

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE
PRODUCCION AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE
ATENGUILLO, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA

PRESENTA:

FRANCISCO ADALBERTO VELASCO ANTILLON

GUADALAJARA, JALISCO, 1984

A1032
ES 2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Noviembre 9 1984.

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

Habiendo revisado la tesis del PASANTE _____

FRANCISCO ADALBERTO VELASCO ANTILLON titulada,

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION -
 AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE ATENGUILLO, JAL."

Damos nuestra aprobación para la impresion de la-
 misma.

DIRECTOR

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRICAL



**ESCUELA DE AGRICULTURA
 BIBLIOTECA**

ASESOR

ASESOR

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ING. M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

NO HAY NADA NOBLE EN SER SUPERIOR A
OTRO HOMBRE CUALQUIERA, LA VERDADERA NO-
BLEZA ESTA EN SUPERAR A LO QUE FUIMOS AN
TES.

Proverbio indg.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A DIOS:

Por todo lo que me ha dado.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MIS QUERIDOS PADRES:

Con un agradecimiento-
eterno a quienes me --
dieron la vida, me edu-
caron y de quienes en-
todo momento he recibi-
do ejemplo de trabajo-
y sacrificio. A ellos-
debo la realización de
mi carrera.

Con fraternal cariño a mis hermanos:

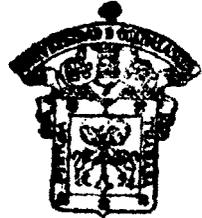
MIGUEL

ADALBERTO

JOAQUIN

ENRIQUE

Respetuosamente a la memoria de
mi TIO ENRIQUE y con singular -
aprecio a mi TIA CARMEN.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

Muy cordialmente a la FAMILIA

JAIME VAZQUEZ.

Afectuosamente a la FAMILIA
MAGAÑA DUEÑAS por su sincera
amistad.

A todas aquellas personas que en
algún momento me brindaron su a-
yuda para seguir adelante.

Con gratitud a la FACULTAD DE AGRICULTURA,
por brindarme la oportunidad de formarme -
en ella.

A mi Director y Asesores de Tesis:
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.
ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.
ING. M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA.
Por los valiosos consejos que me dedi-
caron.

A MIS MAESTROS, por los conocimientos
que me transmitieron a través de mi -
enseñanza.

A mis amigos y compañeros, pero muy
especialmente a VERONICA, ALEJANDRO
MIGUEL y TOM, por su inquebrantable
amistad.

A quienes día con día dedican su -
mayor esfuerzo por lograr un mejor
mañana.

EL PRIMER SURCO ABIERTO EN
LA TIERRA POR EL HOMBRE, FUE -
EL PRIMER ACTO DE SU CIVILIZA-
CION.

Alphonse de Lamartine.

I N D I C E

	Página
RESUMEN	i
I INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	2
1.3 Supuestos	2
1.4 Justificación	3
II REVISION DE LITERATURA	4
2.1 Clasificación de las formas de producción por tipos de Agricultura.	4
2.2 Concepto de Agrosistema o sistema de producción.	11
2.3 Factores que intervienen en los sistemas de producción.	17
2.4 Características de los sistemas de producción Agrícola.	18
2.5 Métodos para postular agrosistemas.	19
2.6 Clasificación tecnológica de los sistemas de producción Agrícola (Agrosistemas), según los ejes, espacio y tiempo:	22
2.6.1 Clasificación de los agrosistemas a nivel parcela.	22



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

	Página
2.6.1.1 Eje espacio	23
2.6.1.2 Eje tiempo	24
2.6.1.3 Eje tecnológico	25
2.7 Descripción de sistemas Agrícolas actuales.	32
2.8 Resultados de investigaciones en el Estado de Jalisco.	44
CAPITULO III MATERIALES Y METODOS.	50
3.1 Fisiografía del Municipio	50
3.1.1 Delimitación de la zona de estudio	50
3.1.2 Clima	53
3.1.3 Topografía	54
3.1.4 Vegetación	55
3.1.5 Geología	58
3.1.6 Suelos	62
3.1.7 Agua	66
3.1.8 Erosión	66
3.1.9 Relación Clima-suelo	68
3.2 Aspectos socio económicos	69
3.2.1 Régimen de propiedad y tenencia de la tierra.	69
3.2.2 Actividades económicas	71
3.2.3 Integración poblacional.	72

	Página
3.3 Metodología de la investigación	73
3.3.1 Diseño del muestreo	73
3.3.2 Delimitación del marco del muestreo	75
3.3.3 Diseño del cuestionario	75
3.3.4 Levantamiento de las encuestas	76
 CAPITULO IV RESULTADOS	 77
4.1 Datos generales	77
4.1.1 Tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida.	77
4.1.2 Tipo y superficie de explotación	77
4.2 Agroecología y factores abióticos	79
4.2.1 Climatología	79
4.2.1.1 Lluvias	79
4.2.1.2 Granizadas	79
4.2.1.3 Vientos	79
4.2.1.4 Heladas	80
4.2.2 Suelos	80
4.2.3 Pedregosidad	80
4.2.4 Problemas en el suelo y medidas de control.	81
4.2.5 Productividad del Suelo.	81

	Página
4.3 Factores Bióticos	82
4.3.1 Vegetación.	82
4.3.2 Cultivos anteriores y sistemas de cultivo.	82
4.3.3 Malezas.	82
4.3.4 Predominancia de la fauna silvestre.	85
4.4 Preparación del suelo	85
4.4.1 Tracción en implementos utilizados.	86
4.4.2 Tiempos y costos de las labores de preparación del suelo.	87
4.4.3 Maquinaria o animales utilizados.	88
4.4.4 Maquila Agrícola.	88
4.5 Mejoradores Agrícolas	90
4.6 Siembra	90
4.6.1 Semillas mejoradas.	91
4.6.2 Características de las semillas.	91
4.6.3 Origen de la semilla.	92
4.7 Cultivos perennes	93
4.8 Fertilización	93
4.9 Control de malezas	95

	Página
4.10 Plagas	96
4.10.1 Epoca en que se presentan las - plagas	96
4.11 Enfermedades	98
4.12 Labores de cultivo	99
4.13 Labores de pre-cosecha	99
4.14 Cosecha	99
4.14.1 Forma de recolección	101
4.14.2 Destino de la cosecha	101
4.14.3 Rendimiento de los cultivos	101
4.14.4 Traslado de la cosecha	102
4.14.5 Transporte de la cosecha	103
4.15 Residuos de la cosecha	103
4.15.1 Destino de los esquilmos	103
4.15.2 Almacenamiento de los esquilmos	104
4.16 Financiamiento	104
4.17 Tamaño de la familia	104
4.18 Factores que limitan la producción	105
CAPITULO V	DISCUSION 106
CAPITULO VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 114
CAPITULO VII	BIBLIOGRAFIA 122

INDICE DE CUADROS

Número		Página
1	Ejidos del Municipio de Atenquillo, Número de beneficiarios y superficie.	70
2	Población económicamente activa.	72
3	Localidades más importantes del Municipio de Atenquillo y su población.	72
4	Superficie de explotación.	77
5	Color, textura, profundidad y pendiente - del suelo.	80
6	Problemas del suelo y medidas de control.	81
7	Cultivos anteriores y sistemas de cultivo.	82
8	Malezas y su predominancia.	83
9	Predominancia de la fauna silvestre.	85
10	Labores de preparación del suelo.	85
11	Meses en que se realizan las labores de preparación de suelo.	86
12	Tracción implementos utilizados para la preparación del suelo.	87

Número		Página
13	Rangos de tiempos empleados y costos para la realización de las diferentes labores de preparación del suelo por ha	88
14	Clasificación de los mejoradores del suelo.	90
15	Características de la siembra de las diferentes semillas.	92
16	Fuente, dosis y época de la fertilización	94
17	Herbicidas utilizados para el control de las malezas.	96
18	Nombre común, científico e incidencia de las plagas.	97
19	Insecticidas utilizados para el combate de las plagas.	98
20	Destino de la cosecha	101
21	Rendimiento del maíz en grano por ha	102
22	Distancia del predio al centro de recepción de la cosecha.	103
23	Número de miembros de la familia que trabaja en el campo.	105

INDICE DE FIGURAS

Número		Página
1	Ubicación del Municipio de Atenquillo en el Estado de Jalisco.	51
2	Integración Municipal (Localidades más importantes).	52
3	Topografía del Municipio..	56
4	El 47% de la Superficie del Municipio abarca Zonas Accidentadas.	57
5	Medio Ambiente.	59
6	Los tipos predominantes de vegetación son, el bosque de encino y el bosque de encino-pino.	60
7	Destacan los suelos café-rojizo y amarillo de bosque en las tierras no agrícolas.	64
8	En las tierras de temporal sobresale el -- cultivo del maíz.	65
9	El Río Atenquillo constituye el principal-recurso Hidrológico.	67
10	El 92% de los productores desarrollan una-Explotación Agrícola Ganadera.	78

Número		Página
11.-	La ladilla (<u>Cenchrus pauciflorus</u>) es una de las malezas de mayor abundancia que - compiten con los cultivos.	84
12.-	El corte de hoja es la labor de pre-cose- cha que se realiza para la alimentación- del ganado.	100
13.-	El coamil es un sistema que se desarro- lla en terrenos con pendientes fuertes.	116
14.-	El sistema de Secano intensivo es el más común en el cual se incluye año con año- el monocultivo del maíz.	117

R E S U M E N

En el presente trabajo se pretende dejar definidos - los Sistemas de Producción Agrícola existentes en el Muni cipio de Atenquillo, Jalisco. Lo anterior es con la fina- lidad de poder conocer cuáles son los problemas existen- tes en cada sistema productivo, para posteriormente dise- ñar investigaciones específicas que permitan su posible - mejoramiento.

La investigación, se llevó a cabo mediante la aplica- ción de un cuestionario previamente elaborado, en el cual se procuró recabar la mayor información posible. Se en- - cuestó tanto a pequeños propietarios como a ejidatarios.- Para saber el número de encuestas que se tenían que apli- car, se investigó primeramente cuántos productores hay en cada régimen de propiedad, enseguida se empleó el "Diseño de Muestreo Estratificado Aleatorio con Distribución Pro- porcional de la Muestra", estableciendo una confiabilidad del 95% y una precisión del 10%.

La información recabada se interpretó porcentualmen- te a base de cuadros, para que ésta se pudiera captar más fácilmente. En el capítulo de Discusión, se presentaron -

varios comentarios concernientes a características específicas que se captaron en el transcurso de la realización de este trabajo.

Por último, se identificaron los Sistemas de Producción Agrícola que se encontraron en este municipio, los cuales son: el Coamil, el de Año y Vez, el de Secano Intensivo, el de Cultivos en Asociación, y el de Huertos familiares de Traspatio. Se hace una breve descripción de cada uno de ellos, se presentan algunas posibles recomendaciones que ayudan a mejorarlos y se exponen algunas otras alternativas para los productores.

Es mi deseo que los resultados que aparecen en el presente trabajo puedan ser de utilidad para la realización de investigaciones posteriores, que ayuden a mejorar el nivel de vida de los productores agrícolas en general.

I. INTRODUCCION

Es bien conocido que la Agricultura es un factor de primer orden para la subsistencia de cualquier nación o sociedad, y que la mayoría de la población del mundo pasa -- hambre, mientras que en algunas regiones del globo la sobreproducción de alimentos ha sido un problema principal, -- al grado de dedicar grandes esfuerzos para reducirla. En -- contraste, prevalecen extensas regiones en las que hay dificultades de producción de alimentos y por lo tanto es en donde más falta hacer. Particularmente, en nuestro país -- aún no producimos todos los alimentos que consumimos. Esto se debe principalmente a que la manera como se producen no es la más conveniente y que existen fallas en su proceso.

De lo anterior se desprende la existencia de diferencias significativas en la forma de aplicación de las técnicas en la producción agrícola, debido a los muy diversos -- factores que intervienen en la relación hombre-medio, lo -- que nos lleva a considerar la existencia de diferentes Sistemas de Producción en una misma zona; por lo que debemos estudiarlos en sus diferentes formas, así como los factores que en ellos intervienen. Para entonces tratar de mejorarlos y eliminar los problemas existentes, y así poder lograr que se aumente la producción y que por consecuencia -- los campesinos puedan mejorar su nivel de vida.

1.1 Objetivos.

- 1.- Establecer el marco de referencia de la problemática existente en el Municipio de Atenguillo.
- 2.- Realizar una investigación para identificar y conocer los sistemas de Producción Agrícola del Municipio.
- 3.- Describir y clasificar los Sistemas de Producción Agrícola en la zona de estudio.

1.2 Hipótesis.

Existen diferencias relevantes en la forma de producción en los sistemas agrícolas identificados.

1.3 Supuestos.

Se considera que existen varios Sistemas de Producción Agrícola; partiendo del supuesto que no todas las tierras son igualmente aptas para la agricultura, que no todos los productores tienen la misma solvencia económica -- por lo cual es diferente la forma en que trabajan sus tierras, etc., lo cual nos lleva a establecer la existencia de diferentes avances de la agricultura dentro del mismo municipio.

1.4 Justificación.

Partiendo de la premisa de que muchos de los productos requieren mejorar sus formas de producción, para poder lograr un mejor nivel de vida y satisfacer adecuadamente los requerimientos alimenticios de sus familias. Es por eso que al realizar el presente trabajo, se hace notar la importancia de conocer a fondo los diferentes sistemas productivos, para así tener bases y saber qué problemas existen, para después buscar y dar las posibles soluciones encaminadas al mejoramiento de cada uno de los sistemas.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1 Clasificación de las formas de producción por tipos - de Agricultura.

Hernández et al (1976), señala que puede concretarse la existencia básicamente de dos tipos de agricultura en México; una, la que corresponde al modo de producción dominante en nuestra formación social y que es la agricultura capitalista, "la agricultura moderna"; y la otra, que corresponde a las etapas precapitalistas y es la "agricultura tradicional"; coexistiendo y desarrollándose ambas, en un proceso desigual y combinado.

Un primer acercamiento de clasificación de los tipos de agricultura sería:

Agricultura Tradicional: Es aquella que cuenta con una baja disponibilidad de capital, presentando un escaso desarrollo en sus fuerzas productivas, emplea esencialmente la fuerza de trabajo humana y/o animal en la producción de bienes materiales, con objetivos de subsistencia y/o autoconsumo, valiéndose de un conocimiento empírico -en algunos casos milenario-, produciendo aún en los años malos, aún cuando depende mucho de las condiciones naturales y sus variaciones.

Agricultura Moderna: Es aquella que tiene una alta disponibilidad de capital, presentando un gran desarrollo en sus fuerzas productivas, utiliza medios de producción completos, que reducen el empleo de la fuerza de trabajo humana en la producción de bienes materiales, la cual va destinada al mercado, con objetivos de acumulación de capital, el conocimiento aplicado es generado, principalmente por la ciencia y depende menos de las condiciones del medio natural.

El análisis de las estadísticas agrícolas de México, marca la predominancia de una agricultura minifundista, -- produciendo en condiciones de incertidumbre temporalera, -- los cultivos básicos de maíz y frijol, o sea indica la --- gran importancia de la agricultura tradicional en el país.

El estudio de los agroecosistemas tiene por objeto conocerlos para mejorarlos; sin embargo, es necesario también saber hasta que grado es posible dicha mejora dentro de los diferentes tipos de agricultura que se practican en nuestro país, para lo cual es necesario conocer la clasificación de los tipos de agricultura (Márquez, 1978).

El Colegio de Postgraduados en sus aportaciones para el proyecto de la Universidad Autónoma de Chapingo clasifica a la agricultura mexicana en:

Subsistencia.- Aquella que se lleva a cabo con un nivel tecnológico mínimo y cuya producción es retenida para consumo doméstico, representa el 52% sus predios son de -- 8 ha, y menos del 11% de su terreno es irrigable. Sus principales cultivos son: Maíz, Frijol y alrededor del 40% de su producción es para auto-consumo.

Tradicional.- Es la que atraviesa por una fase tecnológica estancada, en la cual la producción se aumenta a -- través de la aplicación incrementada de insumos tradicionales de la tierra, mano de obra y capital. O sea, la expansión de la producción se caracteriza en una disminución de la producción de los recursos y representa el 41%, se encuentra en algún punto intermedio entre las dos.

Moderna.- Se caracteriza por usar un nivel tecnológico que puede o no ser intensivo en capital, por los cambios tecnológicos aplicados constantemente y que son apoyados por una estructura institucional compleja. Esta estructura está caracterizada por instituciones que proporcionan la enseñanza, la investigación y la difusión de dichas innovaciones tecnológicas que representan el 7% del total, - los niveles de vida más altos corresponden a la gente dedicada a esta agricultura; siendo 7 veces superior al tradicional y 20 veces al de subsistencia el ingreso per cápita.

Los productores modernos poseen más tierra siendo la mayor parte irrigada.

Se sugiere que la tarea más importante sea la transformación de la agricultura tradicional y la de subsistencia en la agricultura que use tecnología moderna.

