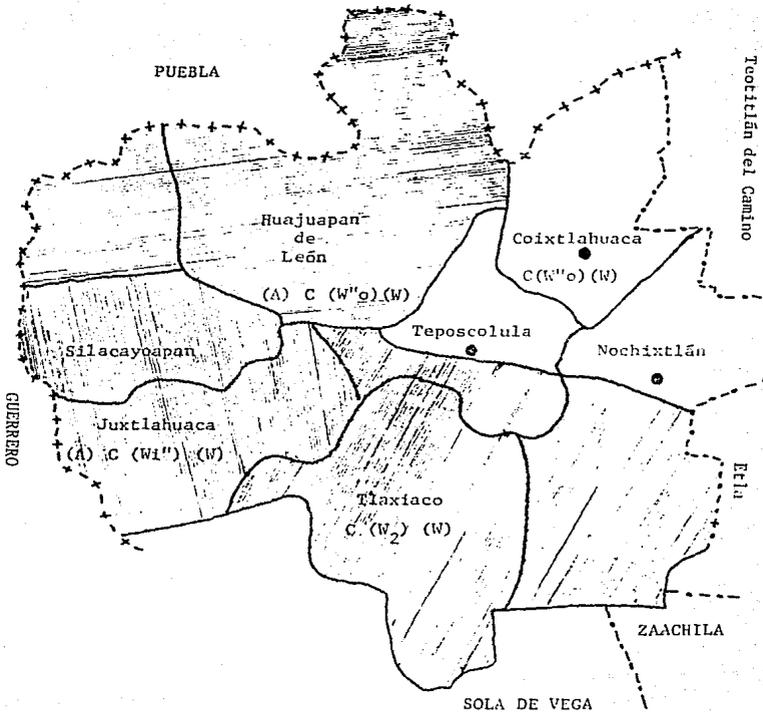


Figura 5. Mixteca Oaxaqueña y localización de climas.

3° y 18° C. Tiene un régimen de lluvias de verano con un porcentaje de lluvias invernal de 5 y 10% respecto a la anual, la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm. Este clima se considera el más húmedo de los climas templados subhúmedos con un cociente P/T mayor 55.05 según García (1973), se representa así: C (W<sub>2</sub>) (W).

En el distrito de Coixtlahuaca que se ubica al norte y centro de Teposcolula, y norte de Nochixtlán, tiene un clima templado subhúmedo, siendo éste el más seco de los templados subhúmedos, con lluvias en el verano y un cociente P/T menor de 43.2. Su representación es: C (W<sub>0</sub>) (W), (García, 1973).

La vegetación en la región Mixteca es variable y va desde las coníferas (pino y oyamel) esto en la parte sur de los distritos de Nochixtlán, Tlaxiaco y Juxtlahuaca. Apreciándose también una vegetación desértica en las colindancias con el estado de Puebla.

En las zonas con clima estepario existen áreas cultivadas de palma, la cual se utiliza para diferentes usos en las artesanías.

En general la flora existente en la región, consta de especies maderables como el pino u oyamel (Pinus SPP); el encino (Quercus SPP); y el enebro (Juniperus SPP), entre otros.

También hay plantas industriales y oleaginosas como el Zo  
tol, el magüey (Agave SPP); la higuierilla (Ricinus comunis); la mos-  
taza (Brassica SPP); y el nopal (Opuntia SPP).

Otras especies vegetales de importancia en la región son  
las manzanas (Pyrus malus); el tejocote (Crataegus mexicana); el du-  
razno (Prunus pérsica); el capulín (Prunus capuli); el aguacate (Per-  
sea SPP), etcétera.

Los bosques de la región han sido afectados por fuertes in-  
cendios forestales ocasionados por el descuido de los habitantes de  
sus alrededores y por la tala indiscriminada que existe por parte del  
hombre.

## 2.6. TEMPERATURA.

En el cuadro 1 se presentan los promedios de temperatura  
por mes y anual de las estaciones meteorológicas localizadas dentro  
del área de la Mixteca y que sirvieron de base para la elaboración de  
la carta de climas de DETENAL. Así mismo en la figura 6 se muestra el  
plano de Isotermas en la Mixteca.

Las heladas son frecuentes en la región templada de la Mix-  
teca Alta (Tlaxiaco, Teposcolula, Nochixtlán y Coixtlahuaca), el pe-  
ríodo de frío con heladas está comprendido desde el mes de noviembre  
hasta febrero, ocurriendo las más bajas temperaturas en los meses de  
diciembre y enero. El período de lluvias comprende del mes de mayo a

CUADRO 1

TEMPERATURA: MEDIA MENSUAL Y ANUAL DE DIEZ ESTACIONES EN LA REGION  
DE LA MIXTECA OAXAQUERA.

Localidad	Ene.	Feb.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Medio Anual.
Juchitán	16.0	17.3	18.8	20.1	20.6	19.5	19.2	19.2	19.4	19.3	17.7	16.4	18.6
Tonalá	20.19	21.32	23.61	24.58	24.99	22.50	22.16	22.21	22.13	22.83	21.30	20.67	22.3
Tezoatlán	19.03	20.42	22.75	24.32	24.73	23.66	23.07	22.03	22.10	21.65	20.29	19.50	21.9
Tlaxiaco	12.4	13.26	15.40	16.90	17.46	17.54	16.44	26.84	16.74	15.90	12.74	12.70	16.1
Chicatongo	12.5	13.60	15.80	17.00	17.94	17.40	16.70	16.70	16.66	15.84	13.76	12.34	15.5
Suma	24.9	26.86	31.20	33.90	35.40	34.94	33.14	33.54	33.40	31.74	26.50	23.04	
Promedio	12.4	13.43	15.60	16.95	17.70	17.47	16.57	16.77	16.70	15.87	13.75	12.52	15.4
Nochistlán	14.7	16.9	17.8	19.7	19.6	19.3	18.2	18.0	17.9	16.9	16.8	15.1	17.6
Parícut	16.0	19.9	21.0	21.7	21.6	20.2	19.4	19.4	19.0	19.0	18.1	16.0	19.2
Tepicmone	12.2	14.0	16.4	17.7	19.1	18.2	17.5	17.7	17.8	16.1	14.2	12.5	16.2
Apoala	19.2	23.1	24.8	28.3	29.5	28.8	26.5	27.2	26.8	26.1	23.8	21.3	25.5
Chilpan de D.	16.3	16.9	19.5	20.6	21.5	19.4	18.5	18.2	18.4	18.2	17.4	16.2	18.4
San A.													
Lagunas	11.2	13.4	15.7	17.4	18.0	17.6	16.2	15.9	15.9	15.3	13.3	12.8	15.2
Teposcolula	17.5	18.8	19.3	19.3	18.8	17.9	17.6	18.0	17.5	17.4	17.3	16.8	18.0
Tamazulapán	15.5	16.5	18.8	20.4	21.1	20.0	19.0	19.2	19.1	18.5	17.2	15.4	18.3
Suma	60.4	65.6	71.3	77.7	79.4	74.9	71.3	71.3	70.9	69.4	65.3	61.2	
Promedio	12.6	16.4	18.3	19.4	19.8	18.7	17.8	17.8	17.7	17.3	16.3	15.3	17.2

