

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



"SISTEMAS DE PRODUCCION DEL MUNICIPIO DE SAN
CRISTOBAL DE LA BARRANCA"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A N
C. JOSE DE JESUS RAYAS FRANCO
C. JORGE CARRILLO IBARRA
GUADALAJARA, JAL. ENERO 1995



SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0562/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA

24 de Julio de 1992.

C. PROFESORES:

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO, ASESOR

ING. JUAN ESPINOZA ARECHIGA, ASESOR

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

" SISTEMAS DE PRODUCCION DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA."

presentado por el (los) PASANTE (ES) JOSE DE JESUS RAYAS FRANCO


Y JORGE CARRILLO IBARRA

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.

Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

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


M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

rur*

LAS AGUJAS,
MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ...ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0562/92

24 de Julio de 1992.

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

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

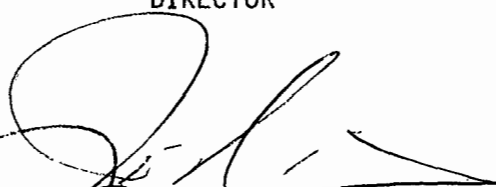
JOSE DE JESUS RAVAS FRANCO Y JORGE CARRILLO IBARRA

titulada:

" SISTEMAS DE PRODUCCION DEL MUNICIPIO SAN CRISTOBAL
DE LA BARRANCA."

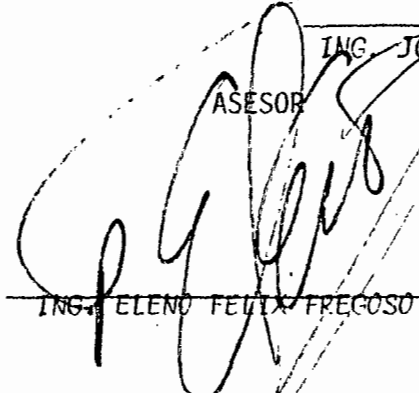
Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

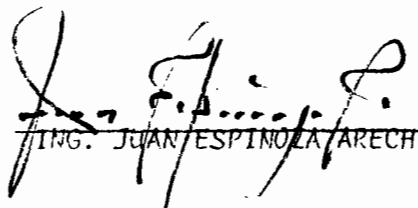
DIRECTOR


ING. JOSÉ MA. AYALA RAMÍREZ

ASESOR

ASESOR


ING. ELENA FÉLIX FREGOSO


ING. JUAN ESPINOZA ARECHIGA

srd'

rsj/n

Al contestar este oficio cítese fecha y número

INDICE GENERAL

Indice	I-VII
Agradecimientos	VIII-IX
CAP. I.- INTRODUCCION	Pág. 1
1.1.- Objetivos	Pág. 2
1.2.- Hipótesis	Pág. 3
1.3.- Supuestos	"
CAP. II.- ANTECEDENTES	Pág. 4
2.1.- Características geográficas del territorio nacional	"
2.2.- Tipos de agricultura	"
2.3.-Origen del concepto Agrosistema	Pág. 6
2.3.1.-Definición de Ecosistema	Pág. 7
2.3.2.- " " Habitat	Pág. 8
2.3.3.- " " Agrohabitat	"
2.3.4.- " " Agroecosistema	"
2.3.5.- " " Agrosistema	Pág. 9
2.3.6.-Diferencias entre agrosistema y ecosistema	Pág. 11
2.4.- Factores que caracterizan los agrosistemas	Pág. 12
2.4.1.- Factores físicos ambientales	Pág. 13
2.4.2.- " tecnológicos	"
2.4.3.- " socioeconómicos	"
2.4.4.- " geomorfológicos	Pág. 14
2.4.5.- " bióticos	"
2.5.- Subsistemas de agrosistemas	"
2.5.1.- " " producción primaria	Pág. 15
2.5.2.- " " secundaria	"



2.6.- Metodología para la regionalización de los agrosistemas.....	Pág. 16
2.7.- Determinación de regiones Agroecológicas.....	"
2.8.- Métodos para clasificar los agrosistemas.....	Pág. 18
2.8.1.-Método del sistema fisiográfico.....	"
2.8.2.- " del Colegio de Postgraduados.....	"
2.8.3.- " del sistema de producción.....	Pág. 19
2.8.4.- " del sistema de Capacidad-Fertilidad.....	"
2.8.5.- " de Perrin et Al.....	"
2.8.6.- " del sistema de Recomendación de INIFAP.....	Pág. 20
2.8.7.- " de los ejes Tecnología Espacio-Tiempo.....	Pág. 22
2.9.- Sistemática de clasificación del método de los ejes.....	Pág. 26
2.10.- Modificación propuesta a la sistemática de clasificación del método de los ejes..	Pág. 30
2.10.1.- Caracterización de un agrosistema.....	Pág. 34
2.11.- Agrosistemas típicos de la agricultura tradicional.....	Pág. 39
2.11.1.- Coamil.....	"
2.11.2.- Año y vez.....	Pág. 40
2.11.3.- Asociación.....	"
2.11.4.- Roza tumba quema.....	Pág. 41
2.11.5.- Barbecho.....	"
2.11.6.- Secano intensivo.....	Pág. 42
2.12.- Principales agrosistemas en la agricultura comercial.....	Pág. 42
2.12.1.- Humedad residual.....	"
2.12.2.- Cultivos intercalados.....	Pág. 43
2.12.3.- " en relevo.....	"
2.12.4.- " imbricados.....	"
2.13.- Principales agrosistemas para la agricultura Industrial.....	Pág. 44
2.13.1.- Sistema de Humedad y de riego.....	"
2.13.2.- " " Plantación.....	Pág. 45
2.13.3.- " " Chinampa.....	"
2.13.4.- " " Terrazas.....	Pág. 46

CAP. III.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

3.1.- Características socioeconómicas	Pág. 47
3.1.1.- Desarrollo histórico	"
3.1.2.- Localización del área de estudio	"
3.1.3.- Marco social	Pág. 48
3.1.4.- Infraestructura	"
3.2.- Características físicas	Pág. 50
3.2.1.- Geomorfología	"
3.2.2.- Posición fisiográfica	"
3.2.3.- Geoformas	"
3.2.4.- Geología superficial	Pág. 51
3.2.5.- Hidrología superficial	"
3.3.- Climatología	Pág. 52
3.3.1.- Precipitación pluvial	Pág. 53
3.3.2.- Fenómenos meteorológicos	"
3.3.3.- Cuadro de medias de precip. mensual 1981-1985	Pág. 53 A
3.4.- Características de los suelos	Pág. 54
3.4.1.- Definición de Unidades de Suelos	"
3.4.1.1.- Regozol	"
3.4.1.2.- Podzol eutrico	Pág. 55
3.4.1.3.- Regozol districo	"
3.4.1.4.- Feozem	"
3.4.1.5.- Litosol	Pág. 56
3.4.1.6.- Luvisaoles	"
3.4.1.7.- Cambisoles	"
3.5.- Clasificación de suelos para uso en el municipio	Pág. 56
3.5.1.- Cuadro de uso de los suelos en San Cristóbal de la Barranca	Pág. 56 A
3.5.2.- Principales cultivos del Municipio y su clase de suelo	Pág. 57
3.5.3.- Cuadro de rendimientos comparativo	Pág. 57 A
3.6.- Vegetación	Pág. 58
3.6.1.- Bosque tropical caducifolio	"
3.6.2.- Sabana y pastizales	Pág. 59
3.6.3.- Bosque aciculifolio	Pág. 61
3.7.- Erosión y contaminación	"

CAP. IV.- RESULTADOS

4.1.- Metodología de la investigación.....	Pág. 62
4.1.1.- Diseño de muestreo.....	"
4.1.2.- Diseño de cuestionario.....	Pág. 63
4.1.3.- Levantamiento de la encuesta.....	Pág 64
4.2.1.- Tipos de propiedad.....	"
4.2.- Tenencia de la tierra.....	Pág. 64
4.2.2.- Tiempo que practica la agricultura.....	Pág. 65
4.2.3.- Tipos de explotación en el municipio.....	"
4.2.4.- Tamaño de la superficie en explotación.....	"
4.3.- Climatología de la zona.....	Pág. 66
4.3.1.- Mes de inicio del temporal.....	"
4.3.2.- Mes de término del temporal.....	"
4.3.3.- Presencia de lluvias fuera de temporada.....	"
4.3.4.- " " sequía interestival.....	"
4.3.5.- " " granizadas.....	Pág. 67
4.3.6.- " " vientos dominantes.....	"
4.3.7.- " " heladas.....	"
4.4.- Características de los suelos.....	Pág. 68
4.4.1.- Color de los suelos.....	"
4.4.2.- Clase de textura del suelo.....	"
4.4.3.- Profundidad promedio de los suelos agrícolas.....	"
4.4.4.- Relieve del suelo.....	"
4.4.5.- Problemas de los suelos agrícolas.....	Pág. 69
4.4.6.- Otros problemas en los suelos del municipio.....	"
4.4.7.- Nivel de productividad de los suelos.....	"
4.4.8.- Clase de vegetación aledaña a las parcelas.....	Pág. 70
4.4.9.- Cultivos establecidos los años anteriores.....	"
4.5.- Malezas dominantes.....	"
4.5.1.- Principales tipos de malezas.....	Pág. 71
4.6.- Preparación del suelo.....	"
4.6.1.- Maquinaria o animales utilizados.....	"
4.6.2.- Razones por las que no prepara el suelo.....	"
4.6.3.- Si no usa maquinaria, porqué no la usa?.....	Pág. 72
4.6.4.- Ha aplicado mejoradores?.....	"
4.7.- Siembra.....	"
4.7.1.- Implemento usado.....	"
4.7.2.- Epoca de siembra.....	Pág. 73
4.7.3.- Método de siembra.....	"

4.8.3.- Compra su semilla por ciclos.....	Pág. 73
4.7.4.- Características de la siembra.....	"
4.7.4.1.- Qué cultivos produce.....	"
4.7.5.- Arreglo de los cultivos.....	"
4.7.6.- " " " " perenes.....	"
4.8.- Uso de semillas mejoradas.....	Pág. 74
4.8.1.- Porqué las usa?.....	"
4.8.2.- Porqué no las usa?.....	"
4.8.3.- Dónde compra la semilla?.....	Pág. 75
4.8.4.- Si no la compra, cómo la obtiene?.....	"
4.8.5.- Características de las semillas que siembra.....	"
4.9.- Prácticas de cultivo.....	"
4.9.1.- Fertilización.....	"
4.9.2.- Manejo de fertilizantes.....	Pág. 76
4.10.- Control de malezas.....	Pág. 76
4.10.1.- En qué época lo realiza?.....	"
4.10.1.1.- En qué época lo terminan.....	"
4.10.2.- Cómo controla las malezas?.....	Pág. 77
4.10.3.- Productos, dosis y época de aplicación.....	"
4.11.- Plagas endémicas en la zona.....	"
4.11.1.- Plagas que disminuyan su rendimiento?.....	"
4.12.- Principales enfermedades.....	Pág. 78
4.12.1.- Epoca de aparición.....	"
4.13.- Labores culturales.....	Pág. 79
4.13.1.- Realiza escardas al cultivo?.....	"
4.13.2.- Implemento usado en la escarda.....	"
4.13.3.- Labores precosecha.....	"
4.13.4.- Epoca de cosecha.....	"
4.13.5.- Forma de recolección.....	Pág. 80
4.13.6.- Origen de la mano de obra.....	"
4.13.7.- Origen de la maquinaria para cosecha.....	"
4.13.8.- Destino de la cosecha.....	"
4.13.9.- Destino de los esquilmos.....	"
4.14.- Cómo almacena sus granos?.....	Pág. 81
4.14.1.- Cómo almacena los esquilmos.....	"
4.15.- Rendimiento promedio de los años buenos.....	"
4.15.1.- Rendimiento de años malos.....	"

4.16.- Quién financia su cultivo?.....	Pág. 82
4.16.1.- Está de acuerdo con los créditos?.....	"
4.16.2.- Porqué no está conforme?	"
4.17.- Distancia de la parcela	"
4.18.- Origen de la mano de obra.....	Pág.83
4.18.1.- Tamaño de la familia	"
4.18.2.- Las familias se componen de	"
4.18.3.- Transporte de la cosecha	"
4.18.4.- Equipo o tipo de tracción utilizados en el transorte	Pág. 84
4.19.- Factores agronómicos que limitan la producción	"
4.20.- Factores extraagronómicos.....	"
CAP. V.- AGROSISTEMAS TÍPICOS EN EL MUNICIPIO.....	Pág. 85
5.0.- Aspectos Generales.....	"
5.1.- Agrosistemas de frutales perenifolios de temporal.....	"
5.1.1.- Características generales	"
5.1.2.- Vegetación	"
5.1.3.- Suelos.....	Pág. 86
5.1.4.- Sistema de plantación	"
5.1.5.- Labores culturales.....	Pág.87
5.1.6.- Plagas más comunes.....	"
5.1.7.- Enfermedades incidentes en el área.....	Pág. 88
5.1.8.- Subsistemas.....	"
5.2.- Agrosistemas de granos básicos asociados, en coamil.....	Pág. 89
5.2.1.- Características generales	"
5.2.2.- Suelos característicos.....	"
5.2.3.- Labores culturales.....	"
5.2.4.- Semillas utilizadas.....	Pág. 90
5.2.5.- Fertilización	"
5.2.7.- Suelos característicos del agrosistema	Pág. 91
5.2.8.- Destino de los productos.....	"
5.2.9.- Subsistemas	"
5.3.- Agrosistema comercial de granos básicos de temporal	Pág. 92
5.3.1.- Características generales.....	"
5.3.2.- Suelos.....	"
5.3.3.- Labores culturales.....	"

5.3.4.- Fertilización.....	Pág. 93
5.3.5.- Plagas y enfermedades.....	"
5.3.6.- Uso de semillas.....	Pág. 94
5.3.7.- Comercialización.....	"
5.3.8.- Subsistemas.....	Pág. 95
5.3.8.1.-Subsistema pecuario de ganadería de traspatio.....	"
5.3.8.2.-Subsistema de huerto familiar.....	"
5.4.- Agrosistema de frutales perenefolios en huerto semicomercial.....	Pág. 96
5.4.1.- Características generales.....	"
5.4.2.- Suelos típicos.....	"
5.4.3.- Labores culturales.....	"
5.4.4.- Cosecha y comercialización.....	Pág. 97
5.5.- Agrosistema de horticultura en aluviones bajo riego.....	"
5.5.1.- Condiciones generales.....	"
5.5.2.- Suelos del área.....	Pág. 98
5.5.3.- Principales cultivos y labores culturales.....	"
5.5.4.- Siembra.....	Pág. 99
5.5.5.- Plagas y enfermedades.....	"
5.5.6.- Cosecha y comercialización.....	Pág. 100
5.6.- Agrosistema pecuario de ganadería extensiva.....	Pág. 101
5.6.1.- Características generales.....	"
5.6.2.- Vegetación.....	"
5.6.3.- Manejo de hatos.....	Pág. 102
CAP. VI.- CONCLUSIONES.....	Pág. 104
CAP. VII.- RECOMENDACIONES.....	Pág. 106
CAP. VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	Pág. 108

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres que me dieron el ser.

A mis hermanos que con su invaluable apoyo me fué posible prepararme profesionalmente.

A nuestro director de tesis, el Ing. José Ma. Ayala Ramírez y nuestros asesores los Ing. Eleno Felix Fregoso y Juan Espinoza Arechiga, que con sus valiosas aportaciones hicieron posible la realización de este trabajo.

A mis hijos Jorge Enrique, Jorge Oswaldo, Cinthia Belem, Arath Betsabe, y Joana Berenice, que me estimulan a superarme.

A todos mis compañeros y amigos que me han brindado su apoyo y afecto incondicional.

Ing. Jorge Carrillo Ibarra.



AGRADECIMIENTOS:

A la memoria de mi madre Emilia Franco P., a mi padre Silvano Rayas V. y mi hermano José Elias. Donde quiera que se encuentren, por su ejemplo de valores.

A mis hermanos Delia, Josefina, Teresa, Martha, Silvano, Humberto y Jorge, por su afecto.

A la Universidad de Guadalajara, por la oportunidad de prepararme profesionalmente.

A mis asesores de tesis los Ing. José Ma. Ayala Ramírez, Eleno Felix Fregoso y Juan Espinosa arechiga, por sus aportaciones para la elaboración del presente trabajo.

Al Ing. Salvador Mena Munguia, Director de la Facultad de Agronomía, por motivarnos a impulsarnos a la titulación.

Al Ing. Raul Toral por su amistad y apoyo moral.

Ing. José de Jesús Rayas Franco.

1.- INTRODUCCION.

Desde el inicio de la historia la búsqueda de los satisfactores de la alimentación constituye para los seres vivientes una de sus necesidades vitales, y fué sin duda a ello que el hombre dedicó gran parte de su esfuerzo, recolectando frutos, tubérculos, raíces y hojas para su alimentación.

El descubrimiento de técnicas, rudimentarias al principio y más elaboradas después para producir los alimentos, transformo la vida nómada de los primeros habitantes en sedentaria y sin embargo, a pesar de las nuevas técnicas de producción, los requerimientos de alimentos por parte de la humanidad siguieron aumentando por sobre el incremento de la capacidad productiva.

Actualmente, y a pesar de los avances científicos y tecnológicos en el sector agropecuario, los retos que afrontan los agricultores de país parecieran no tener solución.

El nuevo marco jurídico para el desarrollo agrícola del país y la posibilidad de formar nuevas figuras jurídicas con la relación entre las diferentes clases de productores agropecuarios, propiciadas por las modificaciones efectuadas al artículo 27 constitucional por el ejecutivo federal, y la apertura comercial a los mercados de los Estados Unidos Americanos y del Canadá, nos obligan a reconsiderar las propuestas de solución a la problemática agropecuaria nacional.

La competencia con estos mercados internacionales nos obligará a ser eficientes.

La forma de lograrlo es mejorar la producción y productividad de las diferentes áreas del sector agropecuario.

Una manera de incrementar la productividad en las distintas zonas del país reduciendo el mismo tiempo en lo posible los costos de producción, es dedicar cada hectárea disponible para la agricultura a la explotación de aquellos bienes para los que

la zona muestra mayor vocación, con los consiguientes beneficios sobre conservación de los recursos que esto generaría, debido tan solo al uso adecuado de suelos, agua, y otros, como la flora y la fauna.

Sin embargo, el problema para establecer esta clase de proyectos no es tan solo de índole técnica o económica (bastante difíciles y costosas en si mismas), sino lograr que sean adoptadas por los agricultores, ya que se requiere un cambio de mentalidad del productor, para que piense en el campo como un negocio que requiere conocimientos, inversión y decisión para correr riesgos.

Es nuestra obligación señalar las mejores opciones de inversión a corto, mediano y largo plazo para el productor, así como corresponde al gobierno federal la aportación de los recursos para programas de asistencia técnica para el desarrollo, y a los inversionistas y empresarios del país aprovechar las oportunidades de inversión que se pueden desarrollar en el campo en el nuevo marco jurídico establecido para la modernización del campo.

1.1.- Objetivos.

A.- Identificar los sistemas de producción agropecuarios que existen en el municipio.

B.- Determinar si el manejo técnico que se hace de los mismos es el adecuado, en función de incrementar la productividad y reducir los costos.

C.- Proponer alternativas al manejo actual de los sistemas de producción - - observados, para mejorar su productividad.

D.- Promover nuevos sistemas de producción, mejorando el uso de los recursos subutilizados, o aprovechando los que se encuentren sin usar, y sean viables de desarrollar en el agroecosistema.

1.2.- Hipótesis.

A.- En el municipio existen varios sistemas de producción para un mismo cultivo que presentan diferencias significativas.

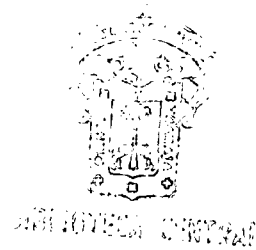
B.- La identificación de los factores que caracterizan a estos sistemas de producción, proporcionará información básica para determinar el mejor aprovechamiento de los recursos con que cuentan los agroecosistemas de la zona en estudio.

C.- En el municipio existen recursos que no están siendo aprovechados por desconocimiento de los métodos técnicos de explotación y del manejo adecuado, así como por la falta de recursos suficientes para poder desarrollar proyectos de inversión.

1.3.- Supuestos.

1.3.1.- El conocimiento tradicional acumulado de los productores no es suficiente para lograr los más altos rendimientos en las condiciones de la zona, para los cultivos que ahí se practican.

1.3.2.- Las observaciones sobre el manejo de los sistemas de producción del municipio y las recomendaciones que se deriven del presente estudio, podrán servir a los productores para lograr un incremento en la producción agropecuaria y una mejora en sus condiciones socio- económicas.



II.- ANTECEDENTES.

2.1.- Características ecológicas del territorio nacional

México se encuentra conformado geográficamente por una multiplicidad de habitats ecológicos, que tienen una flora variadísima y una fauna importante, en la que se incluyen muchas especies autóctonas de interés económico .

Rzedowski (1988), hablando sobre los factores que originan tan amplia diversidad de especies vegetales en México, dice que se debe entre otros factores a la gran amplitud altitudinal, su ubicación a ambos lados del trópico de Cáncer y a la influencia oceánica por la estrechez de la masa continental, así como a la situación de sus principales cordilleras que originan un gran número de tipos de climas en el territorio nacional.

Como factores de segundo orden y prácticamente a nivel regional son importantes; La forma misma del territorio nacional, su variada y complicada topografía y la ubicación de México en la franja de transición entre el clima árido y semiárido de la zona anticiclónica de altas presiones del Norte, y el clima húmedo influenciado por los vientos Alisios de la zona de ciclones en el Sur del país.

2.2.- Tipos de agricultura.

Además de los factores antes mencionados, la diversidad de culturas autóctonas y mestizas que se desarrollan en el país, bajo la influencia de los factores de los ecohabitats en los que se desenvuelven, dan origen a diversas formas de producir los satisfactores agropecuarios que la creciente demanda nacional reclama.



Solano (1983); dice que la agricultura es una actividad que se ha basado en la acumulación de conocimientos empíricos y la destreza particular del agricultor, transmitidos de generación en generación por tradición oral.