Fernández (1977), citado por Márquez (1978), clasifica la agricultura por tipos en:

Tradicional, de transición y moderna, está implícita la idea de que la agricultura atrasada puede pasar a ser agricultura moderna mediante la asistencia técnica a los agricultores, obras de infraestructura, cambio de uso de la tierra, cambios de las formas de tenencia y tamaño de la empresa y crédito.

La clasificación por tipos a la que este autor se refiere, no corresponde exactamente a la del Colegio de Postgraduados, pues no señala la agricultura de subsistencia (aunque puede estar incluida en la tradicional) y se indica una clase más, la de transición, comparando ambas:

SUBSISTENCIA	TRADICIONAL	MODERNA
TRADICIONAL	TRANSICION	MODERNA

Lo más frecuente en la agricultura atrasada (genéricamente hablando), es que el mal resida en la falta de capacidad de la tierra y no del campesino como empresario.

Y propone la clasificación de la agricultura desde el punto de vista económico en cuanto a su reeditabilidad en:

AGRICULTURA	AGRICULTURA	AGRICULTURA
MARGINAL	REDITUABLE	DE LUJO (NYLON)
MARGEN	MARGEN	
EXTENSIVO	INTENSIVO	

Agricultura submarginal, con frecuencia es agricultura de subsistencia y es siempre tradicional, si la queremos situar dentro de una perspectiva de evolución tecnológica; será definitivamente agricultura extensiva en cuanto a capital, pero puede ser agricultura intensiva en cuanto a mano de obra, no obstante que la capacidad de la tierra se ha multiplicado. Se practica en las magnitudes de empresa familiar y menores, minifundistas, en la que la mano de obra pasa a ser un insumo fijo. El insumo dominante es el trabajo, que se ve retribuido a menos del salario mínimo, es la agricultura por hambre, por falta de alternativa. Es el receptácu-

lo de la sub-ocupación campesina, y de buena parte del -- excedente demográfico que aqueja a la agricultura, corresponde parte de la tradicional y la de subsistencia y representa el 52% del total.

Agricultura Redituable, cuando hay capacidad de la tierra para absorber insumos en forma redituable (capacidad que depende de la fertilidad, la distancia a los mercados y otros factores circunstanciales), acompañada por la eficiencia de los productores, se tiene una agricultura con un nivel de productividad que la hace redituable. Será casi siempre agricultura comercial y no de subsistencia, puede ser agricultura moderna, tradicional o de transición, no siempre será agricultura intensiva, por capital o por mano de obra, esto dependerá fundamentalmente de la capacidad de la tierra, estará influido por la eficiencia. La agricultura redituable se realiza entre dos márgenes, el intensivo y el extensivo:

En el margen extensivo el producto apenas alcanza a pagar a los factores de la producción, por lo que no hay beneficio económico, siendo dichos factores (o insumos), pocos dada la baja capacidad de la tierra. De ahí en adelante aumenta ésta, la intensidad y el beneficio llegando se al margen intensivo. Por arriba de éste se encuentra la agricultura de Lujo o Nylon.

Agricultura de Lujo o Nylon, es la sobreintensificación de la agricultura, o sea aquella en la que si se llevara una contabilidad auténtica reductoria; y por debajo del margen extensivo se encuentra la agricultura submarginal.

Se debe de tener cuidado, al iniciar un programa de mejora de agricultura de subsistencia (en donde ésta es potencial) o tradicional, de no caer en lo que se llama -- "Agriculturismo".

El "Agriculturismo", se basa en la afirmación de que la agricultura no es un negocio, sino el ambiente de vida del agricultor, por lo que la magnitud de la empresa agrícola y su productividad sería la unidad familiar, llegando a preconizar la agricultura de subsistencia.

No deben desperdiciarse recursos en tratar de hacer evolucionar agricultura submarginal sin potencialidad para satisfacer ciertas demandas políticas o presiones sociales, pero no debe negarse a la tecnología moderna para desarrollar las clases de agricultura susceptibles de mejora: Submarginal (potencial) y tradicional. Tampoco debe alabarse a la tecnología moderna como remedio del mejoramiento agrícola en nuestro país, puesto que para su introducción deben tomarse en cuenta las condiciones ambientales y sociales.

2.2 Concepto de Agrosistema o Sistema de Producción.

En 1941 Jenny, mencionado por Turrent (1977), describió al fenómeno de la producción de un cultivo como a un sistema en el que operaba la ley natural.

Rendimiento = (clima, planta, suelo y manejo).

El mismo autor definió al SISTEMA DE PRODUCCION como a un cultivo en el que los factores clima, suelo y manejo eran practicamente constantes.

Laird (1966), citado por Turrent (1977), definió al Sistema de Producción, como a un cultivo en que los factores incontrolables de la producción fueran practicamente constantes. El autor excluye a los factores controlables de la producción (manejo), ya que todos ellos pueden ser llevados a su nivel óptimo. En esta definición están involucrados los conceptos factor controlable y factor incontrolable de la producción. Esto es en sí una concepción económica a corto plazo. La dosificación de fertilizantes, pesticidas, etc., representan factores controlables, en cambio la textura y profundidad del suelo, el régimen de lluvias, son ejemplos de factores incontrolables. Pero en los factores incontrolables se pueden reconocer a factores modificables y a factores inmodificables.

CLASIFICACION	EJEMPLO
FACTORES CONTROLABLES	Dosis, oportunidad, fuente - método de fertilización.
FACTORES INCONTROLABLES	
a) Modificable	Régimen de humedad en el suelo para la agricultura bajo-riego.
b) Inmodificable	Régimen de humedad en el suelo para la agricultura de --temporal.

Entre los factores incontrolables de la producción se puede reconocer, por su tipo de variación a factores primarios, binarios y ternarios. Los factores primarios muestran solamente variación de tipo geográfico (u horizontal). La pendiente y profundidad del suelo son ejemplos de factores incontrolables que muestran variación primaria dentro de una región agrícola. Los factores binarios muestran variación conjunta en dos direcciones: a) geográfica y vertical, b) geográfica y a lo largo del tiempo. La textura, estructura, contenido de materia orgánica, son ejemplos de factores incontrolables binarios, de variación geográfica-vertical. Los regímenes de lluvia, granizo y vientos, son ejemplos de factores incontrolables binarios, de variación

geográfica tiempo. Finalmente, los factores ternarios muestran variación conjunta de tres direcciones: geográfica- - vertical-tiempo. Algunos ejemplos de esta clase de factores son: el contenido de humedad y la concentración de nitratos en el perfil del suelo, y el daño causado por heladas.

Conviene insistir (Turrent 1977) en la aclaración de que la clasificación de las condiciones de producción de un cultivo según sus factores inmodificables, no es una clasificación natural. En la variación de los factores inmodificables, podrían resultar en un extremo, agrosistemas en los que cupiera una sola planta hasta el otro extremo - en el que todas las siembras del mismo cultivo en el mundo formarían un solo agrosistema. Los agrosistemas "no existen" como tales, sino que son artificios que inventamos para enfrentarnos a la realidad compleja. Nuestro objetivo central es el dar con una clasificación que funciona para un nivel de precisión establecido por conveniencia.

- 1.- Un agrosistema de una región agrícola, es un cultivo en el que los factores de diagnóstico (inmodificables), fluctúan dentro de un ámbito establecido por conveniencia.

2.- Dentro del agrosistema, cualquier fluctuación geográfica o sobre el tiempo, en la función de respuesta a los factores controlables de la producción será considerada como debida al azar en el proceso de generación de tecnología de -- producción.

La necesidad de dar recomendaciones de producción -- principalmente en áreas de temporal mediante la innovación de ubicar los experimentos en las parcelas de los -- productores, estableció el requerimiento de generar el -- concepto de "Sistema de Producción".

El Sistema de Producción es definido por Laird -- (1969), (Cuanalo y Ponce 1981), como "la unidad ecológica que se desea describir en términos de una familia de funciones de respuesta y sus probabilidades". Los rangos de variación que se aceptan para cada sistema de producción dependen de la precisión necesaria en la recomendación final de la fórmula de producción. Laird (1969), -- (Cuanalo y Ponce 1981) ejemplifica como un sistema de -- producción para maíz de temporal en el Bajío al híbrido H220, producido con 35,000 plantas por hectárea, con un-

adecuado combate de malezas y de larvas subterráneas de insectos en Grumosoles profundos y bien drenados situados en una zona con precipitación anual de 670 a 800 mm.

Cada agrosistema es caracterizado por Turrent (1977) mediante una familia de funciones de respuesta a una o más de las variables de tecnología y selecciona el 60% de probabilidades como el límite aceptable del espectro de variación de las funciones de respuesta observadas. El agrosistema es entonces caracterizado por la función promedio de entre todas las funciones de respuesta y sobre ellas se pueden observar un grupo de parámetros que son: - 1) rendimiento en el origen, 2) pendiente en el origen, - 3) curvatura en el origen, 4) rendimiento máximo y 5) curvatura en el punto de rendimiento máximo. En virtud de -- que los parámetros de rendimiento máximo y curvatura de la función en ese punto no son afectados por el manejo -- previo, se aceptan como parámetros de diagnóstico del agrosistema.

Los sistemas de producción en la práctica se definen, en base a los factores "incontrolables" desde el punto de vista económico y de corto plazo; así, la textura de capas superiores del suelo es incontrolable en la agricultura de temporal, pero podría ser controlable en un --

campo de golf. Los sistemas de producción o agrosistemas - se definen en base a características de los suelos, de las geoformas, del clima, del manejo pasado y presente y del cultivo.

El sistema de producción entonces, comprende atribuciones del medio ambiente, el cultivo que se va a implantar, y la historia del manejo.

En base a la experiencia desarrollada por Peña (1973) Zuleta (1975), Ponce (1978), y Kourouma (1979), (Cuanalo y Ponce 1981), se propone considerar en dos partes al sistema de producción; por una parte el agrohabitat y por otra el agroecosistema. El primero como un concepto geográfico-cartografiable en base a levantamientos fisiográficos o de suelos, y el segundo como un concepto de funcionamiento, - el cual puede expresarse en términos de funciones de respuesta o de producción o en términos de modelos de simulación.

Parra (1981) define al sistema agrícola, como la unidad económica con recursos limitados, donde en función de los objetivos del agricultor y bajo su control, el conjunto de medio de producción (tierra, agua, plantas, animales, - aperos, maquinaria, fertilizantes, etc.) y la fuerza de --

trabajo (familiar y asalariada) producen vegetales y animales útiles al hombre, los cuales en el proceso de su formación adquieren un valor económico. Entre los elementos que participan en el proceso de trabajo se establecen ciertas relaciones técnicas y sociales de producción. El proceso de producción agrícola está condicionado por la ubicación geográfica del sistema agrícola y determinado por la formación socioeconómica en que se encuentre.

2.3 Factores que intervienen en los Sistemas de Producción.

Hernández, citado por Stephen (1978), señala que los sistemas de producción son entidades complejas con interacciones que ocurren en tan distintos niveles de organización que se hace imposible para un solo individuo poder abarcarlos.

Con el objeto de poder entender en forma más completa los sistemas de producción, es necesario considerarlos en factores muy importantes que son:

- 1) Factores Físico-Ambientales
- 2) Factores Tecnológicos
- 3) Factores Socioeconómicos

- 1) Factores Físico-Ambientales. Para el crecimiento vegetal, los factores más importantes a considerar son los climáticos y edáficos.
- 2) Factores Tecnológicos. Estos se manifiestan en el grado de modificación del medio Ecológico y del manejo de los elementos productivos a los límites de éstos.
- 3) Los Factores Socio-Económicos. Se pueden resumir en cinco puntos importantes:
 - a) El nivel de comercialización de los Productos.
 - b) El tipo de tenencia del recurso base, que es la tierra.
 - c) La extensión del producto tierra disponible al productor.
 - d) La política gubernamental aplicada sobre el -- proceso de producción.

2.4 Características de los Sistemas de Producción Agrícola.

Considerando la secuencia productiva de la planta, se consideran las siguientes características de los sistemas de producción agrícola.

- 1.- Conservación de los propágulos
- 2.- Selección y preparación del suelo.

- 3.- Siembra, población, monocultivo o asociación y extensión.
- 4.- Abonamiento y control de la humedad.
- 5.- Competencia (intra-especie, inter-especie).
- 6.- Prácticas con la planta (desahije, poda, espaldera).
- 7.- Actividades sanitarias.
- 8.- Prácticas de precosecha
- 9.- Cosecha
- 10.- Distribución. mercados.
- 11.- Almacenamiento.

También deben de considerarse como características de los sistemas de producción los siguientes aspectos.

- 12.- Implementos de trabajo.
- 13.- Métodos de organización del trabajo.
- 14.- Objetivos de la producción
- 15.- Naturaleza y funcionamiento de las estructuras socio-económicas.

2.5 Métodos para postular Agrosistemas.

Para la clasificación de los agrosistemas, Albarrán - - (1983), mencionó los siguiente métodos: 1) Método C.P., 2) - Sistema de capacidad y fertilidad, 3) Criterio agronómico y-

4) Levantamiento fisiográfico.

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

2) El Método de Capacidad-Fertilidad, propone la agrupación de los suelos del mundo, tomando en cuenta propiedades que influyen en la respuesta de los cultivos a la fertilización y prácticas de manejo. Este sistema cuenta con tres niveles de agrupación: el de categoría superior o "tipo", se refiere a la textura de la capa arable; el segundo nivel a la textura del suelo (50 centímetros de profundidad); y el último nivel a los modificadores de las propiedades físicas y químicas de la capa arable.

3) El Método bajo Criterio Agronómico, considera el ámbito de una variable que se postula a manera de hipótesis,

la cual es aprobada mediante la experimentación. Si la hipótesis no es rechazada, la variable será un gran factor - de diagnóstico que se usará para caracterizar el agrosistema.

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

La estratificación para un cultivo en una región agrícola tiene como requisito el desarrollo del conocimiento empírico de las relaciones de respuesta entre el cultivo y los factores controlables de la producción. Es necesario realizar un proceso de experimentación en la región, donde se establezcan como mínimo dos experimentos por año en cada agrosistema definido. Los tratamientos experimentales serán escogidos por medio de un diseño de tratamiento (matriz experimental) que permite estimar los parámetros de diagnóstico. En vista de que los factores climáticos muestran variación entre años, el proceso podría tomar varios años.

2.6 Clasificación Tecnológica de los Sistemas de Producción Agrícola (Agrosistemas), según los Ejes Espacios y Tiempo.

2.6.1 Clasificación de los Agrosistemas a Nivel Parcela.

La clasificación tecnológica que presenta Márquez Sánchez (1976) como proposición se basa en los ejes espacio y tiempo como criterios fundamentales, porque los sistemas agrícolas se desenvuelven dentro de un espacio físico (la tierra, como parcela, finca, región agrícola, etc) y a través del tiempo (la estación de crecimiento, las épocas del año, los años, etc.). En este contexto es importante ver cómo se ha desarrollado tecnológicamente la agricultura. Es decir, en un papel dual de causa y efecto se sobrepone al plano espacio-tiempo una tercera dimensión, la tecnológica, determinada por el ambiente natural y el ámbito social.

La continua interacción del hombre con el medio ambiente genera la tecnología. El hombre modifica el medio ambiente en la búsqueda de nuevos y mejores satisfactores y al obtenerlos cambia su status social, lo que a su vez repercutirá sobre el medio ambiente; esto en términos elementales no es otra cosa sino el desarrollo humano.

En base a estas consideraciones podemos definir en su forma genérica a los ejes de clasificación citados.

2.6.1.1 Eje espacio. En este eje consideramos si en el espacio físico de la parcela solo crece un cultivo o es compartido por dos o más. Se tienen así las categorías -- UNICULTIVO Y MULTICULTIVO, respectivamente. Dentro del -- multicultivo se debe de tomar en cuenta el arreglo o la -- disposición espacial de los cultivos, generándose así dos subcategorías: la Yuxtaposición en la cual las plantas de un cultivo coexisten con las de otro sin entremezclarse -- y la Asociación en la cual la distribución de los cultivos tiene más hacia una completa mezcla. En la yuxtaposición, a su vez, caben dos clases. la Alternación y el Mosaico. La alternación (también llamada Intercalación) puede ser Regular cuando hay una disposición alternada de -- los cultivos entre los surcos o hileras, y la Irregular -- cuando la alternación es dentro de los surcos. El mosaico por su parte, es el uso de la parcela por medio de una serie de subparcelas en las que se cultivan, dentro de cada una, un cultivo diferente. El mosaico a su vez, se subclasifica según haya Humedad Suficiente o Humedad Excesiva.

Como criterio general para su subclasificación adicional dentro de las categorías, subcategorías y clases así -- establecidas, se tiene la duración de la planta en el terreno para llegar a la producción y el tiempo en que este se sostiene, o sea, si el ciclo productivo de la planta es

de uno (Anual), dos (Bianual) o bien si dura varios años - (Semiperenne y Perenne), dado que las técnicas de explotación y la evolución misma del agrosistema dependerán de dicha duración y también definirán la posibilidad de poder realizar periodos de descanso y/o de entrar en rotación -- con otros cultivos. Y finalmente, dentro de la duración de la explotación tenemos una subclasificación adicional en lo que se refiere al tipo de plantas: Herbáceas, Arbustos y Arboles, pues nuevamente, la forma de explotación y todo lo que ella conlleva dependerá también del hábito de la -- planta.