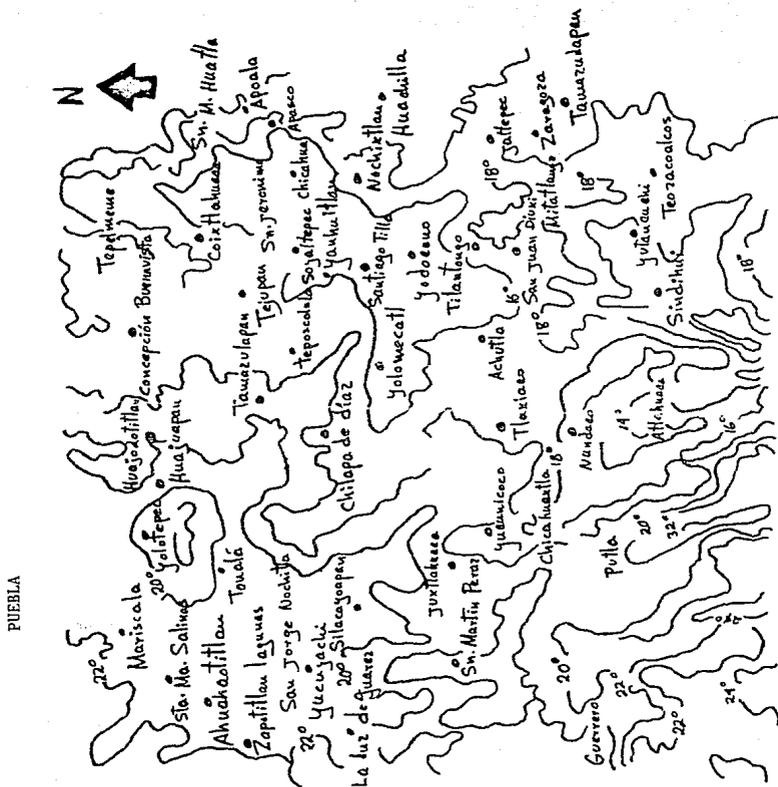


Figura 6. Mapa de Isotermas de la Nixteca Oaxaqueña.

octubre, con granizadas del 15 de mayo a finales de junio y con lluvias abundantes en los meses de junio, julio y agosto. Las temperaturas más altas del año se presentan en marzo, abril y mayo. Durante enero y febrero es frecuente en la región observar remolinos de pequeña magnitud, por lo que en este tiempo antes de que lleguen las lluvias, se observa el horizonte brumoso, (calina). La temperatura tiene una influencia importante en los diferentes cultivos de la región, ya que en base a ésta se han determinado las fechas de siembra de cada cultivo, así tenemos que el maíz se siembra desde el 5 de febrero hasta el establecimiento del período de lluvias, el frijol se siembra a partir del 10 de marzo hasta el 25 de julio y en el trigo hay dos períodos, el que se siembra a fines de septiembre y el de riego se establece en octubre hasta noviembre.

## 2.7. SUELOS.

Se puede afirmar que es poca la información que se tiene acerca de las características y propiedades de los suelos en la Mixteca. El estudio de ellos, para la elaboración de mapas de suelo y cartas de uso potencial, se tiene contemplado por diversas dependencias, sin embargo, en la actualidad, es poco de lo que se dispone. Se considera que existen dos unidades de suelos, según la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en la Mixteca Oaxaqueña; el Luvisol Crómico y el Cambisol Cálxico. Por lo que respecta al primero, se presenta en lugares con una geoforma de lomeríos, su material geológico es de Esquisitos y Gneiss, la topografía va de suavemente ondulada a cerril, con pendientes de 5 a 20%, su color en seco es café fuerte y en húmedo es café, el drenaje se presenta desordenado, la textura es media y el uso actual es matorral, pastizal y agricultura de temporal.

Para la explotación agrícola de este tipo de suelos deben hacerse obras de conservación (terrazas, presas filtrantes, bordos a nivel, etc.), pues corre peligro de la erosión.

Referente a la unidad de suelo Cambisol Cálcico, se presenta en lugares con geoforma de lomeríos y montaña, el material geológico corresponde al del Terciario Continental, fases lacustres de Yanhuitlán. Su topografía va de quebrado a escarpado, con pendientes mayores de 10%, el color en seco es café y en húmedo café oscuro, el drenaje va de subparalelo a desordenado, la textura es fina y el uso actual es matorral. La topografía limita el uso con fines agrícolas. Dentro de la escasa información, en la Mixteca se han hecho descripciones de algunos perfiles, realizados por el personal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y cuyas características se presentan, en forma resumida en el cuadro 2.

#### 2.7.1. Características Físicas y Químicas de los Suelos.

Existe una alta heterogeneidad en lo referente a las características de los suelos, sin embargo, es casi común a todos ellos la pobreza en nutrientes, especialmente nitrógeno y el fósforo tienen alto contenido de calcio, pH alcalino (alrededor de 8.0), alto contenido de carbonatos, deficiencia de materia orgánica y texturas de pesadas a medias.

A continuación se presenta el cuadro 3, que incluye los resultados del análisis físico y químico de los suelos de diferentes localidades de la Mixteca Oaxaqueña. Como se podrá apreciar las características antes mencionadas, son comunes a casi todo ellos.

CUADRO 2.

## DESCRIPCION DE PERFILES DE SUELOS EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA.

LOCALIDAD	YANHUITLAN	APOALA	SAN MATEO YUCUCUY	CAMPO AGRICOLA EXP.	MIXTECA OAXAQUEÑA	LOS ANGELES
Altura s.n.m.	2.020 mts.	- - -	2.005 mts.	2.005 mts.	1.945 mts.	1.945 mts.
Material parental	Aluvi6n de ríos	Coluvi6n-Aluvi6n	Coluvi6n (deposi- tado por arras- tre)	Acarreo de las lo- mas Coluvi6n. (ma- terial que se acu- mula por Loma y pendiente conc6vna)	Aluvi6n, no tiene diferenciaci6n de perfiles	Aluvi6n, no tiene diferenciaci6n de perfiles
Fisiografía	Planicie de inundaci6n	Planicie de inundaci6n	Terraza artifi-		Valle terruza	Valle terruza
Pendiente	Menor de 1	Menor de 1	Menor de 1	De 0.8 a 1.56	Menor de 1	Menor de 1
Drenaje	Normal (bien drenado)	Normal (bien drenado)	Normal (bien drenado)	Externo donador por la pendiente	Normal y bien drg- nado	Normal y bien drg- nado
Erosi6n	No hay	No hay	No hay	- - - -	- - - -	- - - -
Napa freática	Profunda	Ceren (5 mts. aprox.)	Profunda	Profunda	Profunda	Profunda
Permeabilidad	Lenta	Lenta en A	Lenta	Entre moderada y lenta	Lenta	Lenta
Sales	No hay	- - -	No hay	No hay	- - - -	- - - -
Pedregosidad	No hay	Algo	No hay	A y B sin piedras	No hay	No hay
Profundidad Horz.	A 0-26 cm. B 26-77 cm. C 72-95 cms.	0-73 cm. 75 a más de 100 cms.	0-66 cm. 66 a más de 100 cms.	0-30 cm. 30 a más de 105 cms.	Más de 100 cms.	Más de 100 cms.
Distrib. raíces	A Abundantes B Comunes C Raro	Abundantes Abundantes - - - -	Comunes Raras - - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Textura	A Arcilla B Arcilla pesada C Arcilla	Migaj6n-Arci- llo limoso	Migaj6n-Arcillo- limoso	Arcilla Arcillo-limoso Arcilla	Migaj6n arcilloso	Migaj6n arcilloso

LOCALIDAD	YANHUITLAN	AFOALA	SAN MATEO YUCUCUY	CAMPO AGRICOLA EXP. MIXTECA OAXAQUEÑA	LOS ANGELES ETLATONGO
Estructura	A Fuertemente desarrollada granular, fino angular media	Bien desarrollada granular poliédrica	Debidamente desarrollada sub-angular grande	Débil, fuertemente desarrollada en la parte superior	No está fuertemente desarrollada, moderadamente sub-angular media
	B - - - -	- - - -	Más debilmente desarrollada sub-angular grande	Sub-angular grande	- - - -
	C Débil desarrollo	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Consistencia	A Muy dura	Dura	Muy dura	Muy dura	Muy dura
	B Ext. dura	Muy dura	Muy dura	Ext. dura	- - - -
	C Ext. dura	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Observaciones	Suelo altamente calcáreo arcilloso extremadamente duro y con estructura fuertemente desarrollada	Se aprecia una división dentro del horizonte	Estructura más desarrollada en la superficie. Calcáreo todo el perfil	Altamente calcáreo, sin problemas de sales, es un suelo nodular	Todo el perfil es calcáreo

CUADRO 3

## ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DE SUELOS EN DIFERENTES LOCALIDADES DE LA MIXTECA OAXAQUEÑA.

Localidad	PH.	Textura	Materia orgánica %	Nitrógeno total S	Fósforo ppm.	Potasio ppm.	Calcio ppm.	Magnesio ppm.	CO <sub>2</sub> Insolub. %	Conduc. elec. M. Mhos/cm.
El Peral* (Yanh.)	8.80	Arcilla	0.483	0.031	3.0	85	25.462	100	24.0	
El Gavillero (Yanh.)	8.85	Arcilla	0.690	0.046	4.0	85	24.675	200	24.0	
El Mexquite Xacañi* (Yanh.)	8.75	Mig. Arc.	0.759	0.053	4.0	95	28.616	280	24.0	
Xacañi* (Yanh.)	8.30	Mig. Arc.	1.794	0.130	18.0	265	17.640	645	18.4	0.45
Chindua** Pozo N° 3	7.95	Franco		Media	Baja	Alto	Alto	Alto		1.50
Chindua** Pozo N° 4	8.00	Franco		Baja	Baja	Abundante	Alto	Alto		0.48
Andu** Pozo N° 1	7.90	Fra. Arc.		Baja	Baja	Abundante	Med. Alto	Alto		3.36
Andu** Pozo N° 2	7.80	Franco		Baja	Baja	Buena	Med. Alto	Alto		3.20
Etlatongo** Pozo N° 5		Baja Fra.		Baja	Baja	Abundante	Alto	Alto		0.44
Etlatongo** Pozo N° 6	7.8	Franco		Baja	Media Rico		Alto	Bajo		0.95

\* Datos proporcionados por las disciplinas de suelos del CAENOAX, INIA.