Marquez (1977), dice que la agricultura tradicional por ser predominantemente de subsistencia y basada en los conocimientos empíricos de los productores, conlleva también una afectación y reducción de los recursos disponibles en un área determinada, debido a que los procesos de producción son realizados con una aportación de insumos insuficientes para reponer el desgaste ocasionado por el establecimiento de los cultivos y el impacto que ocasionan sus prácticas en su entorno ecológico.

La agricultura tradicional o de subsistencia, y la agricultura comercial en sus fases incipientes se conocen por:

- A.- El limitado uso de insumos en el proceso productivo.
- B.- El uso generalizado de semillas criollas.
- C.- Los sistemas de almacenamiento rústicos.
- D.- La comercialización de una parte de la producción en el mercado local.

La agricultura comercial se identifica por;

- A.- El bien producido es destinado en su totalidad al mercado.
- B.- Los grados de especialización de la agricultura comercial dependen del - - cultivo que se practica y del mercado de los productos.
- C.- El uso elevado de insumos y equipo mecánico.
- D.- El destino comercial del producto a mercados lejanos pero con alta - - - - capacidad de pago.

En la agricultura comercial capitalista los factores involucrados en el proceso productivo son justipreciados, y el objetivo del productor es obtener el máximo de utilidad por cada nuevo peso invertido.

Jiménez (1981); citado por Hernández X., señala que en la agricultura mexicana, los agricultores y las instituciones de apoyo al desarrollo de la agricultura, necesitan de la más alta comprensión de los problemas que limitan la eficiencia de los diferentes sistemas de producción.

Señala además la necesidad de establecer la investigación en una forma sistemática, para encontrar las alternativas de solución considerando la complejidad cultural y la heterogeneidad del territorio nacional.

Turrent (1979), citado por Ramírez (1983), menciona que el proceso de generación de tecnología agrícola reclama del agrónomo un concepto abstracto de la unidad de producción, que le ayude a ordenar mentalmente el vasto número de relaciones parciales entre los factores del agrosistema que influyen en el desarrollo de un cultivo en un medio ambiente determinado.

En este proceso de clasificación de los factores de la producción, la utilización de los métodos experimentales y de demostración en el campo, el invernadero y el laboratorio, son los principales instrumentos metodológicos del agrónomo para enfrentarse al fenómeno de la diversidad ecológica.

2.3- Origen del concepto agrosistema.

Cuanalo y Ponce (1981), dicen que la investigación agronómica para el incremento de la producción y la productividad agrícola, ganadera y forestal se inicia de una manera organizada y sistemática probablemente en Alsacia mediante los trabajos desarrollados por Bousengaul.

Algunos años después en 1834, se establece la estación experimental de Rotamasth en Inglaterra. Las investigaciones ahí realizadas dieron origen a la idea de que cualquier innovación técnica en la agricultura debe ser comprobada a nivel parcela antes de ser dada como recomendación para incrementar la producción agrícola.

Arvizu et Al citados por Laird (1977), fueron los primeros en utilizar en México el enfoque de sistema de producción (agrosistema), en un estudio de fertilización en trigo realizado durante el ciclo 1955-1956 en el Valle del Yaqui, Sonora.

En ese estudio se definieron ocho agrosistemas en términos de área geográfica, considerando el suelo como factor de sistematización, y el cultivo previo como factor cultural en la rotación de cultivos.

La sistematización de los trabajos enfocados en este criterio, se da en el " Escrito sobre metodología de la investigación en productividad del suelo." Matrices del Plan Puebla, (1967), de los Dres. Turrent y Laird.

2.3.1.- Definición de ecosistema.

Odum (1984), define el ecosistema como un todo, en el que se desenvuelven varias poblaciones de especies interrelacionándose en un medio abiótico a través de corrientes de energía, que las llevan a través de una sucesión ecológica a su desarrollo en el ecosistema.

Este proceso es ordenado y comprende cambios en la estructura orgánica y funcional de las especies, así como en sus intercambios de energía, en función de su adaptación a la variación de su entorno y al desarrollo individual de los organismos en su ecohabitat.

Por ello el proceso es razonablemente orientado y por tanto previsible. Resulta de la adaptación de las especies a la modificación del medio físico que habitan en comunidad, cambio que pone límites a su posibilidad de desarrollo.

Una vez que en el ecohabitat se satura debido al desarrollo de las especies que lo habitan, se mantiene estabilizado en el punto en que se generan un grado máximo de biomasa y de función simbiótica entre organismos por unidad de espacio y de corriente de energía disponible.

Evans (1956) citado por Van Divell, dice del ecosistema; Es un complejo interactivo entre los seres vivos y entre estos y el medio físico. En un aspecto básico el ecosistema implica un espacio geográfico, en el cual la circulación y acumulación de energía entre los seres vivos considerados individualmente proporciona las rutas de distribución de energía del ecosistema.

Marquez (1977), dice que los ecosistemas son sistemas naturales, en - - - - comparación con los agrosistemas, a los que considera artificiales.

2.3.2.- Definición de Hábitat.

Para Odum (1971), Hábitat es el lugar donde un individuo o una comunidad vive o donde se le puede encontrar, o sea el espacio ocupado por un organismo. Esta definición incluye solamente el ambiente físico abiótico.

2.3.3.- Definición de Agrohábitat.

Laird (1977), dice que la delimitación geográfica de un área en cultivo de acuerdo a sus factores climáticos, edáficos, geológicos y fisiográficos, de tamaño variable, constituye un Agrohábitat.

Para Odum (1971), un Agrohábitat es el lugar que ocupa una comunidad entera de plantas cultivadas, y en su desarrollo esta manifestando su concordancia con el medio físico abiótico y con las prácticas de manejo que le son aplicadas.

2.3.4.- Definición de Agroecosistema.

Turrent (1979), señala que cuando el hombre interviene en un ecosistema para aprovecharlo, se genera un agroecosistema que puede ser; Agrícola, Pecuario o Forestal.

Macías y Celis (1992), dicen que un agroecosistema no tiene un espacio geográfico definido. Sin embargo puede decirse que tiene un área física de desarrollo, que queda delimitada por el espacio en el que los factores que lo caracterizan (suelo, clima, paisaje, vegetación etc.) responden a los requerimientos de las poblaciones que lo habitan.

Según Hart (1978), un agroecosistema tiene dimensiones espaciales que pueden ser determinadas por el efecto de la interacción de sus poblaciones, conectadas de modo que actúan como una comunidad, que forma en unión con su medio físico un sistema capaz de generar un producto agropecuario.

El agroecosistema es un ecosistema caracterizado por un grupo de poblaciones de individuos con valor agronómico.

Un agroecosistema ocupa una región con características geográficas, fisiográficas, geológicas, edáficas, climáticas, hidrológicas, etnobotánicas, etc. que le son particulares.

Linck (1985) define a la región de un agroecosistema como un conjunto espacial relativamente homogéneo en sus factores físicos, que está dotado de características propias, originadas por los factores históricos, sociológicos, económicos, culturales, etc.

Un agroecosistema constituye un marco de referencia para definir un Agrosistema.

Según Villarreal y Byerly (1962), los marcos de referencia son herramientas metodológicas para captar, ordenar, clasificar, analizar e interpretar los sistemas de producción.

2.3.5.- Definición de Agrosistema.

Marquez (1977), define los agrosistemas como ecosistemas artificiales, cuya estructura y relación entre sus componentes y el medio ambiente, obedecen a las leyes

generales de los ecosistemas, a los que el hombre impone modalidades particulares de acuerdo a sus fines utilitarios.

Laird (1977), al referirse a los agrosistemas dice que las relaciones que se establecen entre un ecosistema y un agrosistema son las siguientes:

A.- El agrosistema tiende a afectar los mecanismos reguladores de el - - - ecosistema en el que se desenvuelve, porque controla de manera artificial los factores que lo integran.

B.- Debido a ello el agrosistema se asemeja a una fase incipiente de alguna de las sucesiones del ecosistema.

Flores (1977), define el agrosistema en un contexto físico de unidad productiva, (delimitada por un área geográfica) y a los sistemas de producción los identifica con "tipos de unidades de producción".

González (1980) citado por Hinojos (1991), divide a los agrosistemas de acuerdo a su corriente de origen en dos grupos:

A.- Determinista; Esta corriente postula que los elementos y factores del medio ambiente determinan el desarrollo y la diferenciación de los agrosistemas. A los que concibe como sistemas ecológicos modificados, y postula que su clasificación debe ser ecológica.

B.- Corriente Histórico naturista; Postula que el desarrollo y la diferenciación de los agrosistemas se debe a factores de carácter histórico-naturales, y que los factores ecológicos son importantes pero no determinantes.

Turrent (1976), define un agrosistema como "un producto de un cultivo", en el que los factores de diagnóstico inmodificables del agrosistema fluctúan dentro de un ámbito establecido a conveniencia, y que cualquier fluctuación en la respuesta de un cultivo a los factores modificables, se considera debida al azar en el proceso de generación de tecnología para la producción.

Jenny (1945) citado por Turrent (1985), describe el agrosistema como un cultivo en el que los factores clima, suelo y manejo son prácticamente constantes.

Para Laird (1966), la definición práctica de un sistema de producción (agrosistema), requiere establecer límites específicos que lo delimiten.

Estos límites se establecen con los factores inmodificables del agrosistema, de los que depende la precisión requerida para dar recomendaciones de tecnología.

González (1989), dice que los sistemas agrícolas transforman la naturaleza y se relacionan con el agroecosistema a través de un intercambio de materia y energía dirigidos por el productor, tomando en cuenta las propiedades de los procesos naturales, y físicos químicos.

2.3.6.- Diferencias entre agrosistema y ecosistema.

Algunas diferencias entre agrosistema y ecosistema se pueden ejemplificar en lo siguiente:

A.- El agrosistema tiende a la simplicidad, tanto en el número de elementos que lo forman, como en la relación entre los mismos.

B.- El ecosistema encuentra su equilibrio en la diversidad de los organismos que lo conforman y la complejidad de las relaciones que se establecen entre ellos. Los nichos del ecosistema se hallan ocupados en su totalidad y las cadenas tróficas se enlazan sin quedar ninguna de ellas abierta, como ocurre en los agrosistemas.

C.- El manejo que el hombre hace del ecosistema al implantar una especie en monocultivo en un área extensa. La eliminación de plantas arvenses que compiten con el cultivo y de poblaciones de insectos de manera no selectiva en un esfuerzo por incrementar la producción, hacen que las cadenas tróficas del ecosistema se rompan dejando espacios por donde se escapa el flujo de energía.

Esto se manifiesta en el desequilibrio del sistema, que regresiona a niveles de organización inferiores donde se vuelve susceptible de ser dañado por los elementos

tecnológicos y los insumos usados en la producción, ajenos al ecosistema aportados por el hombre para obtener un mayor volumen o calidad del producto o productos.

Estos daños se manifiestan en el ecosistema como;

A.- Como problemas de erosión de los suelos del área debido a la perturbación de la cubierta vegetal, causada por las prácticas culturales que el productor aplica a la mayoría de los cultivos.

B.- Como una limitación de la producción que sufren algunas especies cultivadas en forma continua, por la toxicidad residual de los productos agroquímicos aplicados para controlar las malas hierbas, insectos nocivos, o enfermedades de las plantas.

C.- Sin embargo a pesar que se establece un sistema de control de malas hierbas y plagas, al dedicar un área extensa al monocultivo se ocasiona que se incrementen dichas plagas, las cuales se tornan resistentes al efecto de los plaguicidas por la aplicación repetida de los mismos. Esto causa que haya necesidad de utilizar nuevos y más potentes insecticidas.

D.- El establecimiento de una especie en monocultivo en una parcela hace que la fertilidad del suelo para la producción descienda, por la extracción de nutrientes -- que el cultivo lleva a cabo. Esta característica es más marcada en algunos cultivos que son esquilmanes.

2.4.- Factores que caracterizan los agrosistemas.

Laird (1966), divide los factores de caracterización de los agrosistemas en controlables e incontrolables. Los factores controlables los divide a su vez en modificables e inmodificables.

Esta definición de los factores de caracterización se basa en la hipótesis de que ciertos factores de la producción se mantienen razonablemente constantes, y de que las

variaciones anuales de los factores modificables generan una serie de respuestas de los cultivos, cuyos valores caen dentro del rango de variación al azar, y se consideran no significativas para la caracterización del agrosistema.

Los factores incontrolables e inmodificables son la parte fija del agrosistema y sus límites son fijados a conveniencia.

Según Hernández et al (1981), un método para caracterizar los agrosistemas debe basarse en los diferentes factores que lo integran, siendo los principales:

2.4.1.-Factores físicos ambientales:

Con el clima y los elementos que lo conforman, y el suelo con sus características y propiedades como los más importantes.

2.4.2.- Factores tecnológicos:

Se manifiestan por un cierto grado de alteración del medio físico en el que se ubica el agrosistema, debido a la aportación de elementos ajenos al ecosistema utilizados para conseguir un nivel más alto de producción.

2.4.3.-Factores socioeconomicos.

Determinan el modo de producir y este modo depende;

A.- De la cultura regional de los productores.

B.- De la disposición de los recursos como suelos, agua, clima, etc. tanto en - - cantidad como en calidad, disponibles en la zona.

C.- Del régimen de tenencia de la propiedad.

D.- De la disposición de infraestructura agrícola, y de la capacidad de los - - - recursos técnicos y financieros del productor.

E.- De la eficiencia, puntualidad y calidad de la asistencia técnica que - - - - proporcionan al productor los asesores agropecuarios.

F.- Y además, de la política gubernamental aplicada al proceso de producción y comercialización del sector agropecuario.

2.4.4.- Factores geomorfológicos:

Con elementos como la geología superficial del área, del material parental, la fisiografía, topografía y pendiente de los suelos, etc.

2.4.5.- Factores bióticos:

Como el potencial genético para producir de las semillas, su potencial de resistencia a factores adversos como sequía, salinidad, toxicidad de elementos menores, inundaciones, frío y heladas, resistencia a plagas y enfermedades, y otras características que hacen deseable una variedad o cultivar dado.

2.5.- Definición de Subsistemas de Agrosistemas.

Laird (1966), dice que dentro de un agrosistema pueden existir un grupo o grupos de componentes que actúan con sustancial independencia del resto, y que pueden ser distinguidos como un subsistema. Pudiendo suceder que no se esté en condiciones de determinar su efecto en el agrosistema de forma cuantitativa, sin embargo se puede notar de forma cualitativa.

Flores et Al (1977) citado por Lopéz (1993), define los subsistemas productivos según las unidades de producción que los integran, los que a su vez se diferencian por sus propósitos, límites, componentes, recursos, insumos, productos y subproductos y otros atributos (Palerm, 1971) Citado por Flores et Al.

Flores (1978) describe un agrosistema de producción del ejido de Tequexquahuac, y lo caracteriza por constar de dos subsistemas íntimamente relacionados.

2.5.1.- Subsistemas de producción primaria.

Laird (1966), considera a la parcela de temporal, el huerto familiar, al agostadero y al bosque, productores primarios de energía a través del proceso de fotosíntesis, como subsistemas primarios de un agrosistema.

2.5.2.- Subsistemas de producción secundaria.

Comprenden la ganadería de solar; Con Aves, conejos, guajolotes, chivos y bovinos, u otros subsistemas como frutales, hortalizas y otros, que utilizan los recursos de un subsistema primario para producir un bien.

Ambos subsistemas (primarios y secundarios), interactúan en las cadenas de energía generando productos que son utilizados por el hombre en su alimentación, comercialización o alimentación de sus animales, de los que obtiene otros productos .

Tanto las plantas obtenidas en el subsistema primario, como los animales y el hombre reintegran al ecosistema parte de los elementos extraídos en el proceso de producción en forma de residuos que son aprovechados por los subsistemas secundarios.

En la interacción de los dos subsistemas se detectan flujos de energía proporcionados por los siguientes factores:

A.- Físicos y bióticos; incluye el clima, geografía, geología, suelos, vegetación natural y fauna silvestre como factores y fuentes de energía.

B.- Socioeconómicos; las características culturales del manejo del agrosistema y la disponibilidad de recursos financieros destinados al proceso de producción, los

insumos y el uso de equipos mecánicos que generan un flujo de energía que se canaliza a la obtención de un mayor volumen de un producto.

C.- Energéticos; Los productos que genera el subsistema primario - - - - proporcionan una fuente de energía al hombre y a los animales que los consumen.

Los productos generados por los subsistemas secundarios son también una fuente de energía del agrosistema.

El trabajo aportado por el hombre, los animales o los equipos mecánicos son parte del flujo de energía que se canaliza a generar un mayor volumen de un producto.

Las heces y desechos orgánicos generados en los subsistemas primarios y secundarios constituyen otra fuente de energía que se une al flujo del agrosistema.

D.- Técnicos; La información y los conocimientos técnicos del manejo de los factores modificables de la producción, constituyen otra fuente de energía que se manifiesta en el incremento de la producción.

2.6.- Metodología para la regionalización de los Agrosistemas.

El marco de desarrollo de la metodología para la regionalización de los agrosistemas se da en el ámbito geográfico de el municipio, con la normatividad establecida por la política administrativa del mismo, la cual es a su vez determinada por las políticas de desarrollo del Estado en primera instancia y las de la nación después.

2.7.- Determinación de regiones agroecológicas.

La determinación de una región agroecológica se realiza a través del inventario de los factores físicos, culturales y económicos que la caracterizan.



Los pasos a seguir son:

- A.-** Determinar el nivel tecnológico del área (alto, medio y bajo)
- B.-** Realizar la primera etapa del inventario climático y edáfico .
- C.-** Evaluar estos datos mediante índices de aptitud global, parcial y - - -
económico.
- D.-** Definir el cultivo que nos interesa.
- E.-** Identificar los factores que afectan la producción.
- F.-** Diferenciar los factores modificables y los inmodificables.
- G.-** Seleccionar los factores inmodificables que tengan el más amplio ámbito
agronómico.
- H.-** Realizar la prueba de homogeneidad interna del área.

El ámbito agronómico de los factores inmodificables esta determinado por dos tipos de variación:

- 1.- El % de variación del factor inmodificable (vg; el suelo de un área varia en profundidad de 20 cm. a 120 cm o sea un 600 %.)
- 2.- El grado de variación en la producción, causada por la variación del factor inmodificable medido en % (que tenga diferencia significativa).

Para seleccionar un factor como elemento de caracterización, o sea como un factor de diagnóstico de un agrosistema se tomara en cuenta que:

- I.-** Tenga un amplio ámbito agronómico (entre más amplio mejor).
- II.-** Tenga representatividad en el agrosistema (que ocupe un área considerable en el mismo.)
- III.-** Que la variación en la producción sea corroborada por ensayo, y se - -
encuentre correlacionada con los valores del ámbito agronómico del sistema.

La prueba de homogeneidad interna determina si el agrosistema responde de una manera equivalente en todas las partes que lo definen, y si las fluctuaciones que-

se presentan en respuesta a la aplicación de los factores modificables tiene el mismo efecto en cualquier otro sistema, o sea, que son similares.

2.8.- Metodos para clasificar los agrosistemas.

Los principales métodos son:

Método del Levantamiento fisiográfico.

Método del Colegio de Postgraduados.

Método del sistema de producción.

Método de las matrices. (plan Puebla)

Método de sistema-recomendación del INIFAP.

Método de los Ejes de Marquez.

2.8.1.- Método del sistema fisiográfico.

Propone la agrupación de los suelos en unidades delimitadas geográficamente, en donde los factores de la producción presentan condiciones para que de dos o mas comunidades vegetales bajo el mismo manejo, se obtengan rendimientos similares.

Estos factores son útiles para identificar y estratificar la variabilidad ambiental, y poder así dar recomendaciones sobre tecnología de producción.

2.8.2.- Método del Colegio de Postgraduados.

Propuesto por Turrent, trata de conocer las asociaciones de los factores modificables en estudio. La regionalización se realiza a través del factor que se considere el más importante, y los que se encuentran asociados a él. Se pueden--

utilizar como factores el rendimiento medio, la dosis de fertilización para un nivel de producción, la densidad de población, etc.

2.8.3.- Método del sistema de producción:

Arvizu et al citados por Lair (1976), fueron los primeros en utilizar en México el enfoque de sistemas de producción en un experimento de fertilización de trigo, realizado durante el ciclo 55-56 en el valle del Yaqui Sonora. En este estudio se definieron 8 sistemas de producción, tomando como factor de diagnóstico los tipos de suelo, el rendimiento promedio y el cultivo previo.

2.8.4.- Método de la Capacidad-Fertilidad.

Propone la agrupación de los suelos del mundo, tomando en cuenta las propiedades que influyen en la respuesta de los cultivos a las practicas de manejo.

Este sistema cuenta con tres niveles de agrupación, el de categoría superior denominado Tipo es determinado de acuerdo a la textura de la capa arable. El segundo nivel Subtipo, es determinado de acuerdo a la textura de la capa del subsuelo. El tercer nivel Clase, se refiere a las condiciones que modifican las propiedades físico químicas de la capa arable del suelo.

2.8.5.- Método de Perrin et al.

Este método esta basado en un diseño experimental con el que se determina el agrosistema más eficiente para una región. Es un procedimiento discreto. Valdez citado por Mejia (1992).

El procedimiento es aplicado a calcular la tasa de retorno marginal para una serie de tratamientos. La secuencia de datos a obtener es la siguiente:

A.- Calcular los ingresos netos (I.N.) para cada tratamiento, con los datos de ingreso total (IT) al que se le restan costos totales (CT).

B.- Ordenar los tratamientos en orden decreciente de acuerdo al ingreso neto. Se eliminan los de menor ingreso neto (I.N.), y los de mayores costos totales (C.T.).

C.- Calcular el incremento marginal de los ingresos netos y los costos totales para cada tratamiento.

$$IMIN=IC / IG$$

IMIN= Incremento marginal de los ingresos netos.

IC= Incremento de costos

IG= Incremento de ganancias.

D.- Con los valores de incremento marginal, se calcula la tasa marginal de retorno para cada tratamiento.

$$T.M.R = E I.M.I.N./ E.C.V.$$

E.- Finalmente se hace la selección del tratamiento óptimo económico (T.O.E.), y será el que tenga la mayor tasa marginal de retorno (T.M.R), la que deberá ser mayor a un valor mínimo previamente establecido.

De no ser así el tratamiento óptimo económico, T.O.E. será el que presente el menor costo, correspondiendo casi siempre al tratamiento testigo

2.8.6.- Metodo del sistema recomendacion de INIFAP.