2.6.1.2 Eje tiempo. En lo que se refiere al tiempo tenemos tres categorías principales: primera, si año tras año o temporada tras temporada agrícola en la región o en su mayor parte se explota el mismo agroecosistema definido en el eje espacio, o sea el MONOCULTIVO; segunda, si a un agrosistema le sigue otro u otros en forma más o menos sistematizada, la ROTACION; y tercera, si al periodo de explotación del agrosistema le sigue un periodo más o menos largo sin cultivo de la tierra, el DESCANSO. En la categoría monocultivo, las subcategorías se refieren a la duración de la explotación, siendo la Anual, la Semiperenne y la Perenne. En la categoría rotación, como generalmente para que tenga sentido agronómico se lleva a cabo en plantas a-

nuales, las subcategorías se refieren a si llevense a cabo solo entre dos cultivos, la Rotación Simple, o bien entre más de dos cultivos, la Rotación Compleja. Finalmente, las subcategorías del descanso tienen que ver con el tiempo -- que se deja entre los períodos de explotación de la tierra. Si este es de unos pocos meses, de un año o unos pocos años se tiene el Barbecho, mientras que si es más prolongado de manera que haya un cierto grado de reestablecimiento de la vegetación natural se tiene a la Repoblación.

2.6.1.3 Eje tecnológico. Para esta dimensión, a reserva de que fuera posible clasificar la tecnología en grados -- bien definidos, podemos basarnos en la clasificación de agricultura que presenta el Colegio de Postgraduados (1974), que establece tres categorías: AVANZADA, TRADICIONAL y de-SUBSISTENCIA, que aunque son más bien criterios económicos es bastante descriptiva de la tecnología que en ellos se usa concomitante al progreso económico en cada una de ellas.

De esta suerte una primera aproximación a la clasificación tecnológica en los ejes espacio, tiempo y tecnología sería la siguiente.

I Eje espacio

1 Unicultivo

1.1 Anuales (1)

1.2 Semiperennes y Perennes

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-Perenne (8)

2.1.1.1.3 Perenne-Perenne (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)

2.1.2.1.2 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 Perenne-perenne

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 Semiperenne y Perenne (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

Márquez (1976), añade que deben de considerarse ciertas especificaciones concernientes al eje tecnológico, en sus dos componentes: la natural y la social.

Eje Espacio

Unicultivo. Este se lleva a cabo por las siguientes razones. Tratándose de un solo tipo de plantas todas las labores de cultivo y su planeación implica una mayor facilidad en su realización, por lo que la tecnología desarrollada será más calificada y eficaz. Por otra parte, la uniformidad del unicultivo repercute en una disminución de los costos de producción (en campo, almacenamiento y mercadeo), etc.

Multicultivo. En él se persigue uno o más de los siguientes objetivos.

1. Estabilidad productiva. Por lo heterogéneo de estos agrosistemas, unas componentes se adaptan a una condición ambiental mientras que otras se adaptan a otras. Por lo que el comportamiento promedio es más constante a los cambios del medio ambiente (en tiempo y espacio).
2. Estabilidad económica familiar. Al coexistir diversas especies dentro de la parcela, se satisface a través del tiempo de diversos productos agrícolas para la familia en lugar de tener que adquirirlos en el mercado, además de que los excedentes se pueden comercializar.

3. Condición Social. En este caso se trata del uso intensivo de la tierra en cuanto a mano de obra, al existir una diversidad de cultivos.

4. Mayor producción física. En ocasiones la siembra en -- asociación determina mayores rendimientos físicos que el promedio de los rendimientos de los respectivos uni cultivos. (Sin llegar al grado de una competencia tal que sea perjudicial para las especies en asociación).

Eje tiempo

Las razones que obedecen a la explotación del MONOCUL TIVO son de naturaleza ecológica, social y económica.

Ecológicas. Ecológicamente, al terminarse el período de explotación de un cultivo (de temporal primavera-vera-- no), ya no es posible la explotación de otro a continua--- ción más o menos inmediata, (salvo siembras de humedad residual).

Sociales. En el monocultivo, en la agricultura tradicional y de subsistencia, el campesino está obligado a sem brar algo que le garantice su alimentación y la de su fami lia, y para cambiar de cultivo, deben de asegurarle uno --

que rinda más económicamente que el suyo, y que exista la suficiente infraestructura institucional (crédito, seguro agrícola, etc.), para que exista una ganancia adicional - efectiva derivada del cultivo sustituto.

Económicas. En ocasiones el monocultivo tiene su origen en la existencia de ciertos incentivos económicos - hacia determinado cultivo.

La Rotación de Cultivos. En cierta forma obedece a - razones opuestas al monocultivo.

Ecológicas. Es posible por la presencia de humedad - suficiente ya sea residual, pluvial o de riego, el sembrar otros cultivos en la época de secas (coincidente con parte del otoño, el invierno y principios de primavera), - o bien que la temperatura sea lo suficientemente benigna - de manera que sea posible una mayor diversidad que la ofrecida por los cultivos tradicionales de los meses fríos.

Económicas. La diversidad de cultivos como consecuencia de la rotación lleva la ventaja de una mayor independencia económica por existir más alternativas de mercado - de los productos. Así, una región en donde sea posible tal diversidad tiene economías más florecientes, hay más gene-

ración de empleos, incentivos para la agricultura, y en general mayor desarrollo.

Clasificación General

Hemos visto que los agrosistemas que resultan de la combinación de las tres dimensiones descritas, ninguna contiene todas las características definitorias de los ecosistemas. Estrictamente tampoco existe ningún sistema combinado de producción vegetal y animal que sea la contraparte de un ecosistema en su estructura y dinamismo internos, es decir un Agroecosistema. De esta forma, un Agroecosistema estará constituido por varios sistemas de producción ya fueran agrícolas, pecuarios o forestales, o por combinaciones de ellos; y para nuestros propósitos podríamos decir que lo hemos llamado sistema de producción agrícola (o agrosistema) sería la siguiente categoría descendente del Agroecosistema.

2.7 Descripción de Sistemas Agrícolas Actuales.

Sistema de Roza-Tumba-Quema.

Este es un sistema usado desde el Neolítico. Conklin (1963), lo define como "cualquier sistema agrícola conti--

nuo en el que claros en el terreno de carácter no permanente se cultiva durante períodos. (los cuales son más cortos que los períodos de barbecho).

El sistema consiste en los pasos siguientes:

- a) Seleccionar el terreno: lo cual se hace con varios meses de anticipación a la siembra, (en el Sureste de México en Otoño del año anterior a la siembra) y en base a la facilidad de desmonte, la incidencia de plagas y enfermedades, topografía, distancia a la residencia del agricultor.
- b) Medición del terreno: el tamaño del área a utilizar varía según el número de individuos en la familia y fuentes de ingresos.
- c) Limpia: este proceso consta de tres fases:
 - 1.- Macheteo o roza de vegetación baja y enredaderas: se hace cuando la vegetación está en pleno desarrollo vegetativo.
 - 2.- Tumba de árboles grandes, exceptuando aquellos de valor especial (ox, chicozapote y palma de guano, en el Sureste de México). Los troncos quedan de-

50 a 100 cms de altura para permitir la rápida re construcción de la selva al suspender el cultivo.

- 3.- Retiro de la madera, la cual se emplea para la -- construcción, manufactura de utensilios, combustible, etc., parte de ella se utiliza para hacer el cercado alrededor del área a utilizar y así evi-- tar posibles daños de animales.

Debe tenerse en cuenta que la vegetación que queda sobre el área se pica, destruyéndola uniformemente sobre el - suelo, con el fin de conseguir una quema uniforme.

Una vez hechas las fases anteriores, queda la vegeta-- ción lista para que seque en un tiempo que tarda de dos se-- manas a tres meses, según el clima.

- d) La guarda raya: es una franja de varios metros de - ancho que se limpia totalmente de vegetación, a lo - largo del perímetro del desmonte y por la parte in-- terna del cercado, tiene como objetivo evitar la -- propagación del fuego hacia la vegetación adyacente.
- e) La quema: se realiza al aproximarse las lluvias, y-- debe hacerse un día sin vientos. Aunque parece sim-- ple, requiere destreza y cuidados para evitar acci--

dentos. En las regiones húmedas de Mesoamérica se realiza durante Abril, Mayo y parte de Junio. Quemar ahora o demorar unos días, es la decisión más difícil con que se enfrenta el agricultor que practica este sistema.

- f) La siembra: una vez que el suelo se ha enfriado se procede a la siembra, la cual se hace para el caso del maíz, abriendo hoyos de unos 20 cms de profundidad, por medio de un espeque de madera con punta afilada, (puede tenerla reforzada con piedra o metal), en los cuales se colocan de 3 a 5 granos o semillas que se tapan con un poco de tierra movida con el pie, si bien en algunas partes se dejan los granos expuestos, (Patiño 1965). Aunque se tiende a seguir líneas rectas en la siembra, los obstáculos como troncos, piedras, etc., lo dificultan y entonces las distancias de siembra varían. Si no hay germinación se hacen resiembras.

Debe recalcar que no importa la especie cultivada, bajo este sistema el suelo no se remueve sino el mínimo para colocar la semilla o propágulo, lo cual trascenderá en una mínima erosión.

Consideraciones generales sobre este sistema.

En la mayoría de los casos, el período que se cultiva el área es de unos 3 años y luego se abandona y no será utilizada hasta que no se desarrolle una vegetación similar a la que se tenía inicialmente. El período de descanso varía según:

Condiciones naturales, especialmente la calidad del suelo.

Presión demográfica

Tenencia de la tierra

Rotación de cultivos

Técnicas agrícolas.

Las técnicas utilizadas en la agricultura de roza-tumba-quema están muy bien adaptadas a las condiciones y los recursos naturales renovables tienden a conservarse. Sin embargo, este sistema tiene cierto desprestigio debido a su influencia conservadora sobre la cultura, campo de los antropólogos que estudian el problema del determinismo ambiental, mostrando que la cultura está condicionada por el tipo de explotación agrícola y que está condicionada por las características del clima.

Sistema de Barbecho.

Como su nombre lo indica, este sistema se hace en tierra que se ha dejado descansar un tiempo, el cual no es -- tan largo como para establecer una vegetación selvática. - Teóricamente este sistema también comienza con la limpieza del terreno, la cual es diferente a la hecha en el sistema de roza ya que aquí los árboles y arbustos son arrancados con todo y raíz para luego utilizar la madera y los restos que se queman. Si el área tuvo anteriormente un cultivo, - por ejemplo el maíz, el rastrojo es quemado durante la época seca. Luego el terreno es labrado una o dos veces utilizando herramientas manuales, arados de tracción animal o tractores, preparándolo así para la siembra, la cual se hace trazando surcos o hileras de hoyos donde se depositan los propágulos, los cuales son cubiertos. Es de observarse que la distribución de la semilla es bastante uniforme ya que no hay obstáculos, (tocones principalmente). Se hacen labores culturales como deshierbes y en el caso de maíz -- principalmente en zonas frías y templadas el aporque, (Palerm 1967).

El acortamiento del período de descanso de la tierra o sea del barbecho está directamente relacionado con cam--

bios que sufren las comunidades principalmente en lo que se refiere a aspectos demográficos. Así las investigaciones históricas han revelado que hubo un acortamiento gradual al barbecho en Europa Occidental durante y después de la Edad Media, que desembocó en un cambio al régimen del cultivo anual en la segunda mitad del siglo XVIII. El cultivo anual no es considerado generalmente como un sistema de barbecho, pero podemos considerarlo como tal, -- pues la tierra permanece en descanso por algunos meses. -- En el cultivo anual se incluyen sistemas de alternativas, en las cuales uno o más de los cultivos pueden ser barbechos sembrados o bien forrajeras.

Según Palerm (1967), el sistema de barbecho es correctamente definido como un sistema agrícola, en el cual en ausencia de fertilización e irrigación se establece un método de laborar la tierra por rotación para prevenir agotamiento del suelo.

Sistema de Secano-Intensivo.

Cuando el sistema de barbecho es completamente por rotación de cultivos y constante labranza, ya se considera como un sistema de secano-intensivo. El mismo suelo es cultivado constantemente, de tal manera que el proceso de lim

pia característico del sistema de roza-tumba-quema no es necesario, excepto cuando una nueva área se va a necesitar. Consecuentemente, se emplea poco fuego u ocasionalmente por ejemplo, para quemar rastrojo del cultivo anterior en el caso de no ser utilizado. En este sistema se tienen más prácticas culturales como desyerbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y aplicación de residuos orgánicos. Dentro de este sistema hay gran variedad de técnicas y tipos que según Palerm (1967) hasta ahora han sido poco estudiados. Tenemos el subtipo llamado "cal-mil" (palabra náhuatl), usado en Mesoamérica para cultivar el maíz en un área de terreno muy cerca a la habitación del agricultor y no mayor de una hectárea, donde el suelo es continuamente enriquecido por los desperdicios orgánicos, y donde además se tienen semilleros y almacigos de árboles frutales. El sistema de huertos familiares se pueden incluir como otro subtipo, siendo parecido al anterior, pero con mucho mayor número de plantas cultivadas y es más común en climas cálidos y húmedos; en éste se explota la tierra con más intensidad, pero se tiene una estabilidad completa por la gran cantidad de residuos orgánicos que son devueltos al suelo, así como por las condiciones ecológicas que se establecen.

En el sistema de secano intensivo es común remover -

el suelo para formar caballones, como en el Orinoco, o -- montículos como en Brasil y Antillas, sobre los cuales se siembra por ejemplo yuca (Manihot), también es común efectuar aterrazamientos y bancales que sirven para una mejor conservación del suelo.

Sistema de Plantación.

Es el usado para cultivos como café, cacao, plátano y otros similares. Generalmente para establecer este sistema se ha realizado un ciclo del sistema de roza, utilizando como cultivo generalmente maíz, el cual una vez cosechado permite establecer la plantación, cuya vegetación tiende con el tiempo a tener características ecológicas de bosque. Las prácticas culturales son en mayor o menor grado y van desde irrigación y fertilización, hasta aplicación de técnicas específicas según la especie cultivada.

Sistemas de Humedad y Riego.

En muchas partes de la tierra, la intensidad con que se utilizan las áreas agrícolas, está relacionada con la disponibilidad de agua y facilidad para su uso. Las técnicas de irrigación o utilización de áreas húmedas obedecen a obtener mayor productividad o al uso de especies que re

quieren de más agua para su ciclo.

Los sistemas agrícolas bajo irrigación necesitan en la mayoría de los casos obras que están íntimamente relacionadas con culturas sedentarias, debido a la alta energía empleada en su construcción. En América se tienen ejemplos de terrazas construidas para cultivar aprovechando mejor el agua, pero el máximo de perfección parece estar en las terrazas para irrigación por inundación propias de Indonesia, Filipinas y Malasia.

En resumen, se puede indicar que los sistemas agrícolas agrupados bajo esta clasificación, van desde el sistema de playones llamados "cultivos de limo" y utilizado -- quizás por los primeros agricultores y que se conoce en Egipto, Madagascar y Filipinas, lo mismo que en algunas partes de América (región Magdalena-Caribe en Colombia);- el sistema de mahamaes o escavaciones en el arena cerca a el mar utilizadas en Chilaca y Villa Curi en la Costa Peruana; las chinampas características del valle de México- y que es seguramente uno de los sistemas más estables en intensidad y productividad agrícola; hasta la moderna irrigación a base de grandes almacenamientos de agua y amplia red de canales. La diferencia entre unos y otros va desde simples características hasta la necesidad de utilización de energía de otros ecosistemas.

Sistema de Coamil.

Chávez B. (1983), menciona que el coamil es la extensión de terreno que el campesino elige para establecer allí algunos cultivos, los cuales básicamente son en las áreas de clima templados el maíz, frijol, calabaza, etc., en las áreas tropicales puede mezclarse también la Jamaica. Dicha área se caracteriza por tener pendientes superiores al 12%, de tal manera que es imposible practicar en él, las labores agrícolas comunes de un terreno de superficie plana como barbechos, rastras o cultivos utilizando implementos impulsados por tracción animal o movidos con maquinaria agrícola. Es decir, en un coamil el trabajo se lleva a cabo en forma manual utilizando instrumentos rudimentarios algo transformados. Los instrumentos utilizados son la coa, el machete, el hacha, el azadón entre otros. Para el coamil se escoge un sitio de buena cobertura vegetal, se realiza la roza-tumba-quema en los primeros meses del año y se siembra al inicio del temporal. La siembra se hace en matas, poceando y sembrando a la vez; las malezas se combaten utilizando azadón y machete; no se controlan las plagas y mucho menos las enfermedades.