\*\* Datos proporcionados por PRONADAT, PLAN NOCHIXTLAN C.P., SARH.

### 2.7.2. Conservación de suelos.

Para el mejoramiento de los suelos agrícolas, las yuntas han cumplido una función importante como fuente de abono. El procedimiento más generalizado entre los campesinos es el de la rotación periódica de los bramaderos, que son sitios en donde se les proporciona el alimento a las yuntas y otros animales (chivos, gallinas, borregos), hasta lograr una fertilización uniforme de los terrenos laborables.

Los efectos de esta técnica tienen una duración en promedio de cuatro años aproximadamente, esto indica que es necesario repetir el procedimiento nuevamente en el mismo terreno. Otros métodos indirectos de fertilización del suelo son: someter las tierras a periodos alternos de descanso de uno o dos años para después sembrar lo nuevamente, y el de la rotación de cultivos, este último no tiene el enfoque y aplicación adecuado, ya que en un ciclo siembran maíz y al siguiente siembran trigo en vez de cultivar algún tipo de leguminosas, por ejemplo frijol, chícharo, haba; lo cual sería más conveniente para mejorar el suelo.

Estas prácticas tienen una particular relación entre los campesinos y los recursos naturales, en la que la tierra de labor, por pequeña que sea la superficie, es considerada como un medio vital de subsistencia y que se trata de preservar permitiendo la recuperación de sus nutrientes en forma natural.

### 2.7.3. Erosión.

Los suelos cultivados de la Mixteca Alta en su mayoría están seriamente erosionados, presentando así un bajo porcentaje de materia orgánica. Este fenómeno se debe a diversas causas, entre las más importantes destacan las siguientes:

1. Las fuertes pendientes del terreno sobre todo en la montaña y pie de monte.

2. Por la mala distribución de las lluvias, ya que son comunes los chubascos, que ante el predominio de los suelos calizos provocan un proceso intenso de deslave, este es un factor que limita la construcción de presas de almacenamiento, ya que las corrientes de agua arrastran grandes cantidades de tierra y provocan problemas de azolvamiento.

3. La tala immoderada de los bosques y el poco conocimiento que tienen los agricultores respecto al manejo de los mismos.

Los agricultores para evitar la erosión del suelo construyen camellones de piedra dentro de sus tierras de cultivo, esto con el objeto de detener la tierra que es arrastrada por el agua de lluvia y de esta manera formar pequeñas terrazas. También se lleva a cabo la apertura de sangrías que se instalan en la parte más alta de la pendiente del terreno, y con ello lograr desviar el agua de lluvia fuera de la superficie de cultivo. Aclarando que las sangrías son pequeños canales que se hacen manualmente en el ciclo de lluvias. Estos pequeños canales se hacen entre los límites de cada predio y sobre todo en la parte alta de la pendiente.

Actualmente las dependencias de gobierno están realizando obras de conservación y recuperación de suelos en algunas poblaciones, éstas consisten principalmente en la construcción de bordos, terrazas, control de barrancas y la siembra de árboles como barreras naturales. Lo cierto es que el fenómeno existe y requiere de una acción prioritaria, porque de lo contrario, cada vez más la extensión de los terrenos cultivables va disminuyendo la capacidad productiva.

### III. PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE MAIZ.

Antes de abordar el tema central del presente trabajo de tesis, haré mención de otros sistemas que se emplean comunmente en esta región, mismos que servirán como referencia al tema ya que los métodos para la siembra del maíz en la región de la Mixteca Alta varfa de acuerdo al sistema que se vaya a utilizar.

Para la siembra del maíz, bajo condiciones de riego, al terreno se le dan las mismas labores (barbecho, revuelta y rayado), que cuando se va a sembrar con el método de cajete. Estas varían respecto a las fechas en que se realizan. Así se tiene que el barbecho lo efectúan en los meses de noviembre y diciembre, para esto se dá un riego previo y ocho días después se barbecha. La cruza regularmente se lleva a cabo en el mes de enero y con esto se deja el terreno en condiciones de efectuar la siembra.

Una vez que se barbecha y se revuelve, se riega, y a los ocho días después con la yunta se hacen los surcos, lo más profundo que se pueda; al fondo de éstos a una distancia de unos setenta a ochenta centímetros se depositan de cuatro a cinco semillas asociadas con las de frijol, haba y calabaza, éstas se apisonan con el pie y finalmente se tapan con tierra húmeda, la cual es arrimada con el pie, (tapapie).

Las fechas para la siembra del maíz de riego, se efectúan desde el 5 de febrero al 15 de marzo.

Para el maíz de temporal, la siembra se realiza tan pronto se establece el período de lluvias (de mayo a junio). En la siembra bajo temporal en la mayoría de los casos no se hace ninguna preparación previa al cultivo, el surcado se hace directamente, y se procede a tapar el maíz con el pie. Ahorrándose así labores de preparación como es el barbecho y cruza del terreno, y las demás labores son practicadas al igual que el sistema de riego y cajeteado.

La siembra del maíz de temporal, tanto en las partes altas como en las bajas ocupa el primer lugar en extensión; el de humedad o cajete el segundo lugar, y el tercer lugar el de riego.

La finalidad del cultivo de temporal en su mayoría, se destina la producción para el autoconsumo y para obtener pastura para la alimentación de los animales de trabajo. Lo mismo sucede con la cosecha obtenida a partir de la siembra de riego y de cajete.

Hay ocasiones que dentro del mismo terreno se aprecian plantas asociadas con el cultivo del maíz temporalero, tales como la cebada, el trigo o la avena. Esto obedece a que los agricultores al ver una mala germinación de su maíz, siembran estas semillas, como una especie de seguridad en la cosecha, ya que si no resulta la siembra del maíz, por lo menos no se pierde todo el trabajo ya realizado.

Cuando se tarda el temporal, el campesino tiene otras opciones, tal como la siembra del trigo también de temporal, o frijol arrancador, y algunos cosechan trigo aventurero a finales de septiembre y principios de octubre.

Cuando se siembra bajo el sistema de roza, tumba y quema (Tlacol), la siembra se realiza de la siguiente manera: primero se desmonta (limpia) y se quema para finalmente sembrar una vez que se establece el período de lluvias, establecido el cultivo se realizan dos limpiezas a machete; en el segundo año las limpiezas se hacen más laboriosas, para este tipo de trabajo se utiliza la coa; esto por la mayor incidencia de malezas que se desarrollan a medida que se establece el cultivo año con año. Además que la cosecha merma si se hace aguamil (monte bajo de anteriores rozas), o aumenta si es monte alto; esto por la mayor incidencia de malezas, además la calidad del suelo disminuye a medida que se va utilizando subsecuentemente este sistema.

Una vez que se conocen las variantes de la siembra del cultivo en la región se procede a analizar el proceso de la siembra del maíz bajo el sistema del cajete, que es el objetivo principal del presente trabajo.