Este método se estableció procesando estadísticamente la información existente de experimentos realizados en el país en los cultivos de maíz, frijol, arroz y trigo.

Se evaluó la respuesta de estos cultivos en gran variedad de condiciones agroecológicas, y se determinaron los factores significativos para los agrosistemas,

los que fueron usados para caracterizar el subsistema, por lo que debido a su origen, se denominó cartográfico.

Los factores considerados fueron:

A.- La repuesta experimental del cultivo.

B.- La Precipitación media anual.

C.- La evaporización media anual.

D.- Las medias anuales de temperatura.

E.- La profundidad del suelo en el sitio.

F.- Su pendiente superficial.

Este subsistema cartográfico fue utilizado para determinar la regionalización de los agroecosistemas de los cultivos básicos.

Los siguientes factores; Ciclo del cultivo, Régimen hídrico del cultivo, La distribución de la lluvia, La evaporación, Las labores culturales, Las fechas de siembra, La textura, drenaje, % de materia orgánica y P.H. del suelo, y la a.s.n.m, se organizaron en el subsistema cartográfico del método diagnóstico Recomendación, que sirve para seleccionar el tratamiento de prácticas agronómicas indicado para la parcela, susceptible de incrementar la producción.

Para la identificación regional de los agroecosistemas de maíz se usaron los factores de:

Precipitación/evaporación; Este índice se organiza en estratos cuyos valores son: menor a 0.5, 0.5 a 0.7, de 0.7 a 0.9 de 0.9 a 1.3 de 1.3 a 2 y por último mayores a 2.

Temperatura media anual; Con tres estratos. Menos de 18 grados - - - centígrados, de 18 a 23 grados y más de 23 grados.

Profundidad de los suelos; En dos estratos, menos de 1 metro de profundidad y más de un metro.

La pendiente superficial; En dos estratos, menos de 4% y más de 4% de pendiente.

El cruzamiento múltiple de estos estratos genera 72 agrosistemas en los cuales se desarrollan los agrosistemas para maíz.

Ubicados en estos 72 agroecosistemas fueron detectados casi dos mil experimentos. Con los datos climatológicos de las estaciones meteorológicas más cercanas a los sitios en que se efectuó el experimento y las características de los suelos del sitio, se intenta la identificación y la caracterización del Agrosistema maíz para esa zona determinada.

2.8.7.- Método de los ejes. Tecnología - Espacio - Tiempo.

Esta metodología para identificar y clasificar los agrosistemas propuesta por Marquez (1977), tiene su origen en la hipótesis de que el desarrollo de un agrosistema se mueve en un espacio muestral determinado por los ejes tecnológico-espacio-tiempo, en una forma que es factible de determinar por vía experimental, tomando como elementos de diagnóstico los factores que caracterizan el agrosistema.

Estos factores ya habían sido clasificados por Turrent y otros autores como **Controlables e Incontrolables** en un primer taxon, y los factores considerados Controlables tenían como 2o taxon el de **Modificables e Inmodificables**.

Marquez (1977) observó además, que los factores se podían ubicar de acuerdo a su origen en un plano de coordenadas de tres ejes que se complementan entre sí, para dar al agrosistema su característica tridimensional en su proceso de desarrollo.

Estos tres ejes corresponden a las dimensiones **Espacio-Tiempo-Tecnología**, en los cuales pueden ser ubicados todos los factores que caracterizan cualquier agrosistema.

A partir de esta conceptualización del agrosistema Marquez en 1981, observó que los factores clasificados como inmodificables como; ubicación geográfica, posición fisiográfica, altura s.n.m., pendiente, profundidad, clase textural, composición físico química de los suelos, clima de la región y régimen hídrico entre otros, muestran una variación primaria correlacionada para cada región agroecológica.

Observó también que los factores clasificados como modificables ocasionan variaciones predecibles en la productividad del agrosistema, que lo hacen diferenciable en su efecto sobre el valor de los productos que afectan, y previsibles en su evolución dentro del agrosistema.

Los factores de acuerdo a su clase se agrupan en cada uno de los ejes; **Eje Espacio, Eje Tiempo o Eje tecnológico.**

Eje Espacio.- El Agrosistema tiene en este eje su marco de desarrollo en el área física de la parcela, la que se ubica en una geoforma, (valle, loma, sierra, cañón etc.) formando parte de un agroecosistema.

Este se encuentra enclavado en una región geográfica con una geología superficial propia, que en conjunción con los factores del clima agrupados en el Eje Tiempo, dan origen a un suelo con características propias, que son utilizadas para su identificación y clasificación.

Eje tiempo.- El agrosistema tiene su marco de desarrollo en este eje en el devenir del tiempo, que determina el ciclo de las estaciones del año en las cuales se desenvuelve el cultivo en sus etapas fenológicas. Del mismo modo que en un nicho ecológico las especies que lo habitan se desarrollan como individuos y como población, al mismo tiempo que tiene lugar la sucesión ecológica.

Esta sucesión ecológica es alterada al igual que los procesos naturales de un cultivo, por la adición de insumos y las practicas agrícolas que se aplican para garantizar un mínimo de cosecha, modificando la influencia de los factores climáticos como lluvia, temperatura, horas frio, duración del día, presencia de heladas y granizadas etc., elementos aleatorios de la produccion.

El efecto de los factores que pertenecen a este eje determinan el tipo de Agroecosistema, su capacidad productiva y los posibles agrosistemas susceptibles de practicarse.

Eje tecnológico.- El agrosistema tiene su marco de desarrollo en este eje en el proceso de aportación de elementos o insumos, conocimientos tecnicos, equipos y herramientas que el productor incorpora al agrosistema para obtener su cosecha. Su efecto puede ser residual y acumulativo, manifestandose en forma positiva o negativa de acuerdo al tipo de práctica.

Vg; El uso de equipo mecanizado para las labores culturales incrementa los índices de producción, pero en suelos de textura fina puede crear una capa subsuperficial llamada Piso de arado que deteriora el drenaje del suelo reduciendo el potencial del área para producir, y limitando a la vez el número de cultivos posibles de implantar.

El uso de productos químicos puede incrementar la producción de un cultivo eliminando malas hierbas y plagas, pero puede impedir la implantación de una segunda cosecha si el cultivo es susceptible de daño por el efecto residual del químico aplicado.

Otro efecto de los factores del eje tecnológico que resulta de establecer áreas grandes dedicadas al cultivo de una especie, es el desarrollo de plagas y enfermedades que encuentran un medio propicio en el monocultivo extensivo.

Marquez (1981), observó que algunos factores al moverse sobre su eje de desarrollo presentan una variación conjunta en dos direcciones.

Esto puede ejemplificarse en el eje espacio con el factor suelo, en su variación de las características físico químicas como son P.H., textura, estructura, fertilidad, composición química etc., las cuales varían de un lugar a otro (variación geográfica), y cambian también en un mismo lugar a través del perfil del suelo. (variación vertical)

Del mismo modo, en el eje Tiempo el suelo varia en su proceso de desarrollo y maduración, (variación evolutiva) y a través de las estaciones del año en su % de humedad, disposición de nutrientes solubles, % de materia orgánica etc. (variación cíclica)

Considerado en el eje tecnológico, el suelo varia en su capacidad para producir de una localidad a otra el mismo cultivo, (por la variación geográfica) y en la extracción de elementos nutritivos por el cultivo.(variación vertical) Esto afecta la disponibilidad de nutrientes para un segundo ciclo anual.

De esta manera, los factores de los agrosistemas varían en dos sentidos en uno o más de los ejes y son previsibles en su desarrollo, y susceptibles de ser organizados sistemáticamente en un sistema de clasificación.

El desarrollo de los factores del agrosistema en el eje espacio avanza en el sentido de mayor a menor diversidad. De las asociaciones complejas de cultivos hacia el monocultivo y de éste hacia la producción especializada de alguna parte, o de un producto del cultivo.

En el eje tiempo, el desarrollo de los factores del agrosistema avanza de menor a mayor diversidad, del monocultivo al multicultivo y de este a las rotaciones complejas de cultivos.

En el eje tecnologico se avanza en su desarrollo de los factores de los procedimientos manuales a la mecanización y del uso mínimo de insumos a la producción en áreas con los factores controlados electromecánicamente, y de la producción de básicos de autoconsumo a la producción de cultivos industriales.



2.9.- Sistemática de clasificación del método de los ejes.

Marquez según Albarrán (1983) intenta la clasificación del agrosistema con el método de los ejes, en base de las caracterizaciones de estos por los factores de diagnóstico.

La categoría, subcategoría, clase y subclase fueron las unidades taxonómicas del sistema de clasificación.

Macías y Celis (1992) dicen; En base a estas consideraciones (refiriéndose a la forma en que los factores que caracterizan los agrosistemas se agrupan en los tres ejes), podemos definir en su forma genérica a los ejes de clasificación citados.

EJE ESPACIO.- En este eje consideramos si en el espacio físico de la parcela solo crece un cultivo, o si es compartido por dos o más cultivos. Se tienen así las categorías **UNICULTIVO** y **MULTICULTIVO**.

Dentro de la categoría multicultivo se debe tomar en cuenta el arreglo o la disposición espacial de los cultivos en las parcelas, lo que da origen a dos subcategorías:

1.- YUXTAPOSICION, en el cual las plantas de un cultivo coexisten en surcos, melgas o cualquier otro sistema de plantación con las de otro cultivo sin entremezclarse.

2.- ASOCIACION, en la cual los cultivos se entremezclan en los surcos, la hilera de plantación, o la melga, etc.

En la subcategoría yuxtaposición, caben también dos clases; **La Alternación** y **El Mosaico**.

La clase **Alternación** tiene como subclases la **Alternación Regular**; Si los cultivos se disponen alternadamente en los surcos o hileras.

La **Alternación Irregular**; si los cultivos se alternan dentro de los surcos.

El Mosaico por su parte se subclasifica según haya **Humedad Suficiente**, o **Humedad Excesiva** para el cultivo.

Como criterio general para la subclasificación adicional se tiene la duración del ciclo de la planta (anual semiperene o perene) y de acuerdo al tipo de planta en cultivo (herbácea, arbustiva, arbórea).

EJE TIEMPO: En este eje tenemos tres categorías principales:

A.- Monocultivo; si todos los años se explota el mismo cultivo.

B.- Rotación; si un cultivo le sigue otro u otros en forma más o menos organizada.

C.- Descanso; si al período de explotación le sigue un período más o menos largo sin cultivo.

En la categoría Monocultivo, las **Subcategorías** se refieren al ciclo de cultivo; **Anual, Semiperene y Perene.**

En la categoría Rotación, las **Subcategorías** se refieren a si la rotación se da entre dos cultivos; **Rotación Simple**, o entre más de dos cultivos; **Rotación compleja.**

La Categoría Descanso de acuerdo al tiempo de duración del periodo sin cultivar tiene las **Subcategorías:**

Barbecho; Si la duración del descanso es de pocos meses o años.

Replacación; Si el descanso es más prolongado, de modo que se permita la restauración de la vegetación natural de la parcela.

EJE TECNOLÓGICO; Para esta eje se utiliza la definición del Colegio de Posgraduadas clases de agricultura en; **Avanzada, Tradicional y de Subsistencia.**

De esta suerte, la primera aproximación a la clasificación tecnológica fue la siguiente:

I.- EJE ESPACIO.

1.- UNICULTIVO.

1.1. Anuales (1)

1.2 Semiperenes y perenes.

1.2.1 Herbáceas

1.2.1.1. Huerto de hortalizas (2)

1.2.1.2. Pradera (3)

1.2.1.3 Plantación (4)

1.2.2. Arbustos y Arboles.

1.2.2.1 Huerta de Frutales (5)

1.2.2.2 Plantación (6)

2.- MULTICULTIVO

2.1. Yuxtaposición

2.1.1. Alternación

2.1.1.1 Regular

2.1.1.1.1. Anual-Anual (7)

2.1.1.1.2 Anual-Perene (8)

2.1.1.1.3 Perene-Perene (9)

2.1.1.2. Irregular

2.1.1.2.1. Anual-Anual (10)

2.1.2 Mosaico

2.1.2.1. Cultivo con humedad suficiente

2.1.2.1.1. Huerto familiar (11)

2.1.2.1.1. Riego con cántaro (12)

2.1.2.2. Cultivo con humedad excesiva

2.1.2.2.1. Chinampas (13)

2.1.2.2.2 Campos Drenados(14)

2.2. Asociación

2.2.1. Anual-Anual (15)

2.2.2 Perene-Perene (16)

2.2.2.1 Herbáceas

2.2.2.1.1. Pradera (16)

2.2.2.1.2 Pastizal (17)

2.2.2.2. Arbustos y Arboles

2.2.2.2.1 Huerta Semicomercial
Templada (18)

2.2.2.2.2 Huerta Familiar Tropical (19)

II.- EJE TIEMPO.

1.- Monocultivo.

1.1.- Anual (1)

1.2.- Semiperene y perene (2)

2.- Rotación

2.1.- Simple (3)

2.2.- Compleja (4)

3.- Descanso

3.1.- Barbecho (Año y Vez) (5)

3.2.- Repoblación (Roza-Tumba-Quema) (6)

III.- EJE TECNOLÓGICO.

1.- Agricultura Avanzada

2.- Agricultura tradicional

3.- Agricultura de Subsistencia.

Marquez (1977), añade que deben considerarse ciertas especificaciones concernientes al eje tecnológico en sus dos componentes, la natural y la social.

2.10.- Modificación propuesta a la sistemática de clasificación del método de los ejes.

Marquez reconoce que los ejes no cuentan con algunos factores que caracterizan los agrosistemas, siendo algunos de ellos de importancia primordial para -- la identificación y clasificación de los mismos. Por ello proponemos algunas modificaciones al sistema de clasificación de Marquez, que usaremos para la zona en estudio.

Estas modificaciones son justificadas por:

A.- Entre los taxones utilizados en la primera aproximación se carece de uno que defina las características de la región en la que se ubica el agrosistema.

Proponemos el taxon **Agroecosistema**, integrado con las categorías; **Agrícola, Forestal, y Ganadero** o una combinación de ellas, para definir la vocación para la producción, y el potencial de explotación que caracteriza a la región.

B.- En la clasificación de Marquez se puede observar que para el eje Espacio utiliza las categorías; Anual, Semiperene y Perene y sus combinaciones, las cuales sería más propio organizarlas en el eje Tiempo, como características accesorias de la categoría.

C.- Las Subclases de la clase Cultivo en mosaico, "**Cultivo con humedad suficiente**", y "**Cultivo con humedad excesiva**" muestran que fueron creadas para dar cabida a dos tipos de explotación característicos de la zona del altiplano y Valle de México de origen autóctonos, como la Chinampa y el Huerto familiar de traspatio .

Entre los cultivos comerciales casi es exclusivo del cultivo del arroz desarrollarse en su etapa vegetativa en campos anegados, pues casi todos los cultivos--

se ven impedidos de desarrollar o sobrevivir en suelos con humedad excesiva, por lo cual estas subclases no son representativas.

D.- En la subclase Arbustos y Arboles de la Clase Perene-Perene considera tan solo la Huerta semicomercial Templada y la Huerta Familiar Tropical, a las que se puede agregar la Huerta Tropical Comercial, la Huerta Comercial templada, La huerta Familiar Templada

Además de que algunos huertos de frutales sobre todo del tipo Caducifolio tienen como segundo propósito, (al llegar a la etapa senil, e improductiva de frutas) la explotación de maderas preciosas, Vg; Nogal, Pino piñonero, Avellano, etc. Y de acuerdo a la definición de Turrent del agrosistema, "El agrosistema es un cultivo en - - la parcela del cual se obtiene un producto", al cambiar el tipo de producto en explotación, debe cambiar también la denominación del agrosistema.

E.- Marquez define las categorías del eje tecnológico solamente de acuerdo al nivel de agricultura que se practica en la zona, por lo que el eje tecnológico se encuentra muy deficientemente caracterizado.

Algunos de los factores que faltan de ubicar en este eje son determinantes de la clase de agrosistemas que se trata de definir. Vg; El medio en el que se desarrolla el cultivo, (si son bolsas de plástico, macetas, si se produce en bancales, en camas calientes o directamente en el suelo) determina tecnológicamente varias clases de agricultura.

Así mismo, a partir del régimen hídrico de la zona o de la disposición de agua para riego, (si se cultiva de temporal, de humedad, o de riego) se modifica la clase de agrosistema.

Marquez (1977) había observado que los factores que caracterizan a un agrosistema se podían agrupar en cualesquiera de los tres ejes ya mencionados, y que los factores podían variar en dos o más direcciones. Además de que algunos factores calificados de inmodificables en un agrosistema se volvían modificables por efecto de un factor de los ejes v.g; un agrosistema para producción de maíz de temporal en

monocultivo se transforma en un agrosistema de hortalizas en rotación con la aplicación de sistema de riego, modificandose por ello su nivel tecnológico y económico.

La variación que origina un factor del eje tecnológico sobre el agrosistema no ha sido tomada en cuenta para cambiar el nombre del agrosistema.

Vg; El sistema denominado Tumba-Roza-Quema es practicado actualmente con modificaciones originadas por la disposición de insumos químicos como los herbicidas (la roza de los estratos vegetales inferiores se transformó en fumigación con herbicida) ¿ Puede conservar el mismo nombre el agrosistema?.

En la aproximación de la clasificación que proporciona Marquez, las categorías usadas son denominadas con terminos conocidos que corresponden a las practicas agricolas, y a otros factores que son utilizados para caracterizar los agrosistemas, y su ámbito es demasiado amplio.

Proponemos establecer para la descripción, caracterización e identificación de los agrosistemas, el cruzamiento sistemático de los factores de los ejes.

Como justificación para la elección de esta metodología tomamos en consideración lo siguiente:

A.- Casi todos los métodos de clasificación de los agrosistemas se apoyan en solo parte de las características del agrosistema.

B.- El sistema Diagnóstico-Recomendación de INIFAP requiere de abundante información previa de experimentación para caracterizar la respuesta del cultivo al manejo que el productor le hace, y que solo se ha obtenido en cultivos básicos, por lo que si quisiéramos caracterizar y clasificar un agrosistema de frutales, especias, ornamentales o de un cultivo básico no muy conocido, el factor "Respuesta al manejo técnico" sería una limitante que impediría la caracterización y clasificación del agrosistema, por no disponerse de información suficiente.

C.- Puede también observarse la carencia de un orden con respecto al uso de términos para nombrar los agrosistemas, y aunque se hayan usado términos conocidos para nombrarlos, estos no resultan suficientemente descriptivos.

Se intenta definir al agrosistema usando términos que corresponden a solo un factor de su caracterización.

Vg; **Barbecho**.- Es una práctica cultural de preparación de suelo para la siembra, (Factor del eje tiempo) pero como descripción de un agrosistema es incompleta, ya que no nos dice que producto nos proporciona el barbecho.

Existe además incluidas dentro del sistema denominado Barbecho, una gran variación en el uso de insumos y equipos y en las prácticas culturales, por lo que existen muchas clases de Barbechos no bien caracterizados.

De Riego.- Define una clase de suelo y es una técnica de producción, (Factor del eje tecnológico) que se puede aplicar a cualquier cultivo bajo muchos niveles de tecnología. Con este concepto se intenta definir un agrosistema, pero sus límites son tan amplios que resulta impráctico su uso.

Abanicos aluviales.- Esta denominación se refiere a suelos que se han formado por el arrastre y deposición de materiales que arrastran las corrientes pluviales.

En esta clase de suelos son factibles de desarrollar la mayoría de cultivos que se adapten a las condiciones climáticas de la zona, por lo que la definición es vaga por ser demasiado amplia.

Y así como estos, abundan los casos de nombres usados para identificar un agrosistema, y que son incapaces de definirlos.

Consideramos por ello que la designación de el nombre de un agrosistema debe hacerse combinando el nombre común del cultivo, la característica dominante del agrosistema (la que más lo afecte), y el nombre de la localidad en que se ubica la parcela, con lo que la denominación usada gana en contenido de información y se torna más descriptiva del sistema que representa. Vg; Maíz en Coamil en La Lobera, o-

también Mango Criollo de Temporal El Escalón, Pastizales de Riego Los Laureles.
etc.

En los ejes Espacio-Tecnología-Tiempo, los taxones se alinean en forma descendente:

Agroecosistema-Categoría-Subcategoría-Clase-Subclase-Tipo-Subtipo.

2.10.1.- Caracterización de un agrosistema.

La caracterización del agrosistema se inicia definiendo la vocación natural del agroecosistema en que se ubica, (Forestal, Agrícola, Pecuario.)

De cada Eje y a partir del primer taxón se toman los factores que definen y caracterizan el agrosistema, y se va acumulando hasta llegar al taxon Subtipo.

A este punto los conceptos acumulados del sistema permiten caracterizarlo e identificarlo con bastante amplitud.

1er taxon.-Agroecosistema.

Define en el eje espacio la localidad (nombre), Las geoformas existentes y la A.S.N.M. de la zona en estudio.

En el eje tecnologico determina la vocación de uso del agroecosistema.

En el eje tiempo determina la secuencia que sigue el cultivo en la zona a través de los años.

2o taxón.- Categoría.

En el eje espacio nos dice el producto que se obtiene del cultivo.

En el eje tecnológico nos indica la clase de agricultura que se practica en el área.

En el eje Tiempo determina la duración del cultivo o de su secuencia, si es Multicultivo o Descanso.

Tercer taxon; Subcategoria.

En el eje espacio define la distribución del cultivo en la parcela.

En el eje tecnologico el mercado al que va dirigido el producto.

En el eje tiempo la duración del cultivo y su secuencia.

Cuarto taxon; Clase.

En el eje Espacio define el relieve del terreno.

En el eje Tecnológico el consumidor al que va dirigido el producto.

En el eje Tiempo determina el régimen térmico que domina en la zona.

Quinto taxon; Subclase.

En el eje espacio determina la profundidad de los suelos.

En el eje tecnologico determina si el suelo o un medio especial sirve al desarrollo del cultivo.

En el eje tiempo nos señala la relación entre la precipitación/evaporación que existe en la zona en la que se desarrolla el sistema.

Sexto taxon; Tipo.

En el eje espacio define la textura del suelo del agrosistema.

En el eje tecnologico señala el tipo de tracción utilizada para producir.

En el eje tiempo nos indica la época de cosecha.

Septimo taxon; Subtipo.

En el eje espacio define el tipo de cubierta que genera el cultivo sobre el suelo, debido a su metodo de siembra.

