

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



"SISTEMAS DE PRODUCCION (MAIZ) EN EL VALLE  
DE CIUDAD GUZMAN JAL.

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO ORIENTACION

F I T O T E C N I A

P R E S E N T A N :

RAMON MEJIA RODRIGUEZ

ISIDRO CHAVEZ CONTRERAS

Las Agujas, Mpio. de Zapopan Jal. 1992

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD  
Expediente .....  
Número ....0738/92.....

17 de Septiembre de 1992.

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


Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
RAMON MEJIA RODRIGUEZ Y ISIDRO CHAVEZ CONTRERAS

titulada:

" SISTEMAS DE PRODUCCION (MAIZ) EN EL VALLE DE CIUDAD  
GUZMAN JAL."


Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ASESOR

  
M.C. LUIS ENRIQUE VALDEZ DIAZ

  
M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

srd'

ryc

Al contestar este oficio cítese fecha y número

## AGRADECIMIENTOS

- Al M.C. Salvador Mena Munguía, por su valiosa orientación recibida durante este trabajo y su apoyo como consejero.
- Al M.C. Luis Enrique Valdez Díaz, por su colaboración y orientación para la realización de este trabajo.
- Al M.C. Santiago Sanchez Rodríguez, por sus sugerencias y la revisión de este trabajo.
- A la Universidad de Guadalajara.
- A la escuela de Agricultura.

## DEDICATORIA

RAMON MEJIA RODRIGUEZ.

A mis padres: con amor y respeto por su comprensión y apoyo.

A mi esposa: Griselda, por compartir su vida a mi lado.

A mis hijos: Ramon Alejandro, José David y Carmen del Rosario.

A mis hermanos: Por su valiosa comprensión y apoyo.

A mis maestros y amigos.

## DEDICATORIA

ISIDRO CHAVEZ CONTRERAS.

A mis padres, con su cariño y apoyo.

A mi esposa, por su comprensión.

A mis maestros y amigos que de alguna manera influyeron  
para mi formación académica.

## CONTENIDO

	PAG.
INDICE DE CUADROS. ....	i
INDICE DE FIGURAS. ....	iii
INDICE DE CUADROS DEL APENDICE. ....	iv
RESUMEN. ....	v
I. INTRODUCCION. ....	1
1.1 Objetivos. ....	2
1.2 Hipotesis: ....	2
II. REVISION DE LITERATURA. ....	3
2.1 Metodología de regionalización. ....	3
2.1.1 Zonas agroecológicas. ....	3
2.1.2 Provincias agroeconómicas. ....	5
2.1.3 El enfoque de agrosistemas. ....	6
2.2 Elementos en la definición de agrosistemas. ....	6
2.2.1 Identificación del cultivo de interés. ....	6
2.2.2 Identificación de variables. ....	9
2.2.3 Clasificación de los factores incontrolables. ....	11
2.2.4 Ambito agronómico de los factores inmodificables. ....	11
2.2.5 Selección de los factores de diagnóstico. ....	12
2.2.6 Prueba de homogeneidad interna. ....	13
2.3 Experiencia del enfoque de agrosistemas. ....	13
2.3.1 Procedimientos de FERRIN <u>et al.</u> ....	15

III. DESCRIPCIÓN FISIOLÓGICA.	17
3.1 Caracterización geográfica.	17
3.1.1 Localización.	17
3.1.2 Relieve.	18
3.1.3 Geología.	18
3.1.4 Hidrografía.	18
3.1.5 Clima.	19
3.1.6 Suelo.	20
3.2 Aspectos socioeconómicos.	20
3.2.1 Clasificación y uso del suelo por tenencia de la tierra.	21
3.2.2 Régimen de propiedad.	23
3.2.3 Ganadería.	23
3.3 Características socioeconómicas de la población.	24
3.3.1 Demografía.	24
3.3.2 Población económicamente activa.	24
3.3.3 Alimentación.	28
3.3.4 Vivienda.	28
3.3.5 Educación.	29
3.3.6 Salubridad.	30
3.3.7 Comunicaciones.	30
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.	33
4.1 Encuestas.	33
4.2 Definición de agrosistemas.	33
4.3 Evaluación económica.	34

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES. ....	35
5.1 Agrosistemas definidos. ....	35
5.2 Dimensión de los agrosistemas. ....	35
5.3 Encuestas. ....	37
5.4 Evaluación económica. ....	37
5.4.1 Análisis de dominancia de los productores de cada agrosistema. ....	37
5.4.2 Análisis marginal de los productores de cada agrosistema. ....	45
5.4.3 Análisis de dominancia y marginal de los agrosistemas. ....	46
VI. Conclusiones. ....	50
VII. Bibliografía. ....	54
VIII. Apéndice. ....	56



## LISTA DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCION.	PAG.
No.		
1	Clasificación y uso del suelo por tenencia de la tierra.	21
2	La población total, su distribución y crecimiento.	25
3	Población económicamente activa por sector.	27
4	Población por grupos de edad de 1980 en el municipio de Cd. Guzmán.	27
5	Población por sexo en el municipio de Cd. Guzmán, 1970-1980.	27
6	Porcentaje de alimentos básicos que se consumen en el municipio de Cd. Guzmán.	28
7	Agrosistemas definidos para el valle de Cd. Guzmán.	35
8	Dimensión de los agrosistemas.	36
9	Relación de productores del agrosistema 1, tipos de tenencia, costo de producción, rendimiento promedio, valor de la producción e ingreso neto obtenidos en el ciclo p.v. 1991.	40
10	Relación de productores del agrosistema 2.	42
11	Relación de productores del agrosistema 3.	43
12	Relación de productores del agrosistema 4.	43
13	Relación de productores del agrosistema 5.	44
14	Relación de productores del agrosistema 6.	44
15	Análisis marginal de los productores del agrosistema 1 del valle de Cd. Guzmán.	49

16	Análisis marginal de los productores del agrosistema 2 del valle de Cd. Guzmán.	49
17	Análisis marginal de los productores del agrosistema 3 del valle de Cd. Guzmán.	50
18	Análisis marginal de los productores del agrosistema 4 del valle de Cd. Guzmán.	50
19	Análisis marginal de los productores del agrosistema 5 del valle de Cd. Guzmán.	51
20	Análisis marginal de los productores del agrosistema 6 del valle de Cd. Guzmán.	51
21	Análisis de dominancia marginal de los agrosistemas definidos en el valle de Cd. Guzmán, en el ciclo p.v. 91-92.	51
22	Rendimientos de maíz, costos de producción, valor de la producción e ingresos netos promedios de los agrosistemas definidos para el valle de Cd. Guzmán, Jal. ciclo P.V. 1991.	52

## INDICE DE FIGURAS

	PAG.
1. Dimensión de los agrosistemas.	36
2. Curva de ingresos netos, agrosistemas del valle de Cd. Guzmán.	48

## INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

No.	DESCRIPCION.	PAG.
1	Promedio de precipitación año 1981-1992.	57
2	Características físico químicas de la capa superficial (de 0 - 20) y sup' superficial (20 - 40) de los agrosistemas definidos en el valle de Cd. Guzmán.	58
3	Infraestructura hidráulica.	59
4	Bodegas existentes en el municipio de Cd. Guzmán.	60
5	Paquete tecnológico tradicional. S.A.R.H. distrito 07.	61
6	Paquete tecnológico tecnificado. INIFAP 1992.	63
7	Paquete tecnológico labranza mínima.	65
8	Paquete tecnológico labranza cero. FIRA. 1992.	67

## RESUMEN .

El presente trabajo se llevó a cabo en la región Sur del Estado de Jalisco, en lo que se denomina "Valle de Cd. Guzmán", que comprende el municipio de Cd. Guzmán, que abarca una superficie de 29,529 Km<sup>2</sup>., y geográficamente se encuentra localizado a una latitud norte de 19°42', una longitud oeste de 103°29'.

El objetivo principal de este trabajo fué definir los agrosistemas que involucran al cultivo de maíz en el Valle de Cd. Guzmán, considerando algunos factores de suelo y manejo, así como evaluar desde el punto de vista económico la eficiencia de los agrosistemas definidos.

Para lograr estos objetivos se planteó la hipótesis de que existe al menos un agrosistema para la siembra de maíz de temporal en el Valle de Cd. Guzmán, que supere en eficacia económica a los demás agrosistemas definidos.

Para probar o rechazar esta hipótesis, se definieron seis agrosistemas, considerando la textura del suelo, que predomina en el Valle de Cd. Guzmán, y el tipo de labranza empleada por los agricultores asociados a diferentes niveles de uso de insumos.

Con el propósito de conocer la tecnología usada así como los costos de producción, para la estimación de los ingresos o beneficios netos, se aplicaron encuestas dirigidas a productores de maíz, seleccionados aleatoriamente dentro de cada agrosistema con base en el padrón de productores del Distrito de Desarrollo Rural No. VII.

Una vez realizadas las encuestas se ordenaron los productores dentro de cada agrosistema, por su ingreso neto obtenido de mayor a menor posteriormente se aplicó el procedimiento de Ferrín et al., haciendo un análisis de dominancia eliminando a aquellos productores que presentaron menor ingreso neto y mayor costo de producción que uno anterior.

Posteriormente se realizó el análisis marginal para cada agrosistema con los agricultores no dominados.

Finalmente y utilizando el mismo procedimiento de Ferrín et al., se efectuaron los análisis de dominancia y marginal con la información promedio de cada uno de los agrosistemas.

El resultado obtenido de este trabajo muestra que se acepta la hipótesis planteada en el sentido de que "Existe al menos un agrosistema para la siembra de maíz de temporal en el Valle de Cd. Guzmán que supera en eficiencia económica a los demás agrosistemas definidos", ya que como resultado del presente

Con el propósito de conocer la tecnología usada así como los costos de producción, para la estimación de los ingresos o beneficios netos, se aplicaron encuestas dirigidas a productores de maíz, seleccionados aleatoriamente dentro de cada agrosistema con base en el padrón de productores del Distrito de Desarrollo Rural No. VII.

Una vez realizadas las encuestas se ordenaron los productores dentro de cada agrosistema, por su ingreso neto obtenido de mayor a menor posteriormente se aplicó el procedimiento de Ferrin et al., haciendo un análisis de dominancia eliminando a aquellos productores que presentaron menor ingreso neto y mayor costo de producción que uno anterior.

Posteriormente se realizó el análisis marginal para cada agrosistema con los agricultores no dominados.

Finalmente y utilizando el mismo procedimiento de Ferrin et al., se efectuaron los análisis de dominancia y marginal con la información promedio de cada uno de los agrosistemas.

El resultado obtenido de este trabajo muestra que se acepta la hipótesis planteada en el sentido de que "Existe al menos un agrosistema para la siembra de maíz de temporal en el Valle de Cd. Guzmán que supera en eficiencia económica a los demás agrosistemas definidos", ya que como resultado del presente

estudio se obtuvo que el agrosistema dos, suelo de textura media con labranza convencional y alto uso de insumos, mostró una mayor eficacia al resto.

Para las condiciones de suelo y clima de la región de estudio, se deberá tomar muy en cuenta la importancia que tienen los agrosistemas que involucran al sistema de labranza de conservación que si bien no mostraron eficacia económica en este ciclo de estudio habrá de verse su beneficio desde el punto de vista de sostenibilidad de la agricultura y habrá de esperarse resultados económicos más favorables en un mediano plazo.



## I. INTRODUCCION

México en la actualidad es un país en vía de desarrollo, en el cual la agricultura juega un papel muy importante en el aspecto económico, ya que es a esta actividad a la cual se dedica gran parte de la población.

La importancia del cultivo de maíz en el valle de Cd. Guzmán es trascendental, base económica de sus pobladores, quienes a través de los años se les ha conocido con el nombre de mazorqueros.

El municipio de Cd. Guzmán, polo de desarrollo del sur de Jalisco, cuenta con una superficie con vocación agrícola de 15,836-00-00 hectáreas, de las cuales 14,667-00-00 ha. son de temporal y 1,169-00-00 hectáreas de riego.

Durante el ciclo agrícola primavera - verano 1991 se sembraron 14,667-00 ha. de maíz, representando el 93% de la superficie agrícola municipal S.A.R.H. 1991.

Con base en lo anterior este trabajo pretende evaluar agrónomicamente el cultivo de maíz de temporal de cada uno de los agrosistemas existentes en el Valle, con la finalidad de estimar su eficacia, así como de comparar las tecnologías usadas por los agricultores, contra la recomendación actual de paquetes tecnológicos.

