

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE
PRODUCCION AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE
ZACOALCO DE TORRES, JALISCO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

JAVIER OLIVEROS MACIAS

GUADALAJARA, JAL. 1985



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Noviembre 28, 1984.

C. PROFESORES

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, Director.

ING. SALVADOR FERRER MORALES, Asesor.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL, Asesor.

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

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE ZACATECO DE TORRES, JALISCO."

presentado por el PASANTE JAVIER OLIVEROS MACIAS 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 en la revisión de la mencionada Tesis. Entretanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



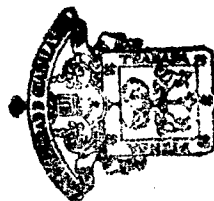
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura.

Expediente

Número

Noviembre 28, 1984.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
JAVIER OLIVEROS MACIAS _____ titulada,

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL MPIO. DE ZACOALCO DE TORRES, JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR.

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA.

ASESOR.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

hlg.

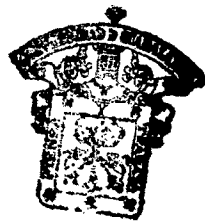
Al contestar este oficio, sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA

A MIS PADRES: ARTURO OLIVEROS GIL
MA. TRINIDAD MACIAS ARTEAGA
POR DARME EL SER Y BRINDARME LA OPORTUNIDAD
DE ESTUDIAR.

CON CARIÑO Y AGRADECIMIENTO A MIS HERMANOS:

ELEAZAR
ARTURO
SALVADOR
MARTHA LETICIA
ANA MARIA
SAUL
MA. DEL ROCIO
JORGE.



A MI ESPOSA:

ELSA VERONICA
POR SU APOYO Y COMPRESION EN LOS MOMENTOS
DIFICILES DE MI CARRERA.

A MI HIJA:

IVETTE JANETTE.

A MI DIRECTOR DE TESIS:

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.

POR SU VALIOSA INTERVENCION Y AYUDA INCONDICIONAL
EN LA REVISION DE LA MISMA.

A MIS ASESORES:

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA.

POR SU ATINADA COLABORACION E INTERES
MOSTRADO EN LA ASESORIA DE ESTA TESIS.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

POR HABERME PERMITIDO CURSAR MIS ESTUDIOS.

A LA FACULTAD DE AGRICULTURA:

POR HABER HECHO POSIBLE LA CULMINACION
DE LOS MISMOS.

A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS
QUE DE ALGUNA MANERA HICIERON POSIBLE LA REALIZACION
DE ESTE TRABAJO.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I N D I C E

Pag.

DEDICATORIAS.

LISTA DE CUADROS.

RESUMEN	1
Capítulo I.- INTRODUCCION..	3
1.1. Objetivos	4
1.2. Justificación	5
1.3. Hipótesis y supuestos	6
Capítulo II.- REVISION DE LITERATURA.	
2.1. Antecedentes históricos de la agricultura	7
2.1.1. Sistemas agrícolas practi- cados en el pasado	8
2.1.2. Sistemas prehispánicos de agricultura intensiva	9
2.1.3. Agricultura intensiva en las tierras bajas mayas	10
2.1.4. Agrosistemas antiguos	12
2.1.5. Técnicas de la agricultura.	13
2.2. El agrosistema	14
2.2.1. Definición de agrosistemas.	14
2.2.2. Métodos para postular agrosistemas	15
2.2.3. El agrosistema como fuente de diagnóstico	17
2.3. El ecosistema	18

2.3.1. Definición de ecosistema. . .	18
2.3.2. Ecosistemas agrícolas . . .	19
2.4. Metodología para definir agrohabitats mediante fotointerpretación e información agronómica . .	24

Capítulo II.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.

3.1. Fisiografía del municipio	27
3.1.1. Delimitación de la zona de estudio.	27
3.1.2. Clima	27
3.1.3. Topografía	28
3.1.4. Vegetación	28
3.1.5. Geología	30
3.1.6. Suelos	30
3.1.7. Hidrología	33
3.1.8. Erosión	33
3.1.9. Relación clima-suelo . . .	34
3.2. Aspectos socio-económicos	35
3.2.1. Población	35
3.2.2. Servicios Públicos	35
3.3. Régimen de propiedad y tenencia de la tierra	36
3.4. Metodología	37
3.4.1. Diseño del cuestionario . .	37
3.4.2. Determinación de tamaño de la muestra	38
3.4.3. Diseño del muestreo	38



Capítulo IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Tenencia de la tierra	40
4.1.1. Tipo de explotación	43
4.1.2. Superficie de explotación	43
4.2. Climatología	43
4.3. Suelo	44
4.3.1. Color del suelo	44
4.3.2. Textura del suelo	45
4.3.3. Profundidad del suelo agrícola	45
4.3.4. Relieve	46
4.3.5. Productividad del suelo	46
4.4. Vegetación	47
4.4.1. Malezas	47
4.5. Preparación del terreno	48
4.5.1. Tipo de tracción	49
4.6. Siembra	49
4.6.1. Epoca de siembra	49
4.6.2. Tipo de semilla	50
4.6.3. Sistema de siembra	52
4.7. Fertilización	52
4.8. Control de malezas	53
4.9. Plagas y enfermedades	54
4.10. Cosecha	55
4.10.1. Epoca de cosecha	55
4.10.2. Forma de recolección	55

4.11. Financiamiento	55
4.12. Factores agronómicos que limitan la producción	56
Capítulo V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
Capítulo VI. BIBLIOGRAFIA	63



LISTA DE CUADROS

CUADRO No.	TITULO	Pag.
1	Especies vegetales más comunes	29
2	Tipo de vegetación halofita	30
3	Clasificación agrológica	32
4	Régimen de propiedad	37
5	Superficie sembrada en P.V. 1984	41
6	Régimen de propiedad	42
7	Color del suelo	44
8	Textura del suelo	45
9	Profundidad del suelo agrícola	45
10	Relieve de los suelos	46
11	Productividad de los suelos	46
12	Tipo de vegetación más común	47
13	Hierbas más comunes	48
14	Tipo de maquinaria utilizada	49
15	Tipo de semilla utilizada	51
16	Fertilización	52
17	Fertilización para la caña de azúcar	53
18	Control químico de malas hierbas	53
19	Control químico de plagas	54



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

R E S U M E N

El presente trabajo contiene información precisa y objetiva sobre los sistemas de producción agrícola empleados actualmente en el municipio de Zacoalco de Torres, Jalisco.

Para llegar a conocer el esquema y desarrollo de dichos sistemas se procedió de la siguiente forma: el primer paso fue la recopilación de datos estadísticos sobre el número de ejidatarios y pequeños propietarios para determinar el tamaño de la muestra, posteriormente se logró reunir información sobre la fisiografía del municipio.

El segundo paso importante consistió en los trabajos de campo; esto es, la investigación directa con el campesino (personaje esencial para la culminación de esta tesis) mediante el levantamiento de encuestas, lo que dio como resultado que surgieran los siguientes sistemas de producción: sistema de producción en monocultivo que consiste en la siembra de un mismo cultivo año con año, siendo muy común la siembra de maíz y sorgo, sistema que en los últimos años se ha generalizado en todo el municipio. Tenemos también el sistema de producción en asociación, mediante la siembra de maíz y frijol considerado como sistema de subsistencia familiar. Otro sistema empleado sobre todo al poniente del municipio es el sistema de producción en coa-

mil, considerado también como de subsistencia por los bajos rendimientos obtenidos, sistema que consiste en la "tumba, roza, quema y siembra" en una zona de características muy limitadas, generalmente de topografía irregular. Estos sistemas anteriores nos parecerán un poco tradicionalistas en comparación con el sistema de producción mixto que se desarrolla bajo mejores condiciones y con las tecnologías más modernas, este sistema comprende exclusivamente la siembra de caña de azúcar.

Por último tenemos los huertos familiares; sistema que consiste en la siembra de árboles frutales en el área que circunda a la habitación familiar.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

1. INTRODUCCION

Es de gran importancia para una nación como la nuestra en vías de desarrollo, dedicar más su atención al campo, conocer su problemática, sus carencias y adelantos en cuanto a la tecnología empleada actualmente, la que determina la producción agrícola nacional. La cual podrá -- conducir al país a la autosuficiencia alimentaria, siempre y cuando se utilicen los sistemas de producción más adecuados con las técnicas más modernas y sobre todo, la explotación apropiada de las áreas agrícolas.

Tomar en cuenta que no sólo el petróleo podrá -- sacar al país adelante, esto claro, sin restarle importancia en las últimas décadas como fuente principal de divisas. Pero también hay que tener muy presente a la agricultura, que por el hecho de ser fuente directa de alimentación requiere de especial atención.