En el eje tecnologico nos señala el nivel de uso de insumos.

En el eje tiempo nos indica el tipo de cultivo de acuerdo a su habito foliar.

Factores por Ejes.

Intercalando la informacion de los distintos taxones de los ejes se puede hacer la descripcion de los agrosistemas.

1er. Taxon; Agroecosistema.

Eje Espacio.	Eje Tecnologico.	Eje Tiempo.
Localidad	Agricola	Monocultivo
Geoformas	Ganadero	Multicultivo
A.S.N.M.	Forestal	Descanso

2do. Taxon; Categoria.

Eje Espacio.	Eje Tecnologico.	Eje Tiempo.
Cereal	Agr. de subsistencia	Anual
Graminea	Agr. Tradicional	Semiperene
Leguminosa	Agr. de comercio	Perene
Hortalizas	exterior.	Rotacion simple
Especias	Agr. de comercio	Rot. compleja
Ornamentales	nacional.	Barbecho
Frutales		Roza-tumba-quema

Industriales

Repoblación

Forestales

3er. Taxon; Subcategoría.

Eje Espacio.

Eje Tecnológico.

Eje tiempo.

I.- Unicultivo

Mercado Local

Anual

II.- Policultivo

Mercado regional

Semiperene

Yuxtyapuestos:

Mercado nacional

Perene

a.- Alt. regular

Mercado de exportación

En Rotación;

b.- Alt. Irregular

simple

c.- En mozaico:

compleja

Regular

Barbecho

Irregular

Roza-Tumba-Quema

III.- Policultivo Asociado

Repoblación

a.- Anual-anual

Natural

b.- Anual semiperene

Dirigida

c.- Anual perene

d.-Semiperene-Semiperene

e.- Semiperene-perene

f.- Perene-perene.

4to. Taxon; Clase.

Eje Espacio

Eje Tecnológico.

Eje Tiempo.

Relieve

Para;

Clima;

Plano

Consumo directo

Frio

Ondulado

' Agroindustrial

Semicalido

Cerril

" Ind. de Transform.

Calido

5to. Taxon; Subclase.

Eje Espacio.

Eje Tecnológico

Eje Tiempo

< 50 cm. de prof.

In situ

P/E= 0-250 seco

de 50 a 100 cm.

En bolsas

" = 250 a 500 S.s.

de 100 a 200 cm.

En camas Cal.

" = 500 a 1.0 S.h.

> de 200 cm. de P.

En hidroponia.

P/E= 1.0-1.5 Hum.

6to. Taxon; Tipo.

Eje Espacio.

Eje Tecnológico

Eje Tiempo.

tipo de textura

tipo de tracción

época de cosecha

Textura arenosa

manual

en primavera

" Limo arenoso

animal

en verano

" Arcillo arenoso

Semimecánica

en otoño

" " limoso

Mecanizada

en invierno

" Limo arcilloso

" Arcillosa

7to. Taxon; Subtipo.

Eje Espacio.

Eje Tecnológico.

Eje Tiempo.

siembra

Insumos

Cultivo

Al voleo

Uso bajo

Perenifolio

En surcos

" medio

Subperenifolio

En melgas

" alto

Caducifolio

- " chinampas
- " tresbolillo
- " quincucio -
- " marco real

2.11.- Agrosistemas típicos de agricultura tradicional.

Dedicados a la producción de granos básicos de temporal, con uso bajo de insumos y sin mecanización.

2.11.1.- Coamil;

Chavez (1983), lo define como una extensión del terreno de cultivo más cercano al área habitacional destinada a producir cultivos básicos como maíz, frijol, calabaza, tomate de guía, chile, etc. solos o en asociación, sobre terrenos con pendientes superiores al 20%. Es un sistema de la **clase Descanso, subclase Repoblación**, que puede ser dirigida o natural.

La duración del descanso está determinada por la presión que le ocasiona al productor la escasez del recurso tierra.

Las labores culturales se efectúan manualmente, usando herramientas como coas, espeques, azadón, hacha y machete.

El uso de insumos es limitado a fertilizantes casi solo de tipo nitrogenados, siendo el principal el sulfato de amonio. Algunos productores actualmente usan herbicidas para controlar las malas hierbas. Casi no usan insecticidas para el control de plagas.

Generalmente se destinan a este sistema terrenos que no son apropiados para la producción de cultivos básicos ya sea por pendiente, profundidad o por la presencia de una fase limitante del suelo.

El sistema es mas comun en zonas de clima tropical y subtropical, en las que el descanso es dirigido a travez del establecimiento de cultivos sucesivos de porte arbustivo como cacao, chia, jamaica, cafe, vainilla, o especias.

Este sistema es parecido al Tlacolol de los estados de Veracruz e Hidalgo. Es comun tambien en los altos del estado de Jalisco, asi como en la zona norte, donde los Municipios cuentan con topografia accidentada.

La cocecha es siempre manual, los esquilmos se destinan a los animales, muchas veces pastando directamente en la parcela.

Las semillas utilizadas son criollos regionales adaptados a las condiciones climaticas de la zona.

2.11.2.- Año y vez;

Tambien es un sistema de descanso corto,de un año. Presenta algunos subtipos con modificaciones que lo aproximan a otros sistemas.

Vg; El primer año siembran una gramínea de temporal en verano, y el siguiente se siembra una leguminosa de temporal o de invierno,con lo que el sistema casi se transforma en una rotacion simple.

El otro subtipo consiste en la division de la parcela en dos o tres areas,de las que se siembra una y las otras se descansan o se siembran con leguminosas, cambiando cada año el cultivo establecido en la parcela. De este sistema se derivan el de rotacion y el de barbecho.

2.11.3.- Asociacion;

Sistema tipico de los Altos de Jalisco, el cultivo de gramíneas de temporal se establece asociado con cultivos bajos que cubran el suelo y aprovechen la humedad,al mismo tiempo que ayudan a mantener un control casi natural contra las malas hierbas. La plantacion--

se realiza sembrando asociadas en matas las semillas de cultivos mas comunes como maiz-frijol, maiz-calabaza, o maiz-tomate de guia.

2.11.4.- Roza-Tumba-Quema;

Es un sistema tipico de las zonas de tropico y subtropico humedos y subhumedos. Es agricultura trashumante en la que se escoge un area para cultivar, se tumba toda especie que no tiene interes comercial, se roza el zacatal y se marca guarda raya. Dias antes de la siembra se le prende fuego. Se siembra a tierra venida de temporal.

Despues de la cosecha el terreno se deja descansar para recuperarse, aunque el proceso es aprovechado en algunas partes para establecer cultivos de plantacion como los que requieren sombreado, como cafe o cacao, o cultivos de especias, como pimienta y chia.

Son tambien cultivos que se asocian al maiz la jicama, la yuca, el camote, y donde disponen de riego lo pueden asociar con sandia o melon.

A la siembra del primer año se le llama milpa rosa, a la del segundo año se le conoce como primera caña, y al siguiente año, si la hay se le llama segunda caña.

2.11.5.- Barbecho;

Es un sistema de produccion en monocultivo que se intercala con descanso corto, se efectua sobre terrenos mas o menos planos en los que se realizan las labores culturales mas o menos completas.

La limpieza del terreno se realiza quemando los residuos de la cosecha anterior, o enterrandolos.

El suelo se voltea barbechandolo con arado egipcio o de vertedera, con traccion de tiro animal. Si se usa traccion mecanica se barbecha con arado de discos. El uso de insumos es limitado, y puede incluir el uso de insecticidas y herbicidas, y casi siempre utilizan semillas criollas.

2.11.6.- Secano intensivo;

Es un sistema de barbecho modificado en el descanso por la inclusión de un cultivo en invierno, que ocasiona la labranza continua y tiene más prácticas de deshierbe, control de plagas y enfermedades.

La fertilización es más completa que en los sistemas tradicionales, incluyendo en ocasiones las aportaciones de materia orgánica. Dentro de este sistema hay gran variedad de subtipos (según Palern citado por Ruvalcaba, 1983), que no han sido bien estudiados.

El cal-mil es un subtipo que consiste en la siembra de maíz en un área cercana a la vivienda del productor, que es enriquecida por los desechos orgánicos generados por la familia y los animales. En la misma área se tiene almacigos, cultivos de hortalizas, y huerto familiar de frutales adecuados a la zona, en régimen de temporal.

2.12.- Principales agrosistemas de la agricultura comercial;

2.12.1.- Humedad residual;

Se dá en zonas con buena precipitación pluvial y que cuentan con suelos de condiciones favorables de pendiente, profundidad y capacidad de almacenamiento de agua. Tiene dos subtipos principales de acuerdo al ciclo de humedad y de siembra.

El primer subtipo denominado de Multicultivo, consta de la siembra de gramíneas en el ciclo primavera verano, y de una leguminosa de humedad en otoño invierno.

El segundo subtipo denominado Unicultivo, consiste en aprovechar la humedad que queda en el suelo para sembrar en seco, con un mes o más de anticipación al temporal. La humedad del suelo se guarda realizando labores de rastra inmediatamente después de cosechar. Este sistema es típico del cultivo de maíz en la zona de los municipios de Tlajomulco y Zapopan, del que recibe su nombre de "Sistema Zapopan".

2.12.2.- Cultivos intercalados;

Los cultivos se distribuyen en surcos o en franjas alternas con surcos cultivados de maiz, o frijol, calabazas u hortalizas.

En ocasiones se intercalan con frutales herbaceos como sandia, melon o fresa. Tambien se les encuentra intercalados con frutales perenes, durante el ciclo de crecimiento de los arboles frutales.

Los cultivos industriales como el agave tequilana, el maguey de ixtle, el henequen y otros, son intercalados durante su desarrollo con cultivos basicos como maiz frijol o sorgo.

2.12.3.- Cultivos en relevo;

Los cultivos se siembran de forma secuencial, de tal forma que la competencia entre las especies es minima. El relevo mas comun es frijol sobre maiz. El frijol se siembra despues del doblado de la caña. (90 dias aproximadamente despues de la siembra del maiz).

La cosecha de ambas especies se efectua en diciembre, para volver a sembrar en enero maiz de tonamil que se cosecha en mayo antes del inicio de las lluvias. Este sistema es tipico de la zona del sureste de la republica de Mexico, en el tropico humedo.

2.12.4.- Cultivos imbricados;

En Guanajuato se siembra garbanzo de riego en unicultivo. Sobre la humedad del ultimo riego se siembra maiz en una de las costillas del surco. El cultivo de garbanzo que va adelantado en la siembra, granea cuando el maiz se halla a una altura de 30 cm., de esa forma no se afecta la siembra del maiz, y se cosechan juntos cuando el maiz ha llegado a la madurez.

En el municipio de Salvatierra en Guanajuato se acostumbra la imbricacion del maiz en el cultivo del frijol bajo riego.

2.13.-Principales agrosistemas para la agricultura industrial.

Dedicados a producción de cultivos que requieren procesos de industrialización para consumir el producto que generan, son cultivos de tipo herbáceos perennes, arbustivo o arbóreos.

2.13.1.-Sistema de humedad y de riego.

Estos sistemas involucran una gran variedad de técnicas con cultivos de temporal y de humedad residual, del ciclo otoño invierno. Los sistemas cambian también de acuerdo al clima y las condiciones socioeconómicas de la región, y los cultivos dominantes.

En los distritos de riego de la zona noroeste de la república, la agricultura es moderna, altamente tecnificada en muchos casos con cultivos de riego, en los que se produce sorgo, soya, trigo, cartamo, algodón, vid, y hortalizas.

En el altiplano de la república se siembran frutales, tabaco, hortalizas, frijol, maíz, café, caña de azúcar, alfalfa.

En las llanuras y valles de Jalisco se siembran gramíneas de riego con alta tecnología, como maíz, frijol, soya, trigo, arroz, alfalfa, caña de azúcar, frutales y hortalizas.

En los valles cercanos a México y Puebla se siembra, gramíneas, hortalizas, flores, cultivos industriales como agave, ixtle, maguey.

En los valles de Oaxaca se siembra caña de azúcar, carrizales, alfalfares, hortalizas y flores. En asociación se siembra maíz, frijol, calabaza, tomate, sandía y melón.

En Durango, Zacatecas, y Aguascalientes se cultivan frutales, chile, y hortalizas.

El algodón se cultiva en Mexicali, Valle del Yaqui, y La laguna.

En Delicias y la Laguna se cultivan trigo, linaza, frutales y sorgo.

2.13.2.- Sistema de Plantaciones

Corresponden a los sistemas de la agricultura industrial, en la que la mayoría de los cultivos son perenes, se establecen en franjas o melgas y se procesan para aprovechar sus productos.

Las técnicas de cada sistema dependen de la zona en que se produce, del destino de la cosecha y de la especie en cultivo (café, cacao, tabaco, vainilla, plátano, caña de azúcar, coco, palma de aceite, etc.) todos de clima tropical. De zona templada el agave tequilana Weber, el maguey de pulque, el henequen y el estropajo.

Muchos de ellos se establecen en asociación, bajo los doceles de especies maderables.

2.13.3.- Sistema de Chinampa

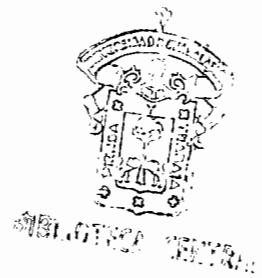
Aunque forma parte del sistema de humedad y riego se clasifica también como sistema industrial, debido a los cultivos a los que se dedica, como la floricultura intensiva y la horticultura de exportación.

El sistema fué desarrollado por los aztecas en el lago de México. El término chinampa deriva del náhuatl chinamitl, que significa seto o cerco de cañas.

Consistía en formar suelos en ciénegas o lagos de agua dulce poco profundos con una base de algas y vegetación acuática, contenidas con carrizos atados a los que se reforzaba con estacas del árbol llamados por ellos ahuejote, las que se clavaban a 4 mts. unas de otras.

Sobre las algas se depositaba el suelo hasta alcanzar un mínimo de 30 cms. sobre el nivel del agua. Al cabo de cinco años la chinampa se estabilizaba y quedaba fija.

Las dimensiones podían ser de uno a varios metros de ancho y hasta cien metros de larga. (Hernández, 1977).



2.13.4.- Sistema de Terrazas.

Aunque se utilizan en áreas marginales para la agricultura comercial, se clasifican en los sistemas industriales debido al tipo de cultivos a los que son dedicadas, como cultivos perenes si se dispone de riego o a cultivos de plantación, donde la humedad residual de la precipitación anual lo permite.

En las zonas de estricto temporal se pueden establecer cultivos resistentes a la sequía como el nopal para fruto o verdura, el pitayo, el agave, el maguey y otros.

De acuerdo al mejor uso del agua las terrazas se dividen en terrazas de drenaje y terrazas de absorción.

Las terrazas de drenaje se comunican a través de un canal con pendiente suave que sirve para distribuir el agua en la terraza de una forma homogénea, que no resulte erosionante del suelo.

Las terrazas de absorción se construyen reubicando el suelo en los bordes de la terraza, que alcanza alturas de hasta 2 mts. con objeto de aumentar la captación de humedad y disminuir la erosión, permitiendo incrementar el grosor del suelo.

Por su diseño las terrazas se pueden clasificar como Individuales, o de Franja.

III.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

3.1.-Características socioeconomicas.

3.1.1.- desarrollo historico.

La region que actualmente constituye el municipio de San Cristobal de la Barranca estaba comprendido dentro del cacicazgo del Teul, y sus habitantes eran de la tribu llamada Barranqueños pertenecientes al tlatoani de Xochiltepec.

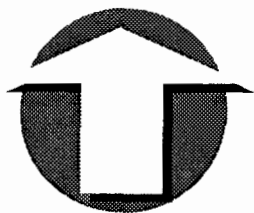
En el año de 1530, el capitan Cristobal de Oñate enviado de Nuño de Guzman a conquistar la region, fundo el principal asentamiento de San Cristobal. En el año de 1800 fue constituido en Departamento, y abarcaba hasta lo que ahora es el municipio de Zapopan.

El primer asentamiento desaparecio a causa del temblor de 1875, y ahí mismo se fundo la actual poblacion. En ese mismo año se le dio categoria de municipio, y en 1929 se establece el primer Ayuntamiento postrevolucionario.

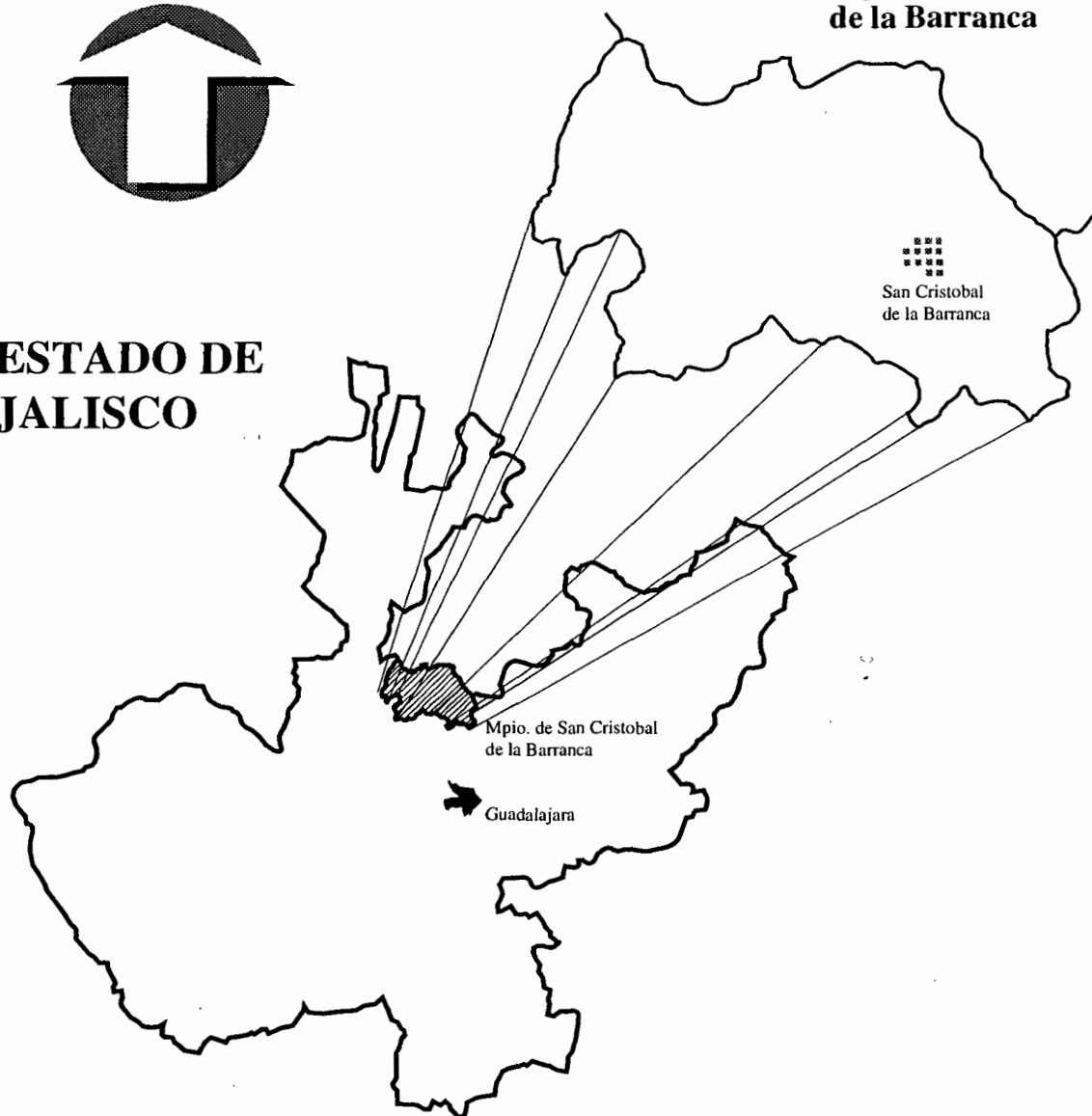
Actualmente el municipio esta integrado por 92 localidades entre las que destacan Cuyutlan, Los Pueblitos, Tepiaca, Techaluta, La Lobera, El Zaus, Los Alamos, Carrizalillo, Las palmas, Sta.Cruz de Arriba, Casa Blanca, La Escondida, Zosocola, El Escalon, El Huizache, La Cañada, LLano grande, Los Tepames, El Tamarindo, El Bado, La Hacienda, y La Carbonera.

3.1.2.- Localizacion del area de estudio.

El municipio de San Cristobal de la Barranca se encuentra ubicado en la parte Centro-Norte del estado de Jalisco. Al sur de la zona de los cañones de Juchipila, en el estado de Zacatecas.