### 3.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.

El proceso histórico para conformar la tecnología agrícola tradicional ha sido bastante complejo, si se toma en cuenta la diversidad de condiciones en las que se encuentran los recursos productivos de la región y los múltiples factores que han influido en la transformación de ésta a través del tiempo. Dicha tecnología se conformó algunos años después de la conquista, cuando los primeros encomendadores y hacendados españoles que llegaron a la región empezaron a promover la introducción del arado egipcio, la tracción animal, el método de secano (cajete) para el aprovechamiento de la humedad residual del suelo, y la de otros cultivos, como el trigo.

Todas estas innovaciones significaron una transformación de la tecnología indígena precortesiana basada fundamentalmente en el sistema de roza, tumba y quema. Así, a lo largo de más de cuatrocientos años todos estos elementos tecnológicos fueron asimilados por parte de los campesinos mixtecos, adaptándolos a sus propias creencias y necesidades.

Actualmente estos elementos perduran pero en condiciones ecológicas, económicas y sociales que se presentan hoy en día en esta región, plantean su modificación, y en muchos aspectos a sustitución por otros elementos propios de una tecnología moderna. Porque a medida que transcurre el tiempo el campesino empieza a ser más dependiente de la compra.

En cuanto a la domesticación de semillas, se presenta uno de los logros más notables de la cultura mixteca, pues a lo largo de varios años han conseguido adaptar semillas de maíz, trigo y frijol, a las características ecológicas de la región, incluso, a las de cada comunidad, sobre todo en el caso del maíz, existe una diversidad de maíz criado para determinado tipo de suelo.

Los campesinos mixtecos también han elaborado y siguen elaborando sus propios instrumentos de trabajo, aprovechando los recursos forestales de la región. El arado egipcio de madera, es el ejemplo más representativo de su capacidad para hacerlo. Otros instrumentos de trabajo que son manufacturados es el yugo, la coa, la orejera y las coyuntas.

Algunos instrumentos de labranza tienen que ser comprados en el mercado, tales como las rejas de hierro forjado que van ensambladas en la vertedera del arado; también se adquiere la pala, la coa y la barretilla.

Lo significativo de esto es la capacidad de los campesinos de las diferentes comunidades para condensar un conocimiento empírico puesto a prueba durante muchos años y transmitido de generación en generación con gran continuidad para la producción de alimentos, cuyo destino principal es para el autoconsumo.

### 3.2. PREPARACION DEL TERRENO.

La preparación del terreno para la siembra del maíz, bajo el sistema del cajete se lleva a cabo de la siguiente manera: primero se parte el suelo, después se revuelve y finalmente se lleva a cabo el rayado.

Para estas labores se usa como fuente de energía las yuntas y la fuerza humana.

La yunta se encarga de jalar el arado para abrir el surco a la profundidad deseada, y el yuntero dirige el arado por el lugar en donde éste debe pasar.

Como implementos de apero que se utilizan en la preparación del suelo, aparte del arado; se usa el yugo, coyuntas y la garrocha. El yugo se coloca en la parte superior de la cabeza del animal, sujetado por las coyuntas y de los cuernos, con esto se logra mantener la fuerza para jalar el arado; con el falson se une el arado a través del timón con el yugo para ser jalado por la yunta y con la garrocha se limpia la vertedera del mismo, además con este se arrean los animales.

El arado y el yugo están elaborados de madera, mientras que el falson y las coyuntas están hechas de piel de ganado vacuno.

La durabilidad del arado varía de acuerdo al tipo de suelo que se trabaja, en suelos con textura suave su durabilidad es mayor que en los suelos con problemas de pedregosidad, en estos últimos la reja se gasta con mayor facilidad, además que el arado al hacer contacto con las rocas tiende a romperse.

En la figura 7,8 se muestran las partes de los instrumentos antes descritos.

### 3.2.1. Partida o Barbecho.

La partida del suelo es equivalente al barbecho, puesto que es el primer paso de arado que se le da al terreno durante el inicio de preparación para la siembra del maíz mediante el cajete. Con la partida se logra romper la capa arable del suelo, consiguiendo con

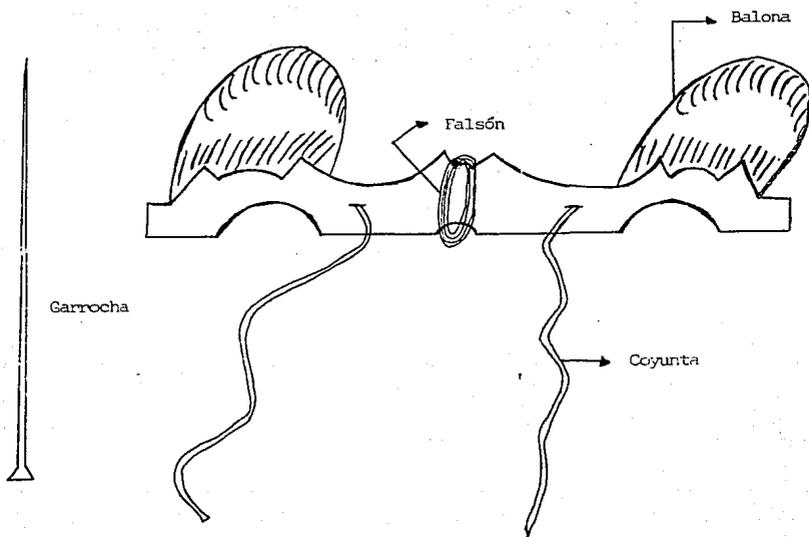


Figura 7. Implementos que conforman el apero de la yunta.

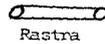
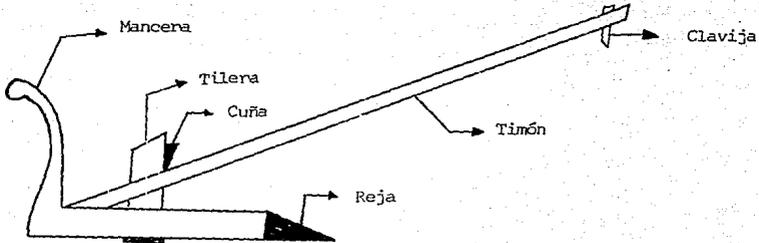


Figura 8. Implementos que conforman el apero de la yunta.

esto incorporar los residuos de las cosechas anteriores, si las hubo; además se expone a la intemperie algunas plagas y enfermedades, esto como parte del control de las mismas.

El barbecho se realiza a principios de octubre, más o menos hasta el día 20 del mismo mes, esto con el fin de aprovechar la humedad residual que dejan las últimas lluvias de verano.

En terrenos en donde no hubo siembra anteriormente, el barbecho se efectúa al inicio del mes de octubre, mientras que en donde sí hubo cultivo el barbecho se realiza a finales del mismo mes.

Para barbechar el terreno, este debe estar en adecuadas condiciones de humedad, ya que si se barbecha con un alto porcentaje de humedad éste tiende a palmizarse, permitiendo con esto un bajo grado de porosidad, además se dificulta la realización de la revuelta y la siembra.

Por otra lado, si el suelo se barbecha muy reseco repercute en hacer más grande en amplitud y profundidad la cazuela para encontrar la humedad, por consiguiente la introducción de la barretilla es más difícil de hacerlo.

En el sistema del cajete, el uso del tractor se limita únicamente para llevar a cabo el barbecho, ya que el paso de las llantas compactan el suelo, lo que no sucede cuando se hace con yunta.

### 3.2.2. Revuelta o Cruza.

La revuelta es equivalente a realizar la cruza del suelo, consistiendo en darle un segundo paso de arado, después de la partida; en la revuelta el paso del arado se hace en forma perpendicular con un ángulo de aproximadamente  $20^{\circ}$  con respecto al barbecho, esto con el fin de corregir los medios o partes del suelo donde no pasa el arado, que se quedaron durante el barbecho, se disminuyen los terrones, además, es muy necesario para darle un segundo aflojamiento al suelo y dejarlo en condiciones para efectuar la siembra del cajete.

En ocasiones, es necesario darle una pasada más a los terreros cuando llueve, después de haber efectuado la revuelta con el fin de controlar las malas hierbas que nacen a causa de las lluvias de invierno.

Cuando no se logra disminuir los terrones del suelo en la revuelta, se puede hacer en forma manual con el uso de cualquier objeto (martillo de madera, pala o zapapico).