La cosecha se destina a cubrir las necesidades ali-

menticias de la familia, y si hay excedentes se destina al mercado. Puede haber un segundo año de siembra, después de lo cual se descansa el sitio de 8 a 10 años para que recupere la fertilidad en forma natural.

Entre las conclusiones que expone se señalan las siguientes:

- 1.- El Coamil se practica por la escases de terrenos planos de aradura y por las necesidades alimenticias del campesino y su familia.
- 2.- El coamil tiene elementos de una agricultura primitiva netamente tradicional, aunque ya se aprecia la introducción de insumos propios de la agricultura moderna.
- 3.- Para la producción del coamil se utiliza un gran número de mano de obra, es decir el insumo energético es alto.
- 4.- Se aprecia la posibilidad de mejorar la productividad agrícola del sistema, mediante de insumos como semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas y herbicidas. Y para esto es necesario que se emprendan traba--

jos de investigación enfocados a determinar el uso y manejo adecuado de éstos productos en el coamil.

- 5.- En los coamiles de mucha pendiente, el grado de erosión del suelo es acentuado.

Sistema de Año y Vez.

En el se involucra que durante un año la tierra se deja descansar, después ésta se prepara para dar cabida a la siembra del garbanzo en el ciclo Otoño-Invierno y al maíz o sorgo en el ciclo Primavera-Verano del siguiente año, y después se vuelve a dejar descansar igual lapso de tiempo.

2.8 Resultados de Investigaciones en el Estado de Jalisco.

Ramírez (1983), Concluyó que en Zapopan, existen dos sistemas de producción agrícola, el mecanizado y el mecánico-tiro animal. Existiendo diferencias que van desde la mala información, hasta la falta de recursos económicos para realizar las labores necesarias para el cultivo. Destaca la existencia en gran escala del monocultivo del maíz, debido a que muchos agricultores conocen solo este cultivo, --

porque en la región es el producto que más se ocupa, porque sus insumos son fáciles de obtenerse y de igual manera la comercialización de la cosecha. Pero con los efectos negativos de ir agotando el suelo.

Saavedra (1983), señaló que en Tala, el ingenio cañero ejerce una gran influencia en la actividad agrícola, así como en los municipios circunvecinos; de tal manera que esto ha llevado a los agricultores de la zona a cambiar el cultivo tradicional y acostumbrado por ellos por el de la caña, inclusive se observa que el municipio ha perdido bastante en lo que actividad pecuaria se refiere, para dar paso al cultivo de la caña.

Silva (1983), mencionó que para poder determinar los sistemas de producción se deben tomar en consideración los aspectos climáticos, topográficos, hidrológicos y socio-económicos. Y señala que en el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, los sistemas productivos que existen son el agrícola, el agrícola-ganadero y el ganadero.

Martínez (1984), en Ciudad Guzmán, considera que para estudiar los agrosistemas es necesario utilizar técnicas más sofisticadas, con la finalidad de poder establecer clases o categorías que puedan tener una solución común en el intento de su mejoramiento.

Según Vallejo (1984), en el Municipio de Yahualica de González Gallo, hay diferentes factores que limitan la producción y son:

- a) La capacidad de la tierra (fertilización, características de relieve, distancia a los mercados y otros factores circunstanciales, como eficiencia de los productos, etc.).
- b) El tipo de implemento utilizado para efectuar la preparación del terreno y la siembra.
- c) El número de escardas y barbechos.
- d) Tipo de cultivo; monocultivo o asociación
- e) Riego o temporal

Además existen otros factores que modifican el sistema de producción, pero sin salirse de su clasificación tales como: dosis en insecticida y herbicida, variedad y densidad de siembra.

Considerando los anteriores factores establece la existencia de los siguientes sistemas de producción: 1) coamil; 2) Sistema en terrenos con predominancia de lomeros y abundancia de piedras; 3) Sistema con terrenos semiplanos o planos, con poca o nula presencia de piedras, con extensiones-

de 10 a 100 has; y 4) Sistema de Humedad y Riego.

Macías (1984), concluye que en el Municipio de Atengo, destaca la actividad Agrícola-Ganadera. La agricultura es aceptada por la tradición y costumbre de los campesinos, la actividad pecuaria a venido en aumento en base a los problemas de alimentación. El agricultor requiere y va buscando mejorar los aspectos productivos para así obtener beneficios políticos, económicos, sociales y culturales para poder vivir con mayor tranquilidad. Sería satisfactorio que a los campesinos se les orientara con mejor tecnología que la que hoy tienen, porque ellos se concretan a lo que están viendo y observando. Se palpa la necesidad de realizar investigaciones, a la mayor brevedad posible, sobre el diseño, construcción y difusión de "nuevos" implementos agrícolas para usarse por el hombre de campo y con tracción animal, ya que se estima que en la superficie cultivada en el municipio utilizan como fuente de energía en mayor grado la mano del hombre y la fuerza animal.

Castro C. (1984), señala para el Municipio de Tecolotlán, cuatro sistemas de producción, que son los siguientes:

1.- Año y Vez, en el cual se involucra la siembra de maíz o sorgo en el ciclo verano de un año y garbanzo en el

ciclo otoño del año anterior; esto con el objeto de obtener alimento para el autoconsumo de la familia y del ganado.

2.- Con tecnología tradicional, en él está implícito el uso obstinado de implementos y fuerza animal, debido a las condiciones de los suelos, tales como topografía, pedregosidad y vegetación y el poco empleo de insumos como semilla mejorada, plaguicidas y asistencia técnica.

3.- Con tecnología moderna, en este sistema se utiliza maquinaria para la mayoría de las prácticas agronómicas; los suelos son de mejor calidad y productividad como los del tipo Phaeosem haplico.

4.- Agricultura perenne, este sistema es de explotación frutícola, en donde resaltan especies como guayaba y durazno en suelos de baja calidad para cultivos anuales, con tecnología y explotación limitada.

Para el municipio de Villa Corona, Uribe G. (1984), señala la existencia de cinco Sistemas de Producción Agrícola:

- 1.- Sistema de Producción de año y vez.
- 2.- Sistema de Producción en asociación.
- 3.- Sistema de Producción en cultivos de relevo
- 4.- Sistema de Producción de Secano Intensivo
- 5.- Sistema de Producción con Tecnología Moderna.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Fisiografía del Municipio

3.1.1 Delimitación de la Zona de Estudio.

El Municipio de Atenguillo se encuentra ubicado en la región Centro del Estado de Jalisco, y al Suroeste -- respecto a la región "Ameca". La cabecera Municipal se localiza geográficamente a los 20° 24' de Latitud Norte y a los 104° 31' de Longitud Oeste con respecto al meridiano de Greenwich. Mientras que las coordenadas extremas que enmarcan a todo el Municipio son de 20° 17' a -- 20° 38' de Latitud Norte y de 104° 24' 40" a 104° 42' -- 15" de Longitud Oeste. (6).

El Municipio de Atenguillo cuenta con una extensión geográfica de 662.55 kilómetros cuadrados; y limita con los siguientes Municipios, al Norte con Mixtlán, al Sur con Cuautla, al Oriente con Atengo y al Poniente con Talpa y Mascota. (16).

De acuerdo a la Regionalización Fisiográfica se encuentra en los límites de las Provincias Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, en lo que equivale a las Sierras de Jalisco y Sierras de la Costa de Jalisco. (24).

Ubicación del Municipio de Atenguillo.
en el Estado de Jalisco.

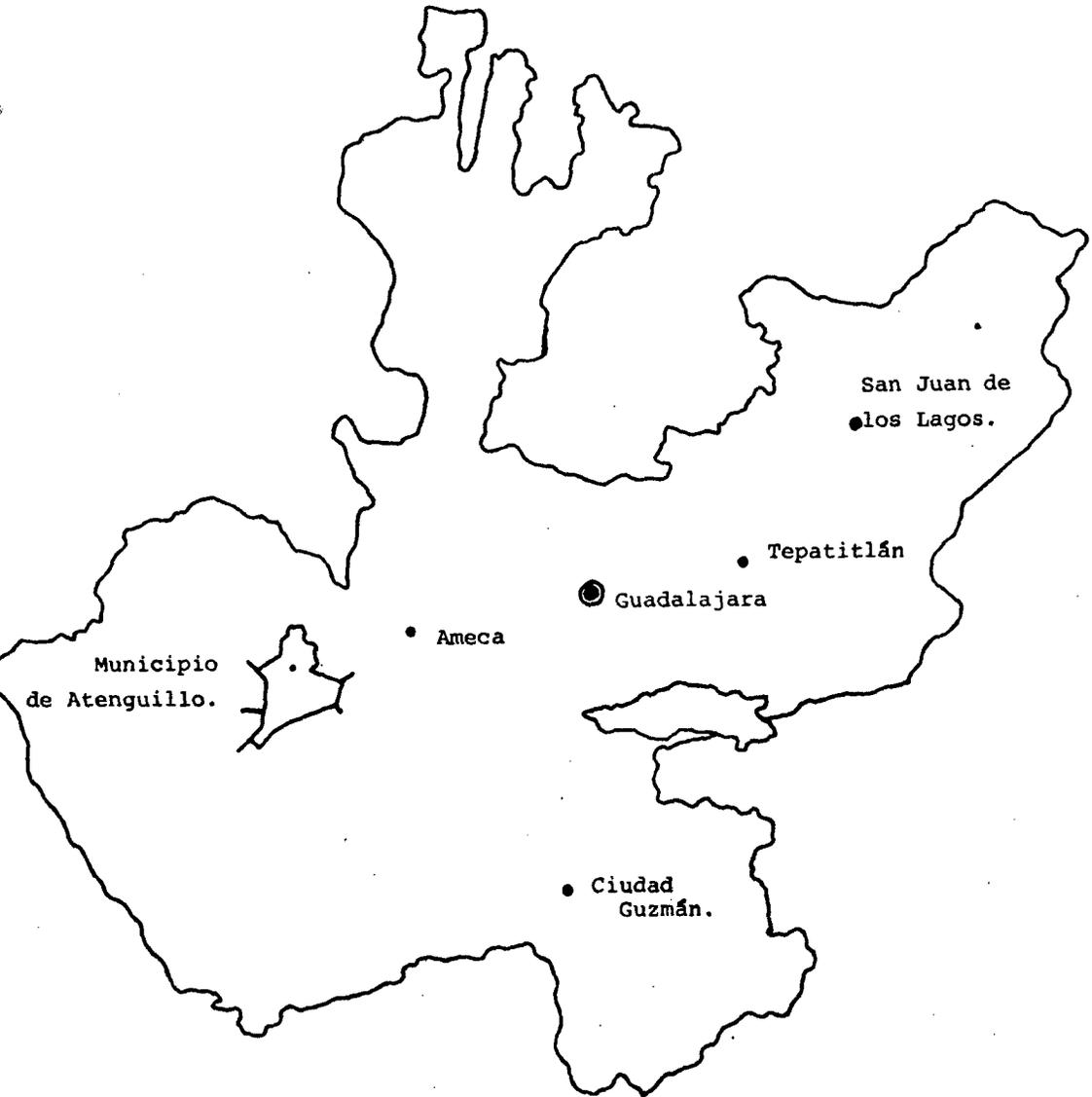
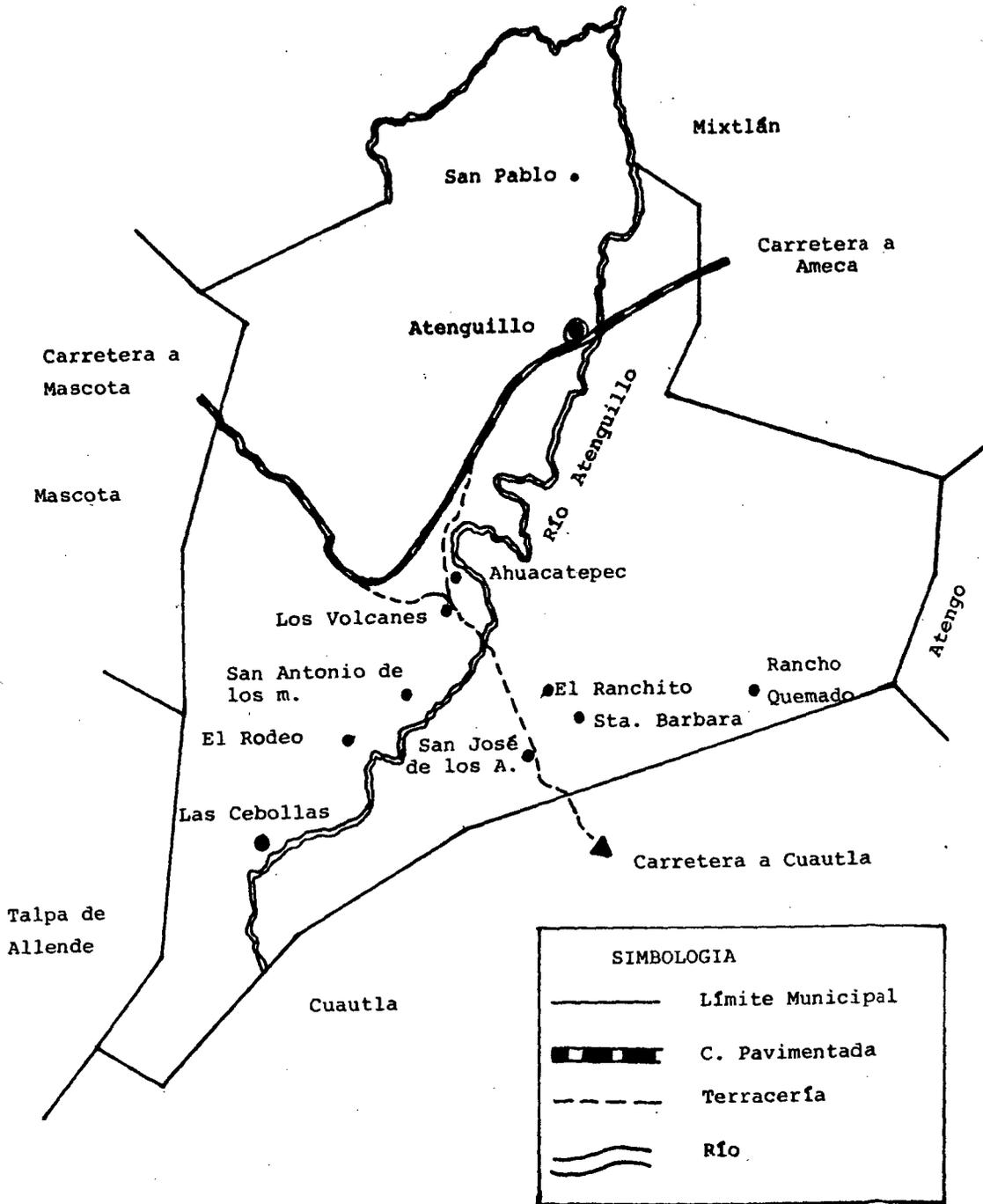


Figura 2. Integración Municipal.
(Localidades más Importantes)



3.1.2 Clima

De acuerdo a la clasificación de Thörnthwaite (1933), el clima en la parte Poniente y en la mayoría de la superficie de este Municipio es Húmedo (con Invierno y Primavera secos) y Semicálido (sin estación invernal definida); - mientras que en la parte Oriente el clima es Semiseco (con Invierno y Primavera secos) y Semicálido (sin estación invernal bien definida). El régimen de lluvias se presenta - en los meses de Junio a Octubre, que representan el 87% -- del total anual. Los meses más calurosos son Mayo y Junio con temperaturas media de 22.4°C. y 23.4°C, respectivamente. La dirección de los vientos en general va de Norte a - Sur a una velocidad promedio de 10 km por hora. (6).

Además los aspectos climatológicos presentan las siguientes características: La precipitación media anual es de 1039.2 mm La lluvia del año más abundante representa el 126% de la media anual (con 1310.2 mm), y se presentó en el año de 1954; el más escaso significa el 74% (con 773.3-mm), y ocurrió en el año de 1952. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 41.3 mm; sin embargo se han presentado máximas de 212 mm y 71.8 mm en los meses de Noviembre y Julio respectivamente.

La temperatura media anual es de 19.8°C . La temperatura máxima extrema de 39.00 C se presentó en el mes de -- Marzo de 1963; la mínima extrema fué de -7.0°C y ocurrió -- en el mes de Enero de 1955. (16).

El promedio de la frecuencia de heladas es de 43 días al año; variando de 40 a 60 días en el centro, y de 20 a -- 40 días en el resto del Municipio. Las heladas se presen-- tan por lo general, en el período que comprenden los meses de Octubre a Marzo, siendo Febrero el mes de mayor inciden-- cia.

El rango de granizadas va de dos a cuatro días y por lo regular se presentan en los meses de Julio y Agosto. -- (24).

3.1.3 Topografía.

Orográficamente se presentan tres formas característi-- cas de relieve:

- La primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente un 47.0% de la superficie, las que se -- localizan en su mayoría al Oeste y Sureste de la cabecera municipal, y están formadas por alturas de 1,550 a 2,200 -- m s n m .