**ESTADO DE
JALISCO**



**Mpio. de San Cristobal
de la Barranca**

San Cristobal
de la Barranca

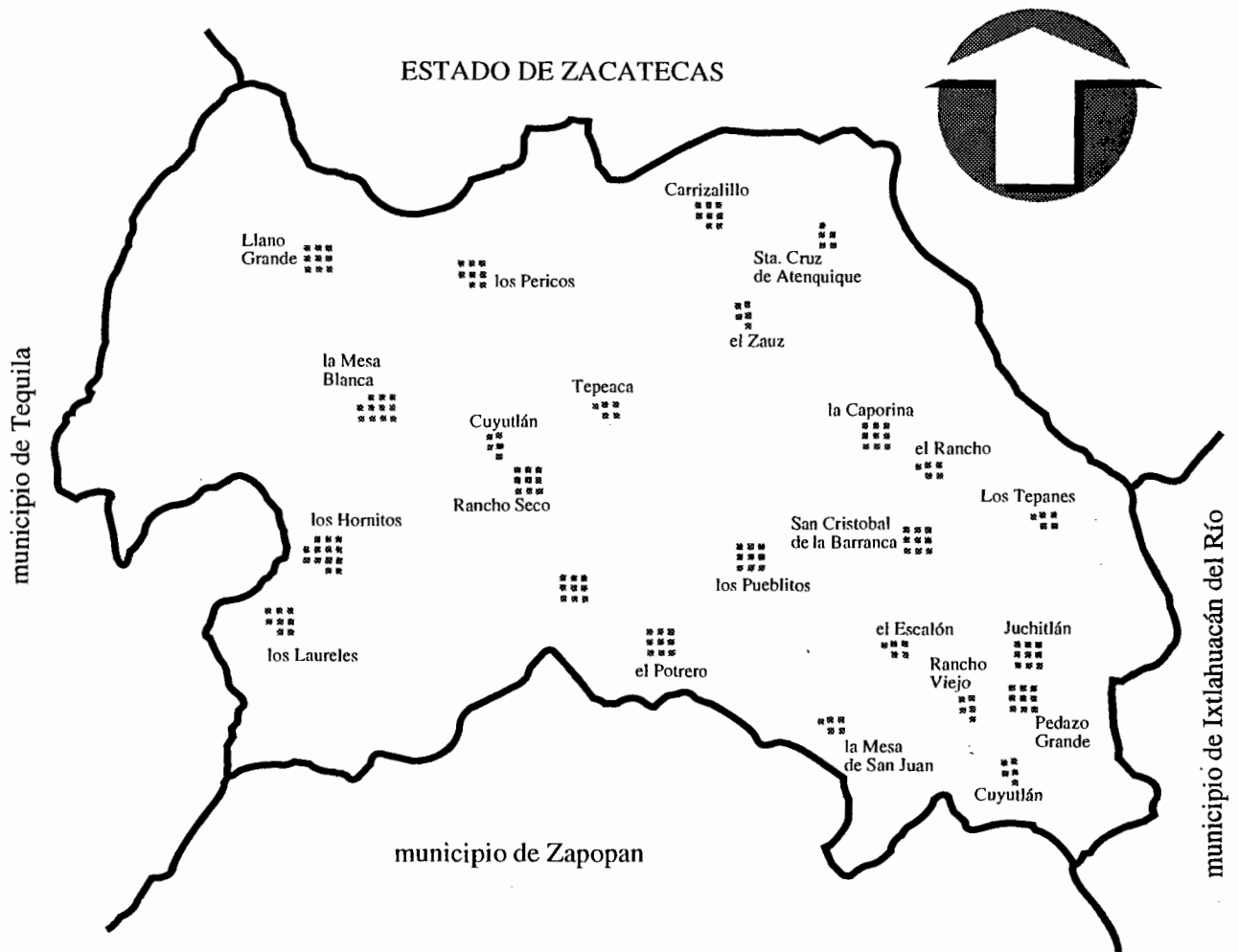
Mpio. de San Cristobal
de la Barranca

Guadalajara

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Plano de localización del Municipio de
San Cristóbal de la Barranca**

**Ing. Jorge Carrillo Ibarra.
Ing. José de Jesús Rayas Franco.**



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Plano de localización del Municipio de
San Cristóbal de la Barranca**

**Ing. Jorge Carrillo Ibarra.
Ing. José de Jesús Rayas Franco.**

A.- Localizacion.

La ubicacion geografica del municipio se encuentra entre los 20°57'30",y los 21°09' de Latitud norte. Y los 103°20' y 103°41' de Longitud oeste.

B.- Extension y limites.

El municipio ocupa una superficie de 636.93 km², que corresponden a 63,693 Hectareas. Sus colindancias son al norte con el estado de Zacatecas, al sur con el municipio de Zapopan, al este con el municipio de Ixtlahuacan del Rio, y al oeste con el municipio de Tequila.

3.1.3.- Marco social.

A.- Poblacion.

El municipio de San Cristobal cuenta con una poblacion de aproximadamente cinco mil habitantes, que representan el 0.11 % de la poblacion del estado de Jalisco, y el 0.007 % de la poblacion del pais, con una densidad media de poblacion de 7.64 habitantes por Km.². Su tasa anual de crecimiento es del .957 % y su poblacion esta formada en su mayoria por jovenes menores de 21 años. Su poblacion economicamente activa representa un 33 % del total municipal. De este 33 %, la mitad se dedica al sector agropecuario, 20 % se dedica al comercio, 20 % se dedica a los servicios y un 10 % al sector industrial.

3.1.4.- Infraestructura.

A.- Educacion; El municipio cuenta con instalaciones para impartir la educacion preescolar, primaria, y secundaria.

B.- Salud; La atencion a la salud de la poblacion es prestada por el S.S.A.B.S. del gobierno del estado a travez de casas de salud. Tambien existe clinica del IMSS.

C.- Vias de comunicacion; El municipio se comunica con la capital del estado por la carretera Guadalajara Colotlan, que tiene una extension de 195 km de longitud. A la altura del km. 35 por una desviacion de 1 km. de longitud se llega a la poblacion de la cabecera municipal.

La comunicacion interna en el municipio se realiza a traves de caminos vecinales de terraceria y brecha. Algunos de ellos solo transitables en epoca de secas, y la mayoria con pendientes pronunciadas y algunos bastante abruptos.

D.- Agricola; El municipio cuenta con cuatro bodegas para productos- - - agropecuarios pertenecientes al regimen de propiedad ejidal, y tres de la pequeña propiedad. En total con una capacidad de almacenamiento de 1600 toneladas.

E.- Pecuaria; El municipio cuenta con cuatro bodegas para almacenar productos o insumos pecuarios con capacidad de 900 toneladas. Cuenta tambien con 7 hornos forrageros con capacidad de 1050 toneladas de forraje en verde. Existen tambien varias tasoleras para almacenar los esquilmos molidos con capacidad de 1500 toneladas.

Existen tambien 17 baños garrapaticidas, de los que cinco pertenecen a los productores ejidatarios y 12 son de los pequeños propietarios.

F.- Hidraulica; El municipio carece de obras importantes para el almacenamiento y aprovechamiento de los recursos hidricos, sin embargo se han construido pequeñas represas en los rios Cuixtla y Juchipila, con las que riegan pequeñas areas en los margenes de los rios.

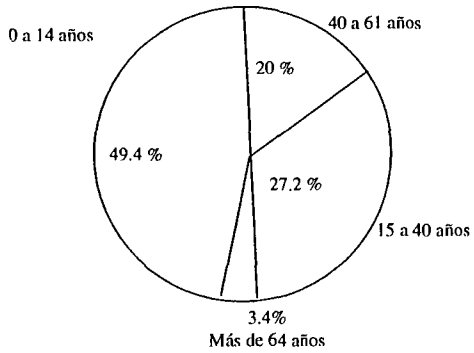
G.- Comercial; El comercio en el municipio es incipiente y se caracteriza por dedicarse en su mayoria a productos de consumo inmediato, como abarrotos y productos agropecuarios, asi como ropa, merceria, calzado e insumos agropecuarios, y productos- - - ferreteros.

H.- Industrial; Esta integrada casi en su totalidad por molinos de nixtamal, fabrica de paletas, agroindustrias caseras de conservas de frutas regionales y quesos.

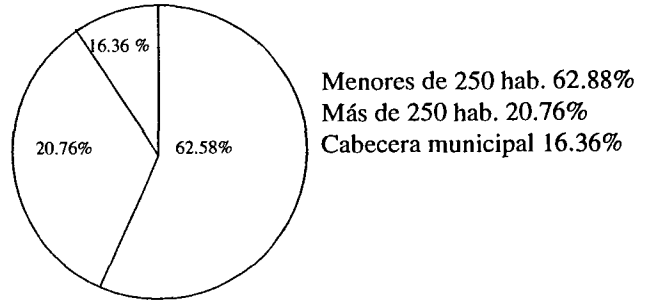
CUADRO DE INFORMACION DE LA POBLACION DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA.

Población total = 5,321 habitantes.

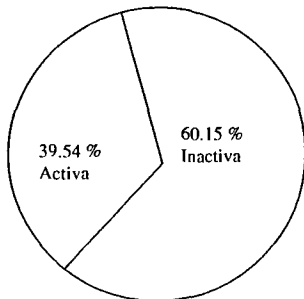
Distribución de la población por Edades:



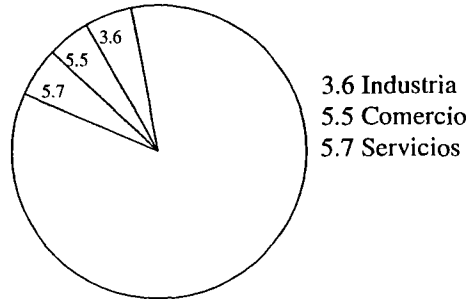
Distribución de la población por localidades:



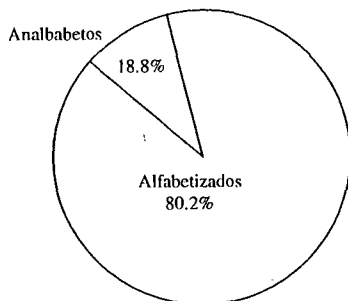
Población económicamente activa:



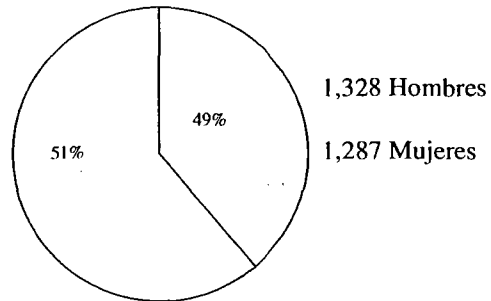
Población económicamente activa por sector:



Indice de educación de la población:



Población potencialmente activa:



3.2.- Características Físicas.

3.2.1.- Geomorfología.

El municipio se halla ubicado en el cruce de los sistemas montañosos de la sierra madre Occidental en su parte Austral, y el Eje Neovolcánico Transversal en su parte occidental.

3.2.2.- Posición Fisiográfica.

El municipio se ubica en su mayor porcentaje en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, en la Subprovincia IV.2 denominada "Sierras y Valles Zacatecanos".

La parte sur del municipio ubicada entre los límites del río Santiago y los del municipio de Zapopan en la localidad de Tesistán, el área pertenece a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal y a la subprovincia Guadalajara.

3.2.3.- Geoformas.

La parte oeste del municipio se clasifica de acuerdo a DETENAL en el "Anexo cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco." como IV2SiM, que corresponde a Sierras altas con mesetas. Ocupa un área del 40% de la superficie municipal con altitudes de 1300 a 2000 msnm.

La parte este del municipio es clasificada como IV2CI, zona de cañones y vegas de los ríos, con alturas de 900 a 1300 msnm.

En la parte sur del municipio las geoformas se clasifican como X5M4IV; que corresponde a pequeñas mesetas asociadas con cañadas, con una altitud de 1000 a 1500 msnm.

3.2.4.- Geología superficial.

De acuerdo a su geología el municipio se divide en cuatro áreas.

La parte oeste contiene rocas del tipo IGEA, como riolitas y dioritas.

En la parte este dominan las rocas del tipo IGEB, como basaltos, andesitas, sus tobas y sus brechas.

En la parte central, corriendo de norte a sur por los márgenes del Juchipila, en las localidades del Oregano, El Limon, Las Palmas, Los Alamos, Sta.Cruz de Atistique, - - - - Carrizalillo, Las Milpas, Los Esparza, Corral Falso, La Higuera, La escondida, y el - - - Rancho, dominan las tobas de rocas ígneas extrusivas, IGEA.

En una pequeña sección al sur del municipio en la localidad de la higuera, se observan brechas de rocas ígneas extrusivas, que también se localizan en el ejido de La Lobera.

En las vegas de los ríos Santiago y Juchipila se observan aluviones del pleistoceno y del reciente. Estos materiales muestran los efectos de la erosión hídrica en estrato laminar y con cárcavas, por la pronunciada pendiente y la perturbación de la cubierta vegetal ocasionada por la tala excesiva y el sobrepastoreo.

En las mesetas y los planos con poca pendiente se observan acumulaciones ligeras de materiales aluviales de estratificación regular, que ocupan un área de un 20% del total municipal. En las vegas de los ríos los depósitos de materiales aluviales son más finos y los suelos son más profundos y en proceso más avanzado de maduración.

3.2.5.- Hidrología Superficial.

El municipio se ubica en la cuenca hidrográfica Lerma-Santiago-Chapala, en la subcuenca Santiago-Juchipila-Cuixtla.

En la parte central del municipio se encuentran los ríos Juchipila, que baja de la parte norte de las sierras del estado de Zacatecas, y el río Cuixtla que viene del este, del municipio -

de Ixtlahuacan, para unirse y verter sus aguas al río Grande Santiago que entra y sale del municipio por los límites del lado sur, colindante con Zapopan.

El área es drenada por una serie de microcuencas con arroyos que cuentan con agua todo el año, como son los de Agua Prieta, Mojonera, Los Laureles, Los Cuates, El Capote y San Rafael. Cuenta también con arroyos temporales como los de las Pintas, El limón, El gavilán, Los cantaros, El Terrero, y Carrizalillo.

Existen una zona de geysers localizada al norte de la riberia del río Cuixtla, con temperaturas de hasta 90 ° C. y manantiales localizados junto a la cabecera municipal de la que surten el gasto de agua potable para la misma. (S.A.R.H. D.D.R. #1, Zapopan, Cader # 1 Tesistan).

3.3.- Climatología.

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García usados por DETENAL, los climas dominantes son los siguientes:

En la parte noroeste del municipio, que corresponde a la zona de sierras y mesetas de 1000 a 2000 msnm., el clima corresponde al C(Wi)(W), de clima templado subhúmedo con lluvias en verano, entre 800 y 1000 mm. de precipitación, con un % de lluvia invernal menor al 5 %. La temperatura media anual en el área oscila entre los 16 y 18 grados Centígrados.

En la parte este del área, en la zona de los cañones y vegas de los ríos que surcan el municipio existen dos franjas climáticas clasificadas como AWC(Wi)(W), Clima semicaldo, semihúmedo con precipitación media anual de 1000 mm, y un % de lluvia invernal entre el 5 y 10 % del total, y una temperatura media anual de 20° Centígrados.

En la parte central del área en estudio, siguiendo los parteaguas de los ríos que surcan el municipio de norte a sur existen dos franjas climáticas clasificadas como AWC(Wi)(W), clima semicaldo, semihúmedo con precipitación media de 1000 mm y temperatura media anual de 20° Centígrados. El % de lluvia invernal es menor al 5 % del total anual.

La segunda franja se clasifica como AWC(W)i, clima semicálido, semihúmedo con precipitación media anual de 1000 mm. y un por ciento de lluvia invernal entre el 5 y el 10 % del total anual, y una temperatura media anual de 20° Centígrados.

La temperatura media mensual mas alta es de 25.3 grados Centígrados, y se presenta en el mes de julio en la parte este del municipio. En esta parte se presentan también las máximas temperaturas extremas, del orden de 42° Centígrados durante el mes de mayo.

En la parte oeste del municipio se presentan las medias mensuales mas bajas de temperatura durante el mes de enero, con 12 ° Centígrados y la mínima extrema de 4 grados Centígrados.

Los vientos dominantes en el area son de dirección Noroeste-sureste, con velocidades de 40 a 60 km/hr.

3.3.1.- Precipitación pluvial.

Las medias anuales de precipitación en el municipio fluctúan entre 680 y 1000 mm, con una media general anual de 713 mm. Los meses con mas precipitación son junio, julio y agosto. Los meses mas secos son marzo abril y mayo. La media anual de evaporación asciende a los 2407 mm. anuales en promedio.

La precipitación total anual en el municipio tiene un promedio de 401.1 millones de M3, de los cuales escurren 361 millones en promedio, debido a que el municipio carece de infraestructura para captar estos volúmenes que se desaprovechan en su casi totalidad.

3.3.2.- Fenómenos meteorológicos.

La parte oeste del municipio es afectada por las heladas con una frecuencia de hasta 20 días por año, lo que representa un 7 % del total anual.

PROMEDIO DE PRECIPITACION MENSUAL EN LOS AÑOS DE 1981 - 1985

	1981	1982	1983	1984	1985	\bar{X}
ENERO	3.5	11.6	0.2	26.0	0.6	10.4
FEBRERO	6.5	13.3	0.0	6.0	0.0	3.9
MARZO	1.3	0.0	2.6	0.0	0.0	.8
ABRIL	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
MAYO	5.0	21.4	50.1	0.0	3.2	18.0
JUNIO	219.0	131.3	160.5	238.5	12.9	171.0
JULIO	179.0	317.9	221.1	280.0	104.9	258.0
AGOSTO	170.0	479.0	177.8	276.7	291.5	259.1
SEPTIEMBRE	170.0	89.4	70.9	130.0	70.0	106.0
OCTUBRE	28.0	67.2	41.4	0.0	19.3	31.2
NOVIEMBRE	24.0	127.6	0.1	0.0	87.1	47.7
DICIEMBRE	4.5	0.0	21.6	6.2	20	6.8
TOTAL	819,8	1258.7	746.3	957.4	783.7	915.3

FUENTE: S.A.R.H.

3.4.- Características de los suelos.

Los suelos del área en estudio de acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO modificada por CETENAL (1968), corresponden a suelos residuales (Coluviales, Aluviales e Iluviales).

En la parte oeste del municipio las unidades más importantes son: Feozem háplicos, Regosoles, Luvisoles férricos y Litosoles, de grupo textual 2 (textura media), con fase lítica (roca subyacente entre los 10-100 cm de profundidad).

En la parte central del municipio siguiendo los márgenes de los ríos, las principales unidades son Feozem háplicos, Regosoles háplicos, Regosoles eutrícos y Luvisoles crómicos de textura media y fina. (grupos 2 y 1).

En la parte este del municipio las unidades de suelos más comunes son Feozem háplicos, Cambisoles eutrícos y Luvisoles crómicos de textura media con fase lítica.

3.4.1.- Definición de las Unidades de suelos.

De acuerdo al manual de clasificación de suelos de FAO-UNESCO, la definición de las unidades de suelos usadas es la siguiente:

3.4.1.1.- REGOSOL; Son suelos esqueléticos por su material de origen, generalmente de tobas, espumas y cenizas de la actividad volcánica. Son de escaso desarrollo por su edad y por venir de material no consolidado, descansando sobre un horizonte "C" de roca dura, no presenta horizontes de diagnóstico, excepto un horizonte "A" pálido. De acuerdo al material de origen pueden ser más o menos fértiles. Si se originaron de rocas sedimentarias de tipo calcáreo podrán ser cálcicos, y de acuerdo a su fertilidad podrán ser eutrícos o dístricos.

3.4.1.2.- Podsol Eutríco; Son suelos de color gris o rojo con fertilidad moderada a rica, si la fase lítica se encuentra profunda y la textura va de media a ligeramente fina. Se les localiza en mesetas y planos poco inclinados así como en los márgenes de los ríos.

3.4.1.3.- Regosol Ditríco; Suelos jóvenes residuales por deposición, descansando sobre roca ígnea ácida, poco desarrollados y de colores claros, son someros pedregosos y de fertilidad baja, se les localiza en las sierras altas del lado oeste del municipio.

3.4.1.4.- Feozem; Son suelos más o menos profundos de color pardo oscuro, con una capa rica en materia orgánica en el horizonte superficial (A_o). Su fertilidad varía de acuerdo a su posición en mesetas, valles o vegas. Pueden presentar fase lítica y/o pedregosa.

De acuerdo a su material de origen pueden ser háplicos o cálcicos, y por su formación pueden ser lúvicos o gléyicos.

Feozem háplico.- Presenta un epipedón claro en el horizonte "A" generado por lixiviación de bases.

Feozem lúvico.- Presenta epipedones argílicos en el horizonte "B" por lixiviación de arcillas del horizonte "A".

Feozem cálcico.- Presenta de acuerdo a su origen carbonatos, sulfatos y compuestos básicos alcalinos y alcalino terrosos, por lo que suelen tener deficiencias del elemento Fe., necesario para la nutrición de las plantas.

Feozem gléyicos.- Presentan moteados de color azul verdosos, o verde oliva en los horizontes A y B, causados por inundación durante períodos más o menos largos. Solo se encuentran en las vegas de los ríos y en muy pequeñas áreas.

3.4.1.5.- Litosol; Suelos someros limitados por una fase que puede ser lítica, cálcica o tepetatosas. Son suelos claros de textura media, de materiales mas o menos intemperizados, y que por su fertilidad pueden ser eutricos o dístricos.

3.4.1.6.- Luvisoles; Son suelos que presentan un horizonte "A" lixiviado, y el horizonte B presenta un horizonte de acumulacion de arcillas y oxidos. De acuerdo al tipo de oxidos y el color de los materiales lixiviados se denominan:

Crómicos; (de color amarillo a naranja), presentan fase lítica en los primeros 100 cm. de profundidad.

Ferricos; (de color rojo con manchas), son suelos ácidos, infértiles, con fase lítica.

Orticos; (de color rojo a claro), presentan un horizonte aclarado por lixiviación de arcillas. Son suelos infértiles que pueden presentar fase lítica.

3.4.1.7.- Cambisoles; Son suelos que presentan modificación de estructuras o texturas originados por lixiviación de los materiales mas finos intemperizados. Pueden ser Háplicos, Eutricos, Calcáricos, Verticos, o húmicos si el contenido de materia organica es alto. Andicos si su material de origen son las andesitas.

3.5.- Clasificación CETENAL; para uso de suelos en el municipio.

De la síntesis geográfica del estado de Jalisco, la clasificación de los suelos es:

En la zona este los suelos son clasificados con la clave AsC2(R)3H de agricultura manual estacional, con aptitud media para la labranza y de régimen subhúmedo.

En la parte centro y oeste del municipio la clave correspondiente es A6-3H, de suelos no aptos para uso agrícola.

En la parte sur del municipio, la clasificación es A3 (c)LA3(c)L(R)3H, de suelos aptos para la agricultura de tracción mecánica, estacional con aptitud alta, de régimen subhúmedo.

3.5.1.- Principales cultivos de Municipio y su clase de suelo.

El maíz asociado con el frijol de temporal es el principal cultivo en la zona. Más del 50% de los productores lo produce en suelos de clase II y III por pendiente, profundidad, y/o fertilidad.

De las hectáreas de temporal dedicadas a la explotación de cultivos frutales como; mango (*Mangífera Indica*), ciruela (*Spodias Purpúrea* o *mombin*), tamarindo (*Tamarindus Indica L.*), aguacate (*Persea gratisima W.*) guayaba (*Psidium guajaba*), guamuchil (*Phythecolobium dulce*), arrayán (*Psidium sartorianum*), pingüico (*Arctostaphylos argota*), anona (*Anona longiflora*), etc. Casi el 50% se hallan establecidas en suelos con capacidad de uso pecuario de 2da. clase y más de un 10% se hallan ubicados en suelos forestales de 3a. clase, por lo que su rendimiento es bajo.