Es muy importante el estudio y conocimiento de los diferentes factores, que en un momento dado limitan el desarrollo de un cultivo y la productividad del suelo. Factores como la topografía, erosión, precipitación pluvial, salinidad, etc., que en mayor o menor grado se hacen presentes en el municipio de Zacoalco de Torres, sobre todo la precipitación (irregular) y la salinidad que afecta a gran parte de la superficie plana, limitando su uso y mo--

dificando los sistemas de producción establecidos. Esto origina que el campesino se vea obligado a desarrollar otras técnicas de cultivo, a incorporar otras áreas a la agricultura o simplemente no trabajar la tierra y emigrar hacia otros lugares en busca de mejores condiciones de vida.

Esto nos impulsa a establecer y llevar a la práctica sistemas de producción acordes a la tecnología generada, aprovechando los recursos disponibles para obtener mejores resultados, mediante la aplicación de métodos científicos y técnicas más avanzadas que nos conduzcan a producir más y mejor en la menor superficie posible, ya que cada día somos más, la población crece y la superficie es la misma. Y si bien es cierto que se han logrado adelantos en materia de producción en cuanto a rendimientos por hectárea, cosa que no podemos negar, hay que reconocer que aún falta mucho por hacer, sobre todo en cultivos como maíz y frijol, donde no han variado mucho los sistemas de producción empleados.

1.1. Objetivos.

El conocimiento de los sistemas de producción empleados actualmente en el estado de Jalisco, la metodología y eficiencia de los mismos nos dará información para saber hasta que punto se han cumpliendo las metas y propó-

sitos en beneficio del campo y sobre todo, en que forma se podría contribuir al mejoramiento de los sistemas practicados en las diferentes localidades y municipios del Estado.

Lograr reunir información agropecuaria de todo - el Estado, lo cual sería un paso muy importante para poner en marcha algún programa de tipo agropecuario a nivel municipal o estatal.

Otro de los objetivos importantes en este caso, sería el llevar a cabo la investigación, para poder así, - conocer y clasificar los sistemas de producción agrícola - empleados en el municipio de Zacoalco de Torres.

1.2. Justificación.

A través del tiempo se han venido observando formas diferentes de producción, estilos tradicionales y rudimentarios en algunos casos, lo que trae consigo que en - el Estado de Jalisco se tengan varias alternativas sobre - sistemas de producción con resultados satisfactorios algunas veces y muy pobres en otras.

Aspectos que sería conveniente examinar para determinar los puntos de interés, y de este modo, pudiera surgir alguna modificación o por qué no, la creación de algún

nuevo sistema de producción que nos proporcione mejores resultados.

Actualmente el campo atraviesa por muchos problemas de carácter técnico, social y económico que es posible captar por medio de estos trabajos de investigación agropecuaria, y de este modo fijar las bases para llevar a cabo futuros programas.

1.3. Hipótesis y supuestos.

Se considera que existen diversas formas o sistemas de producción en el municipio de Zacoalco de Torres, - los que nos sirve como punto de partida para emprender la investigación de los sistemas de cultivo empleados actualmente, mismos que serán descritos y analizados más detalladamente en el momento oportuno.



II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Antecedentes históricos de la agricultura.

Los primeros agricultores practicaron durante mucho tiempo el cultivo natural, que consistía en la simple siembra o distribución de la semilla y la recolección. --- Cuando la producción disminuía se trasladaban hacia otros campos, constituyendo un tipo de agricultura nómada. Tiempo después se practicó una agricultura conocida como "roza, tumba y quema", también de tipo nómada, modalidad que aún se practica en algunos lugares.

La agricultura natural, continuando su evolución, ideó la estaca para hacer hoyos; más tarde, la incorporación de un travesaño originó la pala primitiva; posteriormente, una simple orqueta o rama de árbol fue el esbozo -- del arado, tirado por el hombre; progresivamente la colocación en el extremo de la orqueta de un trozo de madera originó el arado conocido como "arado egipcio", que facilitó la remoción del suelo. De allí en adelante aparece, reemplazando la madera, una piedra tallada en forma de cuña, luego la reja de hierro y la vertedera para remover y voltear el suelo como una preparación del terreno a la siembra. (Reyes 1981).

2.1.1. Sistemas agrícolas practicados en el pasado.

Según Reyes (1981) las prácticas agrícolas que se realizaron fueron muy variadas y adoptadas a las condiciones climatológicas y topográficas de cada región, entre las que se pueden señalar las siguientes:

a).- Agricultura nómada, practicada en las regiones tropicales, la cual consistía en la roza, tumba y quema de una sección del bosque, después se sembraba con coa o estaca y se practicaban escardas periódicamente. En un lapso relativamente breve, el suelo se agotaba y los rendimientos disminuían, lo cual originaba el abandono del terreno para permitir una reforestación natural, cambiándose la práctica a otra sección del bosque.

b).- El barbecho, en este sistema se dejaba sin cultivo durante uno o varios ciclos agrícolas una fracción del terreno, en el cual se desarrollaban las malezas, siendo luego eliminadas o incorporadas al suelo. Estos periodos de descanso y tumba de malezas fueron típicos en las regiones frías y templadas.

c).- Aprovechamiento de las vegas de los ríos, cultivo de temporal, cultivo mixto de temporal y riego.

d).- La construcción de terrazas agrícolas, sos-

tenidas por muros de retención hechos de roca, permitió el cultivo de tierras en los lugares montañosos y de fuertes pendientes. Estas prácticas evitaron o atenuaron los efectos de la erosión y ayudaron a retener y a conservar las aguas de lluvia.

e).- Construcción de chinampas, que consisten en campos artificiales construidos sobre aguas de lagunas.

Por último se tiene conocimiento de acuerdo a -- una investigación hecha por Palerm, citado por Gortari --- (1963) de la existencia de poblaciones que practicaban a-- gricultura de regadío.

2.1.2. Sistemas prehispánicos de agricultura intensiva.

Para Gómez y Golley (1980) los datos disponibles indican que las culturas mesoamericanas lograron alimentar más población de la que hoy existe en esas regiones, el -- mito de que pudieron hacerlo con una agricultura primitiva, ha quedado descartado por los especialistas. En estas re-- giones, los arqueólogos han descubierto miles de hectáreas de campos de cultivo intensivo, con sistemas de riego y -- control de agua. Esto llevó a indagar sobre los remanentes de sistemas agrícolas intensivos indígenas para tratar de entender el pasado. Los resultados de las indagaciones son espectaculares, cultivos tradicionales, como las chinampas

en el Valle de México, arrojan cifras de producción y eficiencia ecológica difícilmente sobrepasadas por cualquier sistema agrícola moderno. La estrategia de cultivos mixtos en las zonas indígenas actuales se ve como una salida económica y ecológica para evitar plagas o que una plaga acabe con toda la producción. Aún existen restos de estos sistemas y algunos de ellos son investigados. El caso más reciente y notable ha sido el estudio del sistema de chinampas en el Valle de México y su transferencia a otras regiones tropicales del país.

Las evidencias arqueológicas muestran que esta cultura mesoamericana usó una gran variedad de métodos agrícolas y silvícolas que incluyen camellones tipo chinampa como canales asociados, sistemas de terrazas, huertos familiares y huertos grandes, así como agricultura nómada.

Los camellones o campos agrícolas elevados siguen siendo altamente productivos, tal como se puede constatar en el sistema de chinampas en el Valle de México y en los sistemas hortícolas-piscícolas chinos, por tanto se consideran que pudieron haber sido factores importantes dentro de un sistema complejo en la agricultura mesoamericana del pasado.

2.1.3. Agricultura intensiva en las tierras bajas mayas.

Turner (1980) considera que los mayas prehispanos

nicos utilizaron tres tipos de sistemas en el cultivo intensivo. Por la presencia de relictos agrícolas que abundan en esa región, los cuales merecen ser considerados, debido a su significación y tamaño:

Sistemas de cultivo en las zonas altas, en las depresiones y en las llanuras que se inundan.

Las tierras altas bien drenadas constituyeron una magnífica zona de cultivo, la agricultura realizada en estos terrenos debió ser altamente productiva, ya que las selvas de las tierras bajas crearon un alto contenido de materia orgánica en los suelos. A medida que se desarrollaba la agricultura de grandes exigencias y rendimientos, se presentaron diversos problemas. Afrontados, probablemente, manteniendo niveles apropiados de nutrientes en el suelo mediante el uso de intercultivo, el arroje, el uso de abonos y el deshierbe. Lo que permite cultivos continuados a largo plazo en los trópicos. Los mayas conocieron estos y otros procedimientos similares para cultivar Molisoles en las tierras altas.

Las llanuras y depresiones factibles de inundación plantearon a los antiguos mayas problemas diferentes a los que presentan las tierras altas. Ambos terrenos tenían una gran fertilidad natural, pero frecuentemente sufrían inundaciones severas, por lo cual se crearon condi-

ciones de cultivo que aseguraban el abasto de agua para -- cultivos que requerían mayor humedad en el suelo.