Finalmente y de acuerdo a los datos presentados en este trabajo, se observa que el potencial agronómico de esta región de temporal es grande. Sin embargo queda claro que esto apenas es un asomo ante las exigencias de investigación agrícola, y que esta a su vez se enfoque a la producción comercial y que tenga como objetivo principal generar tecnología agrícola apropiada, a las condiciones ecológicas existentes que mejoren de una manera significativa a la que actualmente usan los agricultores y consecuentemente aumentar los niveles de producción e ingresos netos de los productores.

### 1.1 Objetivos.

Los objetivos del presente estudio son:

- a).- Definir los agrosistemas que involucren al cultivo del maíz en el valle de Cd. Guzmán, considerando algunos factores de suelo y manejo.
- b).- Evaluar desde el punto de vista económico la eficiencia de los agrosistemas definidos.

### 1.2 Hipótesis.

Existe al menos un agrosistema para siembra de maíz de temporal en el valle de Cd. Guzmán, que supera en eficiencia económica a los demás agrosistemas definidos.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Metodología de Regionalización.

Debido a la gran variación ecológica que existe en México, cualquier estratificación o regionalización podrá parecer arbitraria y convencional, y estará expuesta a críticas, sin embargo la regionalización permite hacer comparaciones del potencial productivo entre las regiones delimitadas. Por otra parte, toda actividad tecnológica o productiva que se realice deberá efectuarse como parte de un todo a nivel nacional, teniendo en cuenta que su operación deberá atender al marco político-administrativo, que reconoce como base al municipio, al estado y a la federación de estados que integren al país. De tal manera que las acciones económicas, tecnológicas y productivas deberán encuadrarse dentro de las actividades que a nivel regional primero y estatal después hayan sido delineadas por el gobierno federal como parte de la estrategia nacional para el desarrollo agropecuario y forestal del país. Tah Iuit, J. F., 1992.

#### 2.1.1 Zonas agroecológicas.

El Colegio de Postgraduados, 1990, mediante la modificación a la metodología de la FAO para zonas agroecológicas, está realizando evaluaciones para definir la aptitud de las tierras para la producción de cultivos básicos en condiciones de temporal. La

metodología se basa en dos grandes etapas: inventario climático e inventario edáfico.

Una vez seleccionada la región y el nivel de inversión (alto o bajo) se procede a realizar la primera etapa (inventario climático), que consiste en definir las divisiones climáticas (en base a temperatura) y definir si la zona es apta o no apta para la producción del cultivo en interés. Si resulta apta entonces se calcula el período de crecimiento (por disponibilidad de agua y temperatura) a partir de la precipitación anual y se eliminan los meses con temperatura media mínima menor de 5.5°C. Después se calculan, mediante ecuaciones empíricas, la producción de biomasa neta y los rendimientos de los cultivos considerando factores e impedimentos climáticos. El resultado de lo anterior se utiliza para clasificar agroclimáticamente al cultivo. La segunda etapa (inventario edáfico) consiste en evaluar el suelo a partir de las unidades de suelos y estas se modifican por fase, textura y pendiente.

Los resultados de la zonificación se evalúan mediante índices de aptitud (global, parcial y económica) para finalmente tener superficies de tierra muy apta (MÁ), apta (a), medianamente apta (MA) y no apta (NA).

### 2.1.2 Provincias agronómicas.

La combinación de los diferentes estratos de suelo, clima y su interacción con la biota, generan en México un mosaico de condiciones agroecológicas sobre el que se practica la agricultura, cada una de dichas condiciones tienen una productividad y sustentabilidad en su uso agrícola, definida por la calidad de tales recursos. Por lo anterior es necesario desarrollar una clasificación práctica de tales condiciones de producción, que permita identificar de manera sencilla cual sería la productividad de una área en particular, facilitando con ello al agrónomo la planificación de la investigación, la transferencia de tecnología y la instrumentación de planes de producción. Esta metodología es la de provincias agronómicas.

Con esta metodología el INIFAP, 1991, regionalizo las tierras de labor de México en provincias agronómicas para maíz, frijol, arroz y trigo en los estados productores de dichos cultivos así como la definición de los paquetes tecnológicos pertinentes para las mismas, con la finalidad de que mediante su correcta aplicación se pueda explotar el potencial productivo que estas ofrecen.

### 2.1.3 El enfoque de agrosistemas.

De acuerdo con Tah Iuit. J. F. 1992, comenta que para la clasificación del ambiente se puede realizar de distintas maneras, y las distintas variantes de estratificación se han generado por usos específicos, así se tiene.

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| a).- Por suelo.              | g).- Por degradación.             |
| b).- Por clima.              | h).- Por uso actual del suelo.    |
| c).- Por material geológico. | i).- Por uso potencial del suelo. |
| d).- Por vegetación.         | j).- Por riesgo ecológico.        |
| e).- Por paisaje.            | k).- Por agrosistemas.            |
| f).- Por geomorfología.      | l).- Por distribución poblacional |

Son los anteriores algunos ejemplos de estratificación, cada uno de los cuales pudiera tener variantes según el interés del investigador o planificador, así por ejemplo:

**POR SUELO:** En textura, en profundidad, en drenaje, en materia orgánica, etc.

**POR CLIMA:** En precipitación, en temperaturas, en vientos, etc.

Tratándose de agrosistemas, se pretende tener áreas particulares que sean manejadas uniformemente y con una alta precisión, para UN DETERMINADO CULTIVO, esto ocasiona que mas establecidos para maíz difícilmente coinciden con agrosistemas para trigo, sorgo u otras especies, aunque todas esten dentro de la misma área en cuestion, debido a la obvia razón, de que cada especie tiene distintos requerimientos.

Lo anterior nos lleva a estratificar un ambiente productivo por agrosistema para un sistema agrícola particular, y habrá por lo tanto igual número de estratificaciones como número de sistemas agrícolas de interés:

- a).- Identificación del cultivo de interes.
- b).- Identificar las variables o factores asociados (que afectan) a la producción del cultivo.
- c).- Separar estas variables en las controlables y las incontrolables.
- d).- Separar las variables incontrolables en modificables y en inmodificables.
- e).- Definir el ámbito agronómico de los factores inmodificables.
- f).- Seleccionar los factores de diagnóstico de entre los factores inmodificables que tengan amplio ámbito agronómico.

BIBLIOTECA EN EL CENTRO DE AGRONOMIA

g).- Realizar la prueba de homogeneidad interna del área.

Se considera que se tienen los agrosistemas delimitados cuando cumple con lo siguiente.

- 1.- En el agrosistema, los factores de diagnóstico fluctuarán dentro del ámbito establecido por el investigador.
- 2.- Las fluctuaciones (geográficas o temporales) en la respuesta del cultivo a los factores controlables de la producción será atribuible al azar. Adaptación de Turrent, 1978.

En la definición anterior se usan varios términos, que serán definidos en el siguiente apartado.

## 2.2 Elementos en la definición de agrosistemas.

### 2.2.1 Identificación del cultivo de interés.

En cada área geográfica o región agrícola es común encontrar usos muy variados de la tierra: cultivándose varias especies, rotaciones diferentes, uso de insumos y de los productos también. Lo que ocasiona la imposibilidad técnica de tomarlos todos en cuenta, y lo recomendable es seleccionar aquel sistema agrícola que este más difundido en el área, ya sea por



número de unidades productivas o superficie cubierta, también es de considerarse aquellos que ocasionan una mayor derrama económica a la población.

### 2.2.2 Identificación de variables.

Los factores de la producción que intervienen en el proceso productivo, son los que conforman el ambiente de producción y las podemos agrupar como sigue:

- a).- Variables biológicas (Potencialidad de especie, malezas, plagas, enfermedades, etc.)
- b).- Variables edáficas (Régimen de humedad, textura, régimen de nutrimentos, etc.)
- c).- Variables atmosféricas (Lluvia, granizo, vientos, temperatura, etc.)
- d).- Variables de paisaje (Pendiente, geoforma, posición, asnm, etc.)
- e).- Variables de manejo (Riego, fertilización, labranza, aplicación de pesticidas, etc.)

Separación de las variables incontrolables de las controlables.

Esta diferenciación de variables responde principalmente a cambios que se pueden realizar en las variables en cuestión que sean económicamente viables

.no excesivamente caros y además rentables).

En forma sucinta y general podemos señalar que las variables de manejo son variables o factores controlables ya que sus dosis, nivel, sistema de aplicación, épocas de aplicación y el material o sustancia, son ineludiblemente decididas por el productor o investigador (según el caso). En lo que concierne a los factores incontrolables, quedan como aquellas variables agrupadas como biológicas, edáficas, atmosféricas y de paisaje, ya que todas ellas escapan de la capacidad decisiva del productor o investigador, pues están sujetas al macroequilibrio ecológico.

Los factores controlables, sujetos al arbitrio, son los que dan forma y límite a los distintos sistemas, sean agrícolas, pecuarios, forestales, y a la vez son los que integran las recomendaciones técnicas en el manejo.

Los factores incontrolables por su parte conforman el marco o ambiente dentro del cual se desarrollan los sistemas agrícolas, dando ellos la potencialidad regional de producción, así como los riesgos asociados a la misma producción.

### 2.2.3 Clasificación de los factores incontrolables.

A pesar de ser señalados como condicionantes, existe diversidad en grado de condicionamiento debido a la mayor o menor dificultad para cambiarlos o modificarlos. En otras palabras, tenemos en este grupo factores sumamente difíciles de cambiar como son los (asno) y la precipitación, por ejemplo, pero también agrupa otros que sin cambiarlos de manera precisa, así podemos decir que los aumentamos o disminuimos con relativa facilidad, por ejemplo: Regímenes de rotación y de siembra en el suelo. De esta manera los difíciles o imposibles de cambiar los llamamos INMODIFICABLES y los relativamente fáciles de cambiar los llamamos MODIFICABLES.

### 2.2.4 Ambito agronómico de los factores inmodificables.

Ubicar estos factores inmodificables, es identificar a la parte más ESTABLE del medio ambiente productivo o, más específicamente, a las partes de la región agrícola que están sujetas (para la especie o cultivo o sistema agrícola en cuestión) a la CONDICIÓN DEL (LOS) FACTOR(ES) INMODIFICABLE(S).

Cuando un factor incontrolable inmodificable es condicionante de la producción del sistema agrícola estudiado en la región geográfica que se trate, se hace necesario conocer:

- a).- El rango de variación del factor (Ej. Profundidad del suelo, desde 20 cm. hasta 80 cm.)
- b).- Si este rango de variación ocasiona diferencias significativas en la producción del sistema agrícola.

En el caso de la variación del factor identificado ocasiona variación en la producción, se considera que ese factor TIENE AMBITO AGRONÓMICO y es posible emplearlo como variable de estratificación también conocida como FACTOR DE DIAGNÓSTICO.

#### 2.2.5 Selección de los factores de diagnóstico.

Se ha dicho que cuando el factor tiene ámbito agronómico, se considera que es un posible factor de diagnóstico, pero para que se pueda ser un adecuado factor de diagnóstico debe ser.

- a).- Tener un AMPLIO AMBITO AGRONÓMICO, mientras más amplio mejor.
- b).- Que su variación sea geográficamente considerable, por ejemplo: si el factor de diagnóstico es textura del suelo y va de arena a arcilla, el factor de diagnóstico tiene suficiente amplitud, pero si la arena ocupa el 5% del área, habrá que desecharlo, pues no es representativo.

c).- Corroborar (por ensayo u observación) que realmente se correlaciona su variación en la producción. Tah. Iuit, S.F. 1992.

#### 2.2.6 Prueba de homogeneidad interna.

Esta es el paso final en el que se comprueba que el sistema agrícola responde de manera equivalente en todas las partes del agrosistema definido y que las fluctuaciones se presenten en la respuesta a la ablitación de los factores controlables. Serán no significativas al compararlo con cualquier otro agrosistema definido.

La delimitación y su correspondiente prueba se puede realizar con alguno de los métodos siguientes:

- a).- Método CP (Del Colegio de Postgraduados).
- b).- "A priori" o de criterio agronómico.
- c).- Con apoyo del levantamiento fisiográfico.

#### 2.3 Experiencias del Enfoque de Agrosistemas.

Arvizu et al (citado por Laird, (1977)) fué el primero en utilizar en México el enfoque de sistemas de producción en un estudio de fertilización en trigo realizado durante el ciclo 1955-1956 en el Valle del Yaqui, Sonora. En este estudio se definieron ocho sistemas de producción, en términos de área geográfica (diferencias en suelos) y cultivo anterior, y en base a 16 experimentos se obtuvieron respo-

mendaciones preliminares de fertilización para cultivos de trigo en seis de ellos.

Laird y Rodríguez realizaron en El Bajío durante 1962-1965 un estudio sobre la fertilización de maíz de temporal, con 82 experimentos distribuidos para mostrar diferencias principalmente en pendiente, profundidad y textura de suelo, la precipitación, y estimaciones de las probabilidades de sequía. En cuanto a condiciones de suelo, en 19 localidades se detectaron 16 sistemas de producción definidos en términos de la precipitación media, textura y profundidad.