Con apoyo de riego en época de estío existen pequeñas plantaciones de naranja dulce, (*Citrus aurantium s.w.*) limón, (*Citrus aurantifolia s.w.*), papaya (*Carica mexicana*), mamey (*Calocarpum zapote*), plátano (*Musa paradisiaca cv manzano*), en los suelos de clase I y II.

En las vegas de los ríos Cuixtla y Juchipila, se producen hortalizas como calabacita, cebolla, acelga, rábano y jitomate con riego, repasando el caudal de los ríos en suelos de clase I.

De las 41136 Has. dedicadas al sector pecuario, el 90% se encuentran ocupadas por pastos nativos, bajo un estrato de selva subcaducifolia y matorral espinoso y xerófilo. El 10% restante son pastizales inducidos de Estrella africana, zacate Bermuda, zacate Buffel y zacate Johnson.

3.52.- USO DEL SUELO.

NOMBRE DE LA ZONA	CONCEPTO	SUPERFICIE AGRICOLA				SUPERFICIE			SUPERFICIE TOTAL	No. DE PRODUCT.
		RIEGO	HUMEDAD	TEMPOR	TOTAL	GANADERA	FORESTAL	IMPROD.		
Mpio. de San Cristóbal de la Barranca	Ejido de Sn. Cristóbal	0.00	0.00	54.00	54.00	517.00	100.00	100.00	721.00	22
	Ejido La Lobera	0.00	0.00	272.00	272.00	4,120.00	220.00	230.00	4,842.00	72
	P.P. Sn. Cristóbal	441.00	0.00	1,451.00	1,892.00	24,443.0	3,221.00	3,752.0	3,3308.0	331
	P.P. La Lobera	0.00	0.00	325.0	325.0	12,026.0	5,587.00	6884.0	24,822.0	324
	Ejidal	0.00	0.00	326.00	326.00	4,667.0	320.00	250.0	5,563.0	94
	Comunal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0
	P. Prop.	441.00	0.00	1,776.00		36,469.0	8,808.0	10,636.0	58,136.0	655
	Suma	441.00	0.00	2,102.00	2,54300	41,136.0	9,128.0	10,886.0	63,693.0	749

Fuente S.A.R.H. D.D.R. # CADER # 2 Tesistán
Superficie por uso y tipo de tenencia. Uso actual del suelo.

"RENDIMIENTOS COMPARATIVOS DE PRODUCCION "

CULTIVO	MUNICIPIO	ESTADO	DIFERENCIA
MAIZ	1,071 Kg./Ha.	2,545 Kg./Ha.	1,474 Kg./Ha.
FRIJOLINTERCALADO	600 Kg./Ha.	1,322 Kg./Ha.	722 Kg./Ha.
MANGO	6,000 Kg./Ha.	12,000 Kg./Ha.	6,000 Kg./Ha.
CIRUELA	7,200 Kg./Ha.	4,200 Kg./Ha.	3,000 Kg./Ha.
AGUACATE	9,000 Kg./Ha.	13,200 Kg./Ha.	4,200 Kg./Ha.
SANDIA	20,000 Kg./Ha.	16,000 Kg./Ha.	4,000 Kg./Ha.

FUENTE: COTECOCA

3.6.- Vegetación.

La vegetación existente en la zona de estudio es característica de los climas y suelos del área. Se le puede reconocer por su fisonomía, composición florística, sucesión, y características ecológicas (Chávez 1976).

La vegetación existente en la zona con carácter de subdominante en cuanto a presencia en el área ocupa el estrato superior con alturas de 10-15 mt.y corresponde al bosque tropical subcaducifolio.

3.6.1.-Bosque tropical subcaducifolio.

Esta formación fué descrita por primera vez para México por Miranda en la cuenca del Balsas (1947), bajo el nombre de bosque mesófilo de las barrancas, Miranda y Hernández X. (1963) la denominan selva mediana subcaducifolia y Rzedowski y Mc. vaught (1966) la denominan bosque tropical subdeciduo.

La distribución de este tipo de vegetación es a menudo muy difícil de interpretar y cartografiar, debido a que con mucha frecuencia forma mosaicos complejos con el bosque tropical caducifolio, con la sabana, con los encinares y aún con las áreas agrícolas. Prospera en áreas con altitud de hasta 1300 msnm.,y con una precipitación de 1000 mm anuales, y una temperatura media anual de 22 a 26°C.

Algunas especies interesantes del área son *Enterolobium cyclocarpum* (Parota), *Cedrela mexicana* (cedro rojo), *Roseodendrum donnell smithii* (primavera), *Dalvergia granadillo* (granadillo), *Cordia eleagnoides* (barcino), y *Tabebuia rosea* (rosa morada), *Fraxinus Sp* (fresno), *Oldneya tesota* (palo de fierro), *Haematoxilon brassiletto* (palo de brasil), todas especies maderables de alto valor comercial.

Un poco a la sombra de este docel pero con carácter dominante por el área que ocupan se presentan especies clasificadas como selva baja caducifolia, con alturas de 5-12 mt, entre las que se distinguen: *Psidium guajaba* (guayabo), *Psidium sartoria*--

num (Arrayán), *Pithecollobium dulce* (guamuchil), *Arctostaphylos argota* (pingüico), *Anona longiflora* (anona), *Spondias purpúrea* y *Spondias mombin* (Ciruela Bronca y Manza), especies frutales adaptadas a la zona en condiciones de temporal.

Las especies *Bursera* sp (papelillo), *Lisyloma acapulcensis*, (tepeguaje), *Ipomoea*, sp(casahuate), *Ipomoea intrapilosa* (azote), *Erythrina Corakoides* (colorin), *Ficus* sp (tescalame), *Amphyterygium adstringens* (cuachalala), *Guazuma ulmiflora*, (guacima), *Quercus* sp (encino), *Bauhinia* sp(timbe), *Bauhinia divaricata* (pata de res), *Bombax* sp (pochote), *Cersidium* sp (palo verde), *Bromelia karates* (tocuixtle), *Salix* spp (sauce), *Vitex mollis* (ahuilote).

Entremezcladas con estas especies se encuentra un estrato de matorral espinoso, con especies como *Acacia Farneciana* (huizache), *Acacia tormentosa* (retama), *Arbustus* spp (madroño).

Se observan también algunas cactáceas como *Lemnocereus* spp (pitayo), *Cephalocereus senilis* (viejito), *Opuntia* sp (nopal), *Pachycereus* spp (órgano).

3.6.2. Sabana y pastizales.

De acuerdo con Sarukam (1968), el tipo de vegetación de sabana se halla en relación con áreas que han sufrido cambios profundos como consecuencia de desmontes y quemas, con suelos inestables y degradándose. Se desarrolla sobre zonas de lomeríos y planos inclinados.

Desde el punto de vista fisonómico, esta dominada por gramíneas con un estrato de árboles bajos espaciados o agrupados en islotes. Las gramíneas por lo común son altas y ásperas, con un % de ocupación de 50 a 80 % del área. Entre los géneros mejor representados se encuentran: *Paspalum*, *Andropogon*, *Aristida*, *Imperata*, *Digitaria*, *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis*.

Entre las gramíneas deseables se observan: *Bouteloua hirsuta* (navajita velluda), *Bouteloua repens* (navajita pelillo) *Paspalum notatum* (cabeza de burro), *Setaria gemiculata* (zacate gusano) y *Bouteloua radicata* (navajita púrpura).

Como especies menos deseables encontramos en el área a *Heteropogon Contornus* (zacate retorcido), *Andropogón hirtiflorus* (popotillo peludo), *Panicum Albomaculatum* (zacate panizo), *Cloris virgata* (pata de gallo) y *Paspalum convexum* (camalote).

Como especies de pastos cultivados se encuentran en la zona *Cynodon plectostachyus* (estrella africana), *Panicum máximum* (zacate guinea), *Andropogon halepensis*, (zacate johnson), *Cynodon dactylon* (zacate bermuda) *Cloris gayana* k. (zacate rhodes).

Entre los géneros bien rrepresentados de la familia Compositae (compuestas), se encuentran las: Convolvulaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Liliaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae y Solanaceae.

Estrato inferior.- Entre las algas terrestres, las más características son las de género *Nostoc*, que se presentan en costras sobre la roca, y algunos líquenes crustáceos de los géneros *Parmelia* y *Psora*.

Los hongos más comunes en la zona de acuerdo a Guzmán, según Rodríguez, Castro y Bautista (1991) son; *Agáriscos*, *Tricholoma*, *Vascellum*, *Licoperdon*, *Calvatia* y *Bolbituas*.

Las Briophitas y Pterydophytas están escasamente representadas por algunas especies Xerófilas y Rupícolas de los géneros *Cheilanthes*, *Notholaena*, *Pallaeo* y *Selaginella*.

3.6.3.-Bosque aciculifolio.

En la parte este del municipio la asociación en los bosques es de pino-encino, y de acuerdo a la cartografía de CETENAL, por posibilidad de uso forestal se clasifican con la clave F3(c)T3H, que corresponde a uso forestal de consumo domestico, de aptitud baja a alta según sea el sitio.

En la parte oeste del municipio se clasifica como FiET-3H, que corresponde al uso forestal industrial de aptitud baja en régimen subhúmedo.

3.7.- Erosión y contaminación.

La vegetación arbórea de selva baja, matorral espinoso y pastos se observan perturbados por deforestación y sobrepastoreo, por lo que la cubierta de las diferentes especies de los estratos bajos se hallan presentes como manchones y/o especímenes solitarios con un % de cubierta que en los pastos fluctúa entre 50 y 80 % del área.

Los suelos presentan erosión hídrica en grado leve a moderado, con formación de surcos y arroyos. En algunas partes se puede observar afloramientos rocosos.

Debido a la tala inmoderada en las partes altas de los cerros, el horizonte superficial ha sido arrastrado por las corrientes y aflora el horizonte "B" compuesto de arcillas rojas de caolinita, mezcladas con gravas de obsidiana.

IV.- RESULTADOS.

4.1.- Metodología de la investigación.

4.1.1.- Diseño del muestreo.

El procedimiento estadístico utilizado en el presente trabajo es el "Muestreo estadístico estratificado con distribución proporcional de la muestra" que tiene una confiabilidad del 95 % y una precisión del 10 %, con dos estratos; ejidatarios y pequeños propietarios.

Para la determinación del número de encuestas a realizar se utilizo la siguiente expresión:

$$Ne = \frac{(E+PP)^2 (S)}{(E+PP)^2 (p/c)^2 + (E+PP) (S)}$$

En donde:

Ne = número de encuestas a aplicar

E = número de ejidatarios = 94

PP = numero de pequeños propietarios= 655

p = precisión del diseño estadístico = 10% = 0.10

c = confiabilidad de los datos reales del muestreo ..

95 % = 1.96

S = varianza en cada estrato = 0.25

Por lo que sustituyendo los valores encontramos:

$$Ne = \frac{(94+655)^2 (0.25)}{(94+655)^2 (0.10/1.96)^2 + (94+655) (0.25)}$$

$$Ne = \frac{140250.25}{(561001)(0.51)(140250.25)} = 84$$

$$NeE = 749 \text{ ----- } 100\% \qquad 84 \text{ ----- } 100\%$$

$$94 \text{ ----- } \qquad x=12.5 \qquad x \text{ ----- } 12.5\% = 10 \text{ encuestas}$$

$$NePP = 749 \text{ ----- } 100\% \qquad 84 \text{ ----- } 100\%$$

$$655 \text{ ----- } \qquad x=87 \qquad x \text{ ----- } 87\% = 74 \text{ encuestas}$$

Total de encuestas= 84

4.1.2.- Diseño del cuestionario.

El cuestionario fué elaborado en el Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Agricultura, considerando la información necesaria para determinar el agrosistema que los productores de una región practican.

Este cuestionario consta de 329 preguntas divididas en ocho capítulos que describimos a continuación:

- I. Datos generales.
- II. Agroecología.
- III. Preparación del suelo.
- IV. Siembra.
- V. Prácticas de cultivo.
- VI. Cosecha.
- VII. Financiamiento.
- VIII. Factores limitantes del sistema.

4.1.3.- Levantamiento de la encuesta

El muestreo se realizó entrevistando a los productores en su parcela o en su hogar. Las entrevistas fueron realizadas al azar, de acuerdo a como se encontraba a los productores.

4.2.- Tenencia de la tierra.

4.2.1.- Tipos de propiedad.

En el municipio de San Cristóbal de la Barranca existen dos ejidos: Ejido de San Cristóbal, que cuenta con 22 beneficiarios los que en su totalidad usufructúan 721 has. de dotación que se clasifican de la siguiente manera:

84 has. de temporal, igual a 2.5 % de las de temporal del municipio.

517 has. para ganadería igual a 1.3 % de las que corresponden en su categoría al municipio.

100 has. forestales igual a 1.10 % de las hectareas forestales del municipio.

20 has. son improductivas, igual a 0.2% de las improductivas del municipio.

Ejido La Lobera, con 72 beneficiarios y una dotación de 4842 has.

272 has. de temporal iguales a 13 % del total municipal en la misma categoría.

4120 has. ganaderas igual 9.7 % del total de las ganaderas del municipio.

220 has. forestales igual a 2.4 % de las forestales del municipio.

230 has. improductivas que corresponden a 2.2 % de las improductivas del municipio.

Los pequeños propietarios cuentan con 1776 has. de temporal, que corresponden a un 84.5 % del total municipal de temporal.

36469 has. ganaderas igual al 89 % de las ganaderas del municipio.

8808 has. forestales igual 86.5% del total forestal del municipio.

10636 has. improductivas que son el 97% del total de improductivas municipales.

4.2.2.- Tiempo que el productor tiene dedicado a la explotación agrícola como medio de vida?

El 96% de los entrevistados tienen más de 10 años dedicados a la agricultura.

El 4% restante con hijos de ejidatarios que han heredado derechos.

4.2.3.- Tipo de explotación en el municipio?

La explotación tipo agrícola-ganadera cuenta con el 40% de los productores agrícolas del municipio.

Un número igual de productores (40%) son fruticultores y horticultores. De ellos un 20% son exclusivamente fruticultores.

Un número igual al 20% de los productores son exclusivamente productores de básicos de temporal.

4.2.4.- Tamaño de la superficie en explotación.

De 0 a 5 has = 30% de los predios.

De 5 a 10 has = 25% de los predios.

De 10 a 30 has = 25% de los predios.

De 30 a 50 has = 10% de los predios.

De 50 a & has = 10% de los predios.

4.3.- Climatología.

4.3.1.- Mes de inicio de temporal?.

88 % de los productores dijeron que inicia en la segunda quincena de junio.

12 % manifestó que inicia en la quincena de Julio.

4.3.2.- Mes de término del temporal?.

Un 80 % indicó el mes de septiembre

Un 20 % indico el mes de octubre.

4.3.3.- Presencia de lluvias fuera de temporada?.

10 %contesto negativamente.

60 %dijeron que se presentan en Enero y Febrero.

10 %contesto que en el mes de Diciembre.

20 % dijo que no se presentan.

4.3.4.- Presencia de sequía interestival?.

5 % dijeron que se presenta en la segunda quincena de Julio.

95 %dijeron que se presentan en la segunda quincena de Agosto.

El 50 % dijo que la duración es de 15 días y el otro 50 % dijo que de 15 a 25 dias.

4.3.5.- Hay Presencia de Granizadas?.

15 %dijeron que no se presentan.

15 %dijeron que se presentan en Septiembre.

25 % dijeron que se presentan en Julio.

25 % dijeron se presentan entre Agosto y Septiembre.

15 %dijeron se presentan en agosto.

El 70 % de los afectados por granizadas dijeron que el daño es apreciable, y el 30 % restante dijo que el daño no es importante.

4.3.6.- Vientos dominantes?.

15 %contestaron no tener efectos sobre el cultivo.

15 %declararon que en Marzo.

20 %dijeron que se presentan en Septiembre. En epoca de floración.

30 %dijeron que se presentan en Agosto. Con daño de acame

20 %dijeron que se presentan en Julio. Con daño de acame.

Un 30 % de los afectados por el fenómeno declaró que no produce daños en el cultivo.

4.3.7.- Presencia de heladas?.

80 %de los entrevistados declaró que no se presentan.

20 %dijo que se presentan entre Noviembre y Enero en promedio de 20 días.

4.4.- Características de los Suelos.

4.4.1.- El color de los suelos.

7% dijo son de color amarillo.

13% dijo son de color café.

20% dijo son de color gris.

27% dijo son de color negro.

33% dijo son de color rojo.

4.4.2.- Tipo de textura del suelo?.

18% de los productores dijo tener suelos de textura pesada.

27% de los productores dijo tener suelos de textura ligera.

55% de los productores dijo tener suelos de textura intermedia.

4.4.3.- Profundidad promedio de los suelos agrícolas?.

10% declaró tener suelos promedio 10 cms. de profundidad.

20% declaró tener suelos promedio 10 a 20 cms. de profundidad.

24% declaró tener suelos promedio 20 a 30 cms. de profundidad.

17% declaró tener suelos promedio 30 a 40 cms. de profundidad.

23% declaró tener suelos promedio 40 a 50 cms. de profundidad.

7% declaró tener suelos promedio más de 50cms. de profundidad.

4.4.4.- Relieve del suelo?.

8% dijeron tener suelos planos

12% dijeron tener suelos con pendiente débil.

16% dijeron tener suelos ondulados.

36% dijeron tener suelos con pendiente mediana.

28% dijeron tener suelos con pendiente fuerte.

4.4.5.- Problemas de los suelos agrícolas.

60% de los entrevistados manifestó existe presencia de pedregosidad en la parcela.

20% no la tienen.

20% la tienen pero no afecta al sistema (Fruticultores).

4.4.6.- Otros problemas en los suelos del municipio?.

60% de los suelos agropecuarios presentan problemas serios de erosión, una tercera parte de ellos requieren obras de conservación como presas de contención, y de zanja y bordo, debido a que las cárcavas son profundas.

45% de los suelos del municipio tienen problemas de acidez y solo un 10% de los productores con este problema ha encalado.

20% tienen problemas de drenaje. Son los aledaños a las vegas de los ríos que se inundan a menudo.

Solo un 5% de los productores no tienen problemas en sus suelos.

4.4.7.- Nivel de Productividad de los suelos.

Buena, 20% de los productores manifestaron tenerla.

Regular, un 55% de los productores dijo tenerla.

Mala, un 25% de los productores la tienen.

4.4.8.- Vegetación aledaña.

El 21 % de los predios esta rodeado de bosque.

El 25 % de los predios esta rodeado de chaparral

El 36 % de los predios esta rodeado de matorral

El 19 % de los predios esta rodeado de pastizal.

4.4.9.- Cultivos anteriores?.

30 % de los productores cultivan en monocultivo
maíz asociado con frijol o calabaza.

30 % tiene frutales, con los que intercala maíz.

25 % de los productores cultiva frutales perenes.

10 % cultiva hortalizas en rotación.

5 % cultiva pastizales inducidos, como Estrella
africana, Buffel, Jhonson etc.

4.5.- Malezas dominantes.

El 90 % de los productores manifestó tenerlas, y afectan el sistema.

55 % declaró que eran abundantes.

35 % declaró que su presencia era media.

10 % declaró que eran escasas.

4.5.1.- Principales tipos de malezas.

Aceitilla (*Bidens odorata*), quelite (*Amaranthus sp*), tacote o cadillo (*Cenchrus echinatus*), chayotillo (*Sicyos angulata*), sabana (*Brachiaria plantaginea*), trompetilla (*Melanopodium perfoliatum*), verdolaga (*Portulaca oleraceae*), entre otras.

4.6.- Preparación del suelo.

20 % de los productores entrevistados solo aplican tumba- roza -quema.

25 % barbechan, rastrean y cruzan.

10 % nivela.

25 % chaponean o aplican herbicida.

20 % barbechan, rastrean y cruzan, nivelan y surcan.

95 % de los que barbechan lo hacen con arado egipcio.

5 % con arado de disco.

100 % de los que rastrean lo hacen con rastra de disco rentada.

La nivelación la realizan con tablón.

4.6.1.- Maquinaria o animales utilizados?.

55 % manifestó que lo hacía con los propios.

13 % los conseguía prestados.

12 % los consigue con maquila.

22 % las renta.

4.6.2.- Razones por las que no prepara el suelo?.

10 % dicen no realizar labores por falta de recursos económicos.

10 % del suelo presenta limitaciones.

30 % son cultivos perenes en zonas con pendientes y pedregosidad que les impiden realizar labores.

60 % no preparan suelo porque siembran en el sistema de coamil, con tumba-roza-quema.

4.6.3.- Si no usan maquinaria, porque no lo hacen?.

50 % dijo que no cuenta con recursos para comprarla o rentarla.

30 % lo hacen de manera manual (coamil).

20 % son suelos que por pendiente y profundidad tienen limitaciones para trabajarlos con maquinaria.

4.6.4.- Ha aplicado mejoradores?.

10 % ha aplicado encalado.

20 % aplica la yacija de los animales.

4.7.- Siembra.

4.7.1.- Implemento usado?.

50 % usa tronco con arado egipcio o de vertedera.

40 % lo hace de manera manual.

10 % utiliza maquinaria.

4.7.2.- Epoca de siembra.

60 % siembra en los primeros días de Julio.

40 % lo hace en la segunda quincena de Junio.

4.7.3.- Método de siembra.

100 % lo hacen a tierra venida de temporal.

4.7.4.- Característica de la siembra.

4.7.4.1.- Que cultivos produce?.

60 % cultivan gramíneas anuales de temporal.

40 % tienen perenifolios, que intercalan con anuales.

4.7.5.- Arreglo de los cultivos.

50 % los siembran en surcos.

40 % lo hacen mateado. (coamil)

10 % los cultivan en franjas. (pastos y alfalfa).

4.7.6.- Arreglo de cultivos perenes.

60 % no tienen un trazo determinado.

25 % se encuentran plantados en marco real

15 % se hallan plantados en terrazas.

4.8.- Uso de semillas mejoradas?

Solo un 20 % de los productores las usa, y las más comunes son H-30, B-669, H-309.

Otro 20 % usa la F1, F2 ... F9 de estas semillas.

El 60 % de los productores prefiere los criollos regionales, entre los que sobresalen el Tuxpeño, el Tepiqueño y el de Ocho carreras.

4.8.1.- Porque las usa?

20 % porque las quiso probar.

60 % porque le han dado resultado (sobre todo en la zona de llano grande y el caquixte).

20 % porque se las recomendaron.