Los mayas emprendieron el cultivo de las zonas -- que se inundaban periódicamente, a pesar de que en las tie rras altas había suelos disponibles. Combatieron las inun daciones mediante la elevación de campos y construyeron -- canales de riego y drenaje (Sistemas Puleston, 1972). En -- los terrenos inundados, dan una superficie de cultivo que está por encima del nivel normal de inundación, lo que fa cilita el drenaje del excedente de agua a través de los ca nales circundantes. De tal suerte, que se crea un terreno bien drenado, cuya humedad está disponible a nivel de las raíces.

Este tipo de agricultura, exigía todavía más tra bajo que el de las tierras altas, debido a la compleja ele vación y canalización indispensable además de la prepara--- ción del suelo y de la cosecha.

2.1.4. Agrosistemas antiguos.

Harrison (1980) considera cuatro formas de siste mas agrícolas antiguos: los hidráulicos, los de campos se cos, las terrazas y los silvícolas. Tomando en cuenta lo -- poco que sabemos de tales agrosistemas es de sorprenderse por la gran variedad empleada en la antigüedad. Tales sis-

temas fueron intensivos en el sentido de que el ciclo de barbecho o descanso nunca fue mayor que el ciclo de cosecha. Es probable que estas categorías mencionadas tuvieran, a su vez, algunas variedades que también se utilizaron con éxito, el mayor número de ellas queda comprendido dentro de las dos primeras. Todos los sistemas de terrazas e hidráulicos, así como ciertas técnicas de secano, dejan algunas evidencias físicas, y sólo mediante ellas nos es posible vislumbrar las tecnologías usadas.

2.1.5. Técnicas de la agricultura.

Wittes (1983), menciona que desde tiempos antiguos se han venido aplicando cuatro técnicas agrícolas importantes para lograr el rendimiento máximo de la tierra, las cuales consisten en lo siguiente:

1).- Los grandes consumidores no humanos se mantienen alejados físicamente de los cultivos.

Es obvio que los rendimientos de una determinada superficie no se verán afectados, evitando que los animales se coman las cosechas.

2).- Sólo se cultivan las plantas útiles al hombre.

3).- Se fertiliza la tierra, acción que permite la recuperación de los elementos nutritivos utilizados en el ciclo agrícola, y a la vez mantiene la fertilidad del

suelo.

4).- Se riega la tierra. La menos generalizada - de las cuatro técnicas de la agricultura es el riego.

2.2. El agrosistema.

2.2.1. Definición de agrosistema.

Ortiz (1977) considera el agrosistema como un -- conjunto de factores físicos y biológicos (ambiente) que - se interrelacionan con un grupo de individuos (población) de la misma o diferente especie.

Existe una gran diversidad de agrosistemas tradi- cionales (sistemas de producción) los cuales son el resul- tado de las interrelaciones biológica, ecológica y cultu- ral. Todos los agroecosistemas poseen una racionalización ecológica y han sido probados y utilizados a través de --- grandes períodos de tiempo, su rendimiento es logrado con el aporte casi único de energía en la forma de mano de obra. Algunos son altamente eficientes y alcanzan niveles de pro- ducción que en muchos casos igualan o sobrepasan a los sig- temas "modernos" de producción.

La tendencia actual es el desplazamiento de los agroecosistemas tradicionales, por los agroecosistemas mo- dernos. Estos han modificado fuertemente a los ecosistemas

naturales trayendo a algunas áreas que fueron altamente -- productivas, serios problemas de contaminación ambiental y desequilibrio ecológico.

Los ecosistemas agrícolas han sido alterados en muchas regiones principalmente por el uso indiscriminado - y a veces, innecesario de productos químicos, que vienen a interrumpir el desarrollo normal del suelo, en especial el de los organismos que lo habitan.

Laird (1966) definió el sistema de producción -- como un cultivo en el que los factores incontrolables de - la producción fueran prácticamente constantes. En esta definición está involucrado el concepto de factores controlables e incontrolables de la producción. Esto es en sí una concepción económica a corto plazo. La dosificación de fertilizante, de pesticidas, etc., representan factores controlables, en cambio la textura y profundidad del suelo, - el régimen de lluvias, son ejemplos de factores incontrolables.

2.2.2. Métodos para postular agrosistemas.

Albarrán (1983) menciona los siguientes métodos: a) método C.P.; 2) sistema de capacidad y fertilidad; 3) - criterio agronómico y por último el método del levantamiento fisiográfico.

1).- El método C.P. propuesto por Turrent, trata de conocer las asociaciones de los factores modificables - en estudio, postula hipótesis sobre los factores que se -- consideran de diagnóstico en la definición del agrosistema, los cuales se plantean como asociados con la variación de - los parámetros agronómicos. Estos pueden ser escogidos de acuerdo con el factor que se busca regionalizar, así se -- puede utilizar el rendimiento medio, la dosis de fertili-- zación, la densidad de la población, etc., evaluados por - medio de ensayos de campo.

2).- El método de capacidad-fertilidad, propone la agrupación de los suelos del mundo, tomando en cuenta - propiedades que influyen en la respuesta de los cultivos a la fertilización y prácticas de manejo. Este sistema cuenta con tres niveles de agrupación: el de categoría superior o "tipo", se refiere a la textura de la capa arable; el se-- gundo nivel a la textura del suelo (50 cms. de profundi--- dad); y el último nivel a las modificaciones de las propiedades físicas y químicas de la capa arable.

3).- El método bajo criterio agronómico, considera el ámbito de una variable que se postula a manera de -- hipótesis, la cual es probada mediante experimentación. Si la hipótesis no es rechazada la variable será un factor de diagnóstico que se usará para caracterizar el agrosistema.

4).- El método del levantamiento fisiográfico -- consiste en la agrupación de áreas delimitadas geográficamente donde los factores ambientales de producción presentan condiciones para que en una comunidad vegetal bajo el mismo manejo se obtengan rendimientos similares, los cuales son útiles para estratificar la variabilidad ambiental y se utilizan para dar recomendaciones de tecnología de -- producción.

Los objetivos específicos son: a) conocer el proceso de producción a nivel regional; b).- optimizar el uso de insumos en los cultivos y c).- desarrollar prototipos - de explotación en diversas regiones agrícolas.

2.2.3. El agrosistema como fuente de diagnóstico.

Turrent (1980) indica que es posible dar recomendaciones sobre el uso de factores controlables, basándose en la estratificación de las condiciones de producción de una determinada región agrícola, especialmente en el caso de una agricultura tradicional en la que predomina una tecnología.

Cuando en la región agrícola aparece una marcada heterogeneidad de las técnicas de producción, puede el a--grosistema servir de base para establecer algún diagnósti-

co, aunque en lo que respecta al uso de fertilizantes este diagnóstico sea de vigencia limitada. Es aquí en donde el agrosistema puede servir de base para el diagnóstico mediante ciertas modificaciones. Las cuales consisten en añadir a los factores de diagnóstico, algunas prácticas de manejo. Como por ejemplo: a) la historia previa del terreno sobre el uso de estiércoles y/o fertilizantes químicos, b) la rotación de cultivos, c) la práctica de incorporación de residuos de cosechas, d) períodos de descanso del terreno y e) preparación del terreno.

2.3. El ecosistema.

2.3.1. Definición de ecosistema.

Márquez (1977) señala que cualquier forma de producción agrícola (agrosistemas) es en su sentido amplio un ecosistema artificial. La estructura y las relaciones entre los componentes del agroecosistema y entre éstos y el medio ambiente obedecen a las leyes generales de los ecosistemas, si bien el hombre les imprime modalidades particulares de acuerdo a sus fines utilitarios desde el punto de vista ecológico las plantas y animales se estudian como agrupaciones más o menos complejas de poblaciones que guardan ciertas relaciones entre sí y el medio ambiente; relaciones internas y externas del ecosistema.

Los individuos y las poblaciones no viven solos en la naturaleza sino en asociación con otras plantas y animales. Estos conglomerados de organismos no son agrupamientos accidentales acumulados al azar; por el contrario, se trata de organizaciones especialmente ordenadas, semejantes a máquinas que utilizan energía y materia prima para sus funciones.

Esa comunidad precisa y mecánica de plantas y animales, junto con el medio ambiente que los controla, se denomina "ecosistema" según Billings (1966).

2.3.2. Ecosistemas agrícolas.

Wittes (1983) considera que el medio ambiente de la tierra no resultaba alterado por la existencia del hombre primitivo, primero porque la tecnología primitiva del hombre era muy limitada, en segundo lugar, la población era muy reducida y su presencia muy esparcida de tal modo que no podía afectar el medio ambiente de manera significativa.

Sin embargo, una vez que el hombre hubo adquirido su capacidad creativa, una invención fue sucediendo a otra, y su predominio se fue afianzando. Sus éxitos lo hicieron más numeroso; su población aumentaba y sus capacidades mejoradas se reforzaron mutuamente y, finalmente, --

los efectos combinados de estas circunstancias empezaron a alterar la tierra en forma apreciable.