- La segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca aproximadamente el 48.0% de la superficie, éstas se localizan al Norte y Sur de la cabecera municipal, y están -- formadas a alturas de 1,450 a 1,550 m s n m.

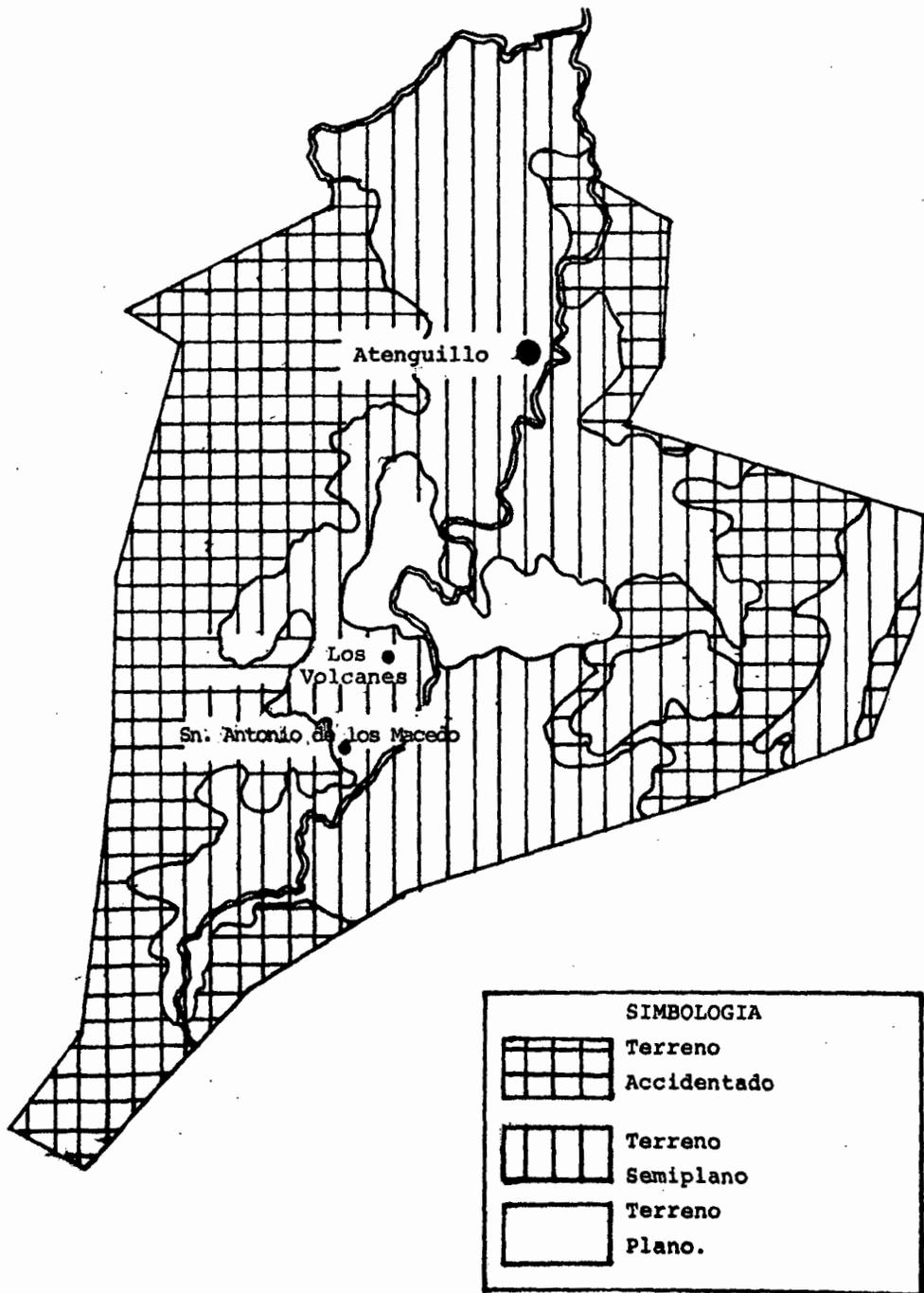
- La tercera que corresponde a las zonas planas y abarca el 5.0% de la superficie, localizadas al Sur de la cabecera municipal, y están formadas por alturas de 1,350 a 1,450 m s n m (16).

La cabecera municipal se localiza a los 1,350 m s n m pero los terrenos que la enmarcan no son planos.

3.1.4 Vegetación.

Los tipos de vegetación que se presentan en este municipio dependiendo de los gradientes climáticos, altudinales, edáficos y de los sistemas de topoformas son:

- Bosque de Encino
- Bosque de Pino
- Bosque de Encino-Pino
- Bosque de Pino-Encino
- Matorral Subtropical
- Selva Baja Caducifolia
- Pastizal Inducido.



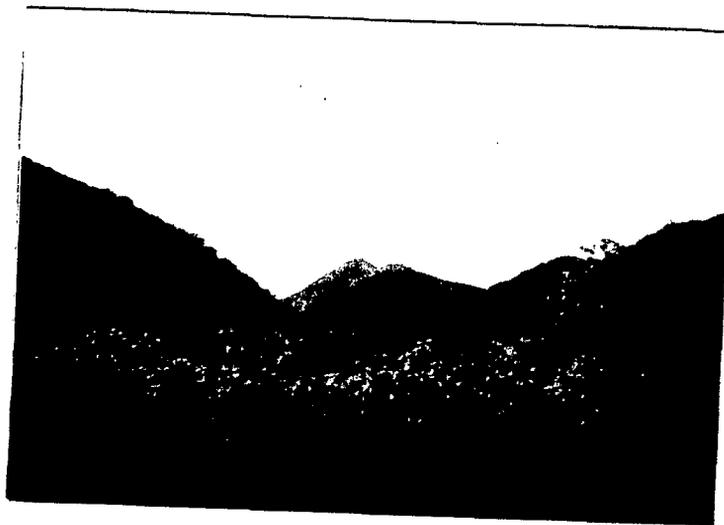


Figura 4. El 47% de la Superficie del Municipio
abarca Zonas Accidentadas.

Pero los tipos predominantes son el Bosque de Encino-Pino; su distribución abarca un rango de alturas de 1,400- a 2,200 m s n m y se presentan en las sierras de laderas - "abruptas". Los elementos que componen el estrato superior son varias especies de encino y roble (Quercus spp), y de pino (Pinus microacana) y (Pinus oocarpa). Aunque en los estratos medio e inferior no existe una dominancia clara, vale mencionar entre los elementos que los componen, al tepame (Acacia pennatula), y los pastos (Aristida sp) y Pata de gallo (Chloris sp).

Además en los valles de laderas tendidas, entre otros, encontramos los siguientes componentes: Nopal (Opuntia sp), Huizache (Acacia sp), copal o papelillo (Bursea sp), y el Zacate pata de gallo (Chloris sp).

Además en las zonas planas y semiplanas cabe mencionar a la vegetación de la agricultura de temporal, en la que -- destaca el monocultivo del maíz. (24).

3.1.5 Geología.

Se considera que la formación geológica del Municipio de Atenguillo fué en la Edad del Cenozoico, la mayor parte en el Período Terciario y sólo una pequeña porción en el -- Cuaternario.

Figura 5.

Medio Ambiente

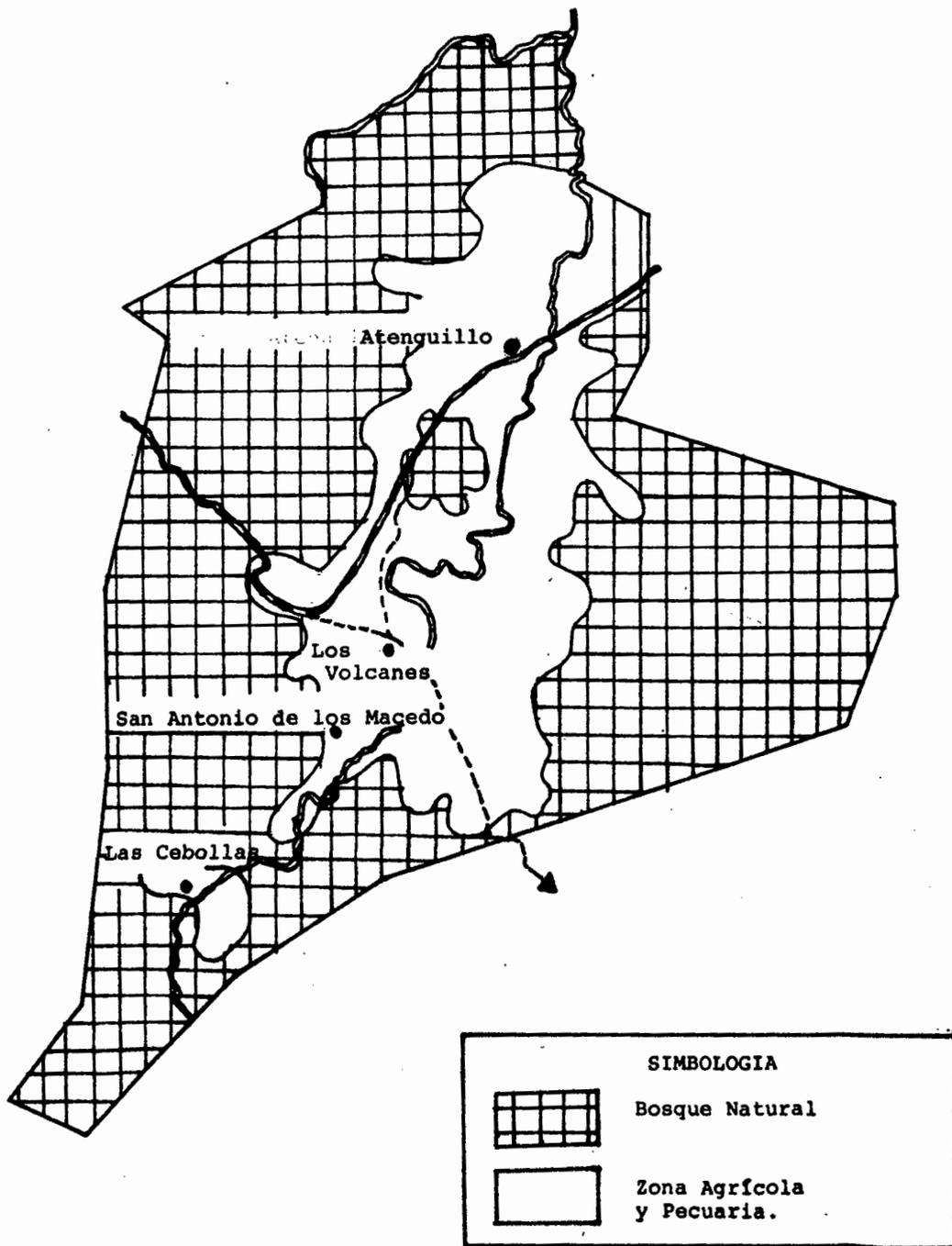




Figura 6. Los tipos predominantes de vegetación son el Bosque de Encino y el Bosque - de Encino-Pino.

Litológicamente está formado por rocas efusivas, pizarra, pórfido, traquita, granito y sienita.

Rocas Efusivas (material eruptivo consolidado, procedente de un magma fluido, candente, que ha salido al exterior en estado fundido, es vitria si la consolidación ha sido rápida y no ha dado tiempo a la cristalización).

Pizarra (roca de diversa naturaleza, en general es de color oscuro y de grano fino, se encuentra en capas muy finas separadas unas de otras. Unas veces tienen origen sedimentario y corresponden a depósitos arcillosos -- muy consolidados, como las pizarras arcillosas si sufren los efectos del metamorfismo son pizarras cristalinas).

El pórfido (roca dura y compacta, especie de jaspe, formada por una sustancia amorfa, por lo común de color oscuro y con cristales de feldespato y cuarzo).

La Tranquita (roca volcánica, compuesto de feldespato vítrio y cristales de hornablenda o mica muy ligera, dura y porosa; es de color gris claro y parecida al pórfido).

El Granito (roca compacta y dura, compuesta de feldespato, cuarzo y mica; puede tener varios colores según la proporción de sus componentes).

La Sienita (roca intrusiva, compacta y dura, pobre o carente de cuarzo; de color rojizo y se descomponen con -- más dificultad que el granito). (25).

3.1.6 Suelos.

En forma general, la clase textural de los 30 cm superficiales del suelo es media; mientras el lecho rocoso se encuentra de los 10 a los 100 cm de profundidad.

El tipo de suelo predominante es el REGOSOL Distrito- (Rd), son suelos sueltos como dunas, playas, cenizas, volcánicas, no poseen ningún horizonte y son muy permeables. -- Son suelos calcáreos, pobres en nutrientes y su mejoramiento resulta costosa. Su utilización puede ser variada. Este suelo adicionado al CAMBISOL Crómico (Bc), el cual representa suelos pobres en materia orgánica, su horizonte A -- tiene características variables; son de color oscuro y -- claro, también son permeables. Las partes bajas del Municipio presentan el tipo LUVISOL, este tipo de suelos es pobre en materia orgánica, por lo que la fertilidad y produc

ción son bajos; son suelos impermeables. En los cerros se presentan el ANDOSOL Húmico (Th), el cual se refiere a -- suelos derivados de cenizas volcánicas recientes, ligeros con alta capacidad de retención de agua y nutrientes, permeables, y pueden utilizarse en la explotación forestal.- También el PHAEOSEM Háptico (Hn), son suelos con una capa rica en materia orgánica y nutrientes, toleran excesos de agua, con drenaje dan fertilidad moderada, por lo regular son permeables. (24).

El Uso Actual del Suelo es el siguiente: La superficie dedicada a la agricultura se encuentra distribuída de la siguiente manera, se disponen de 86 hectáreas para riego, de las cuales solo se siembran efectivamente 15, el resto no se utiliza por falta de canales y programas adecuados. En tierras de temporal se tienen aproximadamente 14,182 hectáreas. Para uso pecuario se emplean unas - - - 23,152 hectáreas. Para uso forestal están destinadas aproximadamente 27,421 hectáreas, en las cuales las especies vegetales más importantes son roble y pino. Además se tienen unas 1,414 hectáreas como improductivas o eriales. -- (16).

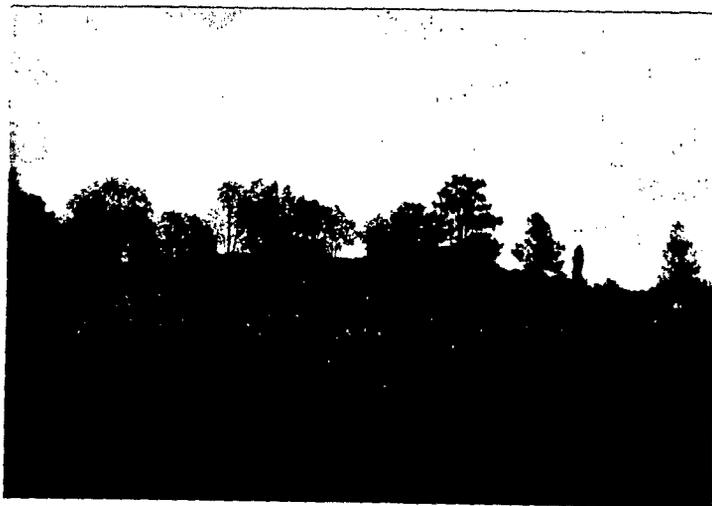


Figura 7. Destacan los Suelos café-rojizo y -
amarillo de bosque en las tierras -
no Agrícolas.



Figura 8. En las tierras de Temporal sobresale el cultivo del maíz.

3.1.7 Agua.

Los recursos hidrológicos se componen básicamente - del río Atenquillo, el cual cuenta con un afluente permanente, denominado arroyo del Limón y otro torrencial llamadado Atoquiste. Este río nace en el Municipio, en un lugar denominado el Parmazo, sale de entre las rocas y alcanza a arrastrar un caudal de cinco metros cúbicos en tiempo normal, no pudiendo precisarse en tiempo de lluvias; dentro del Municipio alcanza a recorrer 55 kilómetros.

Además se cuenta con arroyos de caudal permanente, - como son Milpillas, El Salitre, El Padre y Santa Julia. - También con arroyos de temporal como San Juan, Tacote, Zapote, Molino, Saguates, El Bajío, El Rodeo, Arroyo Hondo, Arroyo Seco, Piedra, Chivos y Cardos. Así como los si----guientes manantiales, El Limón, La Tortuga, El Colorado, - Michiltepec y Acatitlán. (6 y 16).

3.1.8 Erosión.

La zona erosionada tiene origen hídrico y se localiza hacia el Oeste de la cabecera municipal y cerca del poblado del Guayabo. La superficie total erosionada es de - 28 hectáreas, clasificándose como erosión media. (16).



Figura 9. El Rfo Atenguillo constituye el principal recurso hidrológico.