4.8.2.- Porque no las usa?

30 % las desconoce.

40 % considera que son caras.

40 % dice que no le han dado buenos resultados.

4.8.3.- Compra su semilla por ciclos?

60 % no lo hace

20 % si lo hace

20 % consigue los Fi ... de semillas mejoradas.

4.8.4.- Donde compra la semilla?.

45 % la compra con amigos.

20 % con el distribuidor local.

35 % la conserva cada año.

4.8.5.- Si no compra la semilla donde la obtiene?.

55 % Con los amigos o vecinos.

45 % la conserva año con año, seleccionandola de la parcela.

4.8.6.- Características de las semillas que siembra?.

40 % siembran un criollo Tuxpeño, de grano blanco redondo mediano.

20 % siembra un criollo denominado de ocho carreras, de grano Plano grande, de olote grueso. Siembran a densidades bajas en comparación a las zonas buenas productoras. 15 Kg. de semilla / Ha, en surcos o mateado separadas 85 cm y 20-25 cm entre plantas.

Siembran asociado maiz-frijol, de la variedad canario o azufrado a dosis de 12 Kg./Ha. También asocian calabaza, a 8-10 Kg/Ha.

4.9.- Practicas de cultivo.

4.9.1.- Fertilización.

El 90 % de los productores utiliza fertilizantes. De ellos solo un 20 % utiliza fertilizantes fosforados. La fuente de nitrógeno más común es el sulfato de amonio y del fósforo el superfosfato simple.

4.9.2.- Manejo de fertilizantes.

Solo un 15 % de los productores aplican fertilizantes a la siembra.

85 % de los productores hacen la primera aplicación a la primera escarda. De ellos el 50 % hace una segunda aplicación a la segunda escarda o cuando la planta esta a punto de banderilla.

La dosis media es de 400 Kg. de SO_4NH_3 y 100 Kg. de SPS.

70 % de los productores lo aplican en forma mateada y manual. El 30 % lo hace en banda.

4.10.- Control de malezas.

El 75 % de los productores realizan control.

El 25 % restante que son en su mayoría fruticultores con huertas sin riego no lo hace.

4.10.1.- En que época lo realizan?.

30 % inicia de presiembra.

20 % lo hacen en la siembra.

50 % lo hacen en la primera escarda.

4.10.1.1.- En que época lo terminan?

El 80 % de los productores termina el control a la segunda escarda.

Un 20 % de ellos lo continúan hasta la floración.

4.10.2.- Como controla las malezas?

El 20 % de los productores lo hace en forma manual.

Otro 20 % lo hace de manera cultural-manual

Un 45 % utiliza herbicidas químicos

y un 15 % usa herbicidas y labores culturales.

4.10.3.- Que productos, dosis y época de aplicación usan?

20 % De los productores aplican de preemergencia Gramoxón para maíz. a dosis de 2 lt/Ha.

35 % De ellos aplica una mezcla de gramoxón 1 lt + 1 lt de gesaprin C. en 200 lt. de agua.

45 % restante utiliza esterón 47, 0 una mezcla de transcuat + Hierbamina 2lt en 200 lt agua/Ha, en la 1a escarda.

4.11.- Plagas.

4.11.1.- Existen plagas que disminuyan sus rendimientos?

Al preguntarles por plagas del suelo el 70 % de los productores dijo que si las tienen. El 30 % restante no supo si las tiene.

El 80 % de los predios estan afectados predominantemente con gallina ciega (*Phyllóphaga Spp*), gusano de alambre (*Elateridae A.C. o M*), gusano de la raíz (*Colaspis Z. Chap. o Hypochlora*) y gusano alfilerillo (*Diabrotica virgífera*).

4.12.- Principales enfermedades.

La mayoría de los productores indicaron que la única enfermedad que se presenta en forma continua es el Chahuixtle (*Puccinia graminis*).

4.12.1.- Época de aparición?

El 50 % de los productores de maíz, indicó el mes de junio. El otro 50 % dijo que podía variar el mes de aparición.

20 % de los productores con problemas de *Puccinia*, aprovecha las mazorcas infestadas en la alimentación de la familia, o las venden a los tiangueros y obtienen mejores ingresos que por la venta de elote tierno.

En el cultivo del frijol un 25 % de los productores declaró tener la presencia de Tizón y virus del mosaico.

Entre los productores de mango, la enfermedad más importante es la deformación floral, que afecta hasta un 75 % de los árboles de el municipio. La cenicilla se encuentra también bastante diseminada, en aproximadamente un 50 % de los ejemplares, con un grado de ataque medio. El tizón se observa hasta un 25 % de los huertos en producción.

En el cultivo del ciruelo la enfermedad más importante, es la de la roña, que sufren un 10 % de los productores en sus huertos.

Entre los productores de hortalizas los problemas más fuertes han sido el Damping off o secadera, las cenicillas y los mildios.

4.13.- Labores culturales.

4.13.1.- Realiza escardas al cultivo?

Un 35 % de los productores entrevistados no realiza escarda. Del 65 % de los productores que la realizan, mas de la mitad lo hace en los últimos días del mes de julio, el 40 % restante lo hace en la primera quincena de Octubre.

4.13.2.- Implemento usado para la escarda?

El 70 % de los productores entrevistados la realiza con tiro animal, 25 % la realiza de forma manual y un 5 % la efectúa con equipo mecánico.

4.13.3.- Labores precosecha.

Un 50 % de los productores de maíz no realiza labores de precosecha. De los productores que realizan labores, el 100 % realiza corte de hoja, un 20 % efectúan desenbuche y 20 % realiza doblado de caña.

4.13.4.- Epoca de cosecha?

Un 10 % de los productores entrevistados levanta cosecha en los últimos días del mes de octubre. El 65 % de ellos lo hace en el mes de noviembre, un 20 % lo hace en el mes de diciembre y un 5 % de los productores cosecha antes de barbechar en el nuevo ciclo en los meses de mayo y junio.

4.13.5.- Forma de recolección?

Un 90 % de los entrevistados la efectúa de forma manual y un 5 % lo hace en forma mecánica. El 5 % restante lo muele para encilado.

4.13.6.- Origen de la mano de obra?

Un 85 % de los productores declararon que es familiar, un 10 % contratan piscadores y un 5 % recurre a los amigos para la recolección.

4.13.7.- Origen de la maquinaria para cosecha?

Un 7 del 10 % que cosecha mecánicamente la rentan. Los tres restantes la tienen propia.

4.13.8.- Destino de la cosecha?

Un 50 % de los productores entrevistados dedica el 80 % de la cosecha a autoconsumo y un 20 % a la comercialización.

Un 15 % a la alimentación del ganado y un 15 % a la comercialización.

Un 19 % de los productores destina un 90 % al autoconsumo y un 10 % a los animales y solo un 10 % de los productores dedica el 90 % a la comercialización y un 10 % al autoconsumo.

4.13.9.- Destino de los esquilmos?

Un 85 % de los productores los dedica a la alimentación del ganado y un 15 % los quema en el proceso de preparación del suelo en el inicio del nuevo ciclo agrícola.

4.14.- Como almacena sus granos?.

Un 45 % de los productores utilizan almacén rústico.

Un 35 % de los productores entrevistados dijo almacenarlos en tambos de 200 lt, con pastillas fumigantes.

Un 15 % de ellos los almacena encostalando los granos y curandolas con pastillas fumigantes, y un 5 % los almacena en bodega con piso de cemento.

4.14.1.- Como almacena los esquilmos?.

Un 40 % de los entrevistados almacenan en un almacén rústico.

Un 45 % lo monean en el campo y un 15 % lo muelen y encostalan.

4.15.-Que rendimiento promedio tiene en años buenos?.

Un 10 % de los productores indicaron 700 kg.

Un 15 % de los entrevistados dijeron obtener una tonelada.

25 % de los productores indicó una tonelada y media.

10 % señalo un rendimiento de 2 toneladas.

15 % indico que obtiene un rendimiento de 2.5 ton.

10 % señalo obtener 3.5 % ton/Ha.

15 % señalo 4 ton/Ha.

4.15.1.- Rendimiento en años malos?

En años malos la mayoría coincidió en que la producción puede bajar desde un 30 %, hasta un 100 %.

4.16.- Quien proporciona el financiamiento para su cultivo?.

Un 75 % de los productores entrevistados contesto que se autofinancian. Un 10 % recurre a la banca oficial para financiamiento y un 15 % recurre a los préstamos de los particulares.

4.16.1.- Está conforme con los créditos?.

Un 10 % de los productores contesto que si. El 90 % restante dijo no estar de acuerdo.

4.16.2.- Porque no está conforme con el crédito?.

65 % de los entrevistados manifestó que los intereses que cobran son altos.

25 % de los productores manifestaron que no son oportunos.

25 % manifestaron que los creditos no son suficientes.

15 % de los productores consideraron los créditos caros e inoportunos o caros e insuficientes.

4.17 .- Distancia de la parcela.

Un 50 % de los productores entrevistados dijeron que su parcela les queda a más de 12 km. de distancia de brecha de mala calidad. Un 10 % la tiene a distancia de hasta 30 Km. Un 20 % de los productores tiene su parcela a 2 o menos Km. de distancia.

4.18.- Origen de la mano de obra.

Es eminente familiar.

4.18.1.- Tamaño de la familia?.

En el 50 % de los entrevistados, la familia consta de dos miembros adultos y un joven que trabaja.

En un 20 % de los entrevistados, la familia consta de 4 miembros dos adultos y dos jóvenes que trabajan.

10 % de los entrevistados cuentan con 6 miembros 2 adultos y 4 jóvenes.

10 % de los entrevistados cuentan con dos miembros en la familia adultos.

El 10 % restante solo cuenta con un adulto que trabaja.

4.18.2.- Las familias se componen de;

30 % de las familia de productores cuentan con 4 miembros.

25 % cuentan con 3 miembros.

20 % cuentan con 2 miembros.

El 20 % restante cuenta con más de 5 miembros.

La mano de obra es eminentemente familiar.

4.18.3.- Transporte de la cosecha.

Un 50 % de los productores entrevistados utilizan medio de transporte propio.

Un 30 % utilizan transporte rentado.

4.18.4.- Equipo o tipo de tracción utilizados en el transporte de la cosecha?.

Un 20% utilizan animales.

Un 30% utilizan pick-up.

Un 40% utilizan troca de 3 ton.

Un 10% lo hace utilizando animales.

4.19.- Factores agronómicos que limitan la producción?.

Un 55% de los productores entrevistados dijeron que el suelo es el principal factor.

Un 45% declaró que el clima es el principal factor limitante.

Un 45% declaró que las plagas son el principal factor.

Un 45% indicó que las enfermedades son el principal factor limitante.

La sobreposición al 100% que obtenemos resulta porque los productores en su mayoría señalan dos factores como mínimo.

4.20.- Factores extraagronómicos.

Un 40% de entrevistados manifestó que los créditos son el principal factor extraagronómico limitante.

Un 45% de los productores considera la comercialización como el principal factor.

Un 80% de los productores considera que las vías de comunicación son un factor de limitación extraagronómico muy importante.

V.- AGROSISTEMAS TIPICOS EN EL MUNICIPIO.

5.0.- Aspectos generales.

Con las observaciones realizadas en el campo al mismo tiempo que se levantaban las encuestas, procedimos a determinar los agroecosistemas característicos del municipio y los agrosistemas de producción que los integran, caracterizándolos y definiéndolos con el método de los ejes de Marquez modificado.

5.1.- Agrosistemas de Frutales perenifolios de temporal.

5.1.1.- Características generales.

El agrosistema es característico de las localidades ubicadas al suroeste del municipio a altitudes de 800 a 1500 msnm., como El Escalón, Sosocola, Juchitlán y Techaluta, que se ubican a los lados de los cauces de los ríos Cuixtla, Juchipila, y Santiago.

La fisiografía esta representada por lomeríos, mesas, cerros, cañadas, planos inclinados y escarpas con pendientes de 10 a 80 %.

5.1.2.- Vegetación.

La vegetación es de selva baja caducifolia. La predominante es de azote, (Ipomoea intrapilosa), copal (Bursera Sp.), pochote (Ceiba pentandra), camichín (Ficus padifolia), tepehuaje (Lisiloma acapulquencis), guaje (Leucaena glauca), tepame (Acacia pennatula), guásima (Guazuma ulmifolia), con estrato bajo herbáceo de compuestas y gramíneas.

5.1.3.- Suelos.

Son de color café castaño, o café rojizo con ph ácido y con bastante materia orgánica en algunas partes.

Presentan sin embargo limitaciones por pedregosidad y afloramientos rocosos. Las texturas dominantes son migajones arcillo arenosos y limo arcillosos. Son suelos de clase II y III, por pendiente y pedregosidad.

El agrosistema es de agricultura tradicional, de monocultivo perene en policultivo yuxtapuesto, en alternación irregular para consumo familiar o al mercado local y una pequeña parte es para el mercado regional de la ciudad de Guadalajara.

La mayoría de las huertas en el municipio no cuentan con riego, dependen por completo del temporal. Solo un número pequeño de productores cuentan con riego de apoyo de nacimientos que existen en los cerros. El cultivo dominante en la zona es el mango (*Mangifera Indica L.*).

5.1.4.- Sistema de plantación.

En la mayoría de los huertos se observa que la plantación se hizo sin diseño debido a la presencia de grandes piedras, por lo que las distancias de plantación no son las recomendadas.

Frecuentemente se encuentran intercalados en yuxtaposición irregular cultivares criollos de mango (*Mangifera Indica*) cv barranqueños con cultivares criollos de aguacate (*Persea Americana Mill*) cv Antillanos.

En algunos huertos se puede observar también árboles de ciruela (*Spondias purpúrea* o *Spondias mombin*) guamuchil (*Phytocollobium dulce*), o guayaba (*Psidium guajaba*).

Los ejemplares de la mayoría de las huertas de mango y aguacate son de porte demasiado alto, debido a su origen sexual y su edad. La mayoría son maduros y algunos se observan ya seniles, por lo que la producción de fruta es periférica y cuesta bastante trabajo cosecharla, y por eso la cosecha es uno de los costos principales del cultivo. Debido a su baja calidad, la comercialización de las cosechas encuentra problemas, pues compiten con mango y aguacate de mejor calidad del estado de Michoacán, por lo que el mercado de estos productos es solo regional.

El material vegetativo utilizado en la plantación de los huertos es criollo de origen sexual, por lo que la fructificación no es homogénea en tamaño, calidad ni época de corte.

5.1.5.- Labores culturales.

Las labores que se les aplican a los huertos son mínimas, consisten en chaponeos para remover malas hierbas, y aplicación de fertilizante nitrogenado (sulfato de amonio) en dosis promedio de 400 Kg./ha.

Algunos productores prefieren aplicar herbicidas en lugar de realizar chaponeo y acostumbran aplicar el Dalapón a dosis 2 Kg/ha, o Gramoxón 2 lt/ha.

5.1.6.- Plagas más comunes.

En la especie de mango las plagas más comunes en la zona son la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha Ludens*), las cochinillas (*Dysmicoccus* sp. y otras especies), los Afidos (*Aphis gossipii*) y ácaros (*Tetranychus* Sp.).

En el cultivo de aguacate (*Persea americana* mill) las plagas más comunes son las escamas de san José y la ostión (*Aspidiotus* sp. y *Lepidosaphes* sp), el gusano del cáncer (*Paleacrita* sp) y el barrenador del tronco (*Crysobothris* sp).

5.1.7.- Enfermedades.

En la especie de mango la enfermedad más importante en la zona es la deformación floral o escoba de bruja, sin un agente causal conocido.

Ha sido tratado como fungosis pero no se han obtenido resultados. Otros autores consideran que el agente causal es un micoplasma. Sus vectores son los insectos chupadores (Afidos, ácaros etc.).

J.A.. Samson reporta que Panday y Sharma (1981) y Sant Ram y Bist (1984) obtuvieron buenos resultados aplicando ANA, (Acido naftalen acetico) a 200 ppm o 2.2 g./lt de Glutación o ácido ascorbico en asperción.

La antracnosis, ocasionada por el hongo *Glomerela cingulanta*, y el oidio ocasionado por el hongo *Oidium* sp.

En la especie del aguacate las enfermedades más comunes en la zona sur del municipio son la roña, ocasionada por el hongo *Sphaceloma perseae*, la antracnosis ocasionada por *Colletotrichum gloesporoide* y la negrilla causada por *Capnodium* sp..

De origen viral se observa el Sun-Blotch, o golpe de sol.

5.1.8.- Subsistemas.

Este agrosistema tiene como subsistema, el cultivo de maíz en asociación con frijol y/o calabaza en sistema de coamil, con el que los productores se proveen de maíz y frijol para autoconsumo y esquilmos para los animales que usan para transportar la cosecha desde la parcela a borde de camino o a la localidad más cercana al predio.

5.2.- Agrosistema de granos básicos asociado en coamil.

5.2.1.- Características generales.

Este agrosistema se desarrolla tanto en las áreas con clima semicálido, semiseco, como en los templados semisecos. El agroecosistema es ganadero y forestal, en zonas con relieve ondulado y en planos inclinados hasta 80% de pendiente.

5.2.2.- Suelos característicos.

Los suelos son superficiales, de clase III y IV por pendiente, profundidad y/o fertilidad son claros, someros y pedregosos.

5.2.3.- Labores culturales.

La agricultura es de subsistencia en monocultivo anual, y policultivo asociado anual-anual.

Las labores son en un 75% manuales, el 25% que utiliza tracción de tiro animal lo hace en pequeños pedazos con menos pendiente. La labor de roza que antiguamente se aplicaba de forma manual ha sido sustituida por la aplicación de herbicidas.

Lo aplican entre los meses de abril y mayo y la mayoría no practica la quema, lo que ayuda al suelo a protegerse de la erosión hídrica que afecta al área debido a las pronunciadas pendientes.

5.2.4.- Semillas utilizadas.

Las semillas usadas son de criollos regionales adaptados. En zonas de clima semicálidos los criollos usados son el Tuxpeño y el Tepiqueño. El primero es un maíz de grano plano grande amarillo. El segundo es de grano bola chico y blanco.

El maíz lo siembran mateado, asociado con frijol canario o azufrado y/o calabaza de castilla o tomate de guía.

En la zona de clima templado semiseco, siembran un criollo denominado De ocho carreras. Las labores culturales y el uso de insumos son idénticos a los de la zona semicálida. Algunos productores de este tipo de sistema dijeron utilizar semilla comprada a vecinos y amigos, filiales de semillas mejoradas.

5.2.5.- Fertilización.

La fertilización se aplica mateada y consiste en fertilizante nitrogenado, como Sulfato de amonio, a dosis aproximada de 400 kg/ha. El uso de insumo es de nivel bajo

El 75 % de los productores hacen la aplicación a la primera escarda. Un 25 % de ellos dividen la dosis y aplican la segunda parte en la etapa de banderilla de la planta. No aplican fósforo, dicen que por ser una zona caliente la planta lo toma del suelo.

Posiblemente la costumbre de no aplicar fósforo se debe a que, como aplican los fertilizantes hasta la primera escarda, es tarde para que el fósforo pueda ser aprovechado por el cultivo y no aprecian su efecto, porque la vegetación natural de otoño invierno es la que lo aprovecha, incrementándose las malas hierbas.

5.2.6.- Plagas y enfermedades.

Muy pocos agricultores tratan plagas del suelo y en su mayoría no lo hace del follaje. Del gusano cogollero, dicen que se sale solo de la planta y no es redituable aplicar insecticidas.

Las enfermedades son raras, cuando se presenta el chahuixtle (*Puccinia graminis*) lo aprovechan para su alimentación.

5.2.7.- Suelos característicos del agrosistema.

Los suelos de la zona templada son también diferentes a los de la zona cálida-semihúmeda. En su mayoría se encuentran erosionados por la tala excesiva de los bosques que utilizan para leña, por lo que el horizonte B aflora, es de color rojo por los sesquióxidos de Fe, se observa también gravas de obsidiana a lo largo del perfil.

5.2.8.- Destino de los productos.

El producto es de un 50 a un 75 % para autoconsumo.

Un 50 % de los productores entrevistados utilizan los esquilmos del cultivo en la misma parcela, un 25 % de ellos monea y el 25 % restante no los utilizan.

5.2.9.- Subsistemas.

En el 75% de los productores entrevistados, observamos que el agrosistema tiene subsistemas pecuarios de ganadería de traspatio, con dos o tres vacas promedio y con algunas especies menores como gallinas y cerdos que alimentan con el maíz que cosechan y los esquilmos del maíz y frijol.

5.3.- Agrosistema comercial de granos básicos de temporal.

5.3.1.- Características generales.

Se desarrolla en un agroecosistema agrícola, con clima templado semiseco, en localidades con asnm. de 1700 a 2400 mts.

La fisiografía de la zona es de mesetas y valles planos o ligeramente inclinados o levemente ondulados. Las localidades típicas con este agrosistema son Llano grande, Meza blanca, el Caquixte.

Su agricultura es de clase comercial extensiva como monocultivo anual, en multicultivo asociado Maíz-frijol, para mercado regional.

5.3.2.- Suelos.

Los suelos son de clase II, por profundidad y/o fertilidad. La textura es de migajón arcillo arenoso y limo arcilloso, café y pardos.

El 95 % de los productores de la zona utiliza tracción animal el 5 % usa mecánica.

5.3.3.- Labores culturales.

Un 85 % de los productores barbechan en los meses de Abril o Mayo.

Un 15 % lo hace entre Noviembre y Diciembre. El 95 % de los productores utilizan arado egipcio o de vertedera para las labores culturales. El 5 % restante utiliza arado de disco. Un 5 % de los agricultores rastrean con rastra de disco y nivelan con tablón.

5.3.4.- Fertilizacion.

Los productores de la zona fertilizan de fondo a la siembra con nitrógeno y fósforo. Un 60 % de ellos utilizan sulfato de amonio y 40 % utilizan urea. Para aplicar el fosforo, el 80 % de los productores utiliza Super fosfato simple y el 20 % restante utiliza Superfosfato triple. La dosis promedio es de 120-80-00.

5.3.5.- Plagas y enfermedades.

Las tres principales plagas son el Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). El 60 % de los productores manifestó tener el problema, y solo el 50 % de ellos aplica tratamiento.

Gusano soldado (*Pseudaletia unipunctata*), se presenta con menos incidencia que el cogollero. Tal vez debido a que el clima en la zona es templado y la calma de Agosto se siente menos calurosa.