El hombre, a través de la historia, y en su búsqueda por encontrar plantas con altos rendimientos, ha diseñado varios tipos de ecosistemas con la tendencia siempre de llegar a la simplicidad en lugar de la complejidad; lo anterior se entiende si se ve como un aspecto de la evolución de la sociedad humana.

Actualmente se practican diversos ecosistemas agrícolas algunos de los cuales se describen a continuación:

1).- Huertos familiares en las selvas tropicales. Tiene muchas variantes pero sus aspectos básicos del procedimiento son muy semejantes. El método consiste en abrir una área en la selva o bosque ("tumba"), se quema (quema) o se remueve la vegetación; se siembra, se cosecha y se abandona, desarrollándose posteriormente una vegetación secundaria.

2).- Siembras intercaladas.- Consisten en el aprovechamiento de los espacios libres que quedan entre los surcos al sembrar cultivos de largo período vegetativo, para sembrar en ellos otros cultivos que tengan menor período vegetativo.

3).- Siembras múltiples. Se le conoce así a la práctica de seguir una rotación de cultivos durante todo el año pudiendo incluir cultivos intercalados, para hacer un uso más eficiente de la tierra.

4).- Siembras compactas de una sola variedad. -- Como su nombre lo indica, se trata de siembras de una sola variedad a densidades altas de población generalmente de grandes extensiones y en donde se utiliza maquinaria en todos los trabajos necesarios al cultivo.

5).- Siembras asociadas. Así se define al ecosistema agrícola donde participan en tiempo y espacio dos o más especies de plantas tratándose generalmente de una gramínea y de una leguminosa (Lépiz 1974).

Según la SEP (1982) los sistemas de producción que se practican en cultivos básicos son los siguientes:

- 1.- Monocultivo.
- 2.- Barbecho.
- 3.- Rotación de cultivos.
- 4.- Cultivos intercalados.

1.- Monocultivo.- El monocultivo es la repetición del mismo cultivo en el mismo terreno, durante varios años. No siendo muy recomendado debido a que una continua

explotación de un mismo cultivo provoca una disminución -- gradual de los rendimientos. Además, el unicultivo provoca la extracción unilateral de nutrientes del suelo.

2.- Barbecho.- El barbecho es un sistema de producción de monocultivo, que se intercambia con períodos de reposo de la tierra.

3.- Rotación de cultivos.- La rotación o diversificación de cultivos se efectúa con diferentes cereales, o con otros cultivos, como leguminosas, cultivos industriales u hortalizas.

4.- Cultivos intercalados.- Este sistema consiste en la siembra de dos diferentes cultivos en el mismo -- terreno. Este sistema requiere de una fertilización adicional por la demanda extra de nutrientes.

En horticultura se practican los siguientes sistemas de cultivo:

- 1.- Rotación de cultivos.
- 2.- Cultivos intercalados o asociados.
- 3.- Sistema de cultivo escalonado.

Rotación de cultivos.- Consiste en turnar diferentes especies de plantas sobre un mismo terreno, mante--

niendo así una fertilidad media del suelo y un control fitosanitario de la especie. Para aprovechar mejor los nutrientes del suelo y su fertilización, resulta ventajoso cultivar una hortaliza que exija muchos nutrientes y después otra menos exigente.

Cultivos intercalados.- Este es un sistema de dos o más especies sembradas en hileras alternas. Para que este sistema resulte, se hace coincidir la fecha de siembra o de trasplante, de tal forma que al cosechar la hortaliza precoz quede espacio para otra hortaliza.

Sistema de cultivo escalonado.- Consiste en siembras periódicas a intervalos de una o dos semanas, que dan como resultado una producción continua, logrando así una continuidad en el mercado.

En fruticultura se practica el intercalado de cultivos, permitido sólo en los dos primeros años ya que el cultivo secundario compite de manera notoria con el frutal.

En cultivos de plantación como la palma de coco se desarrollan los siguientes sistemas:

- a) Cultivos intercalados.
- b) Asociación ganado-coco.

Cultivos intercalados.- Llevado a cabo principalmente durante los primeros cinco o seis años, cuando la plantación es joven. Permitiendo el aprovechamiento del terreno que queda libre entre las hileras de las palmas.

Asociación ganado-coco.- La asociación ganado-coco es muy frecuente, pero debe advertirse que el pisoteo - puede compactar demasiado el suelo y perjudicar el crecimiento y desarrollo de las palmas.

2.4. Metodología para definir agrohabitats mediante la fotointerpretación e información agronómica.

Ponce (1980) considera el agrohabitats como el - espacio físico definido en base a una delineación geográfica en el cual los factores limitativos de la producción - permanecen constantes en promedio donde las unidades así - generadas son los agrohabitats que representan las diversas "condiciones de producción" de una región.

Ha quedado establecido que el desarrollo de un - cultivo depende de los factores limitantes, los cuales pueden considerarse en general dentro de tres clases.

- a).- Climatológicos; temperatura, precipitación pluvial, - vientos, etc.
- b).- Fisiográficos: topografía, pendiente, superficie, etc.

c).- Edáficos: textura, estructura, nutrientes, etc.

La metodología para definir y delimitar los agrohabitats consta de tres actividades fundamentales.

- 1.- Levantamiento fisiográfico.
- 2.- Diagnóstico de los factores limitativos de la producción.
- 3.- Foteinterpretación y delimitación de los agrohabitats en las fotografías aéreas.

1.- Levantamiento fisiográfico.- El levantamiento fisiográfico consiste en un proceso divisivo del paisaje atendiendo a sus atributos sobresalientes tales como material geológico, geoforma, suelos, vegetación y régimen hídrico.

2.- Diagnóstico de los factores limitativos de la producción, el cual debe realizarse empíricamente mediante tres acciones complementarias:

1.- El reconocimiento general del área de estudio al mayor nivel de profundidad posible. Esto se obtiene mediante el enriquecimiento de la información ya obtenida del levantamiento fisiográfico con análisis de datos o mapas temáticos de cada uno de los recursos, clima, suelos, geoformas, geología, etc., a un mayor nivel de precisión.

2.- Observación detenida de la condición de la - vegetación nativa, la cual es tomada como fitómetro, es de cir, el reflejo de las condiciones del habitat que ocupa.

3.- La obtención de información directa, mediante encuestas con agricultores tradicionales quienes por muchos años han producido en esas tierras y que conocen a -- fondo que factores limitan con mayor frecuencia la obten-- ción de buenas cosechas, o bien, directamente pueden informar sobre los "tipos de tierras" diferentes que distinguen los agricultores de la región.

Las entrevistas con los agricultores constituyen una herramienta indispensable muy importante para definir los agrohabitats.

III. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.

3.1. Fisiografía del municipio.

3.1.1. Delimitación de la zona de estudio.

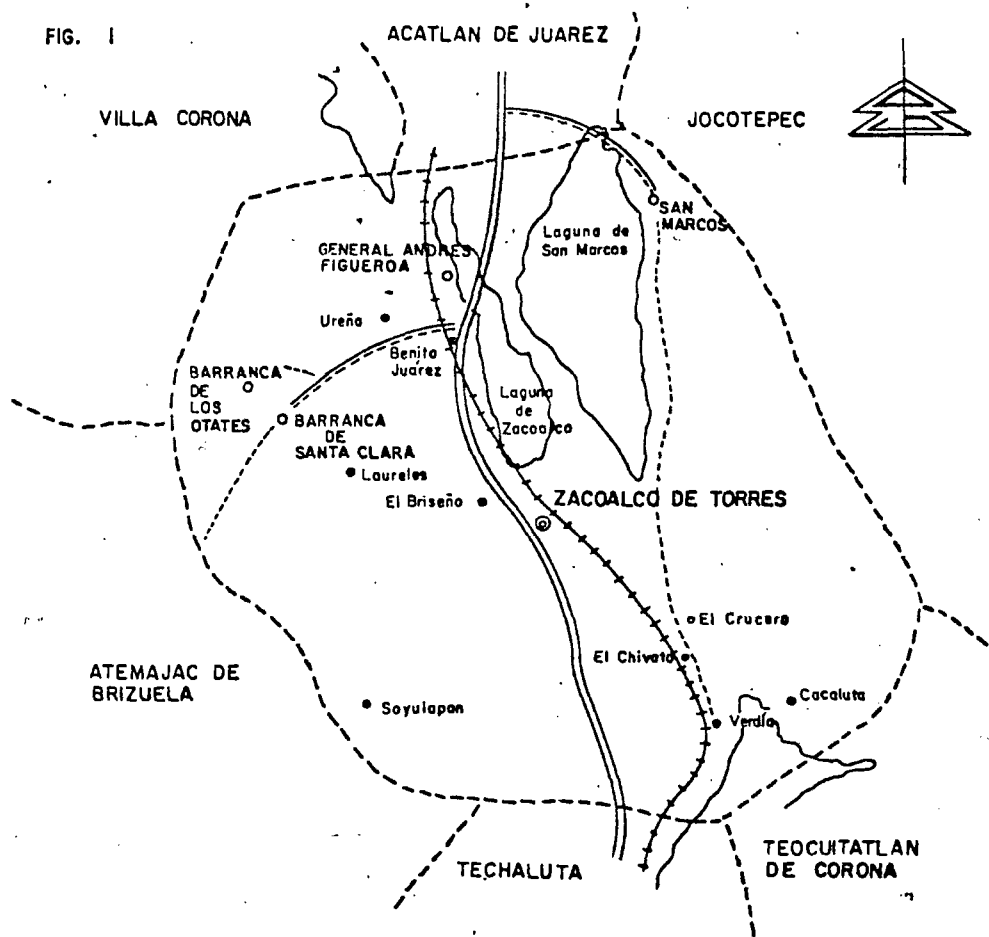
El municipio de Zacoalco de Torres se localiza - en la zona centro del estado. La cabecera municipal se encuentra al centro del municipio, a una altura de 1500 MSNM y a 20° 14' Latitud Norte y 103° 35' Longitud Oeste.