Existen diferentes metodologías para la definición de un agrosistema. Entre los más comunes, es la que se ha seguido en el Plan Puebla y algunos investigadores (Torrent, 1976, Estrada, 1977 y Laird, 1977), utilizaron un criterio agronómico. Un segundo enfoque es el sistema de capacidad-fertilidad de la Universidad de Carolina del Norte, el método de Torrent, el método del levantamiento fisiográfico encabezado en México por Cuatrecasas y Ortiz S. a nivel de sistema terrestre.

El criterio agronómico, considera variables de tipo agrícola, las cuales se postulan como hipótesis para ser cotejadas mediante experimentación, en este caso se consideran como un factor de diagnóstico del agrosistema.

De acuerdo a Turrent, dentro de los factores que es conveniente considerar, son aquellos que se asocian directamente a la capacidad de retención de humedad, sobre todo tratándose de agricultura de temporal donde el factor precipitación es una variable estadística. Entre estos factores cita a los siguientes: a) geoforma, b) profundidad del suelo, c) textura, d) la estructura, e) la densidad aparente, f) número de estratos, y) orden de los estratos en perfil.

### 2.3. Procedimiento de Ferrin et al.

Es un procedimiento de tipo discreto (Valdez, 1981).

La secuencia que se sigue al usar este procedimiento es:

a).- Se calculan los ingresos netos (IN) para cada tratamiento o combinación de insumos considerado por experimento. Dichos IN se obtienen mediante la diferencia entre el ingreso total y los costos totales (CT). Sin embargo, puesto que los costos fijos son constantes y su exclusión no afecta el análisis puede trabajarse directamente con los costos variables (CV) como se hizo aquí.

b).- Enseguida se ordenan los tratamientos con respecto a IN en forma decreciente y se procede a realizar un análisis de dominancia. Este consiste en eli-

minar los tratamientos dominados, es decir, aquellos con menor IN y mayor CV a alguno anterior.

c).- Con los tratamientos dominados se calculan los incrementos marginales tanto de IN ( $\delta IN$ ) como de CV ( $\delta CV$ ), es decir, los incrementos de IN y CV de un tratamiento dado con respecto al inmediato inferior.

d).- Con los incrementos marginales IN y CV se determina la tasa de retorno marginal de cada tratamiento (TRM). En base a la siguiente relación.

$$TRM = \frac{\delta IN}{\delta CV}$$

e).- Finalmente se hace la selección del tratamiento óptimo económico (TOE), que será aquel que ofrezca la mayor TRM, siempre y cuando ésta sea mayor a un valor mínimo previamente establecido. De no ser así, el TOE será el que presente menor costo, generalmente el tratamiento usado como testigo.



### III. DESCRIPCION GEOGRAFICA.

#### 3.1 Caracterización Geográfica.

La región comprendida en esta área de sistemas de producción de maíz en el Valle de Cd. Guzmán se integra con cuatro ejidos, pequeña propiedad y la zona federal. Colocados todos estos en esta región con una superficie agrícola de 15,856 ha.

##### 3.1.1 Localización.

Esta extensa zona conocida como Valle de Zapotlan se localiza en la región sur del estado de Jalisco, con una extensión territorial de 29,529 km<sup>2</sup> y una población de 80.000 habitantes según el censo de 1950. Tiene una latitud norte de 19°42', una longitud oeste de 103°29', una altitud SNM de 1675 m. Limita al norte con el municipio de Eusebio Farías y Savula, al sur con Tuxpan y Zapotiltic, al este con Tamazula de Gordiano y al oeste con Venustiano Carranza.

La cabecera municipal se encuentra a 143 km. al sur de Guadalajara por vía férrea; utilizando las carreteras de cuota y libre son 120 y 137 km. respectivamente.

### 3.1.2 Relieve.

El municipio de Cd. Guzmán se encuentra ante una depresión de grandes dimensiones, limitada al norte por un afloramiento rocoso que lo separa de la cuenca de Sayula, al este se eleva el macizo montañoso denominado Sierra del Tigra, al sur queda separado del Valle de Tuxpan por una serie de elevaciones volcánicas siendo la principal la del volcán de Apastepeñal cuya estructura conserva su forma original cónica, al sureste se elevan los volcanes de fuego y nieve siguiendo al norte su forma de mesa montañosa para continuar al límite occidental de la cuenca que aloja en su parte central la Laguna de Zapotlán.

### 3.1.3 Geología.

Esta región se encuentra en extremo alterada por movimientos tectónicos que crearon una orografía característica en los estados de Jalisco y Michoacán constituida por grandes colinas alineadas de norte a sur y limitadas por cadenas montañosas que las separan entre sí y que forman dimensiones que afectaron el basamento original efectuado por calizas y riolitas.

### 3.1.4 Hidrografía.

Las principales fuentes hidrográficas del municipio, las proporciona la Laguna de Zapotlán que sirve

de almacenamiento a los siguientes arroyos: Peña Blanca, La Izotera, La Carbonera, Atequizalián, Mendoza, El Cajón, La Tijera, Piedra Ancha, El Capulín, Salto de Cristo, La Catarina, Chuluapan, Los Guayabos, El Rincón del agua.

### 3.1.5 Clima.

Aunque es difícil determinar una correlación exacta entre temperatura, clima y precipitación, se pueden de relieve las condiciones climatológicas que caracterizan el Valle de Cd. Guzmán. La temperatura media anual es de 18°C, con una máxima de 25°C y una mínima de 6.2°C. El clima es semi-árido, con invierno y primavera seco, acuminado con estación invernal definida.

La temporada de lluvias inicia en junio y termina en octubre, con un periodo de seca llamado ranchara en la segunda quincena de agosto; es común que este pequeño verano se alargue afectando una parte significativa de los cultivos de temporal.

El valle de Cd. Guzmán, se caracteriza en cuanto a precipitación por la desigual distribución de las lluvias durante el ciclo agrícola se presentan abundantes lluvias torrenciales durante los meses de junio y julio ocasionando erosión en los suelos semi-áridos de textura liviana. SARH 1982.

### 3.1.6 Suelo.

(2) afirma que los suelos de la región son bastante heterogéneos, sin embargo es común en todos ellos la pobreza en nitrógeno con regular riqueza en fósforo, y extremadamente ricos en potasio, deficientes en materia orgánica y con textura de liviana a media: el pH varía de 4.5 a 5.7. Se clasifican por el tipo de suelo de la siguiente manera: feodem, regosol y cambisol. Se estima que el 65% de los suelos de la parte poniente del Valle de Cd. Guzmán está deteriorada por la erosión a causa del abuso en el empleo de implementos agrícolas y las técnicas inanequadas de labranza, lluvias torrenciales, vientos, falta de cubierta vegetal.

La velocidad de erosión de este valle se ha acelerado notablemente a partir de los últimos veinte años. A consecuencia de esto la Laguna de Zapotlán se ha venido azolvando. SARH 1991.

### 3.2 Aspectos socioeconómicos.

El concepto de estructura productiva hace referencia a las actividades económicas básicas de la región, así mismo a la forma en que la población tiene acceso a estas actividades y su producto. La producción en la región descansa en la agricultura de temporal y riego en la ganadería y en

una amplia explotación forestal, explotación de la madera, procesamiento de la leche, elaboración de forrajes.

La actividad en la zona urbana gira en torno al comercio y a los servicios públicos. El comercio es el sector más dinámico del municipio generando en ciertos grupos un proceso de acumulación importante, en especial la ración de alimentos y del vestuario, materiales para construcción; destacando en gran medida en las compras que realizan los habitantes de la región sur del estado.

### 3.2.1 Clasificación y uso del suelo por tenencia de la tierra..

SE CONSIDERA PARA ESTE ASPECTO EL CUADRO.

CUADRO 1. CLASIFICACION Y USO DEL SUELO POR TENENCIA DE LA TIERRA.

LOCALIDAD Y/C ETICO	NO. DE SEÑEF	SUPERFICIE		HECTAREAS		
		PIEGO	TEMPORAL	PISCUARIO	FORESTAL	OTRAS
ED. DE SUZMAN.	260	244	4,014	1,241	690	339
ED. ATEGUISZAYAK.	71	-	710	95	630	400
ED. LA MEJA Y EL FRESNITO	99	-	715	812	918	25
ED. PALOS VERDES	15	-	190	267	97	-
PRO. PROPIEDAD	226	885	2,193	1,517	2,276	2,696
ZONA FEDERAL	95	60	865	-	-	800
TOTAL:	966	1,199	14,667	43,992	4,601	4,260

Fuente: SARH, 1991.

\* La superficie considerada para uso pecuario es zona de monte bajo y forestal no apta para la agricultura.

Es necesario explicar algunos aspectos del cuadro 6, el 53% de la superficie total es agrícola y de ella solo el 7.5% es de riego, de tal manera que esta última representa menos del 1% de la superficie total. La gran mayoría de las tierras con vocación agrícola son de temporal, ubicadas en el valle y en las faldas de los cerros aledaños. En los últimos veinte años la superficie sembrada no ha variado notándose un incremento principalmente en la siembra de maíz: de 14.667 ha. bajo el régimen de temporal.

En relación a la superficie total, el 16% es forestal. Casi el 90% de esta superficie es maderable, el resto se considera arborescente no maderable.

De la superficie ganadera que es de 3.922 ha. se caracterizan porque son aprovechadas básicamente por ganado mayor, de uso permanente con abundantes pastos en época de lluvias.

El resto de la superficie total considerada como otras, la constituyen áreas urbanas, cuerpos de agua, superficies improductivas.

### 3.2.2 Régimen de propiedad.

Las diferentes formas de tenencia de la tierra que existen en el municipio son: ejidal, pequeña propiedad y zona federal, sumando un total municipal 29,529 ha. Se tienen en explotación agrícola ejidal unidades de producción de 6 a 10 ha; en la pequeña propiedad varía de 10 a 100 ha. Más del 70% de la superficie regada es pequeña propiedad, el sector ejidal alcanza un 18% del área de riego y el resto la zona federal.

### 3.2.3 Ganadería.

En lo que respecta a Ganadería, el municipio de Cd. Suzmán se caracteriza por tener altas cantidades de ganado de abasto, sobresaliendo la raza cebú y criolla, de menor importancia Holstein, Suizo y Jersey, actualmente se estima un inventario ganadero bovino de aproximadamente más de 39,000 cabezas de las cuales se dedica el 84% a la carne y el 16% a la producción de leche.

Otras actividades ganaderas importantes es la porcicultura, ya que el municipio cuenta con granjas que albergan aproximadamente a 31,000 cerdos.

### 3.3 Características socioeconómicas de la población.

#### 3.3.1 Demografía.

El municipio de Cd. Guzmán, es preponderantemente urbano, ya que su cabecera municipal alberga al 97.7% de la población total; el resto de la población, 2.3% reside en pequeñas localidades. De 1930 a 1950 la población de la antigua Zapotlán creció lentamente a razón de 1.0% en promedio anual. Es a partir de los años cincuenta, cuando empieza a crecer a consecuencia del fenómeno de la industrialización que se produjo en migración masiva rural-urbana, entonces el crecimiento fue de 3.5% promedio anual. INEGI 1984.

CUADRO 2. POBLACION RURAL Y URBANA, SU DISTRIBUCION Y CRECIMIENTO.

AÑOS	SUMA	URBANA	%	RURAL	%
1930	20,206	19,322	95.6	884	4.4
1940	23,144	22,170	95.8	974	4.2
1950	25,223	23,630	93.7	1,593	6.3
1960	32,170	30,941	96.2	1,229	3.8
1970	49,417	48,166	97.5	1,251	2.5
1980	62,353	60,938	97.7	1,415	2.3
1990	80,000				

Fuente: INEGI, Censo de población 1980 (3)

#### 3.3.2 Población económicamente activa.

La tasa bruta de participación o tasa de actividad en la localidad de Cd. Guzmán, fue de 27.3% en



1970 lo cual significa un poco más de la cuarta parte del total, soporta la carga del resto de la población, de las 13,149 personas que constituyen la población económicamente activa el 28% corresponde al sector primario, el 25.7% al sector secundario y el 41.6% al terciario, el resto fueron personas ocupadas con actividades no especificadas.

La estructura ocupacional destaca las actividades de servicios y comercio, lo cual caracteriza a Cd. Guzman como un centro de intermediación comercial, financiero y de servicios.