3.1.9 Relación Clima-Suelo.

El área de estudio está cubierta en su mayor parte - por suelos que de acuerdo a la clasificación de grandes - grupos quedan considerados como suelos café-rojizo y amarillo bosque; su equivalente para la clasificación de FAO UNESCO, es según la información cartográfica de DETENAL - (24), el REGOSOL Dístico (Rd). Existe una relación ecológica estrecha entre este tipo de suelo y el clima de la zona, de tal forma que éste condiciona una vegetación forestal a base de pino y encino. La influencia del clima y vegetación ha dado como resultado la transformación del sustrato rocoso a suelos relativamente poco profundos, en donde su característica distintiva es la de un horizonte superficial de color café-rojizo, rico en materia orgánica y la presencia en todo el perfil de óxidos de hierro y aluminio que le dan al suelo su color rojizo y amarillento; además, su presencia imparte al suelo una reacción ácida, y son considerados como suelos malos.

Por otro lado y cubriendo una superficie significativamente menor utilizada en la actividad agrícola, se distribuyen los suelos CAMBISOL Crómico (Bc), y PHAEOSEM Háptico (Hh), éstos presentan un horizonte superficial obscuro podre en bases, principalmente calcio y con un sub--

suelo de alteración "in situ". La característica distintiva de éstos, vuelve a estar condicionada por el clima, de tal forma que la precipitación más o menos abundante del sitio (superior a 1000 mm), ha provocado el lavado de los elementos básicos y da como resultado que el suelo tienda a la acidez.

3.2 Aspectos Socioeconómicos.

3.2.1 Régimen de Propiedad y Tenencia de la Tierra.

Del total de la superficie (66,255 ha), destaca la Propiedad Privada con un 86.76%; le sigue la Propiedad Ejidal que abarca un 13.16% y por último la Propiedad Federal, Estatal y Municipal sólo con el 0.075%. No existen Propiedades Comunales.

Superficie en hectáreas.

Propiedad Privada -----	57,482-40-00
Propiedad Ejidal -----	8,772-60-00
Propiedad Federal, Estatal y Municipal	50-00-00

La superficie ejidal se divide entre cuatro ejidos, como a continuación se muestra.

Cuadro 1. Ejidos del Municipio de Atenguillo, número de beneficiarios y superficie.

EJIDO	BENEFICIARIOS	TOTAL ha	ha DE TEMPO RAL	ha DE AGOS TADERO Y - CERRIL.
San Antonio de Los Macedo	36	2,101-00	296-60	1,804-40
Las Cebollas	42	1,570-60	504-00	1,066-60
Volcanes	28	1,138-00	- o -	1,138-00
Rancho Quemado	48	3,913-00	482-00	3,431-00
T O T A L	154	8,772-60	1,282-60	7,440-00

La Propiedad Privada (57,482-40 ha), está distribuída en tre 1,200 propietarios, y consta de 14,390 ha de temporal y - 43,142 ha de Agostadero y Cerril con monte maderable. (19).

3.2.2 Actividades Económicas.

La estructura productiva del Municipio presenta nula diversificación, ya que existe un claro predominio de las actividades agropecuarias, tanto en valor de la producción como en número de personas dedicadas a ellas. El principal producto es el maíz, en mucho menor escala se producen el sorgo, frijol asociado y en invierno garbanzo. La ganadería ha tenido buen desarrollo, registrando el inventario ganadero 28,100 cabezas de ganado bovino y 4,700 de ganado porcino en 1976. La actividad forestal se desarrolla en 27,421 hectáreas de bosques, obteniéndose madera, carbón vegetal y leña raja combustible.

La actividad manufacturera muestra escaso desarrollo, ya que en el censo de 1975 sólo se registraron 20 establecimientos, de los cuales 17 se dedicaban a la elaboración de productos alimenticios en talleres domésticos. La actividad comercial se desenvuelve en 43 establecimientos, ninguno de ellas causante mayor, lo que indica la poca importancia de la actividad, de influencia únicamente local. La mayoría de los establecimientos se dedican a la venta de productos de consumo popular. No existe ninguna sucursal bancaria que presta los servicios de crédito, ahorro e inversión. Los demás servicios son proporcionados por 26 diversos establecimientos. (16).

Cuadro 2. Población Económicamente Activa.

S E C T O R E S	No. de personas	%
Agropecuario	1,524	85.47
Industria	79	4.43
Servicios	180	10.10
T O T A L	1,783	100.00

Fuente: Censo de población (1980)

3.2.3 Integración Poblacional.

El Municipio de Atenguillo está constituido por 76 localidades, siendo 1 pueblo, 2 ex-haciendas, 4 rancherías, 4 ejidos y 65 ranchos, mencionando a continuación las más importantes.

Cuadro 3. Localidades más importantes del Municipio de Atenguillo y su Población.

L O C A L I D A D E S	No. HABITANTES.
Atenguillo	1,779
Los Volcanes	575
San Antonio de los Macedo	529
El Ranchito	384

Ahuacatepec	236
Resto del Municipio	2,214
<hr/>	
T O T A L	5,717
<hr/>	

Fuente: Censo de Población (1980).

3.3 Metodología de la Investigación.

La investigación de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Atenguillo se llevó a cabo, mediante la aplicación de un cuestionario previamente elaborado.

3.3.1 Diseño del Muestreo.

Este se realizó mediante la aplicación del método estadístico denominado "DISEÑO DE MUESTREO ESTRATIFICADO ALEATORIO CON DISTRIBUCION PROPORCIONAL DE LA MUESTRA", estableciendo tener una confiabilidad del 95% y una precisión del 10% de los datos que se obtengan de la codificación de la información proporcionada en los cuestionarios.

Para la realización de este diseño y poder determinar

el tamaño de la muestra, se determinó el número de pequeños propietarios y ejidatarios del Municipio. Son 1,200 - pequeños propietarios y 154 ejidatarios pero solo se consideraron 126 al descartar a los 28 integrantes del Ejido Volcanes, ya que éste solamente tiene dotación de terrenos de agostadero y cerril, por lo que no están considerados como productores agrícolas.

El tamaño de la muestra se determinó mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$h = \frac{N \left[\sum_{i=1}^K N_i S_i^2 \right]}{N^2 \left(\frac{d}{z} \right)^2 + \left[\sum_{i=1}^K N_i S_i^2 \right]^2}$$

En donde:

h	=	Tamaño de la Muestra	=	90
N	=	Número total de agricultores		1,326
K	=	Número de Estratos		2
N_1	=	Número de agricultores del estrato 1.		1,200
N_2	=	Número de agricultores del estrato 2.		126
S_i^2	=	Varianza de cada estrato		0.25
d	=	Precisión		10%
z	=	Confiabilidad		95%

Para determinar el tamaño de la muestra por estratos- se utilizó la siguiente expresión algebraica:

$$n_i = \frac{N_i}{N}$$

En donde:

$$n_1 = \frac{N_1}{N} = \frac{1,200}{1,326} \cdot 90 = 81$$

$$n_2 = \frac{N_2}{N} = \frac{126}{1,326} \cdot 90 = 9$$

3.3.2 Delimitación del Marco de Muestreo.

Esta delimitación fué el mismo Municipio de Atenguillo. El muestreo se efectuó entre los agricultores de las diferentes localidades, incluyendo los ejidos. Pero hubo una mayor- incidencia del muestreo en las localidades con mayor número- de habitantes, ésto con el fin de que fuera más representativo.

3.3.3 Diseño del Cuestionario.

Los cuestionarios se diseñaron con el propósito de obtener la mayor información agrícola posible, siendo ésta con--

fiable si se interpreta correctamente. El cuestionario --- consta de 74 preguntas distribuidas en 10 capítulos:

- 1.- Datos Generales.
- 2.- Agroecología (Factores bióticos y abióticos)
- 3.- Preparación del Suelo.
- 4.- Siembra.
- 5.- Prácticas de Cultivo (Fertilización, Control de Malezas, Combate de Plagas, Labores de -- cultivo y de Pre-cosecha).
- 6.- Cosecha.
- 7.- Financiamiento.
- 8.- Factores Limitantes.

3.3.4 Levantamiento de las Encuestas.

Las encuestas se levantaron mediante entrevistas directas con los agricultores, en las poblaciones de residencia - o en sus parcelas. El período de su realización fué del 7 de Agosto al 29 de Septiembre de 1984.

IV. RESULTADOS .

A continuación se presentan los resultados que arrojó el estudio del Municipio de Atenguillo, Jalisco.

4.1 Datos Generales.

4.1.1 Tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida.

El estudio nos indicó que el 18% llevan de 5 a 10 años y el 82% más de 10 años.

4.1.2 Tipo y superficie de explotación.

Sobresale el agrícola-ganadero con el 92%, mientras que el agrícola solamente abarca al 8% de los productores.

Cuadro 4. Superficie de Explotación.

AGRICOLA		GANADERA.	
ha	%	ha	%
0 - 5	18	0 - 10	34
6 - 10	34	11 - 20	17
11 - 20	26	21 - 30	9
21 - 40	12	31 - 40	16
41 - 80	9	41 - 80	11
81 ó más	1	81 ó más	5
TOTAL	100	TOTAL	92



Figura 10. El 92% de los Productores desarrollan una Explotación Agrícola-Ganadera.

4.2 Agroecología y Factores Abióticos.

4.2.1 Climatología.

4.2.1.1 Lluvias.

Dan inicio en los primeros días del mes de Junio y --terminan a mediados de Octubre. Las lluvias que se presentan fuera del temporal son las conocidas como "Cabañuelas" y ocurren por lo regular en los meses de Diciembre y Enero. Mientras que la sequía interestival o "calma de Agosto", dura alrededor de 15 días.

4.2.1.2 Granizadas.

Estas se presentan de Julio a Septiembre, afectando a un 58% de los entrevistados, pero con daños apreciables solo al 18%.

4.2.1.3 Vientos.

Los vientos que se presentan con mayor fuerza son en el mes de Marzo, no causando ningún tipo de daño. Mientras que en los meses de Agosto y Septiembre se presentan con menor intensidad, provocan acame parcial en el cultivo del maíz en un 13%.

4.2.1.4 Heladas.

Al cultivo del maíz lo afectan parcialmente en un 84% las "heladas tempranas" que aparecen en el mes de Octubre y parte de Noviembre. Mientras que al garbanzo lo afectan de Diciembre a Febrero las más fuertes, con un 10% de daño total y un 65% parcial.

4.2.2 Suelos.

Cuadro 5. Color, Textura, Profundidad y Pendiente del Suelo.

COLOR	%	TEXTURA	%	PROFUNDIDAD	%	PENDIENTE	%
Café	74	Pesados	19	10 - 20 cm	3	Plana	10
Rojo	13	Intermedios	76	20 - 30 "	17	Ondulada	2
Negro	8	Ligeros	5	30 - 40 "	19	Débil - 5%	32
Amarillo	5			40 - 50 "	37	Media 5-10%	40
				50 ó más "	24	Fuerte + 10%	16

4.2.3 Pedregosidad.

El 72% de los agricultores encuestados contestaron que sí -- hay piedras en sus predios, pero solo el 22% dijeron que sí les afecta en su sistema productivo.

4.2.4 Problemas en el Suelo y Medidas de Control.

El total de los entrevistados mencionó que sí tienen problemas en sus suelos, pero solamente el 10% aplica alguna medida de control.

Cuadro 6. Problemas del Suelo y Medidas de Control.

Acidéz	81%	Aplicación de Estiercol Vacuno	8%
Erosión	19%	Aplicación de Abonos Verdes	2%
Mal Drenaje	2%	No Aplican Mejoradores	90%

NOTA: La suma indica más del 100%, debido a que algunos productores mencionaron tener más de un problema en su terreno.

4.2.5 Productividad del Suelo.

Su distribución porcentual es como sigue, buena 16% regular 70% y mala 14%.

4.3 Factores Bióticos.

4.3.1 Vegetación.

En los terrenos agrícolas o adyacentes a ellos, predomina la siguiente vegetación: el pastizal en un 48%, el matorral en un 35% y el bosque en un 17%.

4.3.2

Cuadro 7. Cultivos anteriores y Sistemas de Cultivo.

CULTIVO	%	SISTEMA	%
Mafz	92	Monocultivo	67
Mafz-Frijol	8	Año y vez	25
Mafz-Frijol-Calabaza	6	Asociado	14
Sorgo	2	Intercambio	2
Garbanzo	12		

NOTA: Las sumas indican más del 100% ya que algunos agricultores tienen más de un cultivo y sistema.

4.3.3 Malezas.

El estudio realizado reveló que en todos los predios del municipio, las malezas o plantas arvenses compiten -- con los cultivos por los nutrientes, el agua, la luz y el espacio, por lo cual estos últimos merman su producción.- En el siguiente cuadro se mencionan las más importantes.

Cuadro 8. Malezas y su predominancia.

MALEZA	NOMBRE CIENTIFICO	PREDOMINANCIA
Acuate	<u>Tithonia tubaeformis</u>	Abundante
Zacate	<u>Digitaria filiformes</u>	"
Pata de gallo	<u>Cynodon dactylon</u>	"
Grama	<u>Hilaria cencroides</u>	"
Grama	<u>Palpalum distichum</u>	"
Ladilla	<u>Cenchrus pauciflorus</u>	"
Quelite	<u>Amaranthus hybridus</u>	Media
Aceitilla	<u>Bidens pilosa</u>	"
Mirasol	<u>Cosmos bipinnatus</u>	"
Congueran	<u>Phytolaca octadra</u>	Poca
Chayotillo	<u>Sicyos angalatus</u>	"
Mataliste	<u>Ipomea longifolia</u>	"



Figura 11. La Ladilla (Cenchrus pauciflorus), es una de las malezas de mayor abundancia que -- compiten con los cultivos.

4.3.4

Cuadro 9. Predominancia de la Fauna Silvestre.

ANIMAL	NOMBRE CIENTIFICO	PREDOMINANCIA
Rata de campo	<u>Arvicola terrestris</u>	Abundante
Tuza	<u>Geomys Bursarius</u>	"
Gililota	<u>Zenaidoura macroura</u>	Media
Godorniz	<u>Colinus virginianus</u>	"
Liebre	<u>Lepus callotis</u>	Poca
Ardilla	<u>Sciurus polioopus</u>	"
Tlacuache	<u>Didelphis marsupialis</u>	"
Armadillo	<u>Dasyopus novemcinctus</u>	"
Venado cola blanca	<u>Sciurus polioopus</u>	"

4.4 Preparación del Suelo.

El 100% de los encuestados preparan el suelo, aunque -
varían en el número de labores que realizan.

Cuadro 10. Labores de Preparación del Suelo.

No. DE LABORES REALIZADAS	%
1 Subsoleo	2
1 Barbecho	97
1 Rastreada	56
2 Rastreadas	13
1 Cruza	52
1 Quema	94
1 Surcada	33
1 Roza o cazangueo	3

Cuadro 11. Meses en que se realizan las labores de preparación del suelo.

MES	#	LABOR
Marzo	14	
Abril	69	Quema
Mayo	11	
Octubre	5	
Marzo	15	
Abril	70	Barbecho
Mayo	12	
Octubre	12	
Abril	15	
Mayo	37	Rastreo
Junio	17	
Octubre	5	
Mayo	34	
Junio	18	Cruza
Mayo	4	
Junio	29	Surcado

4.4.1 Tracción e implementos utilizados.

Para la preparación del suelo se emplea tanto la tracción manual, animal como la mecánica, y para esto se utilizan diversos implementos, como se observa en el cuadro siguiente.

Cuadro 12. Tracción e Implementos utilizados para la Preparación del suelo.

LABOR Y TRACCION	%	IMPLEMENTOS UTILIZADOS	%
Roza o cazanqueo manual	3	Machete o cazanga	3
Subsuelo con maquinaria	2	Subsuelo	2
Barbecho con animales	37	Arado egipcio	37
Barbecho con maquinaria	59	Arado de mano	14
Rastreo con maquinaria	59	Arado de discos	59
Cruza con maquinaria	52	Rastras de discos	59

4.4.2 Tiempos y Costos de las Labores de Preparación del Suelo.

El estudio realizado reflejo que existen diferencias -- significativas en lo que se refiere a tiempos y costos para realizar una misma labor de preparación del suelo, por hectárea.

Cuadro 13. Rangos de Tiempos empleados y Costos para la realización de las diferentes Labores de Preparación del Suelo, por ha.

LABORES	RANGOS DE TIEMPOS	RANGOS DE COSTOS
Quema	15 - 45 Minutos	\$ 100 - 300
Roza-Cazangueo	20 - 36 Horas	1500 - 2300
Barbecho-Animales	16 - 30 "	2000 - 5000
Subsuelo-Maquinaria	4.5 "	5500-
Barbecho-Maquinaria	2.5 - 4.5 "	3000 - 6500
(1) Rastreo-Maquinaria	2 - 3 "	2000 - 3000
(2) Rastros-Maquinaria	4 - 6 "	4000 - 6000
Cruza-Maquinaria	2 - 3 "	2000 - 3000
Surcado Animales	8 - 24 "	1500 - 2000

4.4.3 Maquinaria o Animales utilizados.

El 56% son animales y maquinaria propios, el 22% maquinaria maquilada, el 20% animales rentados y por último el 2% -- animales prestados.