Cuenta con una superficie de 47,974-50 hectáreas, limita al Norte con los municipios de Acatlán de Juárez y Villa Corona, al Sur con Techaluta y Teocuitatlán de Corona, al Oriente con Jocotepec y al Poniente con Atemajac de Brizuela. (Fig. 1)

3.1.2. Clima.

El municipio de Zacoalco está sujeto a un tipo - de clima semiseco, llamado también seco estepario y se caracteriza porque la evaporación excede a la precipitación. Su temperatura es mayor a los 18° C, obteniéndose una media anual de 22.7° C. La simbología correspondiente según Koppen (modificado por García 1981), es la siguiente ---- BS₁(h'w(w)(e)g con lluvias en verano y una precipitación -

FIG. 1



SIMBOLOS

CABECERA MUNICIPAL
 LOCALIDAD CON MAS DE 1000 HABITANTES
 LOCALIDAD CON MAS DE 250 HABITANTES
 LOCALIDAD CON MENOS DE 250 HABITANTES
 LIMITE MUNICIPAL
 CARRETERA PAVIMENTADA
 CARRETERA REVESTIDA
 VIAS DEL F.F.C.C.

⊙ PLANO DEL MUNICIPIO DE
 ZACOALCO DE TORRES
 ○
 ●
 ●

 ===
 - - -
 + + +

invernal menor del 5%.

Interpretación:

B = tipo de clima seco o árido.

S₁ = subtipo semiseco.

(h') = temperatura anual sobre los 22° C.

w(w) = lluvias de verano con precipitación invernal menor -
del 5%.

(e) = extremoso.

g = mes más cálido antes de Junio.

3.1.3. Topografía.

El municipio cuenta con áreas planas o casi a -- nivel que comprenden a la cabecera municipal y sus alrededores, donde se localiza la mayor parte de la superficie agrícola con alturas entre los 1500 MSNM. Pero gran parte de su territorio es orográficamente muy accidentado debido a la existencia de numerosas barrancas. Destaca por su altura el cerro de Las Canoas, localizado en la Sierra de la Difunta, registrando una altura de 2,250 M.

3.1.4. Vegetación.

La vegetación en el municipio se compone principalmente por especies como el mezquite (*Prosopis laevigata*

ta), huizache (*Acacia farneciana*), nopal (*Opuntia spp*), acompañados con frecuencia por guamúchil, tepame y tepehuaje con un estrato herbáceo compuesto principalmente por -- pastos.

CUADRO No. 1 ESPECIES VEGETALES MAS COMUNES.

ESTRATO	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Superior	Tepehuaje	<u><i>Lysiloma acapulcensis</i></u>
	Nopal	<u><i>Opuntia fuliginosa</i></u>
	Nopal	<u><i>Opuntia guilanchi</i></u>
	Hinchahuevo	<u><i>Bursera spp.</i></u>
Medio	Maguey	<u><i>Agave spp.</i></u>
	Cicua	<u><i>Heliocarpus spp.</i></u>
	Jara	<u><i>Dodonea viscosa.</i></u>
	Capitaneja	<u><i>Verbesina spp.</i></u>
Inferior	Jarilla	<u><i>Baccharis spp.</i></u>
	Pasto	<u><i>Bouteloua spp.</i></u>
	Pasto	<u><i>Paspalum spp.</i></u>
	Pasto	<u><i>Cyperus spp.</i></u>

Pastizal halófito encontrado alrededor de las lagunas de Sayula, Zacoalco y San Marcos. Esta comunidad vegetal está formada por la dominancia de gramíneas perennes características de suelos con exceso de sales.

Vegetación halófito.- Agrupaciones vegetales que

se desarrollan sobre suelos con alto contenido de sales; - se encuentran en las partes bajas de las cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas.

CUADRO No. 2 TIPO DE VEGETACION HALOFITA.

ESTRATO	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Superior	Zacate bermuda	<u>Cynodon dactilon</u>
	Verdolaguilla	<u>Bacopa chamaedryoides.</u>
	Mezquite	<u>Prosopis laevigata.</u>
Inferior	Zacate salado	<u>Distichlis spicata.</u>
	Zacate jihuite	<u>Eragrostis obtusiflora.</u>
	Saladillo	<u>Suaeda diffusa.</u>

3.1.5. Geología.

El área data de la era del Cenozoico, de los períodos Cuaternario (Q) y Terciario (T); predominando las rocas ígneas extrusivas en el Cenozoico Terciario y las zonas salinas de las lagunas de Zacoalco y San Marcos quedan comprendidas en el Cenozoico Cuaternario (CQ) con suelos de origen aluvial residual.

3.1.6. Suelos.

Los tipos de suelo que conforman el municipio y

que definen su uso son los siguientes: Feosem háplico, Litosol férrico y Luvisol férrico, Litosol, Luvisol crómico, Zolonchac gléyico y órtico.

Zolonchac gléyico.- (Zg) Característico de las zonas salinas, es un suelo poco útil que se desarrolla bajo clima semiseco a partir de sedimentos lacustres y aluviales. Propio de áreas con inundación periódica, presenta un horizonte superficial, generalmente oscuro. Son suelos -- profundos, de estructura de bloques angulares bien desarrollados y textura arcillosa. Por la variación en la profundidad del manto freático, que los afecta, se encuentran sujetos a fuertes procesos de hidromorfismo, lo cual determina la presencia del horizonte "gley". Asimismo se encuentran afectados por alta cantidad de sales. Estos suelos -- por su misma naturaleza sumamente arcillosa, su alta salinidad y su propia ubicación, no presentan ninguna alternativa agrícola.



CUADRO No. 3

CLASIFICACION AGROLOGICA.

CLASE	SUPERFICIE EN HAS	%
Primera	482-00-00	1.0
Segunda	6,697-00-00	13.96
Tercera	2,916-00-00	6.07
Cuarta	3,462-00-00	7.21
Quinta	1,276-00-00	2.65
Sexta	2,978-00-00	6.20
Séptima	9,500-00-00	19.80
Octava	14,251-50-00	29.74
Zona Federal	5,546-00-00	11.57
Zonas Urbanas	866-00-00	1.80
	<u>47,974-50-00</u>	<u>100.00</u>

"Fuente" Dirección de Catastro del Estado de Jalisco.

De acuerdo a lo anterior podemos determinar que los suelos de primera, segunda y tercera clase corresponden a terrenos agrícolas obteniéndose un total de 10,095 - has. que representan el 21%, terrenos de cuarta, quinta y sexta clase con posibilidades de uso pecuario con un 16%, terrenos de séptima y octava clase no aptos para ningún -- tipo de explotación y que representan el 50% y por último tenemos la zona federal y urbana con un 13%.

3.1.7. Hidrología.

El municipio no cuenta con obras hidráulicas de importancia, el área es drenada por arroyos como el de La Tinaja, Los Otates, Sta. Clara y el de Los Laureles que circulan al Noroeste de la población; otros de menor importancia como el arroyo El Aguacate, El Zapote, El Guayabo y varios más que son captados en pequeños bordos y presas como la de El Rincón y La Calera, aprovechados principalmente como abrevaderos para explotaciones pecuarias tipo familiar.

Para el consumo del hogar la mayoría de las localidades e incluso la misma población cuentan con pozo profundo y algunas con tanque elevado.

3.1.8. Erosión.

El municipio cuenta con 17,811 has. de uso agropecuario de las cuales se encuentran afectadas aproximadamente 1,707 has. (9.5%). Erosión un tanto leve o moderada que aún permite el desarrollo de los cultivos, requiriendo un control a mediano plazo. La erosión es un factor importante en el desarrollo de los suelos que debe ser tratado en forma especial y prestar mayor atención al manejo de los suelos con probabilidades aparentes de erosión.

Existen otras áreas afectadas por la erosión hídrica causada por el escurrimiento de las aguas superficiales que al no ser captadas siguen su cauce originando el desgaste del suelo y por consiguiente la formación de cárcavas. Erosión sin importancia desde el punto de vista agrícola por llevarse a cabo en zonas donde la vegetación es prácticamente escasa.