Hasta en 1970 la estructura ocupacional revelaba una dominancia hacia el sector agropecuario con 44.4%, el sector industrial representaba el 23% y el sector de servicios el 32.3%. Para 1980 la composición de la población económicamente activa cambio sustancialmente ya que el sector agropecuario representaba el 15.6%, el sector industrial el 18.8% y el de servicios representaba el 35.5%, un 31.5% insuficientemente especificado y un 0.37% desocupados.

La dominación absoluta y relativa de la población económicamente activa en el sector agropecuario ha sido resultado de la crisis en este sector por la mecanización de los procesos productivos, dicha po-

blación que expulsó el sector agropecuario ha encontrado acomodo en el sector de servicios.

La población económicamente activa por sexo, revela que la tasa de participación en 1970 fué del 71.6% y 18.6%, respectivamente, y en 1980 de 71.52 y 28.48, también respectivamente.

CUADRO 3. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR.

1960-1980

CONCEPTO	PERSONAS 1960	%	1970	%	1980	%
P.E.A.*	9,910	100	13,379	100	19,562	100
OCUPADA	9,808	98.9	12,936	96.6	19,487	99.6
DESOCUPADA	102	1.3	443	3.3	75	3.39
AGROPECUARIA	4,397	44.37	3,897	29.12	2,730	13.96
INDUSTRIAL	2,297	23.95	3,321	25.27	3,339	18.6
SERVICIOS	3,191	32.30	5,480	40.96	6,958	35.5
ACTIVIDAD NO ESPECIFICADA	48	0.48	621	4.65	6,160	31.5

\* P.E.A. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

**CUADRO 4. POBLACION POR GRUPOS DE EDAD EN 1980 EN EL MUNICIPIO DE CD. GUZMAN.**

MUNICIPIO GRUPOS DE EDADES	POBLACION TOTAL (H. Y M.)	% DE LA POBLACION
CD. GUZMAN.	49,417	
0 - 19	28,896	58.66%
20 - 39	11,127	22.50%
40 - 59	6,075	12.29%
60 - Mas.	3,133	6.35%

Fuente: INEGI. Censo de poblacion 1980

Observando en el cuadro anterior nos indica que mas de la mitad de la poblacion total del municipio, son personas jovenes de 0 - 19 años representan el 58.66% del total del municipio.

**CUADRO 5. POBLACION POR SEXO EN EL MUNICIPIO DE CD. GUZMAN. 1970 A 1980.**

MUNICIPIO SEXO	POBLACION 1970	POBLACION 1980
CD. GUZMAN.	49,417	62,353
HOMBRES.	23,709	30,353
MUGERES.	25,668	32,000

Fuente: INEGI. Censo de poblacion, 1980

**MOVIMIENTOS MIGRATORIOS.**

El municipio de Cd. Guzmán conto con una poblacion en 1970 de 49,417 personas; con movimientos migratorios de 3,562 personas que han emigrado en esta entidad de la poblacion procedentes de otras entidades del pais.

### 3.3.3 Alimentación.

La alimentación de los habitantes del municipio de Cd. Guzman, esta relacionado con el nivel socioeconómico de la población, el censo general de población y vivienda de 1980, nos arroja los datos que nos proporciona el siguiente cuadro, el cual nos da la idea del nivel nutricional imperante del municipio.

CUADRO 6. PORCENTAJE DE ALIMENTOS BASICOS QUE SE CONSUMEN EN EL MUNICIPIO DE CD. GUZMAN.

ALIMENTACION CONSUMIDA.	% EN CERO DIAS	% EN 1 DIAS	% EN 2 DIAS	% EN 3 DIAS	% EN 4 DIAS	% EN 5 DIAS	% EN 6 DIAS	% EN 7 DIAS
CARNE.	11.45	15.65	18.77	20.09	5.31	3.40	2.45	19.68
HUEVO.	31.45	9.9	13.96	10.37	7.57	1.80	1.58	26.86
LECHE.	20.61	2.28	3.33	2.46	1.61	0.85	1.10	67.34
PECADO.	80.62	11.38	3.31	0.55	0.14	0.10	0.05	0.81
PAN DE TRIGO.	14.80	2.64	3.83	4.22	3.10	1.32	1.35	69.80

Del cuadro 5 podemos observar el porcentaje de alimentos básicos que se consumen en el municipio en mayor porcentaje y mayor número de días.

### 3.3.4 Vivienda.

Las características de la vivienda en el municipio es clasificada en dos grupos.

Uno que comprende las ubicadas en la cabecera municipal y el otro a las zonas rurales.

Estas últimas presentan características desfavorables ya que por su bajo nivel económico y la falta de asesoramiento técnico no cuentan con los servicios e infraestructura para su buen funcionamiento, provocar un medio de vida antihigiénico, así como las pocas posibilidades de aislamiento térmico, malas condiciones de iluminación y ventilación.

En cuanto al primer grupo la situación es más favorable ya que por su nivel económico, su asesoría técnica, la conexión con los servicios de infraestructura urbana y el uso de materiales más duraderos, son una semblanza de las características de la vivienda que se puede considerar como buena. SARH 1991.

### 3.3.5 Educación.

El municipio cuenta con 35 planteles dotados de 249 aulas con personal docente de 305 maestros que atienden un promedio de 12,050 niños entre 6 y 14 años, para la formación secundaria existen en el municipio 9 planteles a los que asisten aproximadamente en sus 40 aulas 616 alumnos que son instruidos por 45 maestros en diferentes materias.

Para la educación media del municipio, se cuenta con Bachillerato Estatal, dos particulares y uno de la U. de G., así como un Bachillerato Pedagógico, una escuela Normal, Universidad Pedagógica, se cuenta con un centro de estudios técnicos (I.T.R.) para complementar la infraestructura educativa, se cuenta también con una escuela veterinaria y de enfermería de la U. de G. SARH 1991.

### 3.3.6 Salubridad.

En la zona rural hay carencias de servicios médicos ya que estos están enfocados principalmente a las zonas urbanas, pero provoca que los habitantes de las rancherías y comunidades aledañas tengan que concurrir a los servicios médicos existentes en las cabeceras municipales, con la consecuencia que se tiene una sobredemanda del mismo.

La cabecera municipal cuenta con los siguientes servicios médicos; una Clínica del ISSSTE, un centro de salud, un Hospital Regional, 6 hospitales particulares, una clínica del seguro social y consultorios particulares. SARH 1991.

### 3.3.7 Comunicaciones.

Carreteras: Ed. Guzmán, se comunica con Manzanillo por carretera asfaltada de 192 Km. de longitud a Cor-

luna por vía Tacalitián, a México por Mazamitla con carretera asfaltada de 575 Km. y por autopista, a Tlaxcala con carretera de 50 Km. de longitud a Mazamitla 80 Km. de longitud por ferrocarril a Guadalupe con una extensión de vía de 135 km. de longitud y a Manzanillo con 192 Km.

Por vía aérea el Estado y el sector privado mantienen en servicio la Aerolínea que tiene una longitud de 1,500 metros. SARH 1991.

#### **RADIODIFUSORAS.**

Existe en la banda nacional A.M. la divertida, la X.E.B.S., La X.E.I.S., la XEMEX-950. y una banda F.M.

El servicio postal funciona con 3 agencias urbanas y 4 de tipo rural, que prestan el servicio ordinario y aereo. SARH 1991.

#### **COMUNICACION GRAFICA.**

En el municipio circulan diversos periódicos locales y nacionales.

#### **SERVICIOS DE TELEFONOS.**

Ed. Guzmán, cuenta con los servicios de telefonos directo a sus viviendas con servicios de larga distancia e internacional. SARH 1991.

#### RADIOS DE BANDA CIVIL.

Existen radios de banda civil para casos de emergencia de la Cruz Roja, Forestal, Bomberos, Policia, Paramédicos y Grupo Nacional de Emergencia. SARH 1991.



## IV. MATERIALES Y METODOS.

### 4.1 Encuestas.

Con el propósito de conocer la tecnología utilizada, así como los costos de producción, para la estimación de los ingresos o beneficios netos, se aplicaron encuestas dirigidas a productores de maíz, seleccionados aleatoriamente dentro de cada agrosistema, con base en el padrón de productores del Distrito de Desarrollo Rural No. 717.

El número de encuestas se determinó en base a la importancia de cada agrosistema, considerando una encuesta cada 500 ha.

### 4.2 Definición de agrosistemas.

Se tomó en consideración la textura del suelo que predomina en el valle de Cd. Guzman, y el tipo de labranza empleada por los agricultores asociados a diferentes niveles de uso de insumos.

La textura del suelo, en el valle de Cd. Guzman, se divide en suelos de textura ligera (dominantes) y suelos de textura media (Cuadro 2, Apéndice). Así mismo se consideró el tipo de labranza empleada, dado que los agricultores sufieren en la preparación y manejo de los suelos, y en lo que respecta a los niveles de uso de insumos se consideró por ser significativo en el rendimiento del cultivo del

mas.

#### 4.3 Evaluación económica.

Una vez realizadas las encuestas se estimaron los costos de producción a nivel productor y en base a los rendimientos de grano promedio obtenido, se calculó el valor de la producción, considerando el precio medio rural vigente al 10. de septiembre del 82.

Selección se hizo al ordenamiento de productores dentro de cada agro-sistema, por su ingreso neto obtenido durante el año. Posteriormente se realizó el procedimiento de Ferrin y colaboradores haciendo un análisis de dominancia donde fueron eliminados aquellos productores que presentaban menor ingreso neto y mayor costo de producción que uno vecino.

A continuación se realizó el análisis marginal para cada agro-sistema con los cultivos en dominados. Finalmente y utilizando el mismo procedimiento de Ferrin y colaboradores se efectuaron los análisis de dominancia y marginal con la información promedio de cada uno de los agro-sistemas.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 5.1 Agrosistemas definidos.

De acuerdo con la metodología descrita en el Cuadro 7 se presentan los agrosistemas resultantes para el valle de Cd. Guzmán.

CUADRO 7. AGROSISTEMAS DEFINIDOS PARA EL VALLE DE CD. GUZMAN.

No.	Descripción del Agrosistema
1	Suelos de textura ligera con labranza convencional y alto uso de insumos.
2	Suelos de textura media con labranza convencional y alto uso de insumos.
3	Suelos de textura ligera con labranza reducida y menor uso de insumos.
4	Suelos de textura media con labranza reducida y menor uso de insumos.
5	Suelos de textura ligera con labranza de conservación.
6	Suelos de textura media con labranza de conservación.

### 5.2 Dimensión de los agrosistemas.

Una vez definidos los agrosistemas, se dimensionaron tal como lo indica el cuadro en el que se observa que el Agrosistema 6 ocupa la menor superficie 210 ha. siguiendo en orden el 4 con 592 ha., el 5 con 790 y el 3 con 1,340 ha., el 2 con 2,422 ha., y el de mayor dimensión con 9,403 ha. resultó ser el Agrosistema 1.

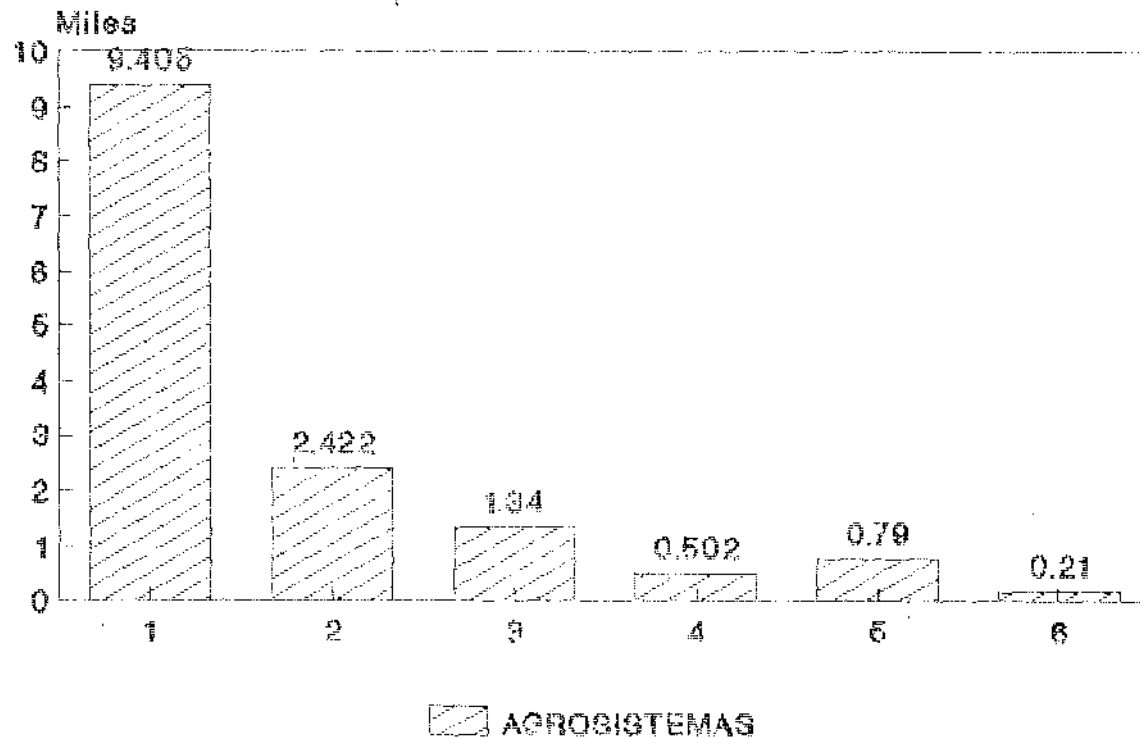


Fig. 1 DIMENSION DE LOS AGROSISTEMAS

### 5.3 Encuestas.

Se tomaron 68 muestras al azar con productores del valle de Cd. Guzmán.