4.4.4 Maquila Agrícola.

Solo el 22% si hace uso de ella y el 78% no; por las siguientes razones, el 56% no la emplea porque tiene animales o maquinaria propia, el 7% contestó que no hay cerca de su predio, el 12% indicó que la maquinaria no puede laborar en su predio por tener éste demasiada pendiente y/o muchas piedras, y el 3% dijo que la maquila es muy cara y que no tienen dinero para pagarla.

4.5 Mejoradores Agrícolas.

Solamente el 10% de los productores los aplican, siendo 8% los que aplican estiércol vacuno y el 2% abonos verdes.

Cuadro 14. Clasificación de los Mejoradores del Suelo.

MEJORADOR DEL SUELO	TON/Ha PROMED.	No. DEL MES APLI CACION.	C O S T O S D E			AÑOS
			MEJORADOR POR Ha	APLICA CION	TRANS- PORTE.	
Estiércol de Vacuno	1	4	550	500	200	2
	2	5	1200	1500	300	2
	4	3	900	3000	500	3
	6	4	1300	1800	600	5
	7	5	2000	2400	400	4
Abonos	20	7	-	3000	-	5
Verdes	30	8	-	3500	-	3

4.6 Siembra.

Esta es realizada en "tierra venida" (húmedo) por el 94% de los entrevistados y el 6% lo hacen en seco; repartida en los siguientes meses, en Mayo el 4%, en Junio el 87% y en Julio el 9%. Para el caso de los cultivos del maíz sorgo y el 37% siembra con maquinaria, el 60% con tracción animal y el 3% lo hace en forma manual. El 98% de los agricultores siembran en surcos y el 2% en hileras. Únicamente los que siembran garbanzo - 12% lo hacen al voleo, por lo regular en el mes de Octubre.

4.6.1 Semillas Mejoradas.

El 49% indicó que usa semillas híbridas y el 51% semillas criollas. Los que utilizan semillas mejoradas indicaron que lo hacen por las siguientes razones, el 39% dijo que porque rinden más, el 7% porque son recomendadas y el 3% porque las quiere probar. El 19% de los que no usan semillas mejoradas dijeron que son muy costosas, el 23% - porque son de ciclo muy largo y el 9% porque no las conoce.

4.6.2 Características de las Semillas.

El total de los productores siembran maíz, pero el - 8% lo hace asociado con frijol y el 6% con frijol y calabaza. El 2% siembra sorgo y en Otoño-Invierno el 12% siembra garbanzo. Las características de las semillas sembradas se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 15. Características de la Siembra de las diferentes semillas.

CULTIVO	VARIEDADES	DENSIDAD Kg / ha	DISTANCIA EN cm ENTRE		COSTO/ha SEMILLA	
			SURCOS	PLANTAS		
Mafz	Pioneer	507	20 - 25	75 - 80	20 - 35	7000 - 8500
"	Pioneer	515	"	"	"	"
"	Dekalb	555	"	"	"	"
"	Dekalb	810	"	"	"	"
"	Criollo *	10 - 25	75 - 90	20 - 50		600 - 2000
Sorgo	D-55	18 - 23	70 - 75	5 - 10		4700 - 6000
Frijol	Garbancillo	25 - 32	75 - 90	30 - 50		2000 - 3200
Calabaza de Castilla		0.2 - 1.5	75- 90	60 - 200		200 - 500
Garbanzo Porquero		50 - 80	- al voleo	-		2250 - 3600

- * Los Criollos no están muy bien definidos, pero se puede mencionar que tienen adiciones de las razas Tuxpeño y Tampiqueño, -- así como de las variedades mejoradas debido a la polinización -- cruzada.

4.6.3 Origen de la Semilla.

El 49% compra semillas mejoradas cada cicho; siendo 24% de -- éstas en el banco, el 19% con distribuidores de las ciudades de A-- meca o Guadalajara y el 6% a vecinos o amigos. El 51% que no com-- pra su semilla la adquiere de sus propios cultivos del año ante--- rior, haciendo una selección masal después de la cosecha.

4.7 Cultivos Perennes.

Aunque en el Municipio no existen huertos establecidos - comercialmente. El 82% de los agricultores tienen árboles fru- tales en los patios de sus casas, sobre todo en la cabecera - municipal donde prevalece un microclima que permite el desa- rrollo de muy variadas especies frutales, como son los cítri- cos, el durazno, el perón, el guayabo el aguacate, etc.

4.8 Fertilización.

El 100% de los agricultores consultados respondieron que si fertilizan; pero existe variación en las dosis que apli- can, tendiendo a ser altas. Los métodos de fertilización son- dos: a) en banda sobre hilera, este método únicamente se usa- en la siembra por el 37% que siembra con maquinaria, y b) ma- teado, utilizado en la siembra por el 63% restante y por el - 100% en las demás fertilizadas.

Cuadro 16. Fuente, Dosis y Epoca de la Fertilización.

CLAVE DEL FERTILIZANTE	DOSIS Kgs/ha	COSTOS DE			8
		FERTILIZANTE	APLICACION	TRANSPORTE	
- En la Siembra -					
1 y 5	100-150	4150	100-1500	100	24
1 y 5	100-200	4540	100-1800	120	4
1 y 5	100-250	4920	120-2100	140	36
1 y 4	100-250	4075	120-2100	140	14
1 y 4	100-300	4460	130-2400	180	7
3 y 4	100-100	4050	1200	80	15
- De la Primera a la Segunda Escarda -					
3	100	1870	600	40	47
3	150	2800	900	60	29
3	200	3700	1200	80	15
2	300	4420	1800	120	6
- De la Segunda Escarda al estado de "Banderilla"					
3	100	1870	600	40	43
3	150	2800	900	60	30
3	200	3700	1200	80	14
2	300	4420	1800	120	3

Clave de los fertilizantes utilizados:

1. Sulfato de Amonio
2. Nitrato de Amonio
3. Urea.
4. Superfosfato de Calcio Triple.
5. Fosfato de Amonio (18-46-00)

Sintetizando la información anterior encontramos que son 7 las fórmulas de fertilización que se usan en el Municipio de Atenguillo:

110-46-00	6%
140-46-00	12%
160-46-00	23%
190-46-00	13%
200-46-00	34%
240-46-00	7%
260-46-00	5%

La utilización de los Abonos Orgánicos se menciona en el cuadro 14.

4.9 Control de Malezas.

Todos los agricultores realizan esta práctica, en la siembra y postsiembra siendo un 86% con herbicidas, un 11% a mano y con las escardas y el 3% únicamente a mano. La aplicación de los herbicidas se hace combinando uno para malezas de hoja ancha y otro para malezas de hoja angosta o zacates, siendo su aplicación en los meses de Junio, Julio y Agosto; para los cultivos del maíz y sorgo.

Cuadro 17. Herbicidas utilizados para el control de las Malezas.

PRODUCTO	DOSIS Lt. o Kg/ha	C O S T O	
		PRODUCTO	DE APLICACION
Esteron 47	1 - 1.5	520-950	300-350
Hierbamina	1.5	1600	300-350
Gesaprim Combi	3	5100	300-350
Gesaprim 50	3	4300	300-350
Atramex	2 - 2.5	2800-3570	300-350

4.10 Plagas.

El 94% de los encuestados comentaron que sí se presentan plagas en sus cultivos y el 6% respondieron negativamente. -- Del total de los agricultores el 89% sí combaten las plagas y el 11% no lo hacen, por las siguientes razones: el 2% mencionó que no es necesario ya que la incidencia de las plagas es muy baja, el 3% dijo que no saben como hacerlo y el 6% restante expuso que no se presentan plagas en sus cultivos debido a que ellos descansaban sus tierras, lo que impedía un medio propicio para su desarrollo.

4.10.1 Epoca en que se presentan las Plagas.

Las plagas del suelo se presentan en los meses de Junio y Julio, atacando a las plantas recién germinadas y a las raíces jóvenes, las plagas del follaje se presentan en Julio y Agosto mientras que las plagas del fruto inciden en Septiembre.

Cuadro 18. Nombre Común, Científico e Incidencia de las -
Plagas.

PLAGAS	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	%
Del Suelo del Mafz	Gallina ciega	<u>Phyllophaga</u> <u>spp</u>	52
	Querecilla	<u>Diabrotica</u> <u>spp</u>	57
	Gusano de Alambre	<u>Agriotes</u> <u>obscurus</u>	4
Follaje del Mafz	Gusano Cogollero	<u>Spodoptera</u> <u>frugiperda</u>	63
	Gusano Soldado	<u>Pseudaletia</u> <u>unipuncta</u>	5
	Pulga Saltona	<u>Chaetocnema</u> <u>pulicaria</u>	3
	Picudo	<u>Calendra</u> <u>maidis</u>	3
	Diabrotica (adulto)	<u>Diabrotica</u> <u>spp</u>	4
	Chapulfn	<u>Melanoplus</u> <u>diferentialis</u>	6
Fruto y Espiga del Mafz	Gusano Elotero	<u>Heliothis</u> <u>zea</u>	23
	Frilecillo	<u>Macroductylus</u> <u>sp</u>	2
Frijol	Chicharrita	<u>Empoasca</u> <u>spp</u>	2
	Conchuela	<u>Epilachna</u> <u>varivestis</u>	3
	Picudo	<u>Macrosiphum</u> <u>psi</u>	4
	Catarinita de la hoja	<u>Cerotoma</u> <u>trifurcata</u>	2

Los productos con que se combaten estas plagas se mencionan en el cuadro siguiente.

Cuadro 19. Insecticidas utilizados para el combate de las Plagas.

PRODUCTO	DOSIS Lt ó kg/ha	C O S T O D E		
		PRODUCTO	APLICACION	
- Para las Plagas del Suelo -				
Basudín	5%	25	3000-3500	50-100
Oftanol	5%	20	4000	50-100
Lorsban	3G	20-25	3800-4800	50-100
Difonate	5%	20	4100	50-100
- Para las Plagas del Follaje -				
Folidol	50%	1 - 1.5	700-1400	650-700
Sevfn	80%	1.5	1850	650-700
Lorsban	480E	1	1680-1890	650-700
Dipterex		1	750	650-700
- Para las Plagas del Frijol -				
Folidol	50%	1 - 1.5	700-1400	650-700
Biazinon	25%	1	870	650-700
Sevfn	80%	1	920	650-700

NOTA: Las plagas del fruto y de la espiga no se combaten.

4.11 Enfermedades.

Ninguno de los agricultores cuestionados indicó que tuviera la presencia de alguna enfermedad en sus cultivos, (Probablemente las desconocen).

4.12 Labores de cultivo.

Únicamente el 11% realiza escardas, siendo la primera en el mes de Julio y la segunda en Agosto, pero esta otra solo la realiza el 4% de los entrevistados. Para efectuar esta práctica únicamente se emplea la tracción animal.

4.13 Labores de Precosecha.

Dentro de este punto cabe citar el corte de hoja, el cual es efectuado por el 78% de los productores, para darla de forraje al ganado.

4.14 Cosecha.

Esta es realizada en el mes de Noviembre por el 4%, - en Diciembre por el 75%, en Enero por el 16% y en Febrero por el 5% de los agricultores, en el caso del maíz. El frijol es cosechado en Octubre y Noviembre, por el 8% y el 6% respectivamente. Mientras que el garbanzo es levantado el 5% en Marzo y el 7% en Abril.



Figura 12. El corte de hoja es la Labor de Precosecha que se realiza para alimentación del ganado.

4.14.1 Forma de Recolección.

El 97% de los productores cosechan en forma manual, - de los cuales el 50% lo hace junto con su familia, el 43% utiliza pizcadores contratados y al 4% lo ayudan amigos o socios. Mientras que el 3% restante cosecha con maquinaria propia.

4.14.2 Destino de la Cosecha.

El agricultor generalmente le dá varios usos a la cosecha, es decir, la utiliza para autoconsumo, para la alimentación de su ganado y vende a Conasupo o algún particular gran parte de ella, según se muestra a continuación.

Cuadro 20. Destino de la Cosecha.

% DE LA COSECHA	AUTOCONSUMO	ALIMENTACION GANADO PROPIO	VENTA A	
			PARTICULARES	CONASUPO
1 - 20	69%	49%	2%	-
21 - 40	10%	31%	7%	-
41 - 60	5%	10%	5%	33%
61 - 80	-	2%	2%	49%
81 - 100	-	-	-	4%

4.14.3 Rendimiento de los Cultivos.

En el caso del maíz existe una variación en la producción estimada en grano dependiendo de si el año fué bueno o malo, - según se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 21. Rendimiento del Maíz en grano por hectárea.

TONELADAS AÑOS BUENOS.	8	TONELADAS AÑOS MALOS	8
0.5 - 2.0	9	0.0 - 0.5	18
2.1 - 4.0	77	0.6 - 1.5	76
4.1 - 6.0	14	1.6 - 2.5	6

El sorgo produce de 4 a 6 toneladas por hectárea en -- años normales, el frijol asociado de 300 a 350 kilogramos;- en el caso del garbanzo y de la calabaza los productores no tienen estimado cuánto producen por hectárea.

4.14.4 Traslado de la Cosecha.

Las distancias que tienen que ser recorridas para llevar la cosecha del predio del agricultor al centro de recepción son especificadas enseguida.

Cuadro 22. Distancia del Predio al centro de recepción de la Cosecha.

KILOMETROS	%
0 - 3	7
4 - 8	29
9 - 13	32
14 - 20	25
21 - 30	7

4.14.5 Transporte de la cosecha.

El 34% tiene propio, el 56% lo consigue rentando y al 10% se lo prestan. Utilizando los siguientes medios:

Animales	8%
Carretón tirado por animales	23%
Carretón tirado por tractor	2%
Pick up	26%
Troca	41%

4.15 Residuos de la Cosecha.

4.15.1 Destino de los Esquilmos.

Los esquilmos sobrantes de la cosecha son destinados pa

ra la alimentación del ganado propio, en el caso del 92% - que tienen explotación agrícola-ganadera y el 8% restante los vende.

4.15.2 Almacenamiento de los Esquilmos.

El 10% almacena rústicamente, el 32% moneado, el 20% en bodegas y el 25% en bodegas pero ya molido.

4.16 Financiamiento.

El 33% de los productores entrevistados reciben financiamiento por parte de la banca, el 6% de particulares y el 61% restante se financia solo. De los que reciben crédito oficial, el 27% si está conforme con él y el 6% no, exponiendo estos últimos que no son oportunos o que se cobran intereses altos.

4.17 Tamaño de la Familia.

De acuerdo a la información recabada mediante los cuestionarios y porcentualmente, se puede considerar que la población mencionada en el cuadro 23, pertenecen a familias - que practican la agricultura como modo de vida, dentro del Municipio de Atenquillo.

Cuadro 23. Número de miembros de la familia que trabajan en el campo.

MIEMBROS DE LA <u>FA</u> FAMILIA.	No. DE PERSONAS PERTENECIENTES A FAMILIAS DE AGRICULTORES.	No. DE PERSONAS QUE TRABAJAN EN EL CAMPO
Adultos	1,873	942
Jóvenes	968	604
Niños	2,746	2,032

4.18 Factores que limitan la Producción.

Cabe mencionar que se distinguen dos tipos de factores que pueden afectar a la producción, los factores agronómicos y los factores extra-agronómicos.

Dentro de los factores agronómicos sobresale el suelo - con un 86%, le siguen el clima con 70% y las plagas con 43%.

En los factores extra-agronómicos se mencionaron los bajos precios de garantía en un 42%, los altos precios de los insumos en un 9%, la tenencia de la tierra en un 8% y los créditos en un 6%.

V. D I S C U S I O N .

En el Municipio de Atenquillo, Jalisco, sobresale la propiedad privada tanto en superficie como en personas que tienen este tipo de tenencia de la tierra.

La agricultura y la ganadería están muy ligadas entre sí, a tal punto de considerar que el tipo de explotación --meramente predominante es el agrícola-ganadero, ya que tanto los esquilmos resultantes de la agricultura como gran parte de la cosecha se destinan para la alimentación del ganado. Existe en este municipio una diferencia significativa digna de mencionarse: los terrenos correspondientes a la cabecera municipal son superficies pequeñas, en las cuales se lleva a cabo una agricultura tendiendo a tradicional, gran parte de éstos tienen pendientes considerables y la presión poblacional es la más alta del municipio ya que cuenta con el 31% de la población de éste; la ganadería -- que existe en la cabecera municipal se desarrolla de manera estabulada a semiestabulada sobresaliendo el ganado lechero con pocos animales por productor. Mientras que hacia el Sur en la zona de influencia de la segunda población -- del municipio, Los Volcanes, que cuenta con el 10% de la población total del municipio, los terrenos tanto agrícolas como ganaderos son de superficies mayores, el relieve

de los primeros tiende a ser plano y se desarrolla en estos una agricultura más tecnificada y próspera; la ganadería que se desarrolla está representada por especies de ganado de carne y los productores poseen mayor número de ejemplares. Las dos poblaciones mencionadas ejemplifican las diferencias que existen en la producción agropecuaria del municipio.