La revuelta se lleva a cabo a fines del mes de diciembre hasta el 15 de enero, estas fechas pueden variar dependiendo de las condiciones que se encuentre el suelo.

### 3.2.3. Rayado o Trazo de Surcos.

El rayado es la última labor para dejar el terreno en condiciones de efectuar la siembra del maíz mediante el sistema del cajete. Este consiste en trazar y marcar los surcos, siguiendo una dirección contraria a la pendiente que presente el suelo. La profundidad del paso del arado debe ser mínima en cualquier terreno, con el fin de evitar la aireación del suelo, además se previene una disminución de humedad.

El trazo de los surcos o rayado se efectúa diez o quince días antes de llevar a cabo la siembra.

## 3.3. SIEMBRA.

### 3.3.1. Implementos.

Para la siembra del maíz cajeteado se utiliza la pala, o bien la coa; las cuales son utilizadas para hacer la cazuela y encontrar la humedad del suelo, ambos instrumentos constan de un cabo de madera y en cuyos extremos poseen la barretilla, la cual es introducida en el suelo húmedo una vez que se ha descubierto.

Con los implementos antes mencionados también se usa el sembrador para cargar el maíz de semilla, este utensilio agrícola es sujetado de la cintura con el fin de facilitar las maniobras para realizar al hacer la cazuela. Este está hecho de concha de armadillo, o en su defecto para suplir la concha de armadillo utilizan cualquier tipo de bote que permita introducir la mano para sacar el maíz.

La figura 9 nos muestra los implementos que se usan en la siembra.

### 3.3.2. Fuerza de Trabajo.

Para la mano de obra en la región, se ha mantenido una tradición cultural entre los campesinos, que consiste en el trabajo de ayuda mutua o llamado también GUETZA, la cual es realizada específicamente para la siembra del maíz bajo el sistema tradicional del cajete.

Esta relación social de producción se efectúa entre personas que no necesariamente mantienen lazos familiares directos, si no una simple relación de amistad, esto permite compensar la escasez de fuerza de trabajo. Para realizar la GUETZA se organizan un determinado número de campesinos de la comunidad y empiezan a sembrar el terreno de cierta persona, terminada ésta continúan con el siguiente y así sucesivamente hasta terminar la siembra de todas las personas que se organizaron, y de la misma manera se forman varias cuadrillas en toda la comunidad.

Las personas que poseen recursos económicos no realizan la siembra mediante la GUETZA sino que pagan para hacerlo. Esto es poco frecuente en las diferentes comunidades de la región.

La jornada de trabajo consta de ocho horas al día, empezando a las nueve de la mañana para terminar a las cinco de la tarde.

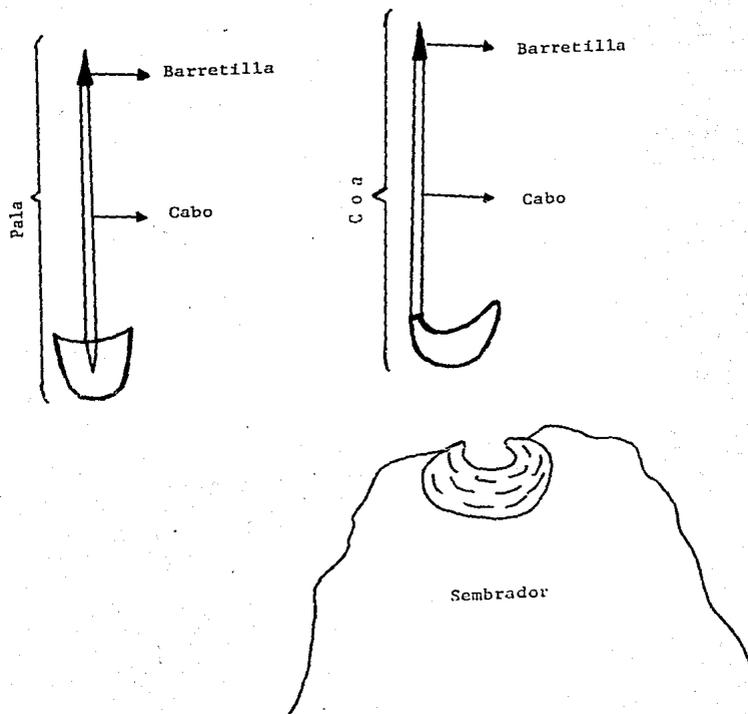


Figura 9. Implementos usados durante la siembra.

A los mozos que se utilizan para estas faenas, durante el día de trabajo se les proporciona la comida, pulque y aguardiente. Si la persona que los contrató tiene recursos económicos para pagarles, ganan \$500.00 por día y además la comida.

### 3.3.3. Maíz de Semilla.

El maíz de semilla que se utiliza para la siembra es el criollo, cada agricultor selecciona las mejores mazorcas de la cosecha y de la misma forma escoge los mejores granos de maíz.

En cuanto a coloración, el maíz que se usa en mayor proporción es el amarillo, el blanco en segundo término y en menor escala el azul.

El período de floración masculina de estos maíces varía de ciento cuarenta a ciento cincuenta y cinco días y el cultivo permanece en el campo de ocho a nueve meses. También se observa debido a sus siembras tempranas que son maíces resistentes a la sequía; ya que en ocasiones el cultivo permanece sin que llueva tres meses, tiempo que comprende desde la siembra hasta el establecimiento del temporal.

Aún así, se considera que el uso de estos maíces bajo condiciones adversas producen rendimientos aceptables para el campesino de la región. Recientemente este mismo maíz que utilizan como semilla se le dá un tratamiento previo a la siembra, éste consiste

en aplicarle captán, este desinfectante es proporcionado por los técnicos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos que hay en la zona. Esto se hace solamente en ocasiones y sin dar explicación al campesino, porque es importante desinfectar el maíz de semilla. Al menos en la agencia donde se hizo el estudio y pueblos cercanos a ésta, solamente esporádicamente son visitados por técnicos y cuando lo hacen no cumplen con su tarea de asesorar al campesino.

#### 3.3.4. Fecha de Siembra.

La siembra del cajete se realiza al igual que la de riego, desde el 5 de febrero hasta el día 15 de marzo, este lapso se ha determinado tomando en cuenta el tipo de suelo y el maíz de semilla. Los terrenos ubicados en las partes bajas y planas con problemas de encharcamiento en época de lluvias son los que se siembran primero, utilizando variedades de maíz de ciclo largo (nueve meses), el cual se caracteriza por ser resistente a las heladas, a la sequía y al encharcamiento del agua de lluvia.

En los terrenos que se ubican en pequeñas pendientes y menos pesados, se siembra maíz del ciclo corto (ocho meses), efectuando ésta a principios de marzo hasta por el día 15 del mismo.

Los campesinos ya no siembran después del día 15 de marzo porque se corre el riesgo de tener una mayor incidencia de plagas, problemas de encharcamiento y es más difícil efectuar la limpia y la segunda, repercutiendo de ésta manera en la baja producción. Por otro lado, antes del 2 de febrero no se lleva a cabo la siembra

debido a las heladas y al largo período de sequía a esperar. Otra factor que se toma en cuenta para sembrar maíz bajo condiciones del cajete es la influencia de la luna, por lo tanto tres días antes y después de la puesta de la luna no se siembra. Los campesinos toman muy en cuenta este factor, porque si siembran en estas fechas hay re traso en la germinación.

### 3.3.5. Procedimiento de Siembra.

En los surcos que se marcaron en lo rayado del suelo, con la pala se empieza a hacer la cazuela hasta encontrar la humedad residual, una vez descubierta ésta, con la barretilla se pica cuantas veces sea necesario hasta lograr introducir unos cinco o diez centímetros de profundidad; enseguida se deposita una semilla de haba por encima de ésta se colocan cuatro o cinco semillas de maíz, éstas pue den ir acompañadas ya sea por una o dos semillas de frijol ejotero y una de calabaza o chilacayote, esto no se repite en cada mata, sino que queda a criterio de cada persona.

Una vez depositadas y acomodadas las semillas con la ma no o bien con la pala, se escoje tierra húmeda de la misma cazuela y se cubre la semilla, sobre de la tierra húmeda se le pone una capa de tierra seca. Si esta operación no se hace, y la semilla es tapada con tierra seca, el maíz es atacado por hongos o bien puede ser consumido por las hormigas, y por lo tanto no habrá germinación.