Tomando como base una encuesta cada 200 ha. se realizaron 47 encuestas en el Agrosistema 1; 14 en el Agrosistema 2; 5 en el Agrosistema 3; 4 en el Agrosistema 4; 5 en el Agrosistema 5; y 3 en el agrosistema 6. La información recabada sirvió de base para calcular los costos de producción por agricultor y por agrosistema, así como los ingresos netos.

### 5.4 Evaluación económica.

#### 5.4.1 Análisis de dominancia de los productores de cada agrosistema.

En los cuadros se presenta la relación de productores, el tipo de tenencia, los costos de producción, rendimientos promedio, valor de la producción e ingresos netos obtenidos para cada uno de los agrosistemas generados para el valle de Cd. Guzmán. Puede observarse que los productores están ordenados descendientemente de acuerdo al ingreso neto calculado.

En el cuadro 9 que corresponde al Agrosistema 1 se observa que los costos de producción fluctúan entre \$1'889,000 y \$2'300,000; los rendimientos entre 3.4 y

5.3 ton/ha. y los ingresos netos, entre \$700,000 y \$1'675,000.

Para el caso del Agrosistema 2 (Cuadro 10) los costos de producción varían entre \$1'980,000 y \$2'200,000; los rendimientos, entre 4.2 y 5.0 ton/ha.; y los ingresos netos entre \$1'170,000 y \$1'520,000.

Los costos de producción en el Agrosistema 3 (Cuadro 11) varían entre \$1'480,000 y 1'550,000; los rendimientos, entre 3.8 y 3.1 ton/ha., y los ingresos netos, entre \$675,000 y \$866,100.

En el Cuadro 12 se observa que los costos de producción correspondientes al Agrosistema 4 fluctúan entre \$1'700,000 y \$1'847,000; los rendimientos, entre 3.2 y 3.8 ton/ha.; y los ingresos netos, entre \$700,000 y \$1'003,000.

Como se aprecia en el Cuadro 13, los costos de producción de los productores del Agrosistema 5, varían de \$2'437,000 a \$2'530,000 los rendimientos, de 4.4 a 4.9 ton/ha; y los ingresos netos, de \$770,000 a \$1'225,000.

En el cuadro 14 se muestra que los costos de producción del Agrosistema 6 van desde \$2 350.000 hasta \$2'437.000 los rendimientos de 4.5 a 5.2 ton/ha.; y los ingresos netos desde \$1'025,000 hasta \$1'467,000.

CUADRO 9. RELACION DE PRODUCTORES DEL AGRISISTEMA 1, TIPOS DE TENENCIA, COSTO DE PRODUCCION,

RENDIMIENTO PROMEDIO, VALOR DE LA PRODUCCION E INGRESO NETO OBTENIDOS EN EL CICLO P.V. 1991.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	TIPO DE TENENCIA	COSTO DE PRODUCCION (\$/Ha.)	REND. PROM. (Ton/Ha.)	VALOR DE LA PRODUCCION \$/Ha.	INGRESO NETO \$/Ha.
1.-	FIDEL OCEGUERA RODRIGUEZ	EJ.	2'300,000	5,30	3'975,000	1'675,000
2.-	ANDRES ALVAREZ CASTAÑEDA	EJ.	2'250,000	5,00	3'050,000	1'500,000
3.-	VICENTE VARGAS BARRAGAN	EJ.	2'215,000	4,72	2'540,000	1'225,000
4.-	ROSELIO SERRANO ZUNIGA	EJ.	2'158,000	4,50	2'387,000	1'229,000
5.-	REFUGIO DEL TORO MARCIAL	EJ.	2'175,000	4,50	3'375,000	1'200,000
6.-	GUSTAVO CIMENET MORENO	EJ.	2'174,000	4,50	3'375,000	1'200,000
7.-	LUIS OCEGUERA RODRIGUEZ	EJ.	2'100,000	4,40	3'300,000	1'200,000
8.-	ADOLFO CHAVEZ GONZALEZ	F.P.P.	1'985,000	4,20	2'150,000	1'165,000
9.-	AGUSTIN MORENO VELAZCO	F.P.P.	1'970,000	4,15	2'112,500	1'142,500
10.-	GABRIEL TOLEDO VILLANUEVA	F.P.P.	2'060,000	4,30	2'225,000	1'165,000
11.-	SERGIO OCEJANA FLORES	EJ.	2'100,000	4,35	2'242,500	1'142,500
12.-	EDUARDO CIMENET LOPEZ	EJ.	2'175,000	4,40	2'384,000	1'205,000
13.-	RAMON MORENO VIZCARRA	F.P.P.	2'274,000	4,55	2'432,000	1'158,000
14.-	JOSE GUAYAS CAMPE	EJ.	2'250,000	4,50	2'375,000	1'125,000
15.-	CRESENCIO CASTILLO VILLANUEVA	F.P.P.	2'150,000	4,35	2'160,500	1'112,500
16.-	GLORIA CIMENET MORENO	F.P.P.	2'070,000	4,25	2'150,000	1'050,000
17.-	MARTIN OCEGUERA CORTES	EJ.	2'147,000	4,30	2'225,000	1'067,000
18.-	SALVADOR ROMERO MAGANA	EJ.	2'174,000	4,30	2'225,000	1'051,000
19.-	RAMON MAGANA VELAZCO	EJ.	2'140,000	4,24	2'157,000	1'047,000
20.-	RAMON FREDIAGO BARRAGAN	F.P.P.	1'985,000	4,00	2'000,000	1'015,000
21.-	LUIS ALVAREZ CASTAÑEDA	EJ.	1'930,000	3,90	2'025,000	975,000
22.-	FIDENCIO SERRANTES DUARTE	EJ.	2'010,000	4,00	2'000,000	950,000
23.-	JOSE SANCIBAY FLORES	EJ.	2'174,000	4,20	2'150,000	925,000
24.-	EPHIGENIO COMARQUIAS GONZA	F.P.P.	1'990,000	3,90	2'025,000	925,000
25.-	JAIKE BARBOSA CHAVEZ	EJ.	1'990,000	3,90	2'025,000	925,000
26.-	ELIBIO DURAN MEDINA	EJ.	2'147,000	4,10	2'075,000	925,000
27.-	ELIAS VAREZ ROLDAN	F.P.P.	2'075,000	4,00	2'000,000	925,000
28.-	JAIKE OLIVERA ALVAREZ	F.P.P.	2'160,000	4,03	2'025,000	925,000
29.-	JUAN RAMON DURAN	EJ.	2'020,000	3,90	2'025,000	925,000
30.-	J. JESUS CHAVEZ ACEVES	EJ.	1'950,000	3,80	2'050,000	900,000
31.-	BENARO COMARQUIAS DIAZ	EJ.	1'955,000	3,90	2'050,000	892,000
32.-	SANTIAGO CHAVEZ ALDARAZ	EJ.	2'200,000	4,10	2'075,000	875,000
33.-	C. JESUS DURAN SILVA	EJ.	1'975,000	3,90	2'050,000	875,000
34.-	LEONARDO AGUILAR PINTO	EJ.	1'890,000	3,80	2'050,000	870,000
35.-	LUIS CIMENETS SANDOVAL	EJ.	1'980,000	3,80	2'050,000	870,000
36.-	JOSE JIMENET BALTAGAR	EJ.	1'950,000	3,70	2'075,000	845,000
37.-	GUSTAVO COMARQUIAS FUJI	EJ.	1'947,000	3,70	2'075,000	825,000



CONTINUACION DEL CUADRO 9

No.	NOMBRES DEL PRODUCTOR	TIPO DE TENENCIA	COSTO DE PRODUCCION (\$/Ha.)	REND. PROM. (Ton/Ha)	VALOR DE LA PRODUCCION \$/Ha.	INGRESO NETO \$/Ha.
38.-	EILEMOR ZURIGA RAMOS	ES.	2'174,000	4.00	3'000,000	826,000
39.-	JOSE TRINIDAD BARBOZA CUEVAS	EI.	2'100,000	3.90	2'925,000	825,000
40.-	AGAPITO GOMEZ MEZA	P.F.	1'950,000	3.70	2'775,000	825,000
41.-	FRANCISCO SALCEDO DIAZ	ES.	1'869,000	3.60	2'700,000	811,000
42.-	DANIEL MORAAN SILVA	ES.	1'947,000	3.85	2'737,500	790,500
43.-	CARLOS DE LA CRUZ LARIOS	ES.	1'990,000	3.70	2'775,000	785,000
44.-	JUAN POMERO TORRES	ES.	1'995,000	3.70	2'775,000	780,000
45.-	JOSE RODRIGUEZ BENALEDI	ES.	1'999,000	3.70	2'774,000	776,000
46.-	JOSE CARVALLO PEREZ	P.F.	1'977,000	3.60	2'700,000	723,000
47.-	MANUEL CHAVEZ PINTO	ES.	2'300,000	4.00	3'000,000	700,000
PROMEDIO:		--	2'070,700	4.000	3'073,936	999,560

CUADRO 10. RELACION DE PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 2.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	TIPO DE TENENCIA	COSTO DE PRODUCCION \$	REND. PROM.	VALOR DE LA PRODUCCION \$	INGRESO NETO \$
1.-	LINDA SALVADORA CASTILLO	ED.	2'200,000	5.00	3'750,000	1'520,000
2.-	ANTONIO CASTRO VERA	ED.	2'100,000	4.80	3'075,000	1'475,000
3.-	J. JESUS OSWALD CHAVEZ	ED.	2'200,000	4.90	3'675,000	1'475,000
4.-	ELISEO CHAVEZ GONZALEZ	F.F.P.	2'100,000	4.80	3'450,000	1'450,000
5.-	DUAN BARREROA TORRES	ED.	2'150,000	4.80	3'690,000	1'450,000
6.-	RUSEN BARREROA CHAVEZ	ED.	2'185,000	4.70	3'525,000	1'355,000
7.-	JOSE DEL TORO SANCHEZ	F.F.P.	2'100,000	4.70	3'525,000	1'355,000
8.-	ALBERTO CHAVEZ CIMENET	ED.	2'175,000	4.70	3'625,000	1'351,000
9.-	ANA MARIA NARANJO	ED.	2'125,000	4.60	3'450,000	1'315,000
10.-	RAMON DIEZAN SANCHEZ	F.F.P.	2'150,000	4.60	3'450,000	1'300,000
11.-	HENRIQUE CHAVEZ VELAZCO	E.G.	1'970,000	4.30	2'825,000	1'235,000
12.-	JOSE CHAVEZ BARRERO	F.F.P.	2'000,000	4.30	3'225,000	1'225,000
13.-	SANTIANO SEPULVEDA RAMOS	E.G.	2'175,000	4.50	3'375,000	1'201,000
14.-	CELESTINO DEL TORO FIGUEROA	F.F.P.	2'670,000	4.20	3'150,000	1'170,000
	PROMEDIO	—	2'132,400	4.62	3'378,850	1'342,800

CUADRO 11. RELACION DE PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 3.