3.1.9. Relación Clima-Suelo.

El clima se compone por elementos como la precipitación y la temperatura modificado por factores como la altitud, latitud y la vegetación.

La formación geológica y la naturaleza del suelo figuran también entre los factores secundarios que determinan el clima.

Como resultado de esto tenemos que las superficies de colores oscuros absorben los rayos del sol con más intensidad que las de colores claros y están por consiguiente más calientes durante el día, creando condiciones especiales en la capa de aire más cercana al suelo y en las características meteorológicas del subsuelo. Por lo tanto, tenemos un clima en miniatura por debajo y por encima de la superficie del suelo, constituyendo con esto un "microclima" alrededor de las plantas.

3.2. Aspectos Socio-económicos.

3.2.1. Población.

El municipio cuenta con una población de 25,173 habitantes (censo de 1980) de los cuales el 40% constituye la población económicamente activa. Dedicándose principalmente a las actividades agrícolas y ganaderas. Sólo un pequeño grupo se ocupa del comercio, servicios y la industria; actividades de menor importancia.

3.2.2. Servicios públicos.

Agua potable.- Actualmente se extrae de dos pozos profundos, pero no es suficiente para abastecer a toda la población.

Energía eléctrica.- Alcanza a cubrir totalmente el poblado pero es muy deficiente el servicio.

Correo, telégrafo y teléfono.- Cuenta con oficinas de estos servicios, por lo que se considera que están cubiertas las necesidades en este sector.

Salud pública.- Se encuentra un Centro de Salud perteneciente a la Secretaría de Salubridad y Asistencia y una clínica del Seguro Social.

Educación.- Se puede decir que los primeros estudios están asegurados ya que cuenta con kínder, primaria, secundaria y una escuela técnica. Para continuar con los estudios superiores se trasladan hacia Cd. Guzmán y Guadalajara.

Vías de comunicación.- Está comunicado con la capital y el Sur del Estado por la carretera estatal Guadalajara-Colima-Manzanillo y con la costa por la carretera Guadalajara-Autlán-Barra de Navidad, cuyo entronque se localiza en Acatlán de Juárez. Atraviesa el municipio la red ferroviaria Guadalajara-Manzanillo, con estación en Zacoalco. Además cuenta con caminos interiores que comunican la población con las demás localidades.

3.3. Régimen de propiedad y tenencia de la tierra.

En el municipio se distinguen dos tipos principales de tenencia de la tierra: la ejidal que comprende un total de 18 ejidos con una superficie 17,527 has que representan el 36.53% y la propiedad particular con una superficie de 24,035-50 has (50.10%).

CUADRO No. 4. REGIMEN DE PROPIEDAD.

REGIMEN	SUPERFICIE EN HAS.	%
Ejidal	17,257-00-00	36.53
Prop. Particular	24,035-50-00	50.10
Zonas urbanas	866-00-00	1.80
Zona Federal	5,546-00-00	11.57
	<u>47,974-50-00</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Dirección de Catastro del Estado de Jalisco.

3.4. Metodología.

La investigación de los sistemas de producción - se llevó a cabo mediante entrevistas directas con los agricultores, recabando la mayor información posible y recorriendo los puntos de vista de los productores. Dicha información se reunió en los cuestionarios que para tal efecto fueron elaborados.

3.4.1. Diseño del cuestionario.

Fue realizado de tal manera que se pudiera captar en él la información necesaria para llegar al objetivo fijado de conocer los sistemas de producción empleados. Dicho cuestionario consta de 82 preguntas reunidas en los

siguientes capítulos:

- 1.- Datos generales.
- 2.- Agroecología.
- 3.- Preparación del suelo.
- 4.- Siembra.
- 5.- Prácticas de cultivo.
- 6.- Cosecha.
- 7.- Financiamiento.
- 8.- Factores limitantes del sistema.

3.4.2. Determinación del tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra depende del número de ejidatarios y pequeños propietarios, para lograr lo anterior se acudió a la Secretaría de la Reforma Agraria y a la Federación de la pequeña propiedad, en donde se recabaron los datos correspondientes.

3.4.3. Diseño del muestreo.

Se utilizó el tipo de diseño estratificado o muestreo estratificado con el cual se obtuvieron 68 encuestas como muestra representativa de la población.

Fórmula:

$$N = \frac{N(\frac{NiSi^2}{C})}{N(\frac{P}{C})^2 + NiSi^2} = 68$$

Donde:

N = Tamaño de la población = 3,779
Ni = Tamaño de cada estrato = 3,279 - 500
Si² = Varianza de cada estrato = .25
P = Precisión = 12%
C = Confiabilidad = 95%

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Después de llevar a cabo la investigación sobre los sistemas de producción agrícola en el municipio de Za-coalco por medio de las encuestas elaboradas por la Facultad de Agricultura para reunir la información necesaria y a la vez representativa para definir las actividades agrícolas desarrolladas en esa región, se obtuvieron los siguientes resultados.

Cabe hacer mención que la mayor parte de la superficie agrícola del municipio se encuentra en manos de los ejidatarios, distribuidos en 18 comunidades agrarias, los cuales se dedican principalmente a la siembra de cultivos como el maíz, sorgo y frijol, los cuales son considerados como los más importantes para la economía del municipio. (cuadro 5)



CUADRO No. 5. SUPERFICIE SEMBRADA EN EL CICLO P.V. 1984.

CULTIVO		SUPERFICIE (has)	%
Maíz	R	218	
	T	2,827	
	Total	3,045	24.56
Sorgo	R	170	
	T	7,629	
	Total	7,799	62.92
Frijol	R	75	
	T	959	
	Total	1,034	8.34
Maíz/frijol	R		
	T	120	
	Total	120	.96
Tomate	R	12	
	T	81	
	Total	93	.76
Caña de azúcar	R	304	2.46

Fuente: Jefatura de Operación y Desarrollo No. IV. SARH.

Como se puede apreciar, el sorgo ocupa el primer lugar en relación con los demás cultivos, el hecho es que últimamente se ha venido incrementando la superficie utilizada para este cultivo, es muy notable la preferencia --

para sembrar sorgo. Lo cual es comprensible si tomamos en cuenta la irregularidad del clima y las pocas facilidades financieras que se ofrecen.

En donde se está haciendo presente el apoyo es en la Comunidad Agraria General Andrés Figueroa donde un grupo reducido de ejidatarios se está dedicando a la siembra de caña de azúcar, financiados atinadamente por la empresa Azúcar, S.A., la cual les ofrece asesoría técnica -- desde la siembra hasta la cosecha, misma que es llevada en su totalidad al ingenio de Bellavista, existen actualmente sembradas unas 300 has. de caña de azúcar, logrando rendimientos de hasta 120 toneladas por hectárea obteniendo mejores beneficios que con la siembra de otro cultivo.

4.1. Tenencia de la tierra.

Se distinguen dos tipos principales de tenencia de la tierra: la propiedad ejidal y la pequeña propiedad -- con un tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida de más de diez años.

CUADRO No. 6. REGIMEN DE PROPIEDAD

REGIMEN	%
Ejidal	67
Pequeña propiedad	33

4.1.1. Tipo de explotación.

Antes que nada se trata de sistemas de producción agrícola, por lo tanto tenemos que un 90% de los productores desarrollan actividades agrícolas mientras que el 10% combina la agricultura con la ganadería.

4.1.2. Superficie de explotación.

Se tiene que la unidad de dotación para cada ejidatario es de 8 hectáreas (parcela ejidal), en tanto que en la pequeña propiedad las superficies son mayores; encontrándose propiedades que van desde una hasta 900 hectáreas.

4.2. Climatología.

Clima semiseco, con lluvias en verano, iniciándose se el temporal en el mes de Junio, prolongándose hasta Septiembre, con temporada seca (calma de Agosto) que se llega a extender por todo el mes. (Cabe hacer la aclaración que en este año se presentaron algunas lluvias en el mes de Agosto). Se presentan algunas granizadas leves en Julio que no llegan a dañar en forma significativa a los cultivos. Las heladas son menos comunes y no representan peligro para los cultivos.

4.3. Suelo.

Considerado desde el punto de vista agronómico como el medio natural donde se desarrollan las plantas. Conformado por características bien definidas como puede ser el color, textura, profundidad, relieve, pedregosidad, etc. Las cuales fueron determinadas para el municipio de la manera siguiente:

4.3.1. Color del suelo.- El color es definido por las propiedades físicas y químicas de los suelos, mismas que condicionan su uso para el establecimiento de ciertos cultivos.

No existe una gran variedad de colores en esta área de estudio, pero se pueden distinguir los siguientes:

CUADRO No. 7 COLOR DEL SUELO

COLOR	PORCENTAJE
Café	20
Negro	70
Gris	10

4.3.2. Textura del suelo.

Ha quedado de manifiesto anteriormente que predomina el color negro en los suelos, los cuales son generalmente arcillosos. Por lo tanto, son más comunes los suelos de textura pesada.