En los terrenos que se caracterizan por poseer buena hu medad, la siembra del cajete se lleva a cabo a punta de pala, esto consiste en usar la punta de la pala en vez de barretilla para hacer

el ahujero y enterrar el maíz, su ventaja es que es mucha más fácil y se requiere de pocas personas para hacerlo lo que no sucede cuando se hace con barretilla, y su desventaja es que solamente se hace en terrenos de humedad los cuales son pocos en la región.

Después de diez o quince días de sembrado el maíz empieza a emerger la ahuja del suelo (nacimiento), esto depende de la humedad del terreno, en donde existe poca humedad se retarda más este efecto, lo contrario sucede en suelos de humedad mayor.

La figura 10 muestra como se distribuyen las matas al sembrar el maíz bajo el sistema de cajete.

### 3.3.6. Densidad de Siembra.

En una hectárea se siembran aproximadamente de cuarenta a cuarenta y cinco mil plantas de maíz bajo el sistema de cajete, esta variación en la población de plantas depende de ciertos factores como la humedad del suelo, la separación entre surcos y la distancia entre mata y mata.

#### 3.3.6.1. Distancia entre Surcos.

La distancia entre surco y surco oscila entre sesenta a setenta centímetros aproximadamente, dependiendo del tamaño del yugo que se usó para el trazo de los mismos, además, se toma en cuenta el terreno. Cuando éstos son planos la separación entre surcos y la

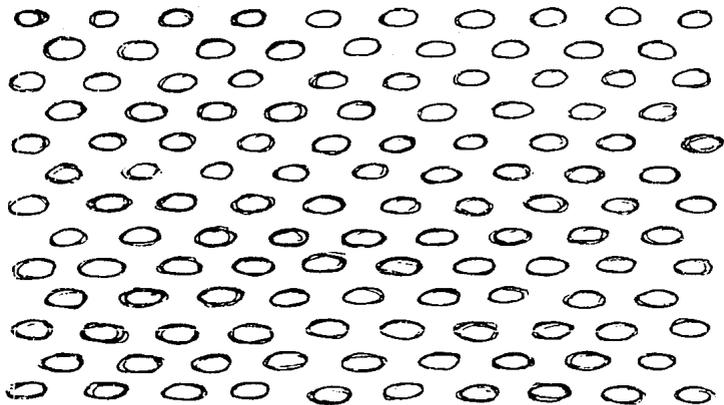


Figura 10. Distribución de la población del cultivo.

distancia entre mata y mata es mayor, esto como medida de prevención para evitar el encharcamiento del cultivo durante el período de lluvia.

#### 3.3.6.2. Distancia entre Mata.

La separación entre mata y mata va desde los noventa centímetros, hasta el metro con diez centímetros, esto depende del tamaño de las cazuelas; porque si la humedad se encuentra muy profunda, las dimensiones de éstas serán mayores que aquellas que se hacen en suelos que tienen buena humedad. Por lo tanto, entre más grande sea la cazuela menor será el número de matas que se puedan ubicar en una hectárea con el sistema del cajete.

### 3.4. LABORES CULTURALES.

#### 3.4.1. Resiembra.

Después ocho días, tiempo en que la mayor parte de la población ha germinado, se lleva a cabo la resiembra y el destape de milpa, esta operación consiste en volver a sembrar en aquellas cazuelas en donde no germinó el maíz, para esto con la pala se busca nuevamente la humedad del suelo y se introduce la barretilla para hacer el ahujero y depositar el maíz, y con este se logra la reposición de las matas faltantes.

Conjuntamente con la siembra se lleva a cabo el destape de milpa cuando ésta queda atrapada por terrones o bien por el relle

namiento de la cazuela. Ambas labores por lo general las realizan la propia familia dueña del predio.

#### 3.4.2. Limpia o Escarda.

La limpia es una labor equivalente a la escarda y se realiza a principios del mes de mayo hasta el día 15 del mismo mes, esta tarea se efectúa cuando las plantas alcanzan una altura aproximadamente de quince centímetros, suficiente para que ésta supere el nivel de la cazuela que se hizo en la siembra.

Esta operación consiste en pasar el arado en el lomo del surco con el fin de aflojar el suelo, rellenar las cazuelas, controlar las malezas y arrimar tierra a las plantas; para esto se le adapta al arado una rastra para que ésta acerque tierra al cultivo. Para la limpia se usa la yunta, y dos o tres peones para levantar la milpa, siendo elementos por lo general de la misma familia.

El número de levantadores varía de acuerdo a la incidencia de malezas que tenga el cultivo.

#### 3.4.3. Cajón o Aporque.

La segunda es una tarea equivalente al aporque, ésta se realiza al inicio del período de lluvia cuando las plantas tienen una altura aproximadamente de un metro, lo que sucede aproximadamente en los primeros días del mes de junio.

Para realizar esta tarea, los campesinos tienen dos opciones: la primera con el uso de la yunta, y la segunda con la pala. Cuando se utiliza la yunta al arado se le adapta de una orejera para que ésta cuando el arado pasa acerque la suficiente tierra a las plantas; con este implemento también se logra ampliar el carril del surco tanto vertical como horizontalmente; y así facilitar el drene del agua de lluvia.

Quando se hace mediante la pala, con ésta se arrima la suficiente tierra a cada una de las matas en forma manual, por lo tanto representa un mayor costo que cuando se usa la yunta.

Esta labor es considerada por los campesinos de gran importancia para el desarrollo del cultivo de maíz, ya que con ello se acerca tierra suficiente a las plantas para darles mayor consistencia y no sean derribadas por la fuerza del viento. Se propicia que el suelo drene para evitar encharcamiento durante las lluvias, además, cuando se realiza esta labor agrícola es el momento indicado para aplicar el fertilizante químico.

#### 3.4.4. Control de Plagas y Enfermedades.

Dentro de las plagas de más importancia que se presentan durante el ciclo del cultivo bajo el sistema planteado en el presente trabajo de tesis, destacan por importancia el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda), que daña a las plantas cuando inicia la emergencia, para controlarla los agricultores estiran las larvas en forma manual revisando mata por mata; otro caso es la hormiga que

ataca directamente las semillas al momento de la siembra, su control depende en la forma como se tape el maíz, si se tapa con tierra húmeda no hay problema, pero si el maíz se cubre con tierra seca entonces se presenta la hormiga; finalmente el gusano elotero (Spodoptera frugiperda), y la gallina ciega (Phyllophaga SPP) tienen poca importancia en el ataque al cultivo, ya que la gallina ciega solamente ataca la raíz de la planta cuando las lluvias son continuas y no se hace ninguna aplicación de productos químicos. Por otro lado, el ataque del gusano elotero es mínimo, por lo tanto no tiene ningún control.

Las plantas que se asocian con el maíz, la haba, calabaza, chilacayote y frijol son atacados por el pulgón, la conchuela y la cenicilla, principalmente. No existiendo ningún método de control.

La incidencia de malezas es el mayor problema entre los agricultores, ya que si éstas no se controlan a tiempo repercuten directamente a lo que en calidad y cantidad de semilla se refiere, para su control solamente lo que hacen los campesinos es dar a tiempo la limpia y la segunda, las hierbas que nacen después de la segunda son utilizadas como forraje para el ganado y no causan ningún problema al cultivo porque han quedado bajo la sombra del cultivo y esto no les permite recibir los rayos solares.

El uso de herbicidas queda restringido, por el hecho de que los campesinos asocian el maíz con leguminosas, y además, no se utiliza, ya que desconocen el uso y manejo de estos productos.

#### 3.4.5. Fertilización.

La utilización de fertilizantes químicos en la Mixteca Alta es restringido, ya que esto va de acuerdo a los recursos económicos de cada agricultor, lo cual se observa principalmente en las áreas de temporal. Sin embargo, el uso a corto y mediano plazo se está generalizando entre los agricultores, pues dado el deterioro de los suelos, sin este insumo resulta imposible cultivar, aunque su aplicación en su mayoría no es la dosis y el método adecuado.