NO.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	TIPO DE TENENCIA	COSTO DE PRODUCCION \$	REND. PROM.	VALOR DE LA PRODUCCION \$	INGRESO NETO \$
1.-	MARTHA MIRANDA FRANCO	EJ.	1'459,000	3.10	2'322,100	863,100
2.-	BENITO MORAN CASTILLAS	EJ.	1'520,000	3.07	2'302,500	782,500
3.-	ROSE M. RODRIGUEZ GOMEZ	EJ.	1'351,000	3.06	2'250,500	700,500
4.-	OSCAR GOMEZ CALVARIO	EJ.	1'460,000	2.90	2'175,000	715,000
5.-	FEDERICO QUIROZ URSUA	EJ.	1'500,000	2.80	2'132,000	632,000
PROMEDIO		--	1'501,000	2.99	2'227,600	743,400

CUADRO 12. RELACION DE PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 4

NO.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	TIPO DE TENENCIA	COSTO DE PRODUCCION \$	REND. PROM.	VALOR DE LA PRODUCCION \$	INGRESO NETO \$
1.-	AGUSTO JIMENEZ HERNANDEZ	EJ.	1'847,000	3.20	2'850,000	1'003,000
2.-	FRANCISCO DE LA CRUZ BLAS	EJ.	1'750,000	3.20	2'700,000	950,000
3.-	RAFAEL CIVERDE DIAZ	EJ.	1'847,000	3.70	2'775,000	928,000
4.-	FRANCISCO MORENO MORENO	F.P.	1'700,000	3.20	2'400,000	700,000
PROMEDIO		--	1'786,000	3.57	2'685,250	895,250

CUADRO 10. RELACION DE PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 5

NO.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	TIPO DE TENENCIA	COSTO DE PRODUCCION \$	REND. PROM.	VALOR DE LA PRODUCCION \$	INGRESO NETO \$
1.-	FRANCISCO ENRIQUEZ VERRARA	P.F.	2'450,000	4,80	3'675,000	1'225,000
2.-	ENRIQUE AREOLA SILVA	F.F.	2'450,000	4,70	3'525,000	1'075,000
3.-	JOSE LUIS GARZA NUÑEZ	F.F.	2'461,000	4,82	3'465,000	904,000
4.-	ALVARO VILLALBA BOMBA	F.F.	2'400,000	4,50	3'375,000	935,000
5.-	RODOLFO MEREZ LARDE	F.F.	2'530,000	4,40	3'360,000	770,000
	PROMEDIO	--	2'477,500	4,62	3'465,000	980,400

CUADRO 11. RELACION DE PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 6

NO.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	TIPO DE TENENCIA	COSTO DE PRODUCCION \$	REND. PROM.	VALOR DE LA PRODUCCION \$	INGRESO NETO \$
1.-	ANTONIO GARCIA MAREZ	E.O.	2'430,000	5,20	3'914,000	1'484,000
2.-	LUIS DEL TORO FIGUEROA	F.F.	2'400,000	4,90	3'875,000	1'475,000
3.-	DANIEL MORAÑO LARIBS	F.F.	2'380,000	4,50	3'375,000	1'025,000
	PROMEDIO	--	2'385,000	4,96	3'655,000	1'255,000

#### 5.4.2 Análisis marginal de los productores de cada agrosistema.

Una vez efectuado el análisis de dominancia se procedió a realizar el análisis marginal de los productores de cada agrosistema.

En el cuadro 15 puede apreciarse que el productor 21 del Agrosistema 1 generó la mayor tasa de retorno marginal (448.78%). Sin embargo, los productores uno y dos obtuvieron tasas de retorno muy superior a la mínima e ingresos netos altamente satisfactorios (\$1'675,000 y 1'500,000 respectivamente).

Con respecto al Agrosistema 2, en el cuadro 16 se observa que el productor 11 obtuvo la mayor tasa de retorno marginal (350%). Le siguió el productor 4 con una tasa que, aunque menos (195.4%), le produjo un mayor ingreso neto por hectárea (\$1'450,000); y finalmente, con una tasa igual a la mínima el productor número uno.

En el cuadro 17 el productor uno del Agrosistema 3 resultó ser comparativamente más eficiente al reso, ya que con un menor costo de producción obtuvo el mayor ingreso neto por unidad de superficie.

En el cuadro 18 el productor 2 del Agrosistema 4 obtuvo la mayor tasa de retorno marginal (500%); el productor 1 obtuvo mayor ingreso neto (\$1'003,000) con un costo de producción de (\$1'847,000) no siendo satisfactoria la tasa de retorno marginal (54.6).

En respecto al Agrosistema 5, en el cuadro 19 el productor 1 resultó ser comparativamente más eficiente al resto, ya que con un menor costo de producción obtuvo el mayor ingreso neto por unidad de superficie.

En el cuadro 20 el productor 1 del Agrosistema 6 obtuvo mayor tasa de retorno marginal (518.9%), siguiéndole el productor 2 con una tasa de retorno (500%) siendo esta satisfactoria.

#### 5.4.3 Análisis de dominancia y marginal de los agrosistemas.

Con los datos promedios de cada agrosistema, y con el propósito de determinar la eficiencia entre ellos, en el cuadro 21 se presenta el análisis de dominancia y marginal de los agrosistemas definidos para el Valle de Cd. Guzmán, Jal. Se observa que el Agrosistema 2 (Suelos de textura media con labranza convencional y alto uso de insumos); proporcionó la mayor tasa de retorno marginal (534.01%) superando

ampliamente al resto de los agrosistemas. (Fig. 2).

A manera de resumen en el cuadro 22 se presentan los rendimientos promedios de maíz, los costos y el valor de la producción, así como los ingresos netos obtenidos para cada agrosistema en el Valle de Cd. Guzmán.

CUADRO 15. ANALISIS MARGINAL DE LOS PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 1 DEL VALLE DE CC. GUZMAN.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	INGRESO NETO	COSTO DE PRODUCCION	INCREMENTO		% TASA DEL RETORNO
				INGRESO NETO \$	COSTOS DE PRODUCCION MARGINAL.	
1.-	FISIEL OCEGUERA RODRIGUEZ	1'675,000	2'300,000	175,000	50,000	350.00
2.-	ANDRES ALVAREZ CASTAÑEDA	1'500,000	2'250,000	170,000	40,000	425.00
3.-	VICENTE VALDEZ BARRAGAN	1'330,000	2'210,000	101,000	52,000	194.20
4.-	ROSELIO GUERRERO ZURIGA	1'229,000	2'152,000	29,000	56,000	50.00
7.-	LUIS OCEGUERA RODRIGUEZ	1'200,000	2'100,000	33,000	117,000	194.11
6.-	ADOLFO CHAVEZ BONIALEZ	1'167,000	1'973,000	24,500	13,000	188.46
9.-	AGUETIN MORENO VELASCO	1'142,500	1'970,000	147,500	40,000	368.75
21.-	LUIS ALVAREZ CASTAÑEDA	995,000	1'930,000	184,000	41,000	445.71
41.-	FRANCISCO SALCEDO DIAZ	911,000	1'886,000			

CUADRO 16. ANALISIS MARGINAL DE LOS PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 2 DEL VALLE DE CC. GUZMAN.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	INGRESO NETO	COSTO DE PRODUCCION	INCREMENTO		% TASA DEL RETORNO
				INGRESO NETO \$	COSTOS DE PRODUCCION MARGINAL.	
1.-	LINO SALVADOR CASTILLO	1'520,000	2'220,000	45,000	30,000	150.00
2.-	ANTONIO CASTRO VERA	1'475,000	2'190,000	25,000	40,000	62.50
4.-	ELISEO CHAVEZ BONIALEZ	1'450,000	2'100,000	215,000	110,000	195.40
11.-	AMRACIO CHAVEZ VELASCO	1'235,000	1'990,000	65,000	10,000	650.00
15.-	GILBERTO DEL TORO FIGUEROA	1'170,000	1'990,000			



CUADRO 17. ANALISIS MARGINAL DE LOS PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 3 DEL VALLE DE CO. GUZMAN.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	INCREMENTO				% TASA DEL RETORNO MARGINAL.
		INGRESO NETO \$	COSTO DE PRODUCCION \$/Ha.	INGRESO NETO \$	COSTOS DE PRODUCCION \$	
1.-	MARTHA MIRANDA FRANCO	866,100	1'459,999	-	-	-

CUADRO 18. ANALISIS MARGINAL DE LOS PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 4 DEL VALLE DE CO. GUZMAN.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	INCREMENTO				% TASA DEL RETORNO MARGINAL.
		INGRESO NETO	COSTO DE PRODUCCION	INGRESO NETO	COSTOS DE PRODUCCION \$	
1.-	AGAPITO CASTILLO HERNANDEZ	1'063,000	1'667,000	50,000	57,000	24.10
2.-	FRANCISCA DE LA CRUZ BLAS	750,000	1'750,000	250,000	50,000	500.00
4.-	FRANCISCO MORENO MORENO	700,000	1'700,000	-	-	-

CUADRO 19. ANALISIS MARGINAL DE LOS PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 5 DEL VALLE DE CD. BUZMAN.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	INGRESO NETO	COSTO DE PRODUCCION	INCREMENTO		% TASA DEL RETORNO MARGINAL
				INGRESO NETO	COSTOS DE PRODUCCION \$	
1.-	FRANCISCO ENRIQUEZ VEGARRA	1'225,000	2'450,000	287,000	15,000	2.207,60
4.-	ALVARO VAZQUEZ OCHOA	938,000	2'437,000	-	-	-

CUADRO 20. ANALISIS MARGINAL DE LOS PRODUCTORES DEL AGROSISTEMA 6 DEL VALLE DE CD. BUZMAN.

No.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	INGRESO NETO	COSTO DE PRODUCCION	INCREMENTO		% TASA DEL RETORNO MARGINAL
				INGRESO NETO \$	COSTOS DE PRODUCCION MARGINAL	
1.-	ANTONIO CHAVEZ MUREZ	1'467,000	2'437,000	192,000	37,000	518,90
2.-	LUIS DEL TORO FISHERA	1'275,000	2'406,000	254,000	50,000	500,00
3.-	DANIEL MORENO LARTOS	1'025,000	2'350,000	-	-	-

CUADRO 21. ANALISIS DE DOMINANCIA MARGINAL Y DE LOS AGROSISTEMAS DEFINIDOS EN EL VALLE

DE CD. GUZMAN EN EL CICLO P.V. 1991

No. AGROSISTEMA	INGRESOS NETOS	COSTOS DE PRODUCCION	INCREMENTO		
			INGRESO NETO	COSTOS DE PRODUCCION \$	% TASA DEL RETORNO MARGINAL.
2	1342.60	2133.40	342.640	63.100	543.01
6	1255.60	2195.60	-	-	-
5	990.40	2477.60	-	-	-
1	999.96	2070.30	104.710	284.300	36.63
4	895.25	1786.00	151.770	284.200	53.37
3	743.48	1501.80	-	-	-

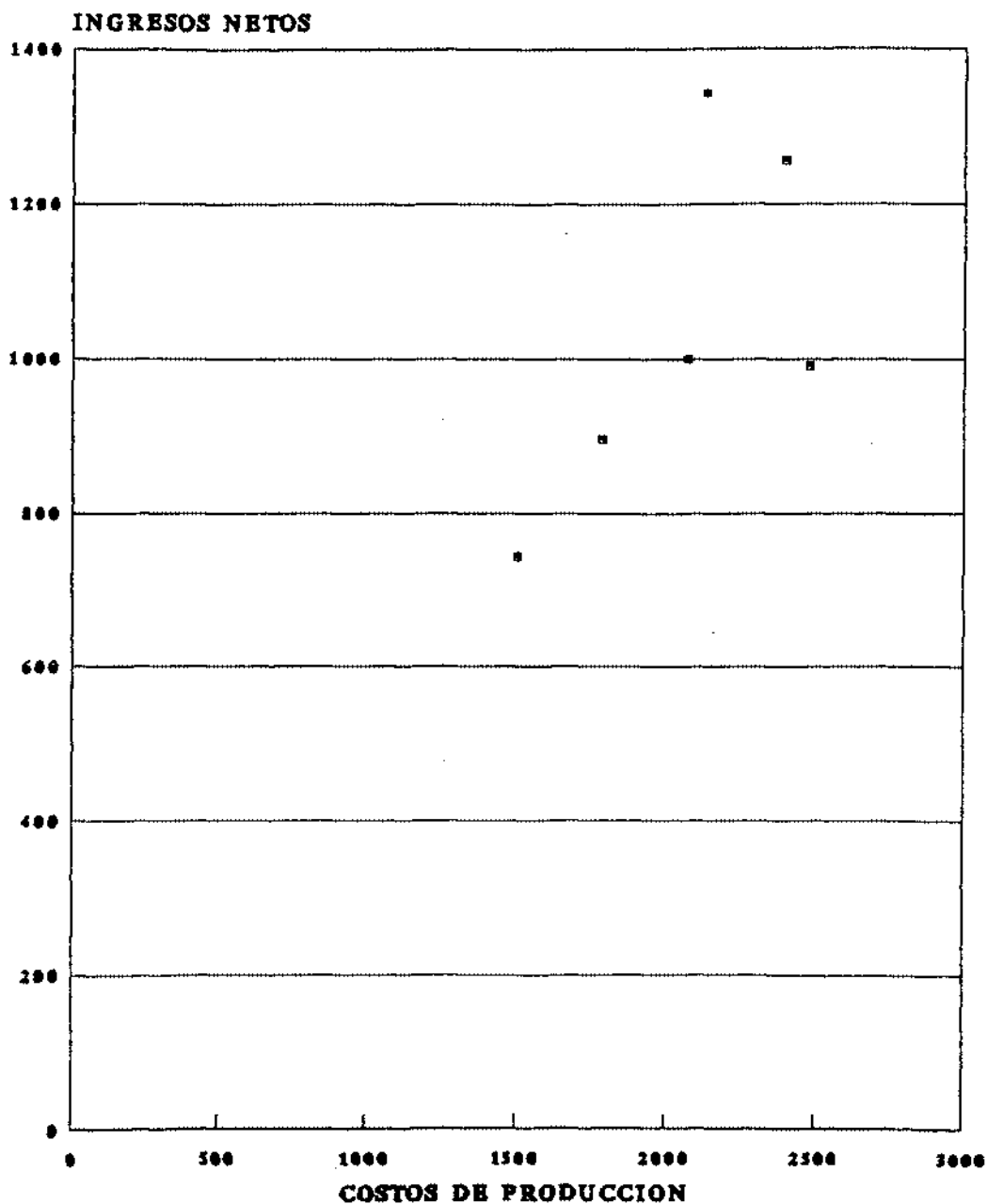
CUADRO 22. RENDIMIENTOS DE MAIZ, COSTOS DE PRODUCCION, VALOR DE LA PRODUCCION E INGRESOS NETOS

PROMEDIOS DE LOS AGROSISTEMAS DEFINIDOS PARA EL VALLE DE CD. GUZMAN, JAL. CICLO P.V. 1991.