El éxito de la agricultura del municipio depende en gran parte de la presencia de un buen temporal, ya que sus terrenos de cultivo son temporaleros; y los años en que las lluvias se acortan o la "calma de Agosto" (sequía interstival) se alarga, a los cultivos les hace falta humedad y las producciones bajan considerablemente. Aunque fué alto porcentaje de agricultores entrevistados que indicaron que sí se presentaban granizadas, solo el 18% mencionó que los daños eran considerables, lo anterior responde a que cuando la planta está chica y existe presencia de granizo éste solo afectó el follaje pero la planta alcanza a recuperarse conforme avanza el ciclo, mientras que si el granizo se presenta cuando la planta está jiloteando el daño es mucho mayor, ya que el daño es directo sobre la futura cosecha, y la posibilidad de recuperación es muy poca.

Aunque la mayor parte de los suelos del municipio es-

tán considerados como suelos "café-rojizos y amarillos de bosque"; el color que predomina en los suelos agrícolas - es el café, con textura intermedia y una buena profundi--dad, variando la pendiente dependiendo de la ubicación --del terreno dentro del municipio. Se alcanza a presentar--problemas de erosión, pedregosidad, mal drenaje (muy po--co), pero la acidez es el problema más grave de los sue--los de este municipio, y esta caracterfstica se debe a la presencia en gran cantidad de óxidos de hierro y alumi---nio, y al pobre contenido de bases (principalmente cal---cio) al ser estos lavados por las lluvias. Además de las--pocas medidas de control en este tipo de problema.

El tipo de vegetación que más superficie ocupa (41%) en este municipio es el bosque; pero en los terrenos agrí--colas o en los terrenos aledaños a estos la vegetación --predominante es el pastizal, debido al impulso que está -teniendo la ganadería, le siguen el matorral propio del -monte y después el bosque en las partes más altas.

La siembra de los cultivos que se desarrollan en es--te municipio obedecen a varias razones, como son la exis--tencia de una agricultura temporalera determinada por el clima prevaleciente, la cual impone ciertas limitantes pa--ra que otros posibles cultivos puedan o no desarrollarse--

adecuadamente, y solo permita el desarrollo de los existentes por estar ya adaptados a estas condiciones. También cabe mencionar que en ocasiones son los únicos cultivos que el agricultor conoce y su metodología fué ---- transmitida de generación en generación. Específicamente el cultivo del maíz es el que más se lleva a cabo, y esto con un doble propósito, el de autoconsumo y el de la alimentación del ganado; por ser éste el cultivo que más se siembra los insumos que se requieren son más fáciles de obtener y su comercialización es relativamente sencilla. Se siembran en mucho menor escala el frijol y la calabaza, pero únicamente asociados con el maíz, estos cultivos se siembran en terrenos chicos y pendientes fuertes, en los cuales es importante aprovechar el espacio - lo más que se pueda y con fines más bien de autoconsumo. Mientras que el garbanzo y el sorgo se siembran para tener alimento para el ganado.

Todos los agricultores antes de la siembra realizan la preparación del suelo, aunque varían en el número de prácticas que realizan, en los implementos y tracción utilizada; esto se debe a las limitantes que tienen ciertos productores, como son la pedregosidad, la profundidad de la capa arable y la pendiente del terreno, así -- también los recursos económicos con que cuenta; lo que -

en un momento dado viene a frenar la posibilidad del empleo de la maquinaria agrícola. En la zona de influencia de la cabecera municipal prevalece la preparación del terreno con tracción animal, mientras que en la zona de influencia de la población Los Volcanes, se emplea más la tracción mecánica.

El porcentaje de la utilización de mejoradores agrícolas es muy bajo, solo el 8% aplica el estiércol de vacuno y el 2% abonos verdes. Pero parece que es un porcentaje que está aumentando gradualmente, ya que el tiempo en que los agricultores han empezado a aplicarlo es relativamente bajo (de 2 a 5 años), y están utilizando aquellos mejoradores que tienen a la mano.

La época de siembra, como ya mencioné anteriormente depende de el temporal de lluvias, y al empezar éste mes de Junio y estando la "tierra a punto" (con humedad suficiente), se lleva a cabo la siembra de los cultivos de Primavera-Verano (maíz, frijol, calabaza y sorgo), mientras que el garbanzo se siembra hasta Otoño.

El total de los agricultores cuestionados indicó que sí fertilizan aunque varían en las dosis que emplean, teniendo éstas a ser altas; más del 45% emplean arriba de -

200 kilogramos de nitrógeno por hectárea, prevaleciendo más notoriamente esta característica hacia la población de Los Volcanes. Cabe mencionar que gran parte de este fertilizante no es aprovechado por la planta, ya que su asimilación se ve frenada por la acidez que tiene el suelo. Así también en la siembra es muy utilizado el Sulfato de Amonio, sobretodo por aquellos que siembran con maquinaria, ya que otros fertilizantes nitrogenados (nitrato de amonio y urea), se hacen bolas y tapan las mangueras, con lo que resulta una fertilización no uniforme; pero la utilización en exceso de este fertilizante está trayendo consigo el aumento de la acidez del suelo.

Las malezas o plantas arvenses en condiciones iguales están más adaptadas al medio que los cultivos establecidos, por lo que su desarrollo puede superar en mucho a los cultivos, presentando gran competencia. Por el agua, los nutrientes, la luz y el espacio. Es por esto que todos los productores las combaten de una forma u otra. Pero el agricultor últimamente viene prefiriendo la utilización de los herbicidas, ya que esto le implica mucho menos trabajo y menos tiempo para efectuarlo, por lo que las labores culturales como las escardas cada vez se realizan menos. Por lo general se emplean a la vez dos tipos de herbicidas, uno para el combate de malezas de hoja ancha y otro para las de hoja angosta o zacates.

La incidencia de plagas es alto, ya que el monocultivo del maíz ha ido formando un medio propicio para su desarrollo. Esto es más intenso en el caso de las plagas -- del suelo, debido a que se desarrollan bien en donde hay gramíneas a las que atacan, (en este caso el maíz, los -- pastos y el sorgo). Además de que los suelos ácidos son -- considerados como medio propicio para la diabrótica. Por lo que los agricultores tienen que atacar adecuadamente -- las plagas para que sus cultivos se desarrollen adecuadamente.

La cosecha del maíz se efectúa desde el mes de Noviembre al mes de Febrero, y el grano este ya lo suficientemente seco; y esto va a depender de la precocidad que tenga la variedad sembrada, siendo los más precoces los criollos y los más tardíos los híbridos. La recolección de la cosecha se efectúa casi en su totalidad en forma manual -- (el 97%), ya que la maquinaria para esta práctica es sumamente costosa para los productores. El producto de la cosecha se emplea para el autoconsumo y para la alimentación del ganado, pero además gran parte de ésta se vende para que el agricultor tenga recursos con qué poder adquirir otros satisfactores que requiere.

De los factores que afectan la producción, los agricultores le dan más importancia a los agronómicos, entre los que destacan el suelo, el clima y las plagas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a los resultados obtenidos se describen los siguientes Sistemas de Producción Agrícola para el Municipio de Atenguillo, Jalisco:

- 1.- Coamil, es un sistema que se desarrolla en terrenos con pendientes fuertes y superficies chicas (dependiendo ésta del tamaño de la familia que lo realiza) Los suelos tienen una profundidad de 10 a 30 cm y -- suelen tener problemas fuertes de pedregosidad. Para aprovechar lo más posible el terreno, se asocian varios cultivos como el maíz, el frijol y la calabaza. El trabajo se lleva a cabo en su totalidad en forma manual utilizando instrumentos propios de la agricultura moderna. Incluye el método de roza-quema, descartando ya la tumba.
- 2.- Año y Vez, en él se considera primero el descanso -- del terreno en el lapso aproximado de un año. Este se prepara para ser utilizado en el ciclo Otoño-Invierno por el cultivo del garbanzo, y en el ciclo de Primavera-Verano del siguiente año por el cultivo -- del maíz, (así se aprovecha el nitrógeno que fijó la

leguminosa). Se vuelve a dejar descansar el terreno, - con el fin de que se recupere, y así sucesivamente. - Para que este sistema se lleva a cabo, implica que el agricultor tenga dos parcelas, una que tiene sembrando y la otra que está "descansando", los insumos que se utilizan son los mismos del siguiente sistema. La pendiente del suelo es de debil a media y la profundidad va de los 30 a los 50 cm , el problema de pedregosidad es mínima.

3.- Secano intensivo, es el sistema más común en el municipio, es en el que se incluye el monocultivo del maíz año con año. Así como el cultivo del sorgo aunque en menor escala. Existen diferencias significativas dentro del mismo; sobresaliendo el tipo de tecnología utilizado para el manejo del cultivo, de magnitudes tales que sugiere la designación de dos subsistemas:

a) Con Tecnología Mixta, en el cual se incluyen elementos de una agricultura tradicional, como son el uso del tracción animal para la preparación del suelo, - la siembra y en ocasiones las escardas, semilla criolla y la cosecha en forma manual; y elementos de una agricultura moderna como son: el uso de ma-



Figura -13. El Coamil, es un sistema que se desarrolla en terrenos con pendientes fuertes.



Figura 14. El Sistema de Secano Intensivo es el más común, en el cual se incluye año con año el monocultivo del maíz.

quinaria agrícola solo para algunas labores de la preparación del suelo (barbecho), fertilizantes, insecticidas y en ocasiones la utilización de semillas mejoradas.

b) Con Tecnología Moderna, en éste se emplean todos -- los insumos y prácticas recomendadas para el cultivo. Este subsistema es casi totalmente mecanizado; solo -- las fertilizaciones posteriores a la siembra se efectúan manualmente, así como la mayor parte de la cosecha. Los suelos son planos o semi-planos y tienen una profundidad de 30 a más de 50 cm , el problema de pedregosidad es variable.

4.- De Cultivos en Asociación, como el nombre lo indica -- este sistema agrupa dos o más cultivos (maíz, frijol y en ocasiones calabaza), en el mismo ciclo, en la -- misma parcela y en el mismo surco, como en el caso -- del Coamil. Pero incluye los elementos tecnológicos -- del subsistema de Tecnología mixta; excepto los herbicidas, el combate de las malezas se hace en forma manual y con la ayuda de las escardas. Por lo regular -- los suelos tienen una pendiente de tipo medio y una -- profundidad de los 20 a los 40 cm , sí existe problema de pedregosidad por lo que el manejo se realiza -- con tracción animal.

5.- Huertos Familiares de Traspatio, este sistema se desarrolla dentro del área de la casa habitación del productor, el producto obtenido del huerto es con fines meramente de autoconsumo. Incluye muy pocos elementos pero de muy variadas especies frutales (sobretudo en la cabecera municipal, en donde existe un microclima apropiado para su desarrollo), como son los cítricos, el aguacate, el guayabo, el durazno y el perón; también se incluyen algunas hortalizas, especies ornamentales y arvenses domesticadas con propiedades medicinales. El cuidado de cada huerto es muy variable, puede ser regado normalmente o no, puede recibir aportaciones de abonos (estiércoles) o no, y así muchas otras consideraciones.

Después de observar los resultados de la investigación realizada y definir los diferentes Sistemas de Producción Agrícola para el Municipio de Atenquillo, se ponen a consideración las siguientes recomendaciones:

- a) Orientar a los productores para que ellos mismos puedan resolver los problemas concernientes a sus cultivos, esto se puede llevar a cabo mediante una adecuada asesoría técnica.

- b) Indicar a los productores como corregir el pH de sus suelos mediante la adición de cal agrícola.
- c) Se deben aprovechar los estiércoles aportados por la ganadería del municipio, para aplicarlos como abonos orgánicos.
- d) Se necesita una mejor rotación de cultivos para eliminar el monocultivo tan marcado en la región, el cual baja los rendimientos en la cosecha y deteriora el suelo. Incluir en la rotación las leguminosas (garbanzo), las cuales enriquecen el suelo mediante la aportación de nitrógeno y pueden ser utilizadas como alimento para el ganado.
- e) Realizar investigaciones encaminadas a encontrar las dosis óptimas económicas de fertilizantes, insecticidas y herbicidas.
- f) Es conveniente llevar a cabo estudios concernientes a la posible utilización de aguas subterráneas y la realización de obras de irrigación, para eliminar los problemas de los cultivos de temporal.

- g) Gestionar la adquisición de créditos tanto de avío como refaccionarios, para la adquisición de los insumos y maquinaria agrícola necesarios.
- h) Los agricultores podrían considerar la Fruticultura - (en la cabecera municipal), y la Apicultura como opciones para poder aumentar sus ingresos, sobre todo - si podrían llevar a cabo su procesamiento en agroindustrias familiares.

VII. BIBLIOGRAFIA .

- 1.- ALBARRAN M.M. (1983). Metodologías de Investigación en Maíz. SARH-INIA, Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central; Campo Agrícola Experimental-Valle de México, Chapingo, Estado de México.
- 2.- CASTRO C.J. (1984). Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Tecolotlán, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. (Inédito).
- 3.- CUANALO H. y R. PONCE (1981). Agrohabitat y Agroecosistemas; Análisis de los Agroecosistemas de México, II Seminario. Centro de Edafología, Colegio de Postgraduados; Chapingo, Estado de México.
- 4.- CHAVEZ B.C. (1983). Coamil, un Sistema Agrícola Tradicional en Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. (Inédito).
- 5.- CLIESSMAN S.R. (1978). Agroecosistemas con énfasis en el estudio de tecnología agrícola tradicional. Seminarios Regionales, C.S.A.T. H. Cárdenas, Tabasco.
- 6.- GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO. (1980) Cédula de Información Municipal, Atenquillo. Distrito Electoral - XI. Departamento de Programación y Desarrollo (Inédito).

- 7.- HERNANDEZ X.E. (1981). Agroecosistemas de México. Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. Colegio de Postgraduados; Chapingo, Estado de México.
- 8.- LAIRD. R.J. (1977). Investigación Agronómica para el Desarrollo de la Agricultura Tradicional. Rama de Suelos, Colegio de Postgraduados; Chapingo, Estado de MÉxico.
- 9.- MACIAS P.A. (1984). Investigación de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Atengo, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. (Inédito).
10. MARQUEZ S.F. (1976). Sistemas de Producción Agrícola (Agroecosistemas). Notas mimeografiadas del curso de Sistemas de Producción Agrícola. Escuela Nacional de Agricultura; Chapingo, Estado de México.
11. MARTINEZ G.H.F. (1984) Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Ciudad Guzmán, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de - Guadalajara. (Inédito).
12. MARTINEZ M. (1978). Catálogo de Nombres Vulgares y -- Científicos de Plantas Mexicanas. Editorial Littoar--te, Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
13. PADILLA S.R. (19??). Bases Técnicas del Sistema Zapo--pano. Guadalajara, Jalisco. (Inédito).

14. PARRA V.M.R. (1981). Producción de Maíz en condiciones de Temporal en Tequexquinahuac, Texcoco, Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma de Chapingo. Estado de México. (Inédito).
15. RAMIREZ L.A.R. (1983). Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Zapopan, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. (Inédito).
16. SAAVEDRA G.M. (1983). Investigación de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Tala, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. (Inédito).
17. S.A.H.O.P. (1980). Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Atenguillo. Delegación de Asentamientos Humanos, centro Sahop (13) Jalisco, H. Ayuntamiento y Departamento de Planeación y Urbanización del Estado de Jalisco.
18. SANCHEZ S.O. (1980). La Flora del Valle de México. Editorial Herrero. México, D.F.
19. S.A.R.H. (1978). Agente Técnica Agrícola para el Estado de Jalisco. Chapingo, Estado de México.
20. S.A.R.H. (19??). Monografía del Municipio de Atenguillo. Unidad Mixtlán, Distrito de Temporal No. 12, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

21. SILVA M. C. (1978). Unidades del Suelo. Editorial --- C.E.C.S.A. México, D.F.
22. SILVA V.G. (1983). Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. (Inédito).
23. S.P.P. (1975). V Censos Agrícola, Ganadero y Ejidal - 1970. Dirección General de Estadística. Jalisco, México.
24. S.P.P. (1979) Manual de Estadísticas Básicas del Estado de Jalisco. Tomo I. Secretaría de Programación y - Presupuesto y Gobierno del Estado de Jalisco.
25. S.P.P. (1981). Síntesis Geográfica de Jalisco. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía, e Informática. México, D.F.
26. Universidad de Guadalajara. (1981). Análisis Geoeconómico del Municipio de Atenguillo. Fascículo No. 12. - Instituto de Geografía y Estadística.
27. Universidad de Guadalajara. (1982). Climatología de - Jalisco; Primera parte. Instituto de Astronomía y Meteorología.

28. URIBE G.J. de J. (1984). Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Villa Corona, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. -- (Inédito).

29. VALLEJO M.C. (1984). Investigación y Descripción de los Sistemas de Producción Agrícola en el Municipio de Yahualica de González Gallo, Jalisco. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara. (Inédito).