El uso de abono orgánico se aplica en bajas cantidades sin una distribución uniforme, ya que sólo se realiza en los bramaderos, corrales y gallineros que se van rotando en el terreno. Además, esta práctica se hace en suelos planos y de poca pendiente. Esto debido a que es difícil construir corrales y bramaderos, por la pendiente que presenta el suelo, además que es difícil hacerlo en terrenos de gran extensión.

#### 3.4.6. Desespigue.

Algunos agricultores desespigan la milpa en los meses de agosto y septiembre, para utilizarla como forraje para sus animales de trabajo, el mantenimiento de éstos depende en gran medida del libre acceso que los agricultores puedan tener a los terrenos de agostadero en donde es posible pastorear y de la obtención de esquilmos de la cosecha de maíz, trigo, avena y algunos otros cereales. Para el campesino el sostenimiento de sus animales de trabajo durante el año no implica un costo monetario, ya que existe en la unidad productiva campesina una capacidad mínima de alimentación a base de pastos naturales.

También se aprovecha como forraje las hojas inferiores de la milpa, las cuales son usadas por el mes de julio que es cuando se carece de pastura.

Otra labor que solamente se realiza en algunas poblaciones es el doblamiento que consiste en doblar las plantas cuando la mazorca ya está maciza, esto lo hacen para evitar el ataque de aves, y para que el agua de la lluvia no penetre a los granos del maíz, si esto sucede se corre el riesgo de tener una incidencia de pudriciones del maíz.

#### 3.4.7. Cosecha.

La cosecha se lleva a cabo a partir del día 15 de octubre al 15 de noviembre. El procedimiento es el de extraer del totomoxtle directamente la mazorca, esto con el auxilio de una ahuja llamada pizcador, ésta puede ser de madera o de cualquier otro material.

Con el pizcador se procede a dividir en dos partes el totomoxtle para facilitar la extracción de la mazorca, una vez extraída se deposita en un recipiente llamado tenate, que lleva cada una de las personas que va pizcando. A medida que se va efectuando la pizca, el rastrajo se tiende al piso para evitar que la fuerza del viento arrastre las hojas secas que serán empleadas como forraje.

Después o antes de la pizca del maíz se recogen los demás cultivos que se siembran asociados con éste, tal como el ejote, haba, chilacayote y calabaza.

#### 3.4.8. Almacenamiento.

La mazorca una vez que se ha pizcado en el campo, se lleva a la casa, se amontona en el piso, y enseguida se le hace una labor llamada limpia que es eliminar todas las impurezas como son los residuos de totomoxtle, partes de cabello y granos podridos. La limpia se hace para evitar que los roedores construyan su madriguera en ella.

Además de la limpia de la mazorca, se lleva a efecto la selección de ésta para su almacenamiento. En base a esto las mazorcas infestadas por hongos y de menor tamaño se apartan de las de menor calidad. Las primeras se destinan para el consumo de los animales domésticos, y las segundas sirven para el consumo de la dieta diaria del productor y su familia.

Una vez que se ha limpiado y seleccionado la mazorca, se procede a depositarla en el tapanco que se ubica en la planta alta de cada casa, en donde permanece almacenada hasta su terminación.

Del tapanco solamente se baja la cantidad necesaria de mazorca día con día para el consumo.

La mazorca almacenada pocas veces es atacada por alguna plaga. Solamente en ocasiones hay incidencia de plaga tal como la palomilla que perjudica al maíz cuando éste ha permanecido más de un año almacenado en el tapanco o en tambos de hierro.

El control de esta plaga se logra extendiendo la mazorca en el tapanco para que tenga una buena aireación, además de que se utilizan productos químicos para su control (graneril) que se esparce sobre la mazorca almacenada.

Los demás productos cosechados (haba y ejote), se depositan en costales para su almacenamiento y pueden estar en la parte baja o en el tapanco de la casa. La calabaza y el chilacayote se almacenan a la intemperie en donde se cuente con sombra, porque de lo contrario pierden calidad al estar expuestos a los rayos solares.

## IV. COSTOS DE PRODUCCION.

## CUADRO 4

## COSTOS DEL MAIZ CAJETEADO POR HECTAREAS.

Actividades.	Número de Yuntas.	Número de Mozos.	Insumos.	Costo en \$
Partida	25			37,500.00
Revuelta	14			21,000.00
Rayado	3			4,500.00
Maíz de Semilla			5 cajones	2,500.00
Siembra		25		12,500.00
Resiembra y Destape		3		1,500.00
Limpia	5	15		15,000.00
Segundo o cajón	5	10		12,500.00
Fertilización			6 bultos /Ha.	30,000.00
Cosecha		20		10,000.00
Corte de Rastrojo		4		2,000.00
Otros				2,500.00
Total	52	77		\$151,500.00

## CUADRO 5

## COSTOS DEL MAIZ DE RIEGO POR HECTAREA.

Actividades.	Número de Yuntas.	Número de Mozos.	Insumos.	Costo en \$
Partida	25			37,500.00
Revuelta	14			21,000.00
Maíz de Semilla			5 cajones	2,500.00
Siembra	5	10		12,500.00
Resiembra y Destape		3		1,500.00
Limpia	5	15		15,000.00
Segunda	5	10		12,500.00
Fertilización			6 bultos /ha.	30,000.00
Cosecha		20		10,000.00
Corte de Rastrojo		4		2,000.00
Otros				2,500.00
Total	54	62		\$147,000.00

CUADRO 6

## COSTOS DEL MAIZ TEMPORALERO POR HECTAREA.

Actividades.	Número de Yuntas.	Número de Mozos.	Insumos.	Costo en \$
Maíz de Semilla			5 cajones	2,500.00
Siembra	5	10		12,500.00
Resiembra y Destape		3		1,500.00
Limpia	5	15		15,000.00
Segunda	5	10		12,500.00
Fertilización			6 bultos /ha.	30,000.00
Cosecha		15		7,500.00
Corte de Rastrojo		4		2,000.00
Otros				2,500.00
Total	15	57		\$86,000.00

#### 4.1. MANO DE OBRA.

El análisis de los costos de producción para la siembra del maíz bajo el sistema del cajete, se determinaron a través de una estimación de costos, debido a que para el campesino significa una mínima inversión desde el punto de vista monetario.

Esta mínima inversión monetaria se debe a la sustitución de mano de obra para la siembra, a través del intercambio de trabajo llamado GUETZA.

Las demás actividades, tal como la resiembra, limpia y seguida solamente se paga el trabajo de la yunta cuando es necesario, debido a que la mano de obra es aportada en su mayoría por los miembros de la familia de cada campesino. Para la preparación del terreno (partida, revuelta y rayada) y cosecha son las actividades donde se paga; para la pizca los campesinos acostumbran pagar con semilla de maíz o bien a través de dinero.

Es la razón por la cual a los campesinos se les hace difícil evaluar los costos reales de la inversión.

Actualmente, la GUETZA, vuelve a tomar la importancia que tenía anteriormente, debido a que el campesino no tiene la disponibilidad de recursos económicos suficientes para pagar los costos de inversión.

#### 4.2. COSTO DE LOS INSUMOS.

El costo de los insumos, solamente incluye el de la compra de fertilizantes cuando cuentan con recursos económicos para comprarlo, ya que el maíz de semilla lo adquieren de la misma cosecha, y el costo de productos químicos (herbicidas e insecticidas) no significa ninguna inversión, por la razón de que no utilizan ningún producto para el combate de plagas y enfermedades.

#### 4.3. COSTO DE LOS IMPLEMENTOS.

Para el campesino mixteco, el costo de sus implementos de trabajo tienen una mínima inversión, ya que él mismo elabora instrumentos de trabajo, como el arado, la orejera, la garrocha, el cabo de la pala entre otros; comprando solamente el yugo, las coyuntas, el falso, la pala y la reja de hierro forjado, estos implementos se compran cuando es necesario, excepto, la compra de la reja.

La yunta ha sido desde tiempos remotos el instrumento de tracción para efectuar las diferentes labores agrícolas. El mantenimiento de ésta depende en gran parte del pastoreo libre y de la obtención de esquimos de las cosechas de maíz, trigo, frijol, y de algunos otros cereales. Naturalmente para que el sostenimiento de las yuntas durante el año no implique un costo monetario tendrá que existir en la unidad productiva campesina una capacidad mínima de alimentación.

Este es un aspecto que en los últimos años se ha deteriorado notablemente en la región, lo cual ha implicado una disminución considerable de yuntas. La mayoría de los campesinos poseían una yunta como propiedad básica para la producción. Así, hemos observado que son pocos los que tienen el privilegio de poseer este instrumento de trabajo.

jo. La mayoría tiene acceso a la yunta, pero a través del pago de una renta por los días que requiere el proceso del trabajo agrícola.

Como conclusión de los puntos anteriores, lo contradictorio y complejo que es para el campesino minifundista en seguir cultivando el maíz, aunque los costos sean superiores a la producción obtenida, ya que las unidades productivas por más trabajo que se les incorpore, sean incapaces de generar una producción que permita afirmar que la agricultura constituya el eje de la subsistencia de la familia campesina mixteca.

Por otro lado, los salarios pagados en la región son sumamente inferiores a los de otras zonas del país, no logrando así satisfacer las necesidades económicas de la familia campesina, esto trae como consecuencia que un gran número de personas emigre de la región en busca de trabajo como jornaleros y peones. Esta población emigrante regresa en los períodos más apremiantes, cuando se requiere de mano de obra en las labores agrícolas, y posteriormente incorporarse al mercado de trabajo fuera de su comunidad.

Parece ser contradictorio el hecho de que en la Mixteca, siendo una región expulsora de fuerza de trabajo, se presente cada vez más la escasez de mano de obra.

Los campesinos cuando se enfrentan a algún gasto económico como lo es la compra de zapatos, ropa, alimentos no producidos en la región, fertilizantes, el pago de yunta o tractor y el empleo de mozos para las labores agrícolas, así como implementos necesarios para tal actividad; lo que hacen es ahorrar de la venta de sus animales el dinero que les dan por esta transacción, aunque también tienen excedentes, cuando los hay, de la cosecha anterior y por el pago que obtienen como jornaleros fuera de su comunidad.

De acuerdo a esto la agricultura en la región Mixteca no ha sido la base del sustento familiar, debido a la escasez y el deterioro de los suelos agrícolas, la privatización de los espacios productivos, la ausencia de yuntas y las pocas áreas que tienen acceso al riego.

Sin embargo, los campesinos mixtecos siguen subsidiando al cultivo del maíz sin obtener la acumulación de recursos monetarios, pues la producción agrícola sustentada en maíz, frijol, trigo, avena, cebada y otros, excepcionalmente circulan en el mercado cuando hay excedentes.

La unidad campesina es el sentido más amplio, es el eje que sustenta la organización social y cultural entre los campesinos de la Mixteca Alta.

#### V. RENDIMIENTOS DEL MAIZ Y OTROS CULTIVOS.

Los rendimientos en la Mixteca Alta son muy variados en relación a año con año, y de localidad a localidad. Según De la Peña (1974), ciclos en que se obtienen rendimientos de una tonelada por hectárea de maíz temporalero, pero más frecuentemente de 200 a 300 Kgs./ha., según investigaciones del Instituto Nacional Indigenista la producción promedio de maíz en la región es de 835 Kgs./ha., de acuerdo a los datos que da el Censo Agrícola (1972) el rendimiento promedio de maíz temporalero es de 757 Kgs./ha., si nos basamos al distrito de temporal en el ciclo primavera-verano de 1978 se obtuvo un beneficio promedio de maíz temporalero de 1 200 Kgs./ha., con fertilizante y de 800 Kgs./ha; sin fertilizante.

El cultivo de maíz bajo el sistema del cajete se obtiene una producción que fluctúa desde los 1 000 a 1 500 Kgs./ha., y de dos toneladas y media en las mejores tierras de la región. Según De la Peña (1974), bajo este sistema en diez años una hectárea produce 7 500 Kgs; de maíz, en tanto que el temporal produce 4 000 Kgs./ha.

La producción del sistema del cajete es segura, ya que si lo comparamos con el de temporal, el cual se siembra en junio y de no llover durante los primeros cuarenta y cinco días su rendimiento es bastante bajo; en cambio el maíz de humedad aún en condiciones adversas da rendimientos aceptables para el campesino de la región.

Los rendimientos medios obtenidos bajo condiciones de riego nos da de 700 a 1 000 Kgs./ha., este bajo beneficio en las áreas de riego se debe al mal manejo del agua, al desconocimiento en la aplicación de insumos, baja densidad de población agrícola y al no control de plagas y enfermedades.

A las áreas de riego se les debe considerar, ya que son factibles de superar los factores antes mencionados, y así ofrecer buenas alternativas para el campo.

Para tener una idea de lo que es el rendimiento en el cultivo de maíz diremos como ejemplo: rendimiento/hectárea nos dá trescientos cajones de maíz, cada cajón contiene cinco kilogramos del producto, teniendo así una producción total de mil quinientos kilogramos por hectárea.

En base al precio del año de 1986 que es de \$100.00 por kilogramo tenemos un valor de la producción de \$150,000.00, existiendo un costo superior al obtenido.

#### VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De acuerdo a lo que se plantea tanto en los objetivos como en la hipótesis, se concluyó lo siguiente:

1. El sistema del cajete en cuanto a rendimiento se refiere, es superior a cualquier otro practicado en la región (temporal y riego).
2. Sustituye el intercambio monetario por el de fuerza de trabajo con respecto a las relaciones de igualdad entre los campesinos, y, así sostener dicho sistema por más caro que sea su costo.
3. El sistema del cajete, no perjudica el medio ecológico, como lo hace el de roza, tumba y quema y el de riego; por lo tanto la erosión del suelo es mínima, ya que este sistema no permite este tipo de fenómenos.
4. Por medio del sistema de cajete, se aprovecha la tierra de temporal con la humedad que se obtiene, logrando obtener rendimientos superiores a las que se dan en tierras de riego.
5. El sistema de cajete, tiene como todos los métodos un inconveniente, éste es el de utilizar un mayor número de jornadas de trabajo; además comprende un período más prolongado, desde la preparación del suelo hasta la cosecha (de once a doce meses, aproximadamente). Por consiguiente tiene una mayor inversión.

### 6.1. Recomendaciones.

Dado que a los campesinos lo que les interesa es producir maíz al costo que sea, para esto se les debe dar apoyo por parte de las diferentes dependencias de gobierno (federal o estatal) encargadas de la producción agrícola. Dicho apoyo debe seguir una política integral de gran alcance y donde se tomen en cuenta las condiciones, no sólo geográficas y físicas de los espacios productivos, sino que también de los factores económicos, sociales y culturales que determinan las distintas estrategias de producción campesina. Entre los elementos que deben tomarse en cuenta están los siguientes:

1. Aprovechar el conocimiento empírico de los campesinos, que derivan de varias generaciones sobre los recursos naturales productivos y técnicos más adecuados para su explotación.
2. Las innovaciones tecnológicas deben respetar el conocimiento y el quehacer campesino, además generar perspectivas de una mayor retribución por el esfuerzo realizado.
3. Combinar las técnicas modernas y las tradicionales, no sólo para producir maíz, sino también para otros productos agrícolas.
4. Incrementar la creación de centros de experimentación en la que participe directamente el productor; por ejemplo impulsar el uso de fertilizantes químicos, pero esto bajo una base de conocimiento técnico, en cuanto a dosis y métodos de aplicación más adecuados.
5. Difundir el sistema del cajete a otras regiones, en base a la investigación enfocada al mejoramiento de sus instrumentos de trabajo, con el fin de reducir costos.

BIBLIOGRAFIA.

Butterwort, D., 1975, Tilantongo: Comunidad mixteca en transición, S.E.P., I.N.I., México.

Condiciones ambientales para la producción agrícola de la Mixteca, Chapingo, México.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico.

Distrito de temporal II, 1978. Concentrado definitivo de datos a nivel de distrito. S.A.R.H., (inédito).

Entrevistas directas a informantes claves.

García, Enriqueta, 1973, Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, Instituto de Geografía, U.N.A.M.

I.N.I.A., Guía para asistencia técnica agrícola 1975. Área de influencia del campo agrícola experimental de la Mixteca Oaxaqueña, C.I.A.S.E., I.N.E.A., S.A.R.H.

V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal 1970, Estado de Oaxaca, Dirección General de Estadística, S.I.C., México.