Gusano elotero (*Heliothis zea*), la mayoría de los productores no aplican tratamiento, dicen que afecta muy poco, y la disminución en la cosecha es menor que el costo de los tratamientos.

Para el control de estas plagas la mayoría utiliza Baytroid para el cogollero a 500 ml en 220 lt agua/ha.

Para los gusanos soldado y elotero utilizan Dipterox 80 % a 2 kg/ha.

En un buen porcentaje de las parcelas que visitamos, fué posible constatar los daños al cultivo por la araña roja, y al interrogar a los productores sobre el particular la mayoría la considera sin importancia, porque el daño no es directo en la mazorca. Consideran que no influye mucho en la producción.

Al cultivo de frijol no le aplican tratamiento contra plagas, ya que con el tratamiento al cogollero dicen que controlan moscas, trips, chinches y áfidos del frijol.

De las plagas del suelo fué posible observar las larvas de gallina ciega, y un buen porcentaje de plantas con síntomas de Acebollado y amarillamiento.

Muy pocos realizan aplicaciones de insecticidas, algunos productores dijeron que habían aplicado cal para controlar la plaga. Esto da idea que los productores no conocen los tratamientos adecuados.

Algunos productores dijeron haber utilizado Volaton a dosis de 16-20 kg/ha. Otros utilizan Oftanol y solo unos cuantos Furadan.

5.3.6.- Uso de semillas.

Las semillas más usadas en el agrosistema son la B-669, la H-309, así como la H-135.

Un 30 % de los productores consigue semilla con amigos y familiares, seleccionando los F1 o F2 de los híbridos utilizados. Dicen los productores que el rendimiento es casi idéntico al de la semilla mejorada.

Las variedades de frijol más utilizadas para asociar al maíz son el Azufrado, el Garbancillo y el Morado.

5.3.7.- Comercialización.

Cosechan en Noviembre y Diciembre, y separan lo que requieren para autoconsumo y familiares y lo demás lo comercializan en el mercado local y regional.

75 % de los productores monean los esquilmos. Un 15 % de ellos los muelen y lo encostalan y el 10 % restante meten los animales a pastar a la parcela.

5.3.8.- Subsistemas.

Este agrosistema cuenta con dos subsistemas que le son comunes en la mayoría de los casos de los productores.

5.3.8.1.- Subsistema pecuario de ganadería de traspatio.

La conforman con un promedio de 2 a 6 bovinos uno o dos equinos, algunos porcinos y varias aves que se alimentan con esquilmos de cosecha y granos que el productor almacena. Esta alimentación se complementa con lo que los animales pastan en los predios cercanos a la casa. En estío los productores necesitan complementar las raciones con concentrados. Los subproductos generados como, huevos de gallina, leche, carne, pieles, miel, etc. son dedicados una parte al autoconsumo, y el resto lo comercializan al mercado local o regional.

5.3.8.2.- Subsistema de huerto familiar.

Integrado por especies de tipo caducifolio, como Durazno (*Prunus domestica*), Nogal (*Juglans regia*) aguacate (*Persea americana*, o *Gratisima*, mill.), Guayaba (*Psidium guajaba*).

Estos frutales se destinan al autoconsumo y se ubican generalmente cerca de la casa del productor, que en la mayoría de los casos cuenta con uno o dos ejemplares de algunas de estas especies.

5.4.- Agrosistema de frutales perenifolios en huerto semicomercial.

5.4.1.- Características generales.

Este agrosistema puede encontrarse como subsistema del agrosistema de granos básicos o tener a éste como subsistema, dependiendo de la importancia en cuanto a producción, o del área destinada a cada producto, o de los recursos que genera cada parte del sistema. También es posible observar en este sistema el subsistema de especias, con el cultivo de azafrán y/o pimienta en yuxtaposición alternada regular con frutales como ciruelo y limón.

5.4.2.- Suelos típicos.

El agrosistema se desarrolla en suelos de clase II y III, por pedregosidad y pendiente, con profundidad de 100 a 150 cm. a altitudes de 1000 a 1400 msnm.

5.4.3.- Labores culturales.

El Chaponeo y las escardas se realizan de manera manual y la fertilización a los árboles es mateada, aunque los productores en su mayoría no identifican con claridad el área alrededor del árbol donde debe hacerse la aplicación, y tienden a aplicar los fertilizantes cerca del tronco.

El uso de insumos es de medio a bajo. La mayoría de los productores que trabajan estos agrosistemas los consideran como un ingreso adicional a la actividad principal, por lo que tienden a tener varias especies de modo que un cultivo se ve afectado por condiciones climáticas o por presencia de plagas, las otras especies tienen oportunidad de producir.

5.4.4.- Cosecha y comercialización.

De esta forma pueden diferir la cosecha de las diferentes especies, realizándola con mano de obra familiar y de amigos y obteniendo ingresos por un período más prolongado, por ejemplo: cosechan mango en marzo y abril y mayo, ciruela en mayo y junio, aguacate en junio, julio y agosto.

La cosecha la destinan al mercado local y regional, debido a que el uso de ejemplares francos o de variedades de poca calidad y por la poca tecnificación de los cultivos, la cosecha carece de calidad para competir.

El mercado para el mango criollo y el aguacate de San Cristóbal se ha estado reduciendo debido a la competencia que tiene con el mango de los productores de la costa del estado de Michoacán.

La ciruela no se halla en esa situación debido a que las zonas productoras se hallan más o menos retiradas (Nayarit, Sinaloa y Veracruz) y el problema de conservación en postcosecha de la ciruela trabaja a favor de los productores locales.

Un cultivo que ha sido poco impulsado y que presenta posibilidades de desarrollar, por su facilidad de manejo y almacenamiento en postcosecha y sus cualidades para la industrialización es el tamarindo (*Tamarindus indica* L.).

También puede ser usado para controlar la erosión de los suelos del municipio y puede ser utilizado como especie forestal, ya que su madera tiene cualidades para la fabricación de herramientas y muebles por su excelente dureza.

5.5.- Agrosistema de horticultura en aluviones bajo riego.

5.5.1.- Condiciones generales.

El agrosistema se desarrolla en las zonas cálidas y semihúmedas de las vegas de los ríos Cuixtla y Juchipila, en áreas de 1-6 hectáreas de extensión,¹ bajo riego

represando la corriente de los ríos antes mencionados con presas de mampostería de piedra, de donde bombean el agua.

El agrosistema cuenta con una agricultura comercial intensiva, de multicultivo en rotación compleja, o como policultivo asociado anual-anual, para consumo directo humano.

5.5.2.- Suelos del area.

Los suelos son profundos de color oscuro, pardos o negros, Faeozen eutricos, de textura intermedia, migajones areno arcillosos o limo arcillosos.

5.5.3.-Principales cultivosy labores culturales.

Los cultivos se establecen en franjas, surcos o melgas dependiendo del cultivo que se trate, el uso de insumos es alto y la mecanización es media alta.

Los cultivos más comunes son el jitomate. (*Solanum Lycopersicum*) cv Rome., cebolla (*Allium Cepa*), calabacita (*Cucurbita pepo*), pepino (*Cucumis sativus*), melón (*Cucumis melo*) y sandía (*Citrullus lanatus*).

El cultivar de la calabacita que se produce en la zona es la italiana, el pepino es criollo, el melón es catalup Bellagarde y la sandía Cal sweet.

Las principales labores culturales para el jitomate son ; poda a dos ramas, entutorado, fertilización y control de plagas.

En la cebolla las principales labores son; el trasplante, el aporcado, la fertilización, el control de plagas y enfermedades.

En el pepino, el melón y la sandía, las principales labores son; el trasplante, el aporque, la fertilización, el volteado de los frutos para maduración homogénea, el control de plagas y enfermedades. El melón también se poda y entutura.

En todos los cultivos mencionados las principales labores son escarda, aporcado, fertilización y control de plagas y enfermedades.

En la calabaza, se practica un deshoje a los 65 días de plantado, despojando a la planta de hasta un 30 % de hojas.

La cosecha se realiza dependiendo de los factores que afectan la producción con cortes cada 3-5 días hasta el nivel de recolección baja al punto de que sea incosteable cosechar.

5.5.4.- Siembra.

Se realiza generalmente sobre melgas, puede realizarse directamente en el campo o por trasplante, si se hace directo se realiza deshaige. La distancia entre plantas va de 15 a 35 cm dependiendo de la calidad de suelo, el cultivo y otras variables. La distancia entre surcos va de 50 a 75 cm.

Si practican trasplante lo hacen generalmente con cepellón porque las cucurbitáceas son delicadas, la altura de las plantas al trasplante es de 10 a 15 cm..

Se utilizan aproximadamente 10 kg. de semilla/ha. de calabaza. Para el melón y la sandía se utilizan aproximadamente 5 kg/ha.

5.5.5.- Plagas y enfermedades.

Las plagas y enfermedades son comunes a las especies de cucurbitáceas, siendo las plagas mas importantes los pulgones (*Aphis frangulae*) araña roja (*Tetranychus telarius*), mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).

Las enfermedades más comunes son oidio (*Erysiphe polygoni*), mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*), Antracnosis (*Colletotrichium lagenarium*) y la virosis del mosaico con varias cepas de virus.

En la calabacita la más común es el Tizón de la hoja causado por (*Alternaria cucumerina*), en el pepino la mancha de la hoja (*Cercospora* sp). En la cebolla la mancha purpura (*Alternaria porri*).

En el jitomate las más comunes son la mancha de la hoja (*Septoria lycopersici*), el tizón temprano (*Alternaria solani*), y el tizón tardío (*Phytophthora infestans*).

El tratamiento de las enfermedades se realiza con la aplicación de fungicidas sistemicos como Benlate, o manzate, las plagas chupadoras como pulgones y araña roja las tratan con insecticidas acaricidas como morestan y Bayletón y las enfermedades bacterianas como pudriciones por *Xantomonas* y otras las tratan con Agrimicin 500.

Contra las plagas del follaje los insecticidas más usados incluyen Tamarón, Folidol, Gusatión, etc.

5.5.6.- Cosecha y comercialización.

La cosecha en el jitomate se realiza cuando el fruto ha alcanzado su madurez fisiológica, y empieza a amarillar de la parte que se une al peciolo. Se empaca y envía al mercado de abastos o a otros mercados de la república. Los cortes se efectúan cada 3 o 5 días.

En el pepino los productores cuidan que el fruto no madure ni crezca demasiado porque tiene mejor demanda en su estado más tierno.

El melón y la sandía han presentado problemas por la incidencia de plagas y enfermedades, debido a que no se les da un tiempo suficiente de descanso al cultivo en la rotación.

5.6.- Agrosistema pecuario, de ganadería extensiva.

5.6.1.- Características generales.

Este agrosistema se desarrolla predominantemente en las zonas con clima cálido, con razas de propósito cárnico, pero no en líneas limpias, sino cruzadas con especímenes de tipo criollo.

La fisiografía de las áreas dedicadas al agrosistema son en general de pendientes medias y onduladas, planos inclinados.

Los suelos en su mayoría son superficiales, con limitaciones de pedregosidad y afectados en grano medio de erosión hídrica por efecto de la deforestación que se practicó para convertirlos de forestales a ganaderos.

5.6.2.- Vegetación.

La vegetación dominante es de selva baja sudcaducifolia y matorral espinoso.

Los pastos que se desarrollan en el área son nativos y endémicos de las zonas de trópico seco. Su cubierta no es cerrada, (100%) excepto en el tiempo de aguas, en el que el ganado vive del pastoreo extensivo de estos pastos nativos, como zacate gusano (*Setaria macrostachya*), Zacate navajita (*Bouteloua repens*, *curtipendula* e *hirsuta*).

Estos sitios ocupan una superficie de 511 has. y representan al 89% de la superficie del municipio. Se ubican en su parte sur.

En la parte norte existe otro sitio con especies forrageras como zacate gusano (*Setaria macrostachya*), Zacate toboso (*Hilaria cilata*), Zacate camalote (*Paspalum convexum*) y Zacate pitillo (*Iosporus unisetus*).

Estas especies son aprovechadas en el temporal de lluvias con pastoreo directo. En muchos casos se puede observar que los pastizales son sobrepastoreados. Un 30% de los productores complementan la alimentación con maíz sembrado para ensilar, con granos y concentrados.

5.6.3.- Manejo de hatos.

Las especies bovinas generalmente son mezcla de razas, como Cebú, Indobrasil y Brahama.

El sistema de reproducción es establecido a través de la monta natural, aunque no se utilizan sementales probados.

El ensilado se realiza añadiéndole sólo sal. en la mayoría de los casos, sólo un productor manifestó utilizar melazas para adicionar al silo.

Algunos productores, cuyos ejemplares llevan mezclas de razas lecheras como Holstein, pardo suizo, aprovechan la etapa posterior al destéte de los becerros para obtener algo de leche que comercializan en forma local o la industrializan convirtiéndola en quesos.

Cuando escasea el alimento, por sequía u otro problema, el productor vende al mercado local y/o regional las hembras más viejas y los machos que han alcanzado peso comercial y no presentan rasgos sobresalientes para su uso como sementales.

El manejo sanitario de los hatos incluyen control de tuberculosis, brucelosis, baños garrapaticidas y problemas de infección por heridas de alambre de púas o por operaciones como la castración.

Para la carga y preñes de las hembras no se sigue sistema ni se lleva control sobre los apareamientos, sucediéndose éstos al azar, predominando los partos al inicio de temporal.

Se han iniciado pruebas para determinar las especies de pastos forrajeros más adecuados para la zona con la introducción de zacate estrella africana

(*C. plestotachyus*), zacate rhodes (*Clorys gayana*) y zacate Bermuda cruza uno (*Cinodon dactylon*) bajo régimen de riego.

Actualmente el manejo de los pastizales esta siendo sobre el índice de pastoreo, debido a la escasez de zonas con buenos pastos, y eso es motivo de que se hallen perturbados e invadidos de malezas.

VI.- CONCLUSIONES.

El desarrollo agropecuario de la zona es en general de nivel de subsistencia con cultivos de granos básicos en coamil, y con uso bajo de insumos en suelos con vocación ganadera o silvícola con limitantes de pendiente de profundidad y fertilidad. La presión sobre los recursos de suelos agrícolas que son escasos en el municipio ha llevado a los productores a utilizar suelos sin vocación agrícola para el desarrollo de cultivos.

La falta de aplicación de fertilizantes fosforados, y el empleo que hacen de los nitrogenados hasta la primera escarda ocasiona que los niveles de producción sean bajos.

La semilla utilizada tiene varias décadas de selección y ha demostrado su capacidad de producción en las condiciones que se dan en el municipio y bajo el manejo que los productores dan al cultivo, de acuerdo a su economía en los costos de producción, tratando de asegurar mediante las prácticas culturales la obtención de una cosecha que garantice la alimentación y satisfacción de las necesidades de la familia.

Los agrosistemas frutícolas, se encuentran ubicados en una zona con potencial medio alto para su desarrollo, sin embargo el material vegetativo utilizado en la plantación de los huertos adolece de varios problemas, como son: Falta de uniformidad genética y frutos de calidad baja. También la cultura frutícola en la zona es baja entre los productores y la incidencia de enfermedades es alta, los ejemplares de los huertos son en su mayoría maduros y viejos, con producción baja y periférica, y con altos costos de cosecha por ser ejemplares de pie franco.

El agrosistema hortícola en aluviones, es el agrosistema que reditua más económicamente, con niveles de tecnificación y de uso de insumos alto, sin embargo, la falta de rotación adecuada de cultivos ha ocasionado una alta incidencia de enfermedades criptógamas y virosas de los cultivos (sobre todo cucurbitáceas) que han casi eliminado los cultivos del melón y la sandía en la zona.

Existe potencial en el municipio para la producción de algunos frutales como el tamarindo, la guayaba, el arayan, que se adaptan a las condiciones de la zona y podrían ser utilizados para detener la degradación de los suelos. Tanto el tamarindo, como la guayaba, el arayan y la tuna tienen posibilidad de industrializarse como dulce regional, lo que facilita su conservación y comercialización.

Entre los frutales autóctonos, la tuna, la pitaya y el nopal para verdura tienen posibilidades de prosperar en la zona.

La ganadería del municipio tiene un nivel técnico y calidad genética medio y bajo. El manejo de los hatos y sus sistemas de alimentación son también susceptibles de mejorarse, y su calidad y productividad incrementarse.

VII.- RECOMENDACIONES.

El uso de los recursos de una manera más acorde a su capacidad productiva y a su vocación para evitar su degradación, es sin duda la principal recomendación que se debe considerar. Sin embargo no debemos olvidar que el uso que a los recursos se les esta dando ahora, esta determinado por las necesidades de los habitantes en un medio de recursos limitados, lo cual hace que las recomendaciones aún cuando sean técnicamente correctas, sean de escasa aplicación.

El problema del cultivo del mango en el municipio, requiere de la aplicación de medidas de alcance regional, como son las cuarentenas, aplicaciones de tratamientos a nivel regional, selección de variedades sobresalientes en la zona, y el rejuvenecimiento de los huertos y la diversificación de la producción frutícola.

Todo ello implica gastos elevados al productor y períodos sin cosechar de varios años, que en las condiciones socioeconomicas de los productores en la región son casi imposibles de aplicar.

Los recursos y programas para la solución de este y otros problemas de producción en la zona solo pueden ser abordados por entidades con recursos técnicos, logísticos y económico amplios como el Gobierno Federal, o Industriales interesados. Los proyectos deberan ser desarrollados con caracter social, y con una visión de conservación de los recursos y mejoramiento ecológico de la región. De esta forma los productores que vieran afectados sus ingresos por la aplicación de tratamientos para solucionar los problemas de la zona, podrian obtener ingresos trabajando en programas de reforestación y establecimiento de obras de conservación de agua y suelos del municipio.

La inversión en infraestructura hidráulica, carretera, de recursos forestales y ganaderos generaría más riqueza, que volvería autofinanciables a largo plazo los proyectos.

Así mismo es importante fomentar la agrupación de productores por los responsables de proporcionar los servicios de asistencia técnica, para que logren mejorar los rendimientos y consigan elevar su nivel social y económico y puedan ser más competitivos en un mercado de liberación de precios de productos del campo.

De igual manera es importante la formación de viveros forestales que contribuyan a formar una conciencia de ataque a los problemas de la deforestación del municipio. Realizar la divulgación de las tecnologías eficientes para el área y tratar de que se mejore la utilización de los recursos subutilizados, como la formación e instalación de apiarios para lo cual la zona cuenta con recursos florísticos y de agua y el aprovechamiento de los recursos forestales con una cultura silvícola para el mejor aprovechamiento y manejo de las especies maderables de valor que se pueden producir en la zona.

VII.- BIBLIOGRAFIA.

Alberto Rodríguez Romero.- José Eliecer Castro C., Salvador Batista Chávez.- **Tipos de vegetación y sitios de productividad forrajera en el municipio de San Cristóbal de la Barranca.** Tesis # 1711 U.D.G.

Antonio Díaz Reyes, Ramiro Robles Vásquez. 1992. **Identificación y descripción de los sistemas de producción en el Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos.** Tesis # 1781 U.D.G.

Carlos Simental. 1989. **Agroquímicos Herbicidas**, México Ed. U.D.G.

Chávez Torres Federico. 1976. **Estudio edafológico de la costa de Jalisco y su relación con la vegetación.** Tesis # 438 U.D.G. Guadalajara, México.

Díaz Reyes Antonio, Robles Vásquez. 1992 **Identificación y descripción de los sistemas de producción en el Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos.** Tesis # 1781 U.D.G.

Duarte Vega Sergio. 1990. **Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el Municipio de Tepatlán de Morelos, Jal.** Tesis # 1653 Fac. de Agronomía U.D.G.

García Cortéz José Fernando. 1988. **Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el Municipio de Arenal, Jal.** Tesis # 1476 U.D.G. Guadalajara, México.

Hernández X. E. 1981. **Agrosistemas de México.** 2da. Ed. del Depto. de Investigación y Divulgación agrícola. Chapingo, México, **de producción en el Municipio de Tepatlán de Morelos, Jal.** Tesis # 346

- Klingman, Ashton. 1984. **Plantas Nocivas**. Editorial Limusa. México.
- Márquez S.F. 1981. **Sistemas de producción agrícola**, (Agroecosistemas). Ia Ed. del Depto. de Fitotecnia. Chapingo, México.
- Marzoca A, 1976. **Manual de malezas** Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
- M. Pratt Robert. 1974. **Guía de la Florida sobre insectos, enfermedades y trastornos de la nutrición de los frutos cítricos**. Ed. Limusa. México.
- Nacional Academy of Sciences. 1980. **Plantas nocivas y como convatirlas**. Vol. 2 Ed. Limusa, México.
- Ortiz Gonzáles Pedro Armando. 1987. **Proyecto para establecer un vivero frutícola en la barranca del Mpio. de Tequila, Jal.** Tesis # 1350 U.D.G. Guadalajara, México.
- P. Duchaufor. 1977. **Atlas ecológico de los suelos del mundo**. Ed. Tora y Masso N. España.
- Ramírez A. 1983. **Sistemas de producción agrícola de Zapopan, Jalisco**. Tesis # 1546 U.D.G. Guadalajara, México.
- Ramírez Orozco Roberto Jesús. 1988. **Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el Mpio. de Ayotlán, Jalisco**. Tesis # 1438 U.D.G. Guadalajara México.

Rodriguez Romero Alberto.Castro C. Jose Eliacer Batista Chavez Salvador.1991. **Tipos de vegetación y sitios de productividad forrajera en el Mpio. de San Cristobal de la Barranca.**Tesis # 1711. U.D.G.

Rodriguez Suppo Florencio. 1982. **El Aguacate.**Ed. A.G. Buenos Aires Argentina.

R. Gordon,Halfacre y A. Barben Jhon.1984. **Horticultura.** 2 ed. Agt. Editor S.A.

S.A.R.H.-Fcultad de Agronomia U.D.G. 1992. **Curso de inducción para asesores tecnicos agricolas.**Guadalajara Mexico.

Secretaria de Programacion y Presupuesto.1981. **Sintesis geográfica del Estado de Jalisco.**I.N.E.G.I. Mexico D.F.

Simental Carlos.1989. **Agroquímicos herbicidas.**Ed. U.D.G. Guadalajara Mexico.

S.W. Buol,F.D.Hole,R.J.Mc Craken. 1983. **Génesis y clasificación de suelos.** Ed. Trillas. E.U.A.