No. AGROSISTEMA	REND. BRANCO (ton/ha.)	COSTOS DE PRODUCCION	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES DE \$/Ha).	INGRESO NETO
1	4.100	2'070.30	3'073.93	999.96
2	4.62	2'133.40	3'378.23	1'342.60
3	2.99	1'501.80	2'237.40	743.48
4	3.57	1'786.00	2'681.25	895.25
5	4.62	2'477.60	3'466.00	990.40
6	4.66	2'395.60	3'451.33	1'255.60
PROMEDIO (X)	4.12	2'066.78	3'021.79	1'037.68

# CURVA DE INGRESOS NETOS

## AGROSISTEMAS DEL VALLE DE CD. GUZMAN



## VI CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos de este trabajo, puede concluirse lo siguiente:

- 1.- Se acepta la hipótesis planteada en el sentido de que "Existe al menos un Agrosistema para siembras de Maíz de temporal en el Valle de Cd. Guzmán, que supera en eficiencia económica a los demás agrosistemas definidos", ya que como resultado del presente estudio se obtuvo que el Agrosistema 2. Suelos de textura media con labranza convencional y alto uso de insumos mostró una mayor eficiencia al resto.
- 2.- Para las condiciones, de suelo y clima de la región de estudio, deberá tomarse muy en cuenta la importancia que tienen los agrosistemas que involucran al Sistema de Labranza de Conservación, que si bien no mostraron eficiencia económica en este ciclo de estudio habrá de verse su beneficio desde el punto de vista de sostenibilidad de la agricultura, y habrán de esperarse resultados económicos más favorables en un mediano plazo.

## VII BIBLIOGRAFIA

1. Agenda técnica Agrícola. Jalisco., Dto. de Temporal IX. Cd. Guzmán Jalisco. SARR 1982.
2. Arbizú, R.Z. y R.J. Laird 1958. Fertilización de Trigo. Valle del Yaqui. Folleto técnico número. 26, de SAG, México.
3. BOUL SW. et al. Clasificación de los suelos en base a su fertilidad, manejo de suelos en la América tropical. North Carolina State University, Raleigh U.S.A.
4. Censo de población 1980.
5. Colegio de Postgraduados. 1990. Evaluación de la aptitud de las tierras del Estado de Zacatecas para la producción de 7 cultivos básicos en temporal. Montecillos. Méx.
6. Estrada, L.A.F. 1977. El Agrosistema, un método práctico y preciso para diseñar tecnología de producción para el cultivo de maíz bajo condiciones de temporal en la parte Sur del Estado de Tlaxcala. Tesis de M.C. colegio de postgraduados, Chapingo, Méx.
7. INEGI. 1984. X Censo General de Población y Vivienda 1980. Estado de Jalisco. Volúmenes I y II tomo 14 Méx. D.F. 1984.
8. Laird, R.J. 1977. Investigación agronómica para el desarrollo de la agricultura tradicional. Rama de suelos, colegio de postgraduados. Chapingo, Méx.
9. Ortiz, S., C.A. y H. Cuanelo de la C. 1978. Metodología del levantamiento fisiográfico. Un sistema de clasificación de tierras. Rama de Suelos, colegio de postgraduados. Chapingo, México.

10. Ortiz V.M. et al. 1991. Regionalización de las provincias Agronómicas para el cultivo del frijol en el Estado de Tlaxcala. Publicación especial. Campo experimental. Tlaxcala. SARH. INIFAP.
11. Ferrin, R.K. et al. 1976. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. CIMMYT, México, D.F.
12. SARH 1991. Diagnóstico del municipio de Cd. Guzman, Jal. Distrito de desarrollo rural No. VII.
13. Tan Jolt, J. F. 1992. El agrosistema y sus delimitaciones. Memorias del curso para asesores. Chapingo, México.
14. Turrent, F.A. 1978. El agrosistema, un concepto útil sobre la disciplina de productividad, escrito 3 sobre la metodología de la investigación en productividad de agrosistemas. Colegio de postgraduados, Chapingo, México.
15. Valdez D., L.E. 1981. Generación de tecnología agrícola para 4 agrosistemas de la región Mixteca de Cárdenas, Oax. Tesis M.C. Colegio de postgraduados, Chapingo, Méx.
16. Laird, R.J. y J.H. Rodríguez 1965. Fertilización en maíz de temporal en regiones de Guanajuato, Michoacán y Jalisco. CIAB, INIA, SAG. Folleto técnico No. 60, México, D.F.

IX. APENDICE.



CUADRO 1. PROMEDIO DE PRECIPITACION MENSUAL AGC 1981-1992

MESES	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
ENERO	86.4	0.0	6.5	41.4	6.4	0.0	6.6	2.6	0.5	0.0	4.3	436.1
FEBRERO	13.4	0.5	0.0	0.5	1.2	5.9	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9
MARZO	1.0	0.0	0.0	1.1	1.6	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ABRIL	31.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	10.7	10.1
MAYO	3.7	34.2	158.2	34.3	23.7	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	13.1
JUNIO	127.4	47.1	27.2	0.9	51.4	295.5	150.6	205.8	95.1	120.8	148.7	9.0
JULIO	230.4	184.3	207.9	179.5	149.2	175.1	270.1	186.8	235.1	124.0	194.9	115.9
AGOSTO	104.1	178.6	165.9	137.9	195.2	98.4	191.1	165.1	101.2	98.4	125.0	230.8
SEPTIEMBRE	130.4	74.2	142.1	167.6	98.4	185.4	72.8	192.6	154.1	84.0	141.8	
OCTUBRE	33.1	31.2	47.8	31.3	38.0	126.1	3.3	43.9	32.9	30.8	56.9	
NOVIEMBRE	0.1	90.6	17.4	0.0	14.4	0.0	3.2	0.5	0.0	0.2	23.4	
DICIEMBRE	8.3	31.5	1.0	163.0	0.0	0.0	1.0	11.5	34.2	0.0	10.8	
PRECIPITACION ANUAL												
TOTAL:	528.4	692.1	795.1	780.1	605.5	881.9	530.4	804.9	707.2	464.6	730.9	

DATOS TOMADOS DEL OBSERVATORIO METEOROLOGICO DE CE. GUZMAN. COMISION NACIONAL DEL AGUA.

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS CAPAS SUPERFICIAL (0-20) Y SUBSUPERFICIAL (20-40)

DE SUELOS REPRESENTATIVOS DE LOS AGROSISTEMAS DEFINIDOS EN CO. SUMAN, JAL.

DETERMINACIONES	LOCALIDADES			
	ATEQUIZAPAN		LA CATALINA	
	0-20	20-40	0-20	20-40
pH (1:2.5 CaCl <sub>2</sub> )	5.4	5.6	5.0	5.4
% arena	76.36	76.36	56.06	48.36
% Limo	16.00	16.00	21.03	29.28
% Arcilla	5.64	7.64	22.91	24.36
Clasif. Textural	Am	Ac	Ma	M
CaCO <sub>3</sub> equiv.	2.14	2.98	2.22	2.58
% M.O.	0.78	0.78	1.69	1.43
Fósforo (ppm)	32.00	16.70	37.30	13.30
Potasio (ppm)	152.00	200.00	295.00	305.00
Calcio (ppm)	946.00	1234.00	1790.00	3786.00
Magnesio (ppm)	116.00	19.00	184.00	371.00
Sodio (ppm)	1055.00	150.00	210.00	175.00
Hierro (ppm)	57.6	27.4	76.6	36.00
Manganeso (ppm)	6.1	2.6	45.1	23.5
Zinc (ppm)	1.5	0.6	3.1	1.2
Cobre (ppm)	0.8	0.8	4.1	2.4
C.E. (aniones/cm)	1.17	0.36	1.20	1.22
Calcio (meq/l)	7.06	1.45	6.44	7.27
Magnesio (meq/l)	3.12	0.42	7.10	2.91
Sodio (meq/l)	0.67	1.06	1.26	1.22
Potasio (meq/l)	0.62	0.36	0.65	0.29
Bicarbonatos (meq/l)	0.79	1.16	0.95	1.38
Cloruros (meq/l)	0.66	1.56	0.69	0.95
Sulfatos (meq/l)	0.54	0.26	0.54	0.00
P.S.I. (X)	0.00	0.40	0.00	0.00
Clasificación	Normal	Normal	Normal	Normal

CUADRO 3. INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA.

UNIDAD	TIPO DE APROV.	TENENCIA	SUPERFICIE HRS.	GASTO L.P.S	NO. DE USUARIOE
LA LAGUNA	POZO PROFUNDO	ESIDAL	28-00	40.0	5
MORA NORTE	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	60-00	85.0	2
CAMICEN	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	70-00	65.0	1
F. LUTUNA	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	20-00	45.0	1
EL SALITRAL	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	40-00	60.0	1
EL ESTRIBO	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	120-00	60.0	1
LA FORTUNA	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	30-00	40.0	1
PAREE DE LAOJILLO	POZO PROFUNDO	ECVI	50-00	45.0	7
ZERRAMADERE	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	30-00	55.0	1
CATARINA	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	40-00	38.0	1
LAS TERRAZAS	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	20-00	60.0	3
EDDO CD. GUZMAN	POZO PROFUNDO	ESIDAL	41-00	40.0	7
NORIA "A"	BOMBEO	ESIDAL	6-00	7.0	1
NORIA "B"	BOMBEO	ESIDAL	6-00	7.0	1
NORIA "C"	BOMBEO	ESIDAL	6-00	7.0	1
LUIS DEL TONC	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	45-00	65.0	1
LA FORTUNA DOS	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	15-00	35.0	1
LA CATARINA 2	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	20-00	45.0	1
LA FRESAERA	BOMBEO	ESIDAL	6-00	7.0	1
EL MEZQUITILLO	BOMBEO	ESIDAL	6-00	7.1	1
LA NOGALERA	POZO PROFUNDO	ESIDAL	48-00	40.0	6
ELIAS RUBALCABA	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	18-00	20.0	1
AGUSTIN MORENO	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	80-00	70.0	1
ROSELIO GUERRERO	POZO PROFUNDO	ESIDAL	36-00	40.0	1
AGAPITO GOMEZ	POZO PROFUNDO	REG. PROP.	40-00	60.0	1

INFRAESTRUCTURA DE APOYO. DISTRITO DE DSE. RURAL No. 07 CD. GUZMAN.

CUADRO 4. BOVEDAS EXISTENTES EN EL MUNICIPIO DE CD. GUZMAN.