CUADRO No. 8. TEXTURA DEL SUELO

TEXTURA	PORCENTAJE
Pesada	60
Ligera	30
Intermedia	10

4.3.3. Profundidad del suelo agrícola. La profundidad del suelo es el factor que determina que un suelo sea considerado agrícola o no.

CUADRO No. 9. PROFUNDIDADES DE LOS SUELOS AGRICOLAS EN EL MUNICIPIO DE ZACOALCO DE TORRES.

PROFUNDIDAD DEL SUELO	PORCENTAJE
20 - 30 cms.	10
30 - 40 cms.	30
40 - 50 cms..	40
50 o más	20

4.3.4. Relieve.

Suelos agrícolas generalmente de topografía plana, libres o con mínima pedregosidad que no afecta mayormente el desarrollo de los cultivos.

CUADRO 10. RELIEVE DE LOS SUELOS AGRICOLAS.

RELIEVE	PORCENTAJE
Plano	60
Ondulado	20
Pendiente débil (5%)	10
Pendiente media (5 - 10%)	10

4.3.5. Productividad del suelo.

De acuerdo a los factores anteriores se obtuvo la siguiente productividad del suelo.

CUADRO No. 11. PRODUCTIVIDAD DE LOS SUELOS AGRICOLAS.

PRODUCTIVIDAD	PORCENTAJE
Buena	16
Regular	76
Mala	8

4.4. Vegetación.

Compuesta principalmente por un estrato medio -- formado de especies como el mezquite, huizache, nopal, etc. Acompañados por una vegetación tipo matorral y un estrato herbáceo formado por pastizales.

CUADRO No. 12. TIPO DE VEGETACION MAS COMUN.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Mezquite	<u>Prosopis laevigata</u>
Huizache	<u>Acacia farneciana</u>
Nopal	<u>Opuntia spp.</u>
Pasto	<u>Bouteloua spp.</u>

4.4.1. Malezas.

La mayor parte de las parcelas y en particular - los cultivos tienen problemas con las malas hierbas (ver - cuadro 18) encontrándose las siguientes como las más comunes.

CUADRO No. 13. HIERBAS MAS COMUNES EN EL MUNICIPIO DE ZA--
COALCO. (En orden de importancia).

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Quelite	<u>Amaranthus hybridus.</u>
Tacote	<u>Calea urticifolia.</u>
Pitillo	<u>Plumbago scandens.</u>
Huisapol	<u>Cenchrus tribuloides.</u>
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea.</u>
Chayotillo	<u>Echinopsis coulteri.</u>
Aceitilla	<u>Bidens pilosa.</u>
Hierba de la golondrina	<u>Euphorbia prostata.</u>
Coquillo	<u>Cyperus spp.</u>

4.5. Preparación del terreno.

Las labores de preparación se reducen práctica--
mente en efectuar el barbecho y el rastreo.

El barbecho relizado oportunamente en el mes de
Enero permite una mejor aereación del terreno, facilita la
incorporación de materia orgánica y la destrucción de las -
malas hierbas. Otros en cambio lo realizan en los meses de
Abril o Mayo con el objeto de aprovechar los residuos de -
la cosecha anterior para el pastoreo de ganado.

El rastreo se realiza en el mes de Mayo y consiste en uno o dos pagos de rastra.

4.5.1. Tipo de tracción.

Generalmente se utiliza la tracción mecánica propia o maquilada, siendo esta última la más común.

CUADRO No. 14.

MAQUINARIA UTILIZADA	PORCENTAJE
Propia	10
Maquilada	85
Renta	5

4.6. Siembra.

Para lograr una siembra correcta se tendrán que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- 1.- Epoca de siembra.
- 2.- Tipo de semilla.
- 3.- Sistema de siembra.

4.6.1. Epoca de siembra.

La época de siembra es determinada por el tempo-

ral de lluvias por lo que es iniciada en el mes de Junio-- para la mayoría de los cultivos, con excepción de la caña de azúcar.

4.6.2. Tipo de semilla.

Se utilizan las semillas criollas y mejoradas -- que han resultado ser las más apropiadas a la región, sobre todo la semilla criolla que se ha adaptado perfectamente a las condiciones de la zona.



CUADRO No. 15. TIPO DE SEMILLA UTILIZADA EN LA REGION DE ZACOALCO DE TORRES.

CULTIVO	SEMILLA		DENSIDAD KGS/HA.
	TIPO	VARIEDAD	
Maíz	Mejorada	B - 15	20 Kgs.
	"	H - 311	
	criolla		
sorgo	mejorada	W - 774	28 - 20
		BR - 64	
		B - 816	
		NK - 266	
		NK - 577	
		Topaz	
Frijol		Canario 101	70
		Flor de mayo	
		Perla	
Maíz/frijol	criolla tratada		10 - 40
Tomate	criolla		.5
Caña de azúcar		MEX - 57473	10,000
		L - 6014	

FUENTE: Jefatura de Operación y Desarrollo No. IV. SARH.

4.6.3. Sistema de siembra.

Se lleva a cabo en tierra venida de temporal para maíz y sorgo y en seco para la caña de azúcar con un riego de auxilio, depositando la semilla en el fondo del surco para aprovechar mejor la humedad del suelo.

4.7. Fertilización.

Se realiza efectuando dos aplicaciones: la primera en la siembra y consiste en la mitad del Nitrógeno y todo el Fósforo, la segunda aplicación en la primera escarda a base de Nitrógeno, esto para maíz y sorgo. Para la caña de azúcar varía un poco ya que se aplica también Potasio con la fórmula 20-10-10.

CUADRO No. 16. FERTILIZACION PARA MAIZ Y SORGO.

FUENTE	DOSIS Kg/h	DISTRIBUCION
Nitrato de Amonio	200	Siembra
SFT	100	"
Nitrato de Amonio	200	Primera escarda
Sulfato de Amonio	350	Siembra
SFT	100	"
Sulfato de Amonio	350	Primera escarda

CUADRO No. 17. FERTILIZACION PARA LA CAÑA DE AZUCAR.

FUENTE	DOSIS Kg/h	EPOCA DE APLICACION
1a. Aplicación		
Fórmula 20-10-10	200	Enero
Sulfato de Amonio	100	
2a. Aplicación		
Fórmula 20-10-10	300	Junio
Sulfato de Amonio	600	

4.8. Control de malezas.

Se efectúa principalmente el control químico mediante la aplicación de los siguientes herbicidas. (Cuadro 18).

CUADRO No. 18. CONTROL QUIMICO DE MALAS HIERBAS.

CULTIVO	HERBICIDA	DOSIS/ha	APLICACION
Maíz y sorgo	Gesaprim Combi	3 kg/Ha	Preemergente
	Esterón 47	1 Lt.	Posemergente
Caña de azúcar	Gesapax	5 Lt.	Preemergente
	Karmex	4 Lt.	
	Esterón 47	1 Lt.	Posemergente

Por lo que respecta al frijol no ha dado buenos resultados el control químico, llevándose a cabo los deshierbe en forma manual y mecánica, obteniendo así mejores resultados.

4.9. Plagas y enfermedades.

No obstante el peligro que representan las plagas y enfermedades, no se han llegado a presentar problemas serios que pudieran tener consecuencias graves sobre los rendimientos, principalmente por la oportuna intervención que tienen los campesinos sobre cualquier brote que pueda surgir en determinada época del cultivo.

Las principales plagas se presentan en el cuadro 19, por lo que respecta a las enfermedades, ocasionalmente se presentan no siendo necesario su control por ser considerados los daños como de poca importancia económica.

CUADRO No. 19. CONTROL QUIMICO DE PLAGAS.

CULTIVO	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	CONTROL	DOSIS/ha.
Maíz	Gallina ciega	(<u>phillophaga spp</u>)	Basudin	5% G 20 Kgs.
	Cogollero	(<u>spodoptera frugiperda</u>)	Sevin	5% G 10-12 "
Frijol	Conchuela	(<u>Epilachna varivestis</u>)	Sevin	80% P.H. 1 "
Sorgo	Larva de cola	(<u>Colaspis sp</u>)	Difonate	5% G 20 "
	Querecilla	(<u>Diabrotica longicornis</u>)	Difonate	5% G 20 "
	Cogollero	(<u>Spodoptera frugiperda</u>)	Lorsban	480-E 1 Lt.

4.10. Cosecha.

Es conveniente realizarla en el momento oportuno (época de cosecha) y mediante el método más apropiado, logrando así mejores resultados.

4.10.1. Época de cosecha.

Tomando en cuenta que la mayor parte de las siembras son de temporal y de acuerdo al ciclo vegetativo, la cosecha se realiza cuando el grano ha perdido la mayor parte de la humedad y esto sucede generalmente en los meses de Noviembre o Diciembre.

4.10.2. Forma de recolección.

Comúnmente se hace en forma manual para el maíz, mecánica para el sorgo y semimecánica para la caña de azúcar.