NO. DE BOVEDAS	CAPACIDAD TONS.	UBICACION	PROPIETARIO
ANOSA	46.640	CD. GUZMAN	ANOSA
CONSUMO	4,000	EL FRESNETO	CONSUMO
PARTICULAR	45.000	CD. GUZMAN	PASCUAL RUIZ
PARTICULAR	2,000	CD. GUZMAN	MIGUEL A. CUEVA
PARTICULAR	20,000	CD. GUZMAN	CARLOS ALVARO
PARTICULAR	10,000	CD. GUZMAN	A. TRINIDAD TESORO
PARTICULAR	40,000	CD. GUZMAN	HERNANDEZ NOVOA
PARTICULAR	5,000	CD. GUZMAN	ROBERTO PARTIDA

**CUADRO 5. PAQUETE TECNOLÓGICO TRADICIONAL**

**\* CARACTERÍSTICAS DEL AGROSISTEMA \***

Régimen de humedad temporal, período de siembras 15 de junio al 15 de julio. distribución de la lluvia buena. drenaje bueno. pendiente del 1 al 5%, pH 5.5. textura Feozem, regosol, cambisol. (SARH)

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA.
<b>A. PREPARACION DEL SUELO.</b>		
Arado.	Se realiza a una profundidad de 25 a 30 cm. de abril a mayo.	150,000
Pastres.	Un paso de rastro antes de la siembra.	75,000
<b>B. SIEMBRA.</b>		
Semilla Certificada	20 Kg. de variedades 3288, HV-313 3296, SAM-88, AN-447, B-940.	240,000
Método.	Mecanizado a 80 Cm. entre surco y surco y de 20 - 25 cm. entre plantas.	100,000
<b>C. FERTILIZACIÓN.</b>		
Fertilizante	Formula 160-45-0, utilizando 347 Kg. de Urea y 100 Kg. de S.F.C.T.	313,000
1a. aplicación.	1a. aplicación a los 15 días de la siembra.	50,000
2a. aplicación.	a los 40 días de la siembra.	50,000
<b>D. INSECTICIDA</b>		
Plagas de la raíz.	Para controlar gallina ciega y diabrotica, se utiliza Caunte, Obtenol 5%g 20 Kg/Ha. revuelto con fertilizante de la primera aplicación.	100,000
Plagas del follaje.	No se realizan.	

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA .
E. HERBICIDAS.	Para el control de zacates y hoja ancha gesaprim 500 2 Lts. + 1 Lt. de lazo/Ha.	52,000
Aplicación.	Se aplica de 1 a 3 días después de la siembra en terrenos húmedos en 200 Lts. de agua por hectáreas.	50,000
Cesaqueo.	En época de floración 14 jornales por hectáreas.	\$ 100,000
F. COSECHA.	Cuando el maíz alcanza un 15% de humedad aproximadamente.	
Trilla y Acarreo.		150,000
Fletes y Maniobras.	Acarreo de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, semillas.	100,000
G. DIVERSOS.		
Intereses.	Intereses al 2.5% mensual de junio a diciembre.	297,000
	<b>COSTO TOTAL:</b>	<b>1'997,000</b>

Relación beneficio costo 1.40

**CUADRO 6. PAQUETE TECNOLÓGICO TECNIFICADO**

**\* CARACTERÍSTICAS DEL AGROSISTEMA \***

Régimen de humedad: Temporal, período de siembra del 15 de junio al 15 de julio, distribución de la lluvia buena, drenaje bueno, pendiente del 1 al 5 % pH 5.5 Textura Feozem, regosol, cambiosol. (INIFAP 1992).

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA.
<b>A. PREPARACION DE SUELOS.</b>		
Barbecho.	Este se realiza a una profundidad de 25 a 30 cms. por lo menos dos meses antes de la siembra.	\$ 150,000
Rastreo.	Dar un paso o dos de rastra antes de la siembra.	150,000
Nivelación	Con riel o tablón pesado con el último paso de rastra.	
Mejorador del suelo.	Una tonelada por hectárea de cal para construcción.	129,000
<b>B. SIEMBRA.</b>		
Semilla Certificada	20 Kg. de variedades 3288, HV-313 3296, SAM-88, AN-447, E-840.	240,000
Método.	Mecanizado a 80 Cm. entre surco y surco y de 20 a 25 cm. entre plantas para tener entre 50 y 55,000 P/Ha.	100,000
Epoca.	De inicio del temporal al 15 de julio.	
<b>C. FERTILIZACION.</b>		
Fertilizante.	Fórmula: 180-69-0, utilizando 333 Kg. de F. DIAMONICO ó 400 Kg. de Urea + 150 Kg. de S.F.C.T.	350,000
1a. aplicación.	Al momento de la siembra, se aplica todo el fosforo y la mitad del nitrógeno.	

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA .
2a. aplicación.	A los 40 días de la siembra.	80,000
D. INSECTICIDA		
Plagas de la raíz.	Para el combate de gallina ciega, Diabrotica, se utiliza, Furadan counter, obtandi al 5%, 20 Kg/Ha. al momento de la siembra.	150,000
Plagas del follaje.	Para el combate de gusano Cogollero, soldado, y picudo se aplica Lorsban 430 E. Nuvacron 60 en una dosis de 1 Lt/Ha.	83,000
E. HERBICIDAS.		
	Para el control de zacates y hoja ancha, se utiliza primagram 500 5 Lts./Ha. o Lazo + Gesap. combi 3+1.5 Lts/Ha.	150,000
Aplicación.	Se aplica después de la siembra antes que emerja el cultivo y las malezas, sobre terreno humedo disuelto en 300 a 400 Lts. de agua.	60,000
F. COSECHA.		
Trilla y Acarreo.	Cosechar cuando el maiz alcanza un 14% de humedad aproximadamente.	270,000
Fletes y Maniobras.	Acarreo de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, semillas.	130,000
G. DIVERSOS.		
Asistencia Técnica.		74,000
Intereses		263,000
Prima del seguro.		191,000
	<b>COSTO TOTAL:</b>	<b>2'540,000</b>

RELACION BENEFICIO COSTO 1.5

FUENTE: INIFAP 1992.



**CUADRO 7. PAQUETE TECNOLÓGICO LABRANZA MÍNIMA**

**\* CARACTERÍSTICAS DEL AGROSISTEMA \***

**Regimen de humedad:** Temporal. periodo de siembra del 15 de junio al 15 de julio, distribución de la lluvia buena, drenaje bueno, pendiente del 1 al 5 % pH 5.5 Textura Feozem, regosol, cambisoles. (Distrito de Desarrollo Rural de Cd. Guzmán).

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA.
A. PREPARACION		
Rastrado.	No paso de rastra antes de la siembra.	75,000
B. SIEMBRA.		
Semilla Certificada	20 Kg. de variedades D289, HV-313 2196, SAM-26, AN-447, R-840.	240,000
Método.	Mecanizado a 25 Cm. entre surco y surco y de 15 a 22 cm. entre plantas.	240,000
Época.	Del 15 de junio al 15 de julio. Julio.	
C. FERTILIZACION.	185-92-0 N. de A. 300 Kgs. 18-46-0 200 kgs., S. de A. 300 Kgs	602,000
1a. aplicación.	Todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra.	
2a. aplicación.	A los 40 días de la siembra.	80,000
D. INSECTICIDAS		
Plagas de la raíz.	Furadan, Counter 5% 20 al momento de la siembra.	160,000
Plagas del follaje.	Para el combate de gusano Cogollero, soldado, y picudo se aplica Lorsban 480 E. Nuvacron 60 en una dosis de 1 Lt/Ha.	63,000
E. HERBICIDAS.	Para el control de zacates y hoja ancha, accent 10 gr. mas 2 Lts. de hierbamina. 3-1.5 Lts/Ha.	160,000

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA.
Aplicación.	Se aplica después de la siembra en terrenos húmedos.	60.000
F. COSECHA. Trilla y Acarreo.	Cosechar cuando el maíz alcanza un 14% de humedad aproximadamente.	270.000
Fletes y Maniobras.	Acarreo de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, semillas.	130.000
G. DIVERSOS. Asistencia Técnica. Intereses		74.000 304.000
	<b>COSTO TOTAL:</b>	<b>2'518.000</b>

RELACION BENEFICIO COSTO 1.27

FUENTE: FIRA 1992.

CUADRO B. PAQUETE TECNOLÓGICO LABRANZA CERO

\* CARACTERÍSTICAS DEL AGROSISTEMA \*

Régimen de humedad: Temporal, período de siembra del 15 de junio al 15 de julio, distribución de la lluvia buena, drenaje bueno, pendiente del 1 al 5 % pH Textura Feozem, regosol. cambisol. (FYRA)

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA.
A. PREPARACION DEL SUELO. Des-are.	En los meses de abril a mayo.	\$ 75,000
E. SIEMBRA. Semilla Certificada	20 Kg. de variedades 3298, HV-313 3296, SAN-88, AN-447, B-340.	240,000
Método.	Mecanizado a 85 Cm. entre surco y surco y de 15 - 22 cm. entre plantas.	240,000
Epoca.	Del 15 de junio al 15 de julio.	
C. FERTILIZACION. Fertilización	(195-92-0) Nitrato de Amonio 300 Kg. 18-46-0 200 Kg. 300 Kg. de S. de A.	602,000
1a. aplicación.	200 Kg. de 1846-0 + 150 Kg. de N. de A. en la siembra.	
2a. aplicación.	150 Kg. de N. de A. + 300 Kg. de S. de A. a los 40 días de la siembra.	80,000
D. INSECTICIDA Plagas de la raíz.	Furadán o counter al 5%, al momento de la siembra.	160,000
Plagas del follaje.	Para el combate de gusano Cogollero soldado, lortan 480, nuvacron 60 1 Lt./Ha.	63,000

CONCEPTOS	REALIZADO	COSTO/HA .
E. HERBICIDAS.	Para el control de zacates y noja ancha se aplican los siguientes: 2 lts. de faena, 2 lts. de Merbanti na, 4 lts. de Primagraa y 0.5 Kgs. de Gesap. Calibre 90.	291,000
Aplicación.	Después de la siembra en terrenos húmedos.	60,000
F. COSECHA. Trilla y Acarreo.	Cosecha cuando el maíz alcanza un 14% de humedad.	270,000
Flebas y sembradas.	Acarreo de fertilizantes, insecti- cidas, herbicidas, semillas.	150,000
G. DIVERSOS. Intereses.	Intereses al 2.5% mensual de junio a diciembre.	411,000
	<b>COSTO TOTAL:</b>	<b>2,762,000</b>

RELACION BENEFICIO COSTO 1.15

FUENTE: FIRA 1992

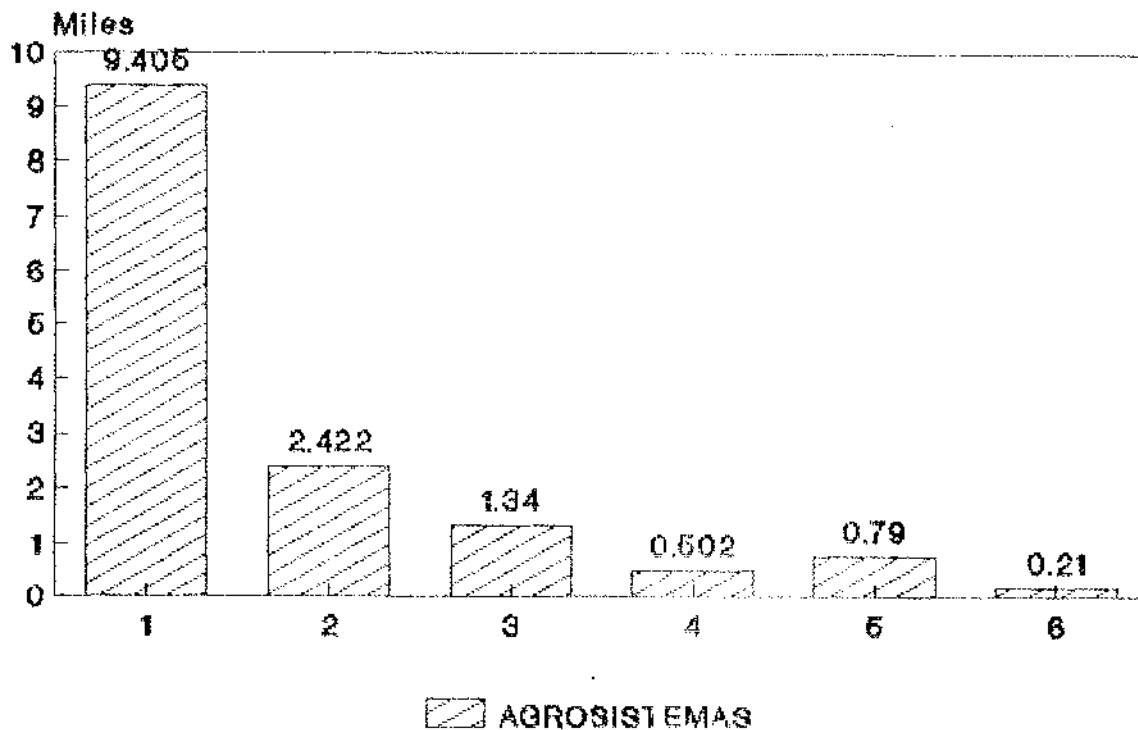


Fig. 1 DIMENSION DE LOS AGROSISTEMAS