4.11. Financiamiento.

Se distinguen tres tipos de financiamiento económico; los que cuentan con el apoyo financiero del banco -- (el cual no es eficiente), los que trabajan con recursos propios y una minoría que está siendo apoyada por la empresa Azúcar, S.A. y dedicados por supuesto a la siembra de -

caña de azúcar.

4.12. Factores agronómicos que limitan la producción.

Dentro de los factores limitantes encontrados, - el clima y el suelo, son los de mayor importancia en el desarrollo de los cultivos. El suelo representado en este -- caso por la topografía o pendiente, problemas como la erosión y la salinidad que se presentan en determinadas áreas del municipio y que hasta la fecha no se tiene conocimiento de algún programa de rehabilitación o mejoramiento de - los suelos, ni se realizan prácticas que incluyan de alguna manera el control de los problemas antes mencionados.

Por lo que respecta a los factores extra-agronómicos tenemos que el crédito es el factor más importante, por lo inoportunos e ineficientes que se prestan.

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

Después de analizar los resultados obtenidos para describir los sistemas de producción agrícola empleados en el municipio de Zacoalco de Torres, se concluye con la identificación de los siguientes sistemas:

5.1.1. Sistema de producción en unicultivo.

Representa actualmente el sistema de siembra de mayores proporciones y el de mayor importancia económica - en este municipio. Este sistema de producción consiste en la siembra del mismo cultivo durante un período considerable de años. Principalmente se lleva a cabo con cultivos - como el sorgo, siguiéndole en orden de importancia el maíz y en menor escala el frijol. En zonas con mejores posibili-dades agrícolas, mejor ubicación para su distribución y -- sobre todo con disponibilidad de riego se ha implantado el cultivo de la caña de azúcar, que ofrece mejores benefi--cios económicos que los anteriores cultivos.

El sistema de monocultivo tiene la desventaja de que la continua explotación de un mismo cultivo provoca el agotamiento de los suelos, lográndose cada ciclo agrícola menores rendimientos por hectárea, además de la mayor inci

dencia de plagas y enfermedades provocadas por la constante presencia de un mismo cultivo en el suelo.

5.1.2. Sistema de producción en asociación.

Se considera de poca importancia económica por sus dimensiones reducidas de cultivo, aparte de que poco a poco se ha ido perdiendo la aplicación de este sistema de producción, afianzándose el unicultivo como sistema de producción comercial.

La asociación es la práctica de cultivar al mismo tiempo, en el mismo terreno, varias especies de plantas que en el curso de todo su ciclo vegetativo puedan beneficiarse mutuamente sin competencia recíproca. La asociación más común es la siembra de maíz y frijol para producción de autoconsumo familiar debido a los bajos rendimientos ya que este sistema está confinado a suelos con características y niveles de productividad medios, generalmente poco profundos, de color gris o negro y de textura franco-arcillosa.

5.1.3. Sistema de producción en coamil.

Este sistema se define como un tipo de producción de subsistencia que consiste en el aprovechamiento de terrenos con una pendiente topográfica muy inclinada, co-

múnmente utilizadas las faldas de los cerros para llevar a cabo este tipo de agricultura tradicional con áreas o manchones de terreno de dimensiones reducidas, en donde se utilizan aperos para su labranza muy rudimentarios como la coa y el azadón, este tipo de explotación comprende solamente uno o dos años de siembra por ocho de descanso por lo que se tiene que buscar otro terreno de similares características, procediendo luego al desmonte del mismo, o sea, lo comúnmente llamado roza, tumba, quema y siembra.

5.1.4. Sistema de producción mixto.

Este sistema de cultivo implica el uso de métodos modernos de producción y técnicas tradicionales, esto es, la mecanización de la mayor parte de las labores de cultivo con el complemento de las prácticas manuales respectivas. Dicho sistema tiene su aplicación exclusivamente en la caña de azúcar.

Dispone de los recursos financieros y mano de obra suficiente pero sobre todo, cuenta con asistencia técnica en todo momento, lo que se considera de suma importancia en el éxito alcanzado, aparte de que se emplean suelos de buena calidad y con disponibilidad de riego; lo que hace aún más efectivo este sistema de producción.

5.1.5. Huertos familiares.

Es muy común encontrar dentro de la población -- predios convertidos en huertos, generalmente de tipo familiar y en casos aislados hasta explotación semi-comercial con especies de aguacate, mango y cítricos principalmente.

Este sistema de cultivo consiste en la utilización de pequeños terrenos que circundan a la habitación -- familiar, teniendo a su disposición agua suficiente para las épocas más críticas del cultivo, cubriéndose así las -- necesidades por este concepto.

5.2. Recomendaciones.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se considera el unicultivo como el sistema de producción más común en el municipio de Zacoalco, el cual arrojó cifras elevadas en cuanto a la superficie empleada, y resultados no -- muy satisfactorios en relación a los rendimientos logrados por hectátera, pero que el campesino acepta por su falta -- de ambición e iniciativa propia, que lo convierte en conformista y lo mantiene al margen de los demás sectores pro -- ductivos, siendo esto un grave problema por el que atravie -- sa actualmente el campo y que limita la producción. Como -- manera de opinión se sugieren las siguientes recomendaciones:

- 1.- Llevar a cabo una adecuada planificación de las siembras, incluyendo una rotación con los cultivos ya establecidos en la región, que tienda a mejorar y conservar la fertilidad de los suelos.
- 2.- En virtud de que no existe una gran variedad de cultivos, sería muy importante realizar las investigaciones necesarias para determinar las posibilidades de incrementar el número de éstos mediante la introducción de nuevos cultivos que logren adaptarse a las condiciones del área en estudio.
- 3.- También es factible la incorporación de nuevas áreas al cultivo mediante el acondicionamiento y rehabilitación de zonas que están siendo afectadas principalmente por la erosión y la salinidad que representan un potencial con posibilidades agrícolas. Sería muy importante intentar su rehabilitación y mejoramiento mediante prácticas adecuadas, lográndose así incrementar el número de cultivos o por lo menos intensificar los ya existentes.
- 4.- Otro aspecto muy importante que interviene en el sistema productivo es el financiero, donde los créditos son fundamentales en la producción agropecuaria, sobre todo cuando una gran mayoría de productores requieren de una habilitamiento para iniciar sus labores agrícolas.

las. Por lo que sería conveniente que se incrementaran los créditos y que se distribuyan de la mejor manera posible; de tal forma que lleguen a quien realmente -- los necesita y haga de éstos una correcta aplicación, cumpliéndose así con sus objetivos.

- 5.- Es indispensable la creación de nuevas obras de infraestructura con el objeto de mejorar el nivel socioeconómico, creando nuevas fuentes de trabajo que estimulen el mantenimiento de la mano de obra en el área rural, evitando en parte que el campesino emigre hacia otros lugares en busca de mejores condiciones de vida para su familia.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Albarrán M.M. 1983. Metodologías de investigación en maíz. Folleto técnico. Chapingo, México.
- 2.- Billings, 1966. Las plantas y el ecosistema. - Editorial Hermanos Sucesores, S.A.
- 3.- Camacho A.B. 1973. Estudio agrológico del proyecto de riego de "El Verde" municipio de Zacoalco de Torres. - Laboratorio Regional. Guadalajara, Jal.
- 4.- García E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen. Editorial UNAM, México.
- 5.- Gómez-Pompa A. Golley 1980. Biótica. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Vol. 5 Xalapa, Ver. México.
- 6.- Lépez I.R. 1974. Asociación de cultivos maíz - frijol. Folleto técnico No. 58.

- 7.- Márquez S.F. 1977. Sistemas de Producción Agrícola (agrosistemas). Primera edición. Depto. de Fitotecnia, E. N.A.U.A.CH. Chapingo, México.
- 8.- Martínez M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- 9.- Odum E.P. 1972. Ecología. Tercera reimpresión. Editorial Interamericana. México, D.F.
- 10.- Ponce H.R. 1980. Memorias técnicas. VI Congreso Nacional de Fotogrametría y -- Geodesia. Guadalajara, Jalisco.
- 11.- Reyes C.P. 1981. Historia de la agricultura. -- Editorial A.G.T. S.A. México, D.F.
- 12.- SEP 1981. Producción Vegetal. Tomo 8. -- Cultivos básicos. Editorial -- Trillas.

- 13.- SPP 1981. Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco. México, D.F.
- 14.- Turrent F.A. 1980. Escritos sobre la metodología de la investigación en productividad de agrosistemas. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- 15.- Turk-Turk-Wittes 1983. Ecología-Contaminación-Medio - Ambiente. Nueva Editorial Inte ramericana. México, D.F.
- 16.- Uribe G.J. 1984. Investigación y descripción de los sistemas de producción a-- grícola en el municipio de Vi- lla Corona, Jalisco. Tesis Pro fesional. Escuela de Agricul-- tura. Universidad de Guadala-- jara.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA