
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE AREAS DE ALTA PRODUCTIVIDAD
DE MAIZ EN LOS MUNICIPIOS DE GOMEZ FARIAS,
CD. GUZMAN, ZAPOTILTIC Y TUXPAN, JAL.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

RAFAEL CHAVEZ AGUILAR

MARCO ANTONIO TAPIA MORALES

GUADALAJARA, JALISCO. NOVIEMBRE 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD...

Expediente

Número0749/92..

21 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)

~~RAFAEL CHAVEZ AGUILAR Y MARCO ANTONIO TAPIA MORALES~~

titulada:

" DETERMINACION DE AREAS DE ALTA PRODUCTIVIDAD DE MAIZ EN LOS
MPIO. DE GOMEZ FARIAS, CD. GUZMAN, TUXPAN, Y ZAPOTILTIC."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. PEDRO TORRES SANCHEZ

ASESOR

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

srd'

ryr

Al contestar este oficio cítese fecha y número

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0749/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

21 de Septiembre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. PEDRO TORRES SANCHEZ, DIRECTOR
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR
ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, ASESOR

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

" DETERMINACION DE AREAS DE ALTA PRODUCTIVIDAD DE MAIZ EN LOS
MUNICIPIOS. DE GOMEZ FARIAS, CD. GUZHAN, TUXPAN, Y ZAPOTILTIC."

presentado por el (los) PASANTE (ES)

~~RAFAEL CHAVEZ AGUILAR~~

MARCO ANTONIO TAPIA MORALES

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO


H.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

DEDICATORIA

A Dios:

Ser creador del universo, gracias por haberme dejado vivir este momento.

A mis Padres:

Sr. Ignacio

Sra. Mercedes

Mi eterno agradecimiento porque con su esfuerzo y amor hicieron posible mi formación profesional.

A mi Esposa: Livier por su amor, comprensión y cariño.

A mis hijas: Alejandra Sacnite y Gabriela fuente de mis alegrías.

A mis hermanos: Juan Ignacio, Antonio Eliodoro, Juan Manuel, Martín, José Gerardo.

Luz María, Marina, María del Carmen y Rafaela
Fraternalmente.

En particular a Luz María por su apoyo brindado.

Ing. Rafael Chavez Aguilar

DEDICATORIA

A mis Padres:

Sr. Miguel Tapia Rubio

Sra. Profa. María Alma Morales de Tapia

Como muestra de agradecimiento a su amor
y confianza.

A mi Abuelita: Sra. Profa. Octavia Del Castillo Izaguirre

Por su cariño y comprensión.

A mi Tia: Sra. Ada Eva Morales Del Castillo

Por su afecto y apoyo incondicional.

A mis Hermanos: Armando Carlos, Inmaculada Concepción, Everar-

do, Miguel, David, Eva, Alma Delia, Octavio y
especialmente a Iracema Yadira, por su oportu-
tuna ayuda.

A mi Esposa: Sra. María Madrigal de Tapia

Por su amor y solidaridad

A mis Hijos: María Abril, Ada Eva, Lluvia y Marco Antonio

Por ser la razón de mis esfuerzos y motivo
de nuestras vidas.

Ing. Marco Antonio Tapia Morales

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara y Facultad de Agricultura, especialmente a todo su personal docente que contribuyeron en nuestra formación profesional.

A la S.A.R.H. Institucion gubernamental por darnos la oportunidad de ejercer nuestra profesion.

Al Ing. Hector Alonso Mendoza Muñiz, Jefe del Distrito de Desarrollo Rural No. VII de Cd. Guzmán, Jal. por su apoyo en la realizacion de este trabajo.

A los Ings. Valentin Renteria Lenderos e Hilario Garcia Arreola, por su apoyo tan valioso en el principio de nuestras actividades profesionales.

Al Ing. Pedro Torres Sanchez por la acertada direccion de este trabajo.

A los Ings. Humberto Martinez Herrejon y Eduardo Rodriguez Diaz por su asesoria en este trabajo.

Al Ing. M.C. Héctor Delgado Martínez por su amistad y colaboración desinteresada en la realización de este trabajo.

C O N T E N I D O

	Pag
RESUMEN	1
I) INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	3
II) REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Metodologías de regionalización	7
2.2.1. Analisis multivariado	7
2.2.2. Zonas agroecológicas	9
2.2.3. Megaambientes	10
2.2.4. Provincias agronómicas	11
III) MATERIALES Y METODOS	13
3.1. Localización	13
3.1.1. Ubicacion politica	13
3.1.2. Ubicacion geografica	13
3.2. Recursos físicos	13
3.2.1. Geomorfología	16
3.2.2. Climatología	16
3.2.2.1. Descripción del clima	17
3.2.2.2. Precipitación pluvial	18
3.2.2.3. Temperatura	18
3.2.3. Balance hídrico	18
3.2.3.1. Probabilidad de lluvia	20
3.2.3.2. Precipitación efectiva	20
3.2.3.3. Uso consuntivo	21
3.2.3.4. Cálculo del balance hídrico	24
3.2.4. Heladas, granizadas y vientos	24

3.3. Hidrología	29
3.4. Suelo	29
3.4.1. Clasificación de los suelos	30
3.4.2. Capacidad de uso del suelo	34
3.4.3. Uso actual	36
3.5. Infraestructura para la producción	38
3.5.1. Vías de comunicación	38
3.5.2. Obras de conservación del suelo y agua	39
3.5.3. Maquinaria e implementos agrícolas	40
3.5.4. Almacenes de granos	40
3.6. Recursos humanos	42
3.6.1. Población total, densidad y tasa de crecimiento	42
3.6.2. Población urbana y rural	45
3.6.3. Población económicamente activa	45
3.6.4. Movimiento migratorio	47
3.7. Tenencia de la tierra	48
3.7.1. Apoyos institucionales	49
3.7.1.1. Crédito y seguro	49
3.7.1.2. Asistencia técnica	51
3.7.1.3. Organización de productores	52
3.8. Cultivos	53
3.8.1. El maíz	54
3.8.1.1. Fenología	54
3.8.1.2. Niveles tecnológicos	59
3.8.1.3. Rendimientos	60
3.8.1.4. Costos de producción y rentabilidad	61
3.8.1.5. Comercialización	64
3.9. Estimación de rendimientos	84

IV) RESULTADOS Y DISCUSION	86
4.1. Interpretación de la cartografía	86
4.1.1. Carta de capacidad agrológica	86
4.1.2. Carta de potencialidad del Programa	92
4.1.3. Carta de preferencia del Programa	95
V) CONCLUSIONES	96
VI) SUGERENCIAS	97
VII) LITERATURA CITADA	99
VIII) APENDICE	102

RESUMEN

El Estado de Jalisco por varias décadas ha figurado entre los principales productores de maíz, ya que aporta alrededor del 20% de la producción nacional. En 1991 se cosecharon 700 mil hectáreas, con rendimiento promedio de 3 200 kilogramos por hectárea; siendo el Distrito de Desarrollo Rural No. VII de Cd. Guzmán, Jal. el más importante productor de este cereal; el cual comprende 27 municipios de la zona sur del estado y colinda con los estados de Colima y Michoacán, con una superficie total de 1'336 707 hectáreas. Los cultivos más importantes después del maíz, son sorgo y frijol. En el área de influencia del mencionado Distrito encontramos diferencias en clima, suelo, temperatura, tecnología disponible o usada, infraestructura, organización de productores, tenencia de la tierra, etc., razón por la cual se seleccionaron los valles de Cd. Guzmán y Zapotiltic, para determinar áreas de alta productividad en maíz con los siguientes objetivos:

- 1) Conocer los factores limitantes que intervienen directa o indirectamente en la producción de maíz en los municipios de Gómez Farías, Cd. Guzmán, Zapotiltic y Tuxpan.

- 2) Elaborar la carta de capacidad agrológica, para establecer las recomendaciones de manejo, de acuerdo a los factores limitantes de suelo.

- 3) Elaborar la carta de potencialidad y de preferencia del Programa de Alta Productividad, donde se establecen los diferentes niveles de producción en maíz.

Al analizar las características físicas de los suelos (textura, estructura, profundidad, topografía, drenaje, permeabilidad, erosión e inundación) y químicas (pH, contenido de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico), para interpretar la carta de capacidad agrológica, encontramos que los factores limitantes se manifestaron en diferentes rangos, que se clasifican como extensos, totales, extrínsecos y remediables, siendo los más importantes: disponibilidad del agua, la pendiente, profundidad del terreno, erosión, obstrucciones e inundación; los cuales por su intensidad califican a las clases de la I a la IV como aptas para la agricultura y de V a VIII para fines frutícolas, forestales y recreativas.

La carta de potencialidad del Programa, es el resultado de la conjunción de la carta de capacidad agrológica, del diagnóstico socioeconómico y técnico del área. Esta carta considera dos factores: la producción y la socioeconomía, éste último involucra los subfactores de comercialización, paquete tecnológico y seguro agrícola. Las estimaciones realizadas en el área de estudio, indican que los rendimientos son más bajos en el tipo ejidal en comparación de la pequeña propiedad.

El sistema de clasificación de evaluación de tierras para el Programa, considera cuatro clases o niveles en base a productividad, que van de 2 500 a más de 6 000 kg/ha, una clase especial con áreas potenciales para el cultivo del maíz

donde se siembra caña de azúcar y alfalfa y una clase que comprende áreas que han quedado fuera del Programa, cuyas posibilidades de incorporación son prácticamente nulas.

La carta de preferencia del Programa, se elaboró a partir de la carta de potencialidad, al extraer las clases de segunda que pasan a primera de segunda no modificables, las cuales tienen prioridad en la canalización de recursos por ser de mayor potencial.

Las conclusiones del presente estudio son:

La superficie inicial para el Programa de Alta Productividad de Maíz es de 15 179 hectáreas con una producción media de 6 000 kg/ha.

La superficie potencial para el Programa con restricciones en de 15 780 hectáreas, donde es necesario implementar obras de conservación de suelo y agua.

Es difícil desplazar al cultivo de la caña de azúcar por maíz, ya que el primero es económicamente más redituable.

Es necesario que las prácticas agrícolas se encaminen a conservar el suelo y agua, ya que actualmente la erosión es el fenómeno más importante que afecta a las tierras de cultivo.

I INTRODUCCION

El cultivo de maíz en México es el más importante del país en cuanto a superficie sembrada, valor de la cosecha, por ser el alimento principal de la población y por ocupar el 20% de la población económicamente activa.

El Estado de Jalisco por varias décadas ha figurado entre los principales productores de maíz, ya que aporta alrededor del 20% de la producción nacional. En 1991 se cosecharon 700 mil hectáreas, con rendimiento promedio de 3 200 kilogramos por hectárea.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) dividió al Estado, en ocho Distritos de Desarrollo Rural, siendo los más importantes productores de maíz en 1991:

DIST. DE DESAR.	SUP. COSECHADA	PROD.TON.	REND. kg/ha
07 CD.GUZMÁN	146 810	499 758	3 404
01 ZAPOPAN	119 974	484 638	4 040
03 AMECA	108 629	422 621	3 890

El Distrito de Desarrollo Rural No. VII de Cd. Guzmán, Jal., se localiza al sur del Estado y comprende 27 municipios, que colindan con los Estados de Colima y Michoacán, con una superficie total de 1' 336 707 hectáreas. Se encuentra alojado en la provincia volcánica, que atravieza de este a oeste a la República mexicana y regionalmente se ubica dentro de la subprovincia denominada fosas tectónicas de Jalisco,

caracterizada por sus grandes depresiones alargadas con orientación general de norte a sur, observándose una correlación notable entre las que se encuentran alineadas.

En esta región encontramos cuatro zonas agroecológica bien definidas, que por orden de importancia en superficie y producción del cultivo del maíz son:

Bajío.- que comprende altitudes de 1 200 a 1 800 m.s.n.m., con precipitaciones de 600 a 800 mm de lluvia y una superficie aproximada de 80 000 hectáreas.

Subtropical.- comprende altitudes inferiores a 1 200 m.s.n.m., con precipitaciones superiores a los 700 mm de lluvia y una superficie aproximada de 44 000 hectáreas.

Valles altos.- comprende altitudes superiores a 1 800 m.s.n.m., con precipitaciones mayores a 800 mm y una superficie aproximada de 28 000 hectáreas.

Semiárida.- comprende altitudes que oscilan entre 1 100 a 1 400 m.s.n.m., con precipitaciones menores a 500 mm de lluvia y una superficie aproximada de 10 000 hectáreas.

Además se diferencian por el clima, suelo, temperatura, tecnología disponible y/o usada, infraestructura, organización de productores y tenencia de la tierra.

Los cultivos más importantes son: maíz, sorgo y frijol, con una superficie sembrada en 1992 de 146 912, 24 662 y -

2 890 hectáreas respectivamente.

En el presente trabajo se pretende determinar áreas de alta productividad en maíz, basadas en las características agroecológicas y los sistemas de producción, en los valles de Cd Guzmán y Zapotiltic que se encuentran en la zona Bajío.

1.1. Objetivos

- 1.1.1. Conocer los factores limitantes que intervienen directa o indirectamente en la producción de maíz en los municipios de Gomez Farias, Cd Guzmán, Zapotiltic y Tuxpan.
- 1.1.2. Elaborar la carta de capacidad agrológica, para establecer las recomendaciones de manejo, de acuerdo a los factores limitantes de suelo.
- 1.1.3. Elaborar las cartas de potencialidad y de preferencia del Programa de Alta Productividad, donde se establecen los diferentes niveles de producción en maíz.

II REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

En la superficie terrestre no existen dos lugares idénticos debido a que cada lugar tiene diferente latitud, longitud, aspecto, topografía, etc. y como consecuencia cada punto recibe diferente cantidad de radiación solar haciendo variar en el espacio y tiempo a los factores climáticos. Los cambios climáticos varían a través del tiempo de acuerdo como varían los elementos del clima y aún los objetos o seres vivos influyen en dichos cambios en algún lugar en un tiempo dado. De esta manera se puede afirmar que no existen dos lugares idénticos pero sí parecidos o similares. Con respecto a los factores edáficos estos pueden variar fuertemente en el espacio; y aún cuando los cambios en el tiempo son menos notorios existe variación en el suelo.

Los factores del clima a considerar son: radiación solar, temperatura, dióxido de carbono, humedad, presión, velocidad del viento, fotoperíodo, etc. Los factores del suelo a considerar son: textura, estructura, pendiente, profundidad, pedregosidad, humedad, temperatura, cantidad de materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, salinidad, sodicidad, composición mineralógica (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.). Los factores socioeconómicos: capital, infraestructura, medios y métodos de producción, destino de la producción, comercialización, influyen en la manera de manejar los cultivos y las plantas.

Estos factores además de variar en el espacio varían en el tiempo y solamente bajo ambientes controlados y sistemas de producción cerrados, se podría controlar todos los factores que influyen en una planta o en un conjunto de plantas.

La obtención de variedades que se adapten a una gran área geográfica y que muestren algún grado de estabilidad a través de los años, es un problema al que se enfrentan los mejoradores de plantas. Aún cuando la prueba de variedades se ha llevado a cabo por regiones muchas veces el sitio de evaluación ha sido seleccionado con mucha arbitrariedad. Tradicionalmente la selección de variedades adaptables a un cierto número de localidades, se ha hecho al identificar aquellas que tienen el rendimiento medio mayor en diferentes ambientes. Estas variedades seleccionadas, tienden a ser adaptadas a ambientes específicos de alto rendimiento, de tal manera que es necesario identificar zonas homogéneas para evitar una gran interacción genética-ambiental.

Los mejoradores han usado el cuadrado medio de la interacción localidad * variedad y el análisis de conglomerados para agrupar localidades con interacción genético*ambiental similar. También usan parámetros de estabilidad como criterio para la elección de variedades de acuerdo a su comportamiento en los ambientes.

Por otra parte análisis de conglomerados sobre rendimiento relativo y análisis de componentes principales se han

usado para clasificar ambientes. Sin embargo, pocos mejoradores de plantas consideran parámetros agroecológicos al seleccionar los genotipos.

Otros investigadores usaron métodos gráficos por computadora para clasificar ambientes, Russell 1982, exitosamente usó el métrico de Canberra para identificar zonas similares entre México y Australia, Reddy 1984, clasificó efectivamente los trópicos semiáridos de la India en zonas agronómicas homogéneas, Dennett et al 1979, encontró que el uso de componentes principales fué efectivo para definir zonas homogéneas de fluctuaciones de rendimiento para tabaco, remolacha y trigo, en Europa Nieto et al 1983, agrupó ambientes mexicanos por medio de taxonomía numérica para identificar ambientes similares para soya y Teuber 1984 utilizó el análisis de conglomerados para obtener áreas climáticas similares para la producción de alfalfa en California.

Para definir cual es un área homogénea se tiene que pensar en términos de variación y se puede definir como aquella en la cual una vez que se han definido los grupos o ambientes la variación es mínima dentro de los grupos pero máxima entre grupos. Para definir zonas homogéneas existen metodologías probadas las cuales han ayudado en gran medida a la definición de ambientes; cada una con sus ventajas y desventajas. Otro aspecto importante a considerar al realizar estratificación, regionalización, delimitación, zonificación, etc. es la precisión con la cual se realicen éstas. La precisión está soportada básicamente en la calidad y cantidad de la base de

datos climatológicos, en la escala de los mapas edafológicos que se utilizan, en la información histórica (rendimientos y superficies) que exista de un lugar determinado.

2.2. Metodologías 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 científicas, tecnológicas y productivas deberán encuadrarse dentro de las actividades que a nivel regional primero y estatal después hayan sido delimitadas por el gobierno federal como parte de la estrategia nacional para el desarrollo agropecuario y forestal de país.

2.2.1. Análisis multivariado

Los investigadores quienes obtienen datos de características de un gran número de individuos se enfrentan al problema del análisis estadístico de ellos, ya que el volumen de datos es muy grande y las diferencias individuales no se pueden detectar fácilmente. Para ello se requiere del apoyo de

paquetes estadísticos, bajo el concepto de análisis multivariado, los cuales han venido a resolver el problema del análisis de grandes volúmenes de datos. Dentro de los análisis multivariados existen los análisis de conglomerados (taxonomía numérica, métodos de agrupamiento, clasificación y otros nombres que se le dan a este tipo de análisis). El término de conglomerados incluye una colección de algoritmos que son empleados para agrupar unidades multidimensionales de acuerdo a varios criterios de su grado de homogeneidad y heterogeneidad. El análisis de conglomerados puede ser definido como el proceso de agrupar un conjunto de objetos dentro de subconjuntos, de tal manera que los objetos dentro de los conglomerados tienen un grado de homogeneidad comparado con los objetos de diferentes conglomerados, aquí el término objeto no está definido pero puede tener significado en el contexto de un problema particular. También el concepto de homogeneidad puede ser ambiguo y puede cambiar de un problema a otro. Los métodos de conglomerados utilizados son diversos ya que manejan diferentes problemas.

Ortiz y Esquivel (1986), definieron seis zonas similares para 14 estados de la zona centro de México utilizando 810 estaciones meteorológicas y 56 variables ambientales mediante el análisis de conglomerados; el método utilizado fue el de Ward y la distancia euclidiana se utilizó como coeficiente de similaridad.

2.2.2. Zonas agroecológicas

El Colegio de Postgraduados 1970, 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 periodo 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 6.5 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 (MA), Apta (A),

marginalmente Apta (mA) y No Apta (NA).

Este método fué el que empleó la Coordinación de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Jalisco en 1991, para el cultivo del maíz, donde la superficie con aptitud productiva para el nivel alto de inversión, se clasificó de la siguiente forma:

Muy Apta 276 400 hectáreas, Aptas 243 500 hectáreas y marginalmente Aptas 153 000 hectáreas.

2.2.3. Megaambientes

El CIMMYT está realizando mejoramiento genético en grandes áreas geográficas a nivel mundial y para ello están utilizando el concepto de megaambientes, el cual puede ser definido como una unidad en la superficie terrestre la cual tiene grandes similitudes de un lugar a otro, pero grandes diferencias entre unidades. Para clasificar el ambiente están utilizando los atributos de cada lugar como una mezcla de puntos, líneas o áreas.

La metodología se basa en los sistemas de información geográfica (GIS) que tienen la capacidad de guardar, manipular y producir formatos de salida para toda una región o parte de ella. Los datos geográficos describen lugares en términos de su posición en un sistema de coordenadas, atributos que no están relacionados a la posición (color, pH, etc.) y su relación espacial. Estos sistemas se ayudan del concepto de capas que es una característica de la estructura de los

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

sistemas de información geográfico. El manejo de GIS requiere equipo computacional y mucho espacio de memoria.

El CIMMYT utiliza el ARC/INFO con una tabla digitalizadora capaz de manejar mapas de 1.25 * 1.50 m, graficadores de varias tintas para manejar mapas de 1.25 m de ancho sin restricción de longitud. Aún cuando el GIS como herramienta para hacer mapas a diferentes escalas, proyecciones y colores es excelente, su principal ventaja está como herramienta analítica que permite identificar, las relaciones espaciales entre las características de cada mapa. El modelo de aptitud está basado en la superposición de mapas de características importantes (precipitación, temperatura, radiación solar, pendiente, textura, pH, profundidad, unidad de suelo, etc.) y criterios de aptitud para encontrar relaciones que se pueden ponderar y determinar las áreas adecuadas para cultivos de interés.

Corsett 1991, en CIMMYT identificó siete megaambientes para maíz en México utilizando estación de crecimiento, precipitación mensual, temperatura máxima promedio, mínima promedio y altura sobre el nivel del mar.

2.2.4. 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 pro-

ductividad 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 1990, regionalizó 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.

3.1. Localización

3.1.1. Ubicación política

El área en estudio es parte del Distrito de Desarrollo Rural No. VII de Cd Guzmán, Jal., que se localiza al sureste del Estado y comprende los municipios de Gómez Farías, Cd Guzmán, Zapotiltic y Tuxpan (Fig. 1). Las poblaciones más importantes son: San Andrés Ixtlán, Gómez Farías, Cd Guzmán, Zapotiltic, Tuxpan, Atenquique y Huescalapa.

3.1.2. Ubicación geográfica

El Área de interés se encuentra delimitada por las coordenadas geográficas de $19^{\circ}32'$ - $19^{\circ}40'$ LN; $103^{\circ}20'$ - $103^{\circ}32'$ LW; $19^{\circ}40'$ - $19^{\circ}50'$ LN y $103^{\circ}27'$ - $103^{\circ}34'$ LW; abarcando una superficie agrícola de 52 980 hectáreas (Fig. 2).

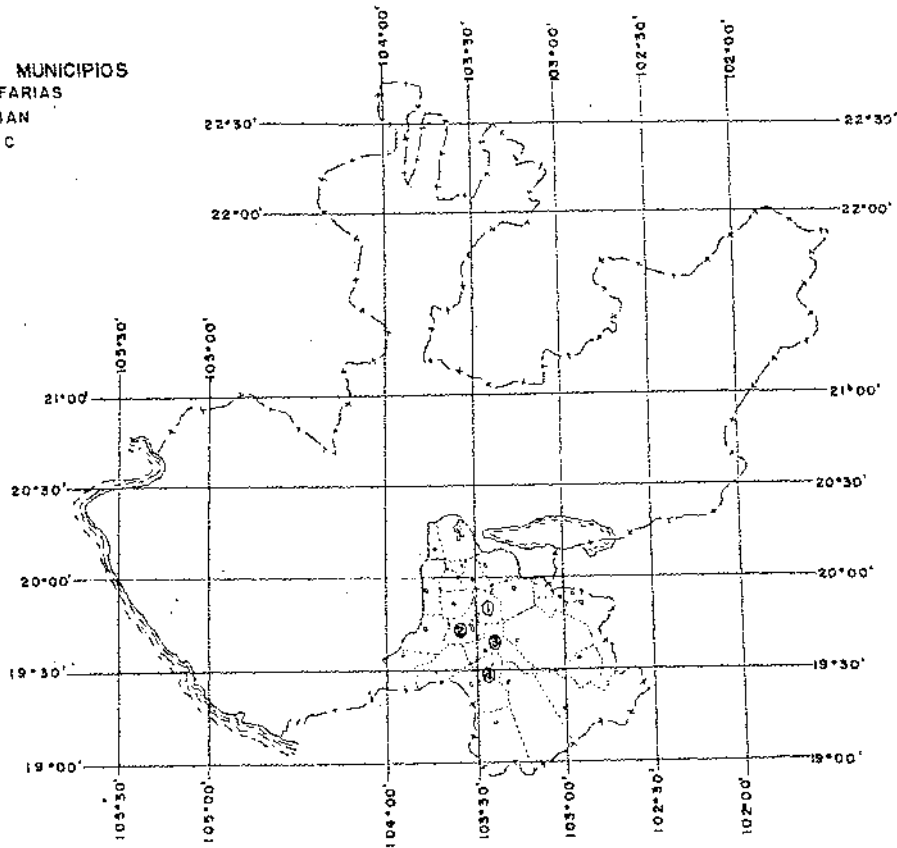
3.2. Recursos físicos

En cuanto a los recursos naturales, la zona en estudio comprende llanuras, lomeríos y valles, con tierras aptas para realizar actividades agrícolas y ganaderas; mientras que en las sierras se aprovecha para la explotación silvícola.

FIGURA N.º 2 UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO

CLAVES DE LOS MUNICIPIOS

- 1 — GOMEZ FARIAS
- 2 — CD. GUZMAN
- 3 — ZAPOTILTIC
- 4 — TUXPAN



3.2.1. Geomorfología

Las principales geoformas encontradas en el área son la llanura circundante a la Laguna Zapotlán, los lomeríos al oeste y sur de Cd Guzmán y Zapotiltic, los cerros de Peña Colorada, Tuxpan, Milpillas, San Miguel, Corpus, La Escalera, El Zapote, El Guaje, entre otros, y el volcán Apaxtépétl, que comprenden a la provincia fisiográfica del eje neovolcánico.

En la parte de la llanura, valle y lomeríos la altitud oscila alrededor de 1 200 a 1 600 m.s.n.m. con pendientes menores al 7%; el relieve ondulado en los lomeríos es casi plana, la cual indica la vocación agrícola para estas tierras.

En la parte más accidentada la altitud varía de 1 600 a 2 500 m.s.n.m. con pendientes predominantes cercanas al 100% y el relieve es extremadamente ondulado, por lo que se usan estas tierras para la fruticultura y silvicultura y en menor escala para la ganadería.

3.2.2. Climatología

Los elementos que componen al clima son varios y para conocerlos es necesario obtener de ellos su probabilidad de ocurrencia y de esta manera tener un acercamiento más real de lo que puede suceder en una temporada; ya que su variación se debe a diversos factores, de los cuales a continuación analizaremos los de mayor relevancia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE AGRONOMÍA

3.2.2.1. Descripción del clima

En la zona no existe un cambio drástico en cuanto a clima, pero si este pequeño cambio dentro del área agrícola provoca diferente adaptabilidad de variedades de maíz, lo que caracteriza en el área la existencia de tres microclimas: el de Gómez Farías y Cd Guzmán, Zapotiltic y Tuxpan y los lomerios de los municipios de Cd Guzmán y Atenquique.

A continuación se describen los climas del área de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García:

a) El clima característico de las partes casi planas de los municipios de Cd Guzmán y Gómez Farías, es el que pertenece al grupo de los templados, subgrupo semicálido, tipo subhúmedo con lluvias en verano y al subtipo con precipitación del mes más seco menor de 40 mm y con porciento de lluvia invernal entre 5 y 10.2.

b) El clima característico de las áreas agrícolas del municipio de Tuxpan y Zapotiltic, corresponde al grupo de climas cálidos, al subgrupo semicálido con temperaturas medias anuales de 20° y temperaturas del mes más frío menor de 18°, al tipo subhúmedo con lluvia en verano, al subtipo de humedad media de los templados subhúmedos con un porciento de precipitación invernal entre 5 y 10.5.

c) Parte de los municipios de Cd Guzmán (lomerios) y Tuxpan (Atenquique) el clima se caracteriza por pertenecer al grupo de climas templados; al subgrupo semicálido, con temper-

natura media anual de 18° y la temperatura del mes más frío entre 3 y 18°, al tipo subhúmedo con lluvias en verano y al subtipo de humedad media de los semicálidos subhúmedos.

3.2.2.2. Precipitación pluvial

En el área de estudio tenemos que la precipitación anual oscila entre 696 a 785 mm de lluvia (Cuadro 1), que se presentan en el periodo comprendido de la segunda quincena de junio a la segunda quincena de septiembre, donde se registra el 85 a 90% del total de las lluvias.

3.2.2.3. Temperatura

En el Cuadro 1, se presenta la información de la temperatura promedio registrada en las estaciones termopluviométricas con que se cuenta en el área en estudio.

3.2.3. Balance hídrico

El balance cultivo ambiente se realizó para el área, únicamente con los datos proporcionados por la estación climatológica de Cd Guzmán, ya que esta posee registros de más de 20 años; mientras que las estaciones del resto de municipios los registros están incompletos, los cuales no se pueden usarse en el análisis estadístico.

CUADRO 1. DATOS CLIMATOLOGICOS EN EL AREA DE ESTUDIO

MUNICIPIO	a.s.n.m.	PRECIPITACION (MM)	TEMPERATURA		
			MAX.	MED.	MIN.
TEZCAYUAPAN	1 470	700	32.0	18.5	5.0
GUZMAN	1 493	696	45.0	18.6	0.2
MOCTEZUMA	1 300	760	30.0	17.5	5.0
TEZCAYUAPAN	1 140	705	34.0	20.0	6.0

FUENTE: SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
 REPRESENTACION JALISCO.

3.2.3.1. Probabilidad de lluvia

La lluvia al ser fenómeno físico aleatorio requiere de un análisis estadístico, para conocer su ocurrencia (50%), en el cual existen diversas distribuciones de frecuencia que auxilian en el cálculo de la probabilidad. Para el presente trabajo se usaron las distribuciones normal, log-normal y acumulativa; pero solo se anexan a continuación los resultados de la distribución con mejor correlación, que resultó ser la distribución normal.

CUADRO 2. PROBABILIDAD DE LLUVIA CALCULADA CON LA DISTRIBUCION LOG-NORMAL.

M E S E S	PRECIPITACION AL 50% (mm)
MAYO	11.2
JUNIO	80.4
JULIO	200.7
AGOSTO	151.9
SEPTIEMBRE	131.4
OCTUBRE	54.7

FUENTE: COMISION NACIONAL DEL AGUA. EDO DE JALISCO.

3.2.3.2. Precipitación efectiva

En base a los datos obtenidos para la precipitación con 50% de probabilidad de ocurrencia, se procede a analizar la

precipitación efectiva, que es la proporción de lluvia que normalmente participa en el suministro de agua para las plantas, excluyendo la que se percola y escurre.

La precipitación efectiva depende de muchos factores, tales como: textura del suelo, topografía, duración e intensidad de la lluvia, velocidad de infiltración, cobertura vegetal, etc., los cuales son tomados en cuenta de alguna manera en los métodos ya existentes para su análisis.

En el presente trabajo se utilizó el método de la FAD propuesto por Doorenbos y Fruit en 1975, del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos de Norteamérica. Donde la precipitación efectiva (Pe) es obtenida a partir de datos de evapotranspiración, precipitación y la capacidad de almacenamiento del suelo.

La capacidad de almacenamiento para los suelos francos arenosos es igual a 1.05 mm de agua/cm de espesor del suelo y para los francos arcillosos es de 1.75 mm.

Los resultados de precipitación efectiva de la estación climatológica de Cd Guzmán se presentan en los Cuadros 3 y 4.

3.2.3.3. Uso consuntivo

El uso consuntivo involucra al agua que interviene en la transpiración de las plantas, la utilizada para la formación de tejidos y la que se evapora del suelo. En este proceso la

CUADRO 3. CALCULO DE Pe POR EL METODO DE LA FAO EN SUELOS FRANCO ARENOSO.

MESES	\bar{P} Mensual (mm) 50%	Et (mm)	$Pe = Pe' \times K$ (mm)	Pe (mm)
MAYO	11.2	22.7	5.65×1.053	5.949
JUNIO	80.4	87.4	59.96×1.053	63.137
JULIO	280.7	128.9	113.34×1.053	119.873
AGOSTO	151.9	164.1	106.33×1.053	111.965
SEPTIEMBRE	131.4	142.4	100.19×1.053	105.500
OCTUBRE	54.7	96.2	36.83×1.053	38.781

Pe- Precipitación efectiva.

Et- Evapotranspiración

K- Factor de corrección de la capacidad de almacenamiento.

CUADRO 4. CALCULO DE Pe POR EL METODO DE LA FAO EN SUELOS FRANCO ARCILLOSOS.

MESES	P Mensual (mm) 50%	Et (mm)	Pe = Pe' x K (mm)	Pe (mm)
MAYO	11.2	22.1	5.65 X 1.87	6.045
JUNIO	80.4	87.4	59.96 X 1.87	64.157
JULIO	280.7	128.9	113.84 X 1.87	121.818
AGOSTO	151.9	164.8	106.33 X 1.87	113.773
SEPTIEMBRE	131.4	142.4	100.19 X 1.87	107.283
OCTUBRE	54.7	96.1	36.83 X 1.87	39.480

Pe- Precipitacion efectiva.

Et- Evapotranspiracion

K- Factor de correccion de la capacidad de almacenamiento.

transpiración y evaporación toman aproximadamente el 99%, por lo que se menosprecia para el cálculo del uso consuntivo el agua que interviene en la formación de tejidos. Por lo anterior, se concluye que el uso consuntivo para fines prácticos se le considera equivalente a la evapotranspiración.

Los procedimientos para estimar la evapotranspiración son diversos, en el presente trabajo se utilizó el método de Blaney y Criddle modificado por Pheian.

Los resultados obtenidos del uso consuntivo para el cultivo de maíz se anexan en el Cuadro 5.

3.2.3.4. Cálculo del balance hídrico

Con la precipitación efectiva y el uso consuntivo se realiza el balance hídrico, a fin de determinar exceso o escasez de agua para el cultivo del maíz, en el cual se toma en cuenta solo una estación meteorológica y una variedad ideal de maíz, por lo que el resultado debe tomarse con reserva y criterio práctico del agrónomo.

Los requerimientos de agua para el cultivo de maíz se determinó en base a la siguiente fórmula:

$$R = Et - Pe$$

Donde: R = Requerimiento de agua (mm)

Et = Evapotranspiración (mm)

Pe = Precipitación efectiva (mm)

CUADRO 5. CALCULO DE LA Et DEL MAIZ POR LE METODO DE BLANEY Y CRIDDLE MODIFICADO MODIFICADO POR PHELAW.

MESES	DURACION MESES	TEMPE RATURA	T+17.8	P(%)	F(cm)	Kt	F.kt	KC	Et(cm)	Et
			21.8							
MAYO	8.48	22.8	1.862	9.11	8.142	0.949	7.726	0.237	1.831	3.3
JUNIO	1	22.26	1.837	8.97	16.477	0.932	15.356	0.470	7.217	8.1
JULIO	1	20.80	1.770	9.20	16.284	0.887	14.443	0.737	10.641	12.8
AGOSTO	1	20.70	1.766	8.92	15.752	0.884	13.924	0.973	13.548	16.1
SEP.	1	20.51	1.757	8.28	14.547	0.878	12.772	0.921	11.763	14.2
OCTUBRE	1	20.24	1.744	8.19	14.283	0.869	12.411	0.640	7.944	9.6
						85.485	76.632		52.900	64.1

UC DEL MAIZ = 641.00 mm

Las necesidades de agua adicionales que requieren los suelos franco arenosos es de 196 mm y para los suelos franco arcillosos es de 188 mm. La ilustración esquemática de estos resultados se muestran en las gráficas 1 y 2.

3.2.4. Heladas, granizadas y vientos

Las heladas se presentan regularmente de diciembre a marzo, por lo que no causan contrariedad a los cultivos de maíz, cuyo ciclo vegetativo es de junio a octubre.

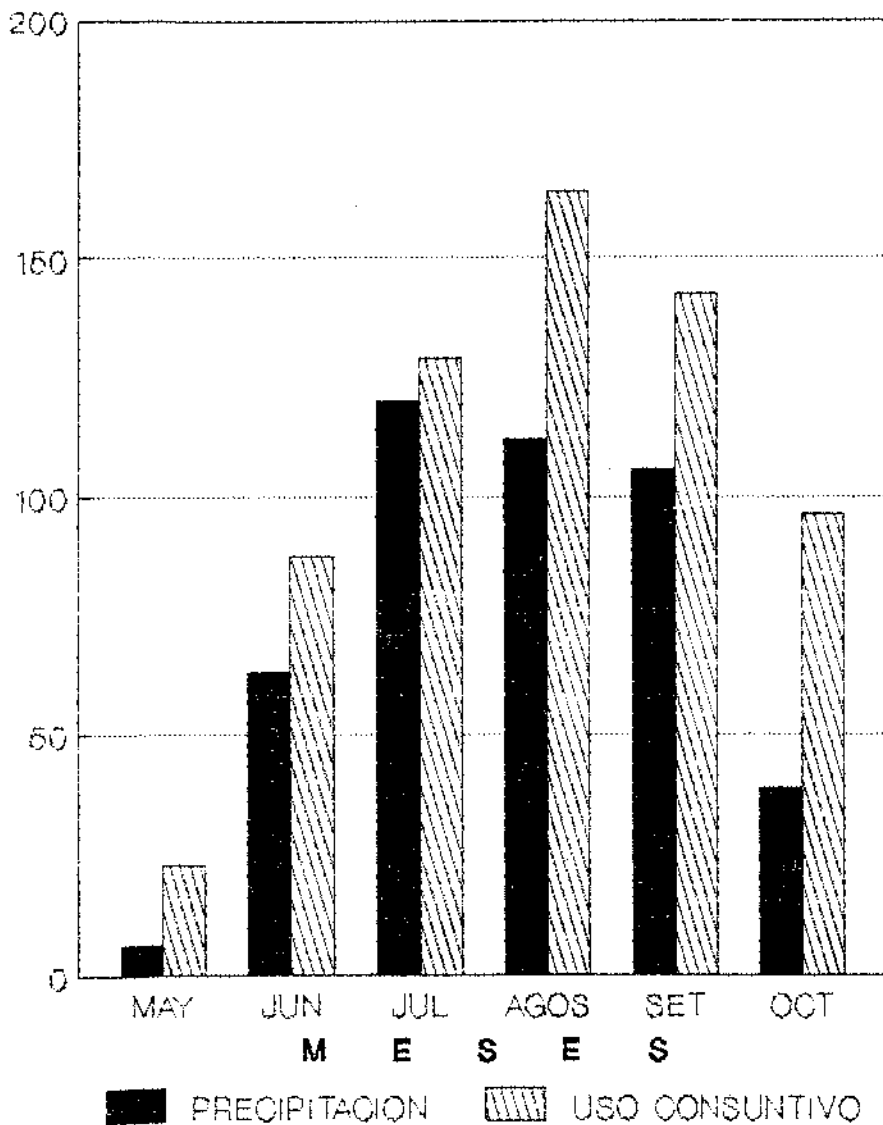
La incidencia de granizadas ha sido baja en los últimos años y los meses donde éste fenómeno es más frecuente son junio, julio y agosto. Epoca en el que el cultivo está en su desarrollo vegetativo, las áreas más afectadas son las circunvecinas a los poblados de Zapotiltic y Huescalapa. Cuando la granizada no es muy severa las plantas vuelven a recuperarse sin tener pérdidas significativas en cuanto a producción y solo retardan su desarrollo. Los agricultores acostumbran podar el maíz, cuando éste no ha entrado en banderilla como práctica recuperativa después de haber pasado la granizada.

Los vientos predominantes son de sur a norte y su presencia no demerita la producción agrícola, ya que a la fecha se han introducido variedades mejoradas de maíz de porte intermedio con resistencia al acame.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

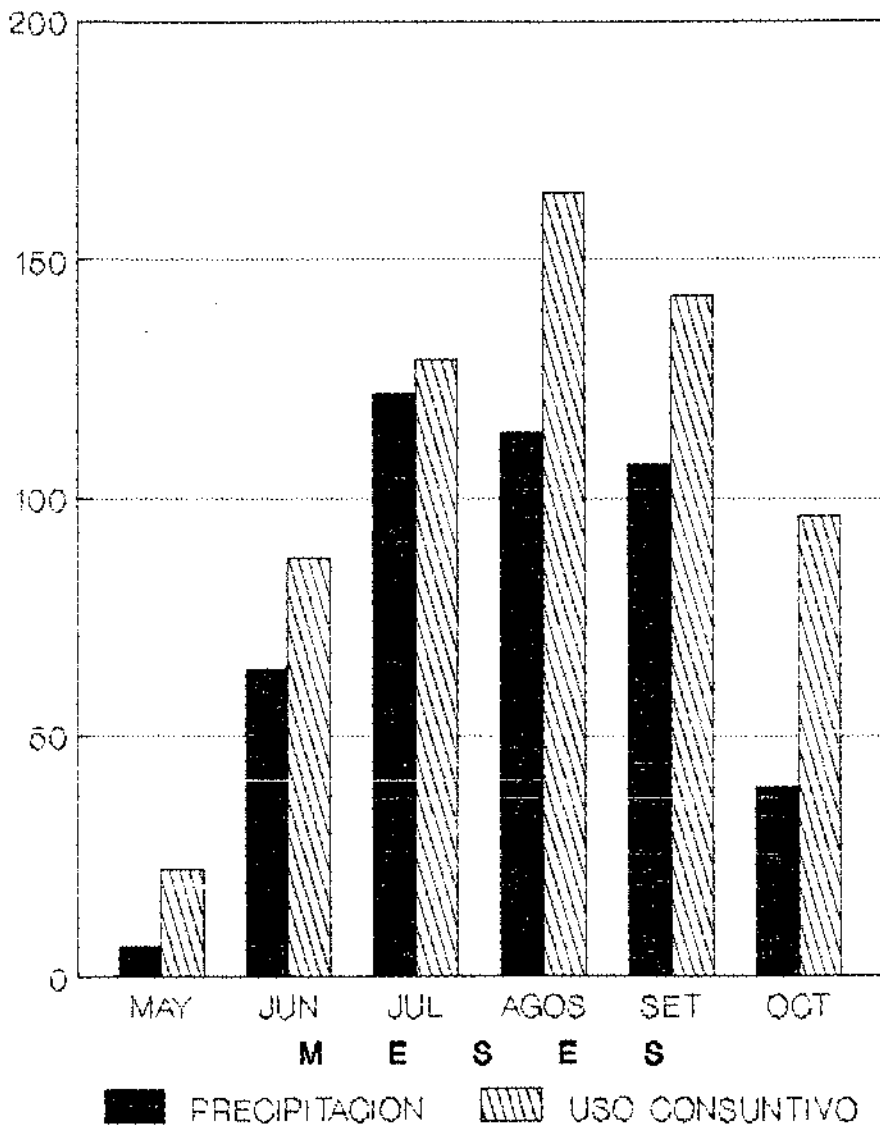
**GRAFICA 1. PREC. EFECT. Y USO CONSUNTIVO
SUELOS FRANCO ARENOSOS**

MILIMETROS



**GRAFICA. 2. PREC. EFECT. Y USO CONSUNTIVO
SUELOS FRANCO ARCILLOSOS**

MILIMETROS



3.3 Hidrología

El área de estudio se encuentra enclavada en parte de la subcuenca del Río Tuxpan (municipios de Zapotiltic y Tuxpan) y la subcuenca de la Laguna Zapotlán (municipios de Gómez Farias y Cd Guzmán). Las principales corrientes superficiales del área en la subcuenca del Río Tuxpan son: los arroyos Agua del Obispo, Agua Escondida, Los Platanos, Los Otates, Los Mudos, El Cine, Los Fierros, La Citaca, Los Charros, Del Torro, El Turrión y Las Juntas. La subcuenca de la Laguna Zapotlán está alimentada por los arroyos El Cepulin, Salto de Cristo, Las Carbonera, Delgado, La Catarina, Choluapan, La Llave, Cuevitas, San Andrés, La Chala y Las Minas. La mayoría de estos arroyos son de régimen intermitente.

El aprovechamiento del agua superficial es nulo, ya que la topografía impide realizar grandes o pequeñas obras de irrigación.

El agua subterránea tiene restricciones, ya que la SARH ha determinado no incrementar su explotación con fines agrícolas, reservándola sólo para demandas futuras de los centros de población.

3.4. Suelo

Los suelos existentes son: regosoles, feozems y cambisoles. Los primeros son los más importantes; los problemas más

comunes en estos suelos son: la erosión, pendiente y disponibilidad de agua. Los feozems y cambisoles presentan restricciones mínimas en pendientes y una insignificante erosión.

3.4.1. Clasificación de los suelos

La clasificación utilizada es la de la FAO-UNESCO y a continuación se describen las clases de los suelos y los perfiles típicos del área:

a) Regosol éutrico.- se localiza en los lomeríos de los municipios de Gómez Farías, Cd Guzmán y parte del valle de Zapotiltic. Se caracterizan por ser originados de materiales no consolidados, generalmente arenas y gravas. Carecen de propiedades hidromórficas o sea que no presentan exceso de agua en alguna capa del suelo, no tienen láminas o capas de arcilla. Este tipo de suelo es de formación reciente y por consecuencia tienen un débil desarrollo; el drenaje interno es rápido no tiene encharcamientos. Cuando se encuentran con pendientes considerables, están propensos a severas erosiones demeritando su calidad.

El material del suelo es franco arenoso y arenoso por lo que se compacta ligeramente la capa superficial cuando cae una lluvia, esto se debe al reacomodo de las partículas arenosas, éste fenómeno repercute en el retardo de emergencia de las plántulas de maíz.

Descripción de un perfil que se localiza a 500 metros

hacia el sur del arroyo Los Fierros y a un kilometro de la carretera Atenquique-Cd Guzmán.

El grado de desarrollo que presenta es joven y modo de formación aluvial. La geoforma donde se encuentra ubicado es un lomerío, con relieve ondulado, pendiente ligeramente inclinada y un drenaje superficial moderado.

Profundidad de 0-20 cm.- El límite de esta capa es de forma plana y espesor gradual, el color en seco 2.5 y 7/4 y en húmedo 2.5 y 5/4, la textura es franco arenosa, el contenido de arcilla en mínimo (7.9%), la estructura está debilmente desarrollada, de forma masiva, su consistencia en seco y húmedo son suelta y muy friable. El pH es ligeramente alcalino (7.6) y el contenido de materia orgánica es de 0.38% considerado como bajo.

Profundidad de 20-110 cm.- Color en seco 2.5 y 7/4 y en húmedo 2.5 y 4/4, textura franco arenosa, estructura masiva que se rompe a bloques subangulares y friable en húmedo, contenido de materia orgánica baja (0.46%) y pH de 7.8.

b) Cambisoles eutricos.- Se encuentran localizados en las partes bajas de Gómez Farías y Cd Guzmán.

Suelos que presentan una incipiente capa franco arcillosa (horizonte B cámbico) y en el perfil solo se aprecia un horizonte superficial A claro (ócrico). Las texturas que presentan son arenosas, franco arenosas y franco arcillo arenosas.

sas; su drenaje superficial es rápido, no hay encharcamientos y son erosionables cuando la pendiente es excesiva. El material que da origen a este suelo es diverso.

Descripción de un perfil que se encuentra localizado al norte de la Laguna Zapotlán a 500 metros del arroyo La Chala y a un kilómetro de los Carrillos. El grado de desarrollo es joven y de formación aluvial. La geoforma en el que descansa es valle, con relieve casi plano y pendiente plana.

Profundidad de 0-20 cm.- La forma del límite es difuso con espesor. Color en seco 10 YR 6/2 y en húmedo 10 YR 4/3. En ésta capa se encontraron manchas de color blanco de tamaño regular (5-15 mm) y forma irregular; la naturaleza de esas manchas es de carbonato de calcio. Textura franco arenosa, estructura masiva que rompe a bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo moderado de friable consistencia en húmedo. Contenido de materia orgánica (1.36%) y un pH alcalino (8.5).

Profundidad de 20-67 cm.- El espesor de esta capa es gradual y la forma del límite es ondulante. Color en seco 10 YR 6/3, en húmedo 10 YR 3/3, textura franco arenosa, manchas de color blanco de forma irregular y pequeñas, estructura bloques subangulares pequeños, de desarrollo moderado y de firme consistencia. Su contenido de materia orgánica es medio (1.06%) y un pH alcalino (8.6).

Profundidad de 67-85 cm.- Esta capa tiene un límite on-

dulado y espesor neto. Su color en seco 10 YR 6/4 y en húmedo 10 YR 4/4, dentro del triángulo de textura esta cae en franco arcillo arenosa, presenta bloques subangulares, de tamaño medio moderadamente desarrollados y firme consistencia, contenido de materia orgánica bajo (0.34%) y pH alcalino (8.5).

Profundidad de 85-X cm.- Color en seco 10 YR 6/2, en húmedo 10 YR 4/3 textura franco arcillo arenosa, la estructura que presenta son bloques subangulares débilmente desarrollados de tamaño medio, el contenido de materia orgánica es bajo (0.44%) y pH alcalino (8.5).

c) Feozems háplicos.- Estos suelos se localizan en la zona norte de Gómez Farías en el valle de San Andrés Ixtlán.

Se caracterizan por tener un horizonte A mólico, carecen de horizonte B argílico y no son calcáreos entre los 20 y 50 centímetros de profundidad, presentan problemas de exceso de humedad cuando el temporal es muy lluvioso.

Descripción de un perfil que se localiza al oeste de San Andrés Ixtlán y a 150 metros de la carretera Cd Guzmán-Sayula. Suelo inmaduro, situado en un valle con relieve plano, pendiente plana y un drenaje superficial lento.

Profundidad de 0-10 cm.- Límite de la capa plana y espesor neto. Color en seco 10 YR 5/3, textura arcillosa, estructura masiva muy friable, medianamente rico en materia orgánica.

ca (2.30) y ligeramente alcalino el pH (7.8).

Profundidad de 10-25 cm.- Forma del límite ondulado y un espesor gradual, color en seco de 10 YR 5/3, en húmedo 7.5 YR 2/3, textura arcillosa, estructura granular pequeña con desarrollo moderado, contenido de materia orgánica medio (2.46) y pH ligeramente alcalino (8.0).

Profundidad de 25-50 cm.- Límite ondulado y gradual, color en seco 7.5 YR 5/3 y en húmedo 7.5 YR 3/4, textura arcillosa, manchas pequeñas e irregulares de color rojizo, estructura granular, contenido de materia orgánica de 1.34 y pH ligeramente alcalino (8.1).

Profundidad de 50-110 cm.- Color seco 7.5 YR 5/4, en húmedo 7.5 YR 3/4, textura arcillosa, estructura granular dura, contenido de materia orgánica bajo (0.85%) y pH ligeramente alcalino (8.2).

3.4.2. Capacidad de uso del suelo

La clasificación interpretativa de las tierras se basó en el sistema de ocho clases del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, modificado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Este sistema involucra ocho clases, las primeras cuatro son de vocación agrícola y las restantes son para fines frutícolas, forestales y recreativas. Los factores limitantes que determinan las clases son progresivamente mayores de la clase I a la VIII.

Los factores que determinan la calidad de las tierras en el área son: disponibilidad del agua (C), profundidad efectiva del terreno (P), pendiente (T), las obstrucciones (O), inundación (I) y la erosión (E).

A pesar de que el agua no es una característica de las tierras, es necesario determinar en que grado afecta la actividad agrícola. En el área la disponibilidad de agua es casi nula en las estaciones de invierno y primavera; en la época de lluvias depende de los requerimientos del cultivo; para el maíz, las necesidades de agua se cuantifican en el capítulo de uso consuntivo.

La profundidad efectiva del terreno (P), se considera cualquier capa o propiedad del subsuelo que inhiba el desarrollo del sistema radicular de las plantas. Para las clases agrícolas del área, este problema es poco común, se acentúa solo en las áreas no agrícolas, las cuales presentan capas liticas que han aflorado por la erosión de sus suelos.

La pendiente (T) o grado de inclinación del terreno, en las áreas de vocación agrícola es menor al 15%, su efecto restrictivo es sobre la implementación de prácticas agrícolas con maquinaria.

Las obstrucciones (O) u obstáculos físicos superficiales, en el área son poco comunes y solo afecta a las áreas agrícolas y consisten en pedregosidad y afloramientos roco-

sos.

Las inundaciones intermitentes limitan el desarrollo de los cultivos y las áreas más afectadas se localizan en las partes bajas, márgenes de arroyos y en el área circundante a la Laguna Zapotlán.

La erosión (E) es el principal problema que afecta a las tierras de ésta región. La erosión se debe a las intensas precipitaciones, a la débil estructura de los suelos, al relieve inclinado y a la poca cobertura vegetal. El tipo de erosión es en surcos, cárcavas y en menor escala laminar. Los problemas colaterales de la erosión es la pérdida de nutrientes, por ejemplo el fosforo y el potasio se pierden con las partículas arcillosas y coloidales en las que está adsorbido, mientras que el nitrógeno es lavado por las aguas que escurren y se percolan. A pesar de que los análisis de laboratorio no reportan problemas de acidéz excesiva, en sí, es uno de los problemas que los agricultores enfrentan por la fuerte desmineralización y lixiviación a que están sometidos estos suelos.

3.4.3. Uso actual

En la actualidad los usos que se le dan a las tierras del área son: agrícola, pecuario, frutícola y forestal (Cuadro 6). Las áreas agrícolas se explotan con los cultivos de maíz, sorgo, caña de azúcar y frijol; en menor escala las hortalizas como calabacita, pepino, chile, jitomate, tomate de

CUADRO 6. DISTRIBUCION DEL USO ACTUAL DEL SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO.

MUNICIPIO	SUPER. TOTAL	SUPERFICIE RIEGO	AGRICOLA TEMP.	SUPERFICIE TOTAL PEC.	FOREST	OTROS USOS	
MEZ FARIAS	35 328	577	9 438	18 887	4 518	16 388	4 511
GUZMAN	27 345	1 185	14 667	15 852	3 385	6 581	1 687
POTILTYC	25 249	7 298	11 845	18 343	4 998	1 725	5 182
XPAN	72 688	1 614	19 758	21 364	31 287	17 988	2 289
TOTAL	162 682	18 674	54 892	65 566	44 828	42 586	13 589

FUENTE: DEPARTAMENTO DE INFORMATICA DEL D.D.R. VII CD. GUZMAN, JAL.

cascara, camote y cacahuete.

Estas áreas corresponden a las clases I a IV de la carta de capacidad agrológica.

La fruticultura se desarrolla en las laderas de la montaña y las principales especies que se explotan son: durazno, granada, ciruela, cítricos, etc.

La explotación ganadera se realiza tanto en laderas como en las partes bajas donde existen problemas de drenaje superficial; las razas bovinas que se explotan son: la pardo suiza, holstein y criollos.

3.5. Infraestructura para la producción

3.5.1. Vías de comunicación

Este aspecto constituye uno de los factores importantes para el desarrollo de las comunidades desde el punto de vista económico, social y cultural.

En la agricultura adquiere un papel relevante, ya que es la base para la distribución de los productos y su comercialización.

Las principales vías de comunicación a la zona de estudio son: aeropuerto en Tuxpan, se localiza una pista aérea en la que pueden aterrizar DC-6 y en Cd Guzmán existen pistas de

1 000 a 1 500 metros de longitud para el uso de avionetas. El Ferrocarril, cuenta con la línea Guadalajara-Manzanillo, la cual comunica con 101 municipios y 28 estaciones. Dicha línea se encarga del transporte de productos e insumos tanto del sector agropecuario como del sector industrial. Autobuses, existen 12 líneas de autotransporte para la comunicación interior de 2a y 3a clase, dentro del área de estudio, y de 1a y 2a clase para comunicación exterior. Estas líneas recorren todas las cabeceras municipales y algunos de los poblados más importantes y mejor comunicados, este servicio se ve disminuido un poco durante la época de lluvias. Las principales carreteras son las de Guadalajara-Cd Guzmán-Manzanillo y Manzanillo-Jiquilpan, Mich., las cuales comunican a los principales puntos del área de estudio. Dichas carreteras se encuentran en buenas condiciones y en época de lluvias es posible transitarlas. Además se cuenta con el autopista de cuota Guadalajara-Colima-Manzanillo.

3.5.2. Obras de conservación del suelo y agua

La realización de este tipo de obras es mínima y sólo se efectúan por la iniciativa de pocos productores.

Las obras de conservación de suelo que actualmente realizan es el trazo de surcos en contra de la pendiente sin seguir la configuración del terreno; por lo que faltaría implementar en grandes extensiones la construcción de terrazas, presa de gaviones o mallas y recubrimientos de pasto en los lechos de arroyos, aunado a la adición de rastrojo como cu-

bierta vegetal y a las prácticas de labranza mínima, para con esto, evitar la degradación de la tierra por erosión.

Es necesario recalcar que se requiere de investigación para determinar el tipo, dimensión y espaciamiento idóneo de las obras.

La conservación de agua es incipiente y solo se realiza para fines pecuarios, a través de abrevaderos cuya capacidad de almacenamiento es mínima.

En adición a lo anterior la SARH realizó el dren del Río San Andrés para evitar inundaciones en la parte norte de la Laguna Zapotlán.

3.5.3. Maquinaria e implementos agrícolas

Se afirma en términos generales que la maquinaria existente se encuentra en buenas condiciones, la cual es en un 80% aproximadamente, usada para rastreo, siembra y cultivar; el 9% es grande, utilizada para barbecho, subsoleo y para la construcción de bordos de abrevaderos. El 11% restante son tractores pequeños utilizados para siembra y cultivos. Del total de la maquinaria agrícola, el 53% corresponde a los pequeños propietarios y el 47% a los ejidatarios (Cuadro 7).

3.5.4. Almacenes de granos

Para lograr una mejor distribución de los productos agrícolas, se cuentan con unidades de almacenamiento a través

**ADRO7. MAQUINARIA E IMPLEMENTOS AGRICOLAS DISPONIBLES
EN EL AREA DE ESTUDIO.**

MAQUINARIA	GOMEZ FARIAS			CD-GUZMAN			ZAPOTILTIC			TUXPAM			TOTAL
	EJ.	PP	TOTAL	EJ.	PP	TOT	EJ.	PP	TOT	EJ.	PP	TOT	
TRACTORES	52	36	88	145	153	298	284	286	418	54	88	134	938
TRACTORES	41	18	59	64	78	134	184	186	378	51	78	129	692
TRACTORES	41	22	63	128	133	253	184	186	378	52	88	132	818
TRACTORES	33	17	58	99	128	219	138	138	268	38	88	118	647
TRACTORES	1	2	3	4	18	14	6	6	12	4	8	4	33
TRACTORES	11	18	21	65	75	148	138	138	268	38	88	118	539
TRACTORES	18	13	31	38	62	92	58	188	158	32	43	75	346
TRACTORES	1	8	1	5	18	15	8	25	25	12	8	12	53
TRACTORES	8	8	8	2	8	18	8	8	8	8	8	8	18

INFORMACION: DEPARTAMENTO DE INFORMATICA DEL D.D.R. VII CD. GUZMAN, JAL.

TOTAL=4 876

de los Almacenes Nacionales de Depósito (ANDSA) y de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO).

En el área de estudio se cuenta con cinco almacenes oficiales y 20 particulares, con una capacidad de 95 520 toneladas (Cuadro 8). En los últimos dos años, los almacenes oficiales cambiaron drásticamente la política de recepción de cosechas, ya que los agricultores se quejaban de un sin fin de anomalías, que los obligaba a entregar sus cosechas a los intermediarios, prestamistas y compradores al tiempo; a la fecha los mencionados almacenes son insuficientes y se tiene necesidad de una mayor capacidad de recepción.

3.6. Recursos humanos

3.6.1. Población total, densidad y tasa de crecimiento.

La población total en el área de estudio, se encuentra la gran parte en Cd Guzmán y es la más importante en comparación con los tres municipios restantes que son: Tuxpan, Zapotitlán y Gómez Farias, de acuerdo al número total de habitantes que agrupan cada uno de estos.

La tasa de crecimiento demográfico en la región es de 5.2%.

La población predominante de acuerdo al sexo, es poco el margen de las mujeres ocupando el 52.1% y el 47.9% por los hombres, con respecto a la población total existente de 148 556 habitantes (Cuadro 9).

ADRO B. DISTRIBUCION DE ALMACENES DE GRANOS

MUNICIPIO	NOMBRE DEL ALMACEN	NOMBRE DEL PROPIETARIO	CAPACIDAD TONELADAS	UBICACION		
GOMEZ FARIAS	GOMEZ FARIAS	BURCONSA	8 000	GOMEZ FARIAS		
		RODOLFO CORONA	1 900	GOMEZ FARIAS		
		EJ. 1o. DE FEBRERO	250	EJ. 1o. DE FEBRERO		
		EPITACIO SANTOS	500	SAN ANDRES IXTLAN		
		TOMAS GIL R.	100	SAN ANDRES IXTLAN		
GUZMAN	EL FRESNITO	BORCONSA	1 500	EL FRESNITO		
		ANSA	43 460	CD. GUZMAN		
		PASCUAL RUBIO	45	CD. GUZMAN		
		RICARDO PARTIDA	10	CD. GUZMAN		
		ROGELIO PARTIDA	5	CD. GUZMAN		
		J. TRINIDAD TOSCANO	10	CD. GUZMAN		
		CANDELARIO AVILA	200	CD. GUZMAN		
		HNOS MOVOA BARRAGAN	200	CD. GUZMAN		
		JULIAN TOSCANO	2 500	CD. GUZMAN		
		FERT. DEL SUR Y COSTA	15 000	CD. GUZMAN		
		ZAPOTILTIC	ZAPOTILTIC	ANSA	7 040	ZAPOTILTIC
				VICTOR FARIAS	2 000	ZAPOTILTIC
				DANIEL VARGAS	700	ZAPOTILTIC
ALFREDO CEBALLOS	500			ZAPOTILTIC		
SALVADOR GUTIERREZ	500			ZAPOTILTIC		
PEDRO RAMOS	300			ZAPOTILTIC		
LEOPOLDO VARGAS	500			ZAPOTILTIC		
ANICETO CEBALLOS	1 000			ZAPOTILTIC		
RAUL SILVA M.	2 500			ZAPOTILTIC		
TUXPAN	TUXPAN			BORCONSA	3 000	TUXPAN

TOTAL= 92 520 TON

Por edades la población existente en el área de estudio son: de 0-11 años (31.02%), 12-24 años(29.06%), 25-39 años (18.87%), 40-54 años (11.04%), 55-64 (4.59%) y de 65 y más (5.42%).

En los últimos años la población total en el área de estudio aumentó el 16.1%, así como los habitantes por kilómetro cuadrado (Cuadro 10).

CUADRO 9. POBLACION DE ACUERDO AL SEXO EN EL AREA DE ESTUDIO

MUNICIPIO	HOMBRES	%	MUJERES	%
GOMEZ FARIAS	5 590	47.8	6 109	52.2
CD. GUZMAN	35 364	47.7	38 704	52.3
ZAPOTILTIC	13 402	47.9	14 579	52.1
TUXPAN	16 891	48.5	17 917	51.5

FUENTE: INEGI. XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA DE 1990. AGUASCALIENTES, AGS.

CUADRO 10. DENSIDAD DEMOGRAFICA EN EL AREA DE ESTUDIO

MUNICIPIO	POB. TOTAL	SUP. Km2	DENSIDAD DEMOG.
GOMEZ FARIAS	11 699	34 389	0.340
CD GUZMAN	74 066	29 529	2.508
ZAPOTILTIC	27 981	51 092	0.547
TUXPAN	34 808	55 023	0.632

FUENTE: INEGI. CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA DE
1990 AGLASCALIENTES, A65.

3.6.2. Población urbana y rural

De acuerdo con el criterio censal (que considera como población urbana a la que vive en localidades de 10 000 y más habitantes y como población rural, la que habita en localidades menores de 10 000 habitantes), en el área de estudio se ubican las cabeceras municipales de Cd Guzmán, Tuxpan, Zapotiltic y Gómez Farias como localidades con población urbana y las demás poblaciones ubicadas en el área como población rural. La población urbana se ha incrementado en los últimos años y ha venido desplazando a la población rural.

3.6.3. Población económicamente activa

Del total de la población económicamente activa existente en el área, el subsector agrícola ocupa el 20% (Cuadro 11).

CUADRO 16. PARAMETROS REFERENTES A LOS FACTORES LIMITANTES PENDIENTE(T), PROFUNDIDAD EFECTIVA(P), OBSTRUCCIONES(O) Y EROSION (E).

CLASE	T PLANO	(%) ONDU LADO	P(%)	O(%)	E
I	0- 2	—	>100	5	NULA
II	2- 6	1- 3	50-100	5-10	LEVE-APENAS PERCEPTIBLE
III	6- 10	3- 6	35- 50	10-15	MODERADA-SURCOS MEDIOS
IV	10- 15	6- 10	25- 35	15-35	FUERTE-SURCOS PROFUNDOS
V	15- 25	10- 25	15- 25	35-50	MUY FUERTE-CARCAJAS EN FORMACION
VI	25- 40	25- 40	10- 15	50-70	SEVERA-CARCAJAS MEDIAS
VII	40-100	40-100	< 10	70-90	MUY SEVERA-CARCAJAS PROFUNDAS
VIII	100	100	< 10	>90	TOTAL

La agricultura genera empleos, durante 240 días al año, en las siguientes actividades: preparación de suelo, siembra, cultivos, fertilización, control de plagas, control de malezas, cosecha, transporte y desgrane.

Como puede observarse el sector agropecuario absorbe gran parte de la población económicamente activa, el resto de la población se dedica principalmente a apoyar el renglón forestal y al industrial (caleras principalmente).

3.6.4. Movimiento migratorio

Los habitantes de las áreas rurales de la región, se detectó que tienden a emigrar, hacia las cabeceras municipales y de preferencia a la capital del estado y a Estados Unidos de Norteamérica. Siendo por lo general jóvenes de 15 a 25 años y sobre todo hombres.

Las repercusiones que ocasiona este fenómeno migratorio se pueden considerar negativas y positivas, ya que hay desintegración de la familia, abandono de tierras, aumenta el costo de la mano de obra de la región, etc. Por otro lado los emigrantes, principalmente los que se van a Estados Unidos, logran formar un patrimonio familiar sólido, además de traer nuevas ideas para ser aplicadas en el sector agropecuario.

Las principales causas que generan esta corriente migra-

toria son la falta de industrias y empresas que generen empleos en la región, así como la falta de centros de educación superior que formen y ocupen profesionistas en la región.

3.7. Tenencia de la tierra

El régimen particular en la zona de estudio, si lo comparamos en lo referente a construcciones e instalaciones agropecuarias existentes, se notará gran diferencia con respecto al régimen ejidal; además de que ostenta mayor superficie por familia, cuenta con mayores medios para obtener mayor producción en el sector primario, la cual nos refleja que el nivel socioeconómico del pequeño propietario es mayor que el nivel del ejidatario (Cuadro 12).

Los jornaleros son aquellas personas que aportan su fuerza de trabajo y que reciben un ingreso en ocasiones por debajo del salario mínimo de la región, generalmente son hijos de ejidatarios y de parvifundistas, en las zonas de temporal se emplean como asalariados principalmente con los pequeños propietarios quienes son los que poseen mayor superficie agropecuaria.

CUADRO 12. DISTRIBUCION DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.

MUNICIPIO	PEO. PROPIETARIOS		EJIDATARIOS		T O T A L	
	NUMERO	SUP.	NUMERO	SUP.	NUMERO	SUP.
GOMEZ FARIAS	1 402	27 406	724	7 922	2 126	35 328
CD GUZMAN	465	15 263	725	12 082	1 190	27 345
ZAPOTILTIC	377	5 936	1 580	19 313	1 957	25 249
TUXPAN	568	45 546	887	27 134	1 455	72 680

FUENTE: DEPARTAMENTO DE INFORMATICA DEL D.D.R. VII

CD GUZMAN, JAL. 1992.

3.7.1. Apoyos institucionales

3.7.1.1. Credito y seguro

En los tres últimos años, con la restructuración que se efectuó en el Banco Nacional de Credito Rural, la superficie acreditada bajó drásticamente, por la razón que el acreditado deudor, no tiene derecho a ser sujeto de crédito, hasta que pague todos los adeudos anteriores. A nivel de Distrito de Desarrollo, en el ciclo primavera-verano 1991, en el cultivo de maíz solo tuvieron crédito 4 665 hectáreas (Cuadro 12A).

CUADRO 12A. SUPERFICIE ACREDITADA EN EL CULTIVO DEL MAIZ EN
1991.

LINEA	SUPERFICIE		TOTAL
	EJIDAL	P.P	
MAIZ-TCF	218	526	744
MAIZ-TMF	1 263	607	1 870
MAIZ-TMF-AP	1 175	876	2 051
TOTAL	2 656	2 009	4 665

FUENTE: BANCO NAL. DE CREDITO RURAL. CD GUZMAN, JAL. 1991

Los productores en general, manifiestan un desacuerdo total en el manejo del seguro agrícola, porque los estatutos que rigen (en este caso de AGROASEMEX), son un tanto ventajosas para la aseguradora y por las experiencias no gratas de los productores, éstos se mantienen reacios a asegurar sus cultivos; en el ciclo primavera-verano 1991, a nivel Distrito solo contrataron seguro por 1 630 hectáreas de maíz.

Con base a los cambios efectuados en la política de seguro agrícola, los productores tanto ejidatarios como pequeños propietarios, formaron un fondo de autoaseguramiento con sede en Tuxpan, manejando principalmente el cultivo de maíz a nivel Distrito. En el ciclo primavera-verano 1992, tienen aseguradas 1 624 hectáreas de maíz con 179 productores en seis municipios.

3.7.1.2. Asistencia técnica

La asistencia técnica se define como la asesoría que se debe proporcionar a los productores rurales, a fin de que cuenten con los conocimientos, insumos y servicios en forma oportuna y suficientemente, para que con base a su esfuerzo, logren incrementar la productividad de los recursos de que se dispone en función de la nueva tecnología generada y validada para sus sistemas de producción.

La extensión agrícola se entiende como un proceso o sistema educativo mediante el cual los agentes del cambio provocan las transformaciones necesarias de actitud, conocimientos y destrezas en los productores, que les permitan ser más eficientes en su labor, mejorando la producción y productividad de sus exportaciones y elevando en consecuencia el nivel de bienestar. Sin diferenciarla realmente de la asistencia técnica ya que, como un concepto más amplio, siempre se ha enfocado a satisfacer las mismas necesidades de orientación, capacitación y apoyo de los productores. Razón por la cual en nuestro país, se concibe que un asesor técnico y un extensionista realizan el mismo trabajo.

Tomando de base lo anterior, para diferenciarlos, darle congruencia y relación en la práctica; la extensión agrícola actual se concibe como el mecanismo de enlace entre las autoridades de la SARH y los prestadores del servicio privado, a través de un proceso continuo de transferencia de tecnología,

información básica, capacitación, acopio y análisis de información, para el desarrollo y consolidación del servicio de asistencia técnica integral.

A partir del ciclo primavera- verano 1991, en el área de estudio la asistencia técnica la proporcionan dos grupos de organización de productores de la CNC y la CNPP y el servicio privado. En la primera, el pago es compartido entre el FIRCO y el productor y la privada el pago total la realiza el productor.

Para satisfacer las necesidades de productos del campo de una población en constante crecimiento, es indispensable que el modelo de producción se generalice entre los productores rurales; para ello es necesario impulsar una mayor aplicación de la tecnología disponible y la utilización de paquetes tecnológicos innovadores acordes a las características propias de cada región, complementados con información básica que el productor debe conocer sobre crédito, tasas de interés, semilla, agroquímicos, mercados, precios, etc. Esto implica a su vez, reorientar el modelo actual de transferencia de tecnología para fortalecer la participación efectiva de los productores agropecuarios en la generación y aplicación de las innovaciones tecnológicas que modernicen sus procesos productivos.

3.7.1.3. Organización de productores

El personal de organización de productores del Distrito

CUADRO 13. CULTIVOS MAS IMPORTANTES EN EL AREA DE ESTUDIO.

CULTIVOS	S U P E R F I C I E		TOTAL
	RIEGO	TEMPORAL	
MAIZ	581	43 439	44 020
SORGO	4	418	422
HORTALIZAS	18	261	279

FUENTE: DEPARTAMENTO DE INFORMATICA DEL D.D.R. VII
 CD GUZMAN, JAL. 1992.

La caña de azúcar desempeña un papel muy importante dentro de la economía de la región. Este cultivo se maneja en riego, con una superficie promedio por productor de 10 hectáreas, con un rendimiento promedio de 135 toneladas por hectárea y un precio rural de \$ 84 000.00 pesos por tonelada. Las principales zonas cañeras se encuentran en los municipios de Zapotiltic y Tuxpan, así como áreas dispersas en Cd Guzmán y Gómez Farías, con una superficie total de cinco mil hectáreas.

3.8.1. El maíz

3.8.1.1. Fenología

La fenología se define como la ciencia que estudia los fenómenos periódicos de los vegetales y su relación con el

de Desarrollo, desempeñan una labor importante de apoyo organizativo y de capacitación, actuando como coordinadores, con la participación corresponsable de las instituciones y productores organizados.

En el área de estudio, encontramos diferentes tipos de organizaciones, las cuales están divididas de acuerdo a la actividad o actividades que desempeñan y son:

Actividad agrícola con 50 organizaciones.

Actividad agropecuaria y forestal con 18 organizaciones.

Actividad pecuaria con 10 organizaciones.

Actividad artesanal y pesquera con dos organizaciones.

3.8. Cultivos

En el área de estudio en el ciclo primavera verano de 1992 se sembraron 44 721 hectáreas, siendo el más importante el cultivo del maíz, seguido por el sorgo y hortalizas como tomate de cascara, jicama, calabacita, pepino, chile, jitomate y cacahuate (Cuadro 13).

clima y el tiempo atmosférico.

La productividad agrícola en cada región está dada por la incidencia de los factores del medio ambiente y por la intervención del hombre en los aspectos técnicos y administrativos. Conociendo la forma en que afectan los fenómenos climáticos a la supervivencia y producción del maíz, así como relacionándolo con las fases del mismo, se pueden delimitar los distintos grados de adaptación, rendimiento y el ciclo vegetativo que mejor se ajuste a la zona de estudio.

El maíz a lo largo de su ciclo vegetativo, debe de pasar por distintas fases; para alcanzar cada una de ellas, necesita cantidades específicas de agua; este factor lo representamos por la precipitación pluvial, el cual dependiendo de la distribución y magnitud con que se presente, el ciclo vegetativo y el rendimiento se verán aumentados o disminuidos.

En la gráfica comparativa entre precipitación efectiva y uso consuntivo para el maíz en el área de estudio, dió como resultado las necesidades de agua (Gráfica 1 y 2).

Las estadísticas indican, que los problemas más frecuentes que ocasionan siniestros son: plagas, granizo, vientos y sequía.

Las plagas que afectan al cultivo en el área de estudio son las de la raíz: gallina ciega y gusano de alambre; plagas del follaje: pulgón, gusano cogollero y picudos. Se considera

siniestro cuando el daño causado por el insecto supere el grado aceptado como normal por la fitopatología del producto.

El granizo se presenta en los meses de junio, julio y agosto. Las áreas más afectadas son los ejidos de Zapotiltic y Huescalapa.

Los síntomas que presenta la planta al momento de la sequía son: pérdida de vigor, amacollamiento y el cambio de color verde cenizo de los órganos aéreos.

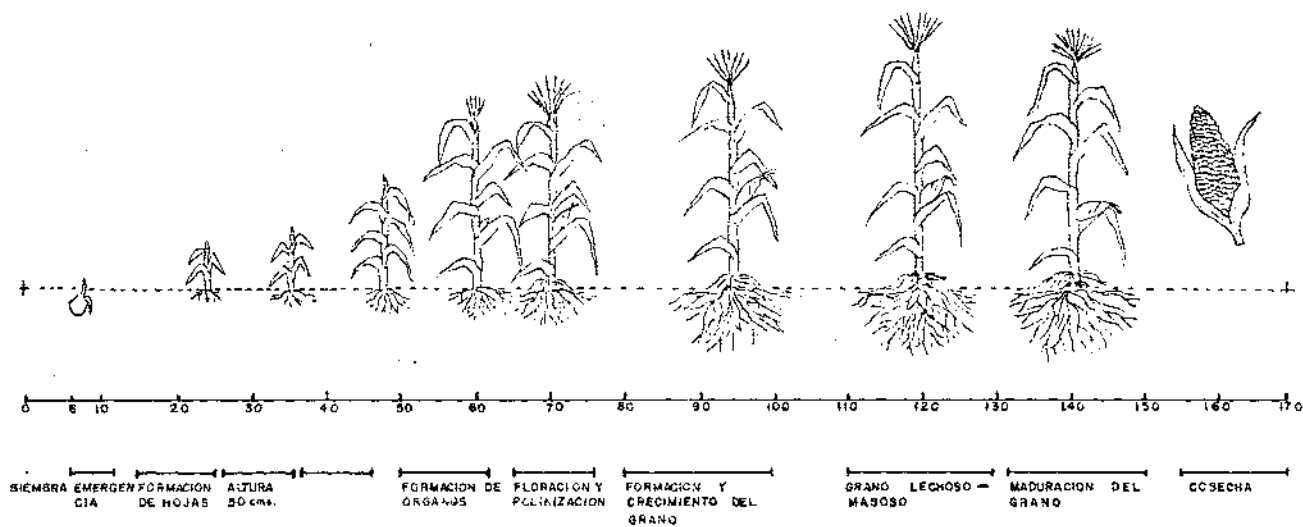
En el Cuadro 14 se presenta la fenología del cultivo de maíz en el área de estudio y a continuación se describen las fases más importantes de una variedad intermedia:

1. Preparación del terreno.- Es importante realizar con anticipación una buena preparación del terreno para que el agricultor obtenga mayor rendimientos. De ello depende la óptima germinación de la semilla, la mejor distribución del agua de lluvia y efectividad de los fertilizantes, así como la facilidad para efectuar cultivos mas eficientes.

2. De 6 a 10 días después de la siembra.- Se presenta la emergencia de las plántulas y no deben de tener competencia con malas hierbas.

3. De 10 a 15 días.- La planta presenta cuatro hojas aproximadamente, si se cuenta con más de 50 000 plantas por hectárea, se recomienda realizar un aclareo. En este estado

CUADRO N.º 14 FENOLOGIA DE UNA VARIEDAD INTERMEDIA DE MAIZ



los daños por granizo son mínimos, aunque la planta se deforme por completo, ya que cuenta con capacidad de formación de nuevo tallo y hojas.

4. De 20 a 30 días.- Se inicia el daño de plagas del follaje, la planta empieza con un crecimiento más rápido. Se debe inspeccionar si existen deficiencias nutricionales, para asegurar un buen desarrollo del cultivo.

5. De 35 a 45.- La planta presenta 12 hojas aproximadamente, inicia un rápido y constante aumento del área foliar. Termina el periodo crítico del cultivo, que debe estar sin competencia con malas hierbas.

6. De 50 a 60 días.- Presenta 16 hojas, requiere cantidades elevadas de nutrientes y humedad, porque la planta se está preparando en el desarrollo de sus órganos reproductores.

7. De 65 a 75 días.- Presenta 20 hojas, aparecen los órganos reproductores masculinos y femeninos y se inicia la polinización.

8. De 80 a 95 días.- La planta requiere de humedad suficiente, ya que se inició la formación de grano y las hojas de arriba del jilote son las que determinan esta etapa; si las plantas tienen hojas con poco desarrollo, el jilote en formación va ser de tamaño chico

9. De 115 días.- La planta requiere humedad, porque inicia la etapa de lechoso-masoso.

10. De 130 días.- El grano está formado, terminó la etapa de masoso y empieza a perder agua: las hojas de abajo de la mazorca empiezan a secarse.

11. De 150 días.- La planta muestra síntomas de madurez y presenta un secamiento general, para llegar a madurez fisiológica del grano.

12. De 170 días.- La planta está completamente seca y el grano presentará del 18 al 20% de humedad.

3.8.1.2. Niveles tecnológicos

A través de analizar el aspecto productivo, podemos formarnos una idea del nivel tecnológico y de producción del productor. Para esto se utilizó el método adoptado por CEPAL (Comisión Económica para América Latina), del consejo económico y social de las Naciones Unidas; este método hace una clasificación de cinco niveles tecnológicos, utilizando como indicadores el uso de maquinaria, utilización de semilla mejorada y la aplicación de plaguicidas y fertilizantes.

El área de estudio en general cae dentro del nivel tecnológico B, el cual tiene las características de ser tierras de temporal, con elevada mecanización de labores y un alto empleo de insumos.

Existe una gran mecanización en la mayoría del área utilizando sembradoras y fertilizadoras; además existen tres secadoras de grano, razón por la cual adelantan la cosecha y evitan pérdidas por acame, ya que no dejan secar completamente la planta para efectuarla mecánicamente.

3.8.1.3. Rendimientos

En los últimos seis años el cultivo del maíz ha venido incrementando su superficie en el Distrito de Desarrollo Rural No. VII de Cd. Guzmán, Jal., así como sus rendimientos. (Cuadro 15).

Independientemente de los factores clima y suelo, el manejo agrícola que se le da al cultivo, influye en el rendimiento del maíz. Este manejo varía de acuerdo al tipo de productor, a la organización que existe entre los productores y de una manera principal a los recursos económicos con los que se cuentan.

CUADRO 15. SUPERFICIE Y RENDIMIENTOS PROMEDIOS EN SEIS AÑOS
EN EL D.D.R. VII CD. GUZMAN, JAL.

AÑOS	SUP. HECTAREAS	REND. kg/ha
1986	125 372	2 396
1987	150 084	2 433
1988	148 072	2 930
1989	162 654	2 691
1990	133 019	3 142
1991	146 810	3 404

FUENTE: DEPARTAMENTO DE INFORMATICA DEL D.D.R. No. VII
CD. GUZMAN, JAL. 1992.

3.8.1.4. Costos de producción y rentabilidad

El costo de producción de un cultivo agrícola, es la suma del valor en dinero de todos los esfuerzos y recursos de todo tipo invertidos con el fin de obtener un producto.

Para la obtención del producto agrícola requerimos de recursos: tierra, humedad, clima, maquinaria y jornales; además de los insumos que son: semilla mejorada, insecticidas, fertilizantes, herbicidas, etc., que tienen un determinado costo.

El cálculo del costo de producción en maíz, es de vital importancia, ya que al determinarlo el agricultor conoce las necesidades financieras para llevar a cabo sus actividades.

Las instituciones oficiales como la SARH, INIFAP, FIRA y BANRURAL, son los responsables de determinar los costos de producción y el uso y manejo de los suelos agrícolas.

En los últimos años el Centro de Investigaciones del Pacífico Centro (CIPAC), a través del Campo Experimental "Clavellinas", presenta los paquetes tecnológicos y costos de producción del cultivo; los cuales están basados en los resultados de la investigación agrícola, que realiza directamente en las parcelas de los agricultores.

A continuación se describen los paquetes tecnológicos para el programa de alta producción del ciclo primavera-verano 1992-92, caracterizando los agrosistemas de la siguiente forma:

- a) Régimen de humedad: temporal.
- b) Período de siembra: óptimo o subóptimo.
- c) Distribución de la lluvia: muy buena.
- d) Caracterización de los suelos: drenaje, pendiente, pH, textura, materia orgánica y mineralización.
- e) Tipos de suelos: luvisol, feozem, vertisol, regosol, litosol, cambisol, etc.
- f) Altura sobre el nivel del mar: de 0-1 200 y 1 200- - 1 800 m.
- g) Municipio donde se aplica.

CARACTERISTICAS DEL AGROSISTEMA NUMERO 1370.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE SIEMBRAS: SUBOPTIMO. DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRENAJE: BUENO. PENDIENTE: < 4%. pH: < 5.5 TEXTURA: FINA. MATERIA ORGANICA: 1-3%. VELOCIDAD DE MINERALIZACION: ALTA. asnm: 1 200-1 300. UNIDADES DE SUELOS: LUVISOL, FEDZEM, VERTISOL, REGOSOL, CAMBISOL Y LITOSOL.
D.D.R. CD. GUZMAN.
MUNICIPIOS: GOMEZ FARIAS, CD. GUZMAN, ZAPOTILTIC Y TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

CONCEPTO	RECOMENDACION	COSTO/HA
----------	---------------	----------

A) Preparación del suelo

*Barbecho	Se debe realizar a una profundidad de 25-30 cm, por lo menos dos meses antes de la siembra.....	150 000
*Rastreo	Dar de 1 a 2 pasos de rastra según textura.....	150 000
*Nivelación	Dar un empareje con riel o tablon con el último paso de rastra.....	
*Mejorador del suelo	Una ton/ha de cal de construcción.....	129 000

B) Siembra

*Semilla	20kg de las variedades e híbridos	
----------	-----------------------------------	--

certificada autorizados:HV-313, H-311, F-3288,
M-355 y B-840.....240 000

*Método Mecanizada:a 80 cm entre surcos y
20 a 25 cm entre plantas para tener
50 mil plantas por hectárea.....100 000

*Epoca Del inicio del temporal al 15 de jul

C) Fertilización

*Fertilizante Formula: 180-69-00 utilizando 333kg
de urea + 150 de fosfato diamónico
ó 400 kg de urea + 150 kg de super-
fosfato de calcio triple.....360 000

*Aplicación Al momento de la siembra aplicar -
(1a) todo el fósforo y la mitad del ni-
trógeno

(2a) A los 40 despues de la siembra..... 60 000

D) Control de maleza

*Herbicidas Primagram 500, 5.0 lt/ha ó lazo+ge-
saprím combi, dosis 3.0+1.5 lt/ha ó
primagram 500+gessorim combi, dosis
3.0+2.0 lt/ha. Para combate de zacar-
tes y maleza de noja ancha.....150 000

*Aplicación El herbicida se debe aplicar despu-
és de sembrar y antes de que nazca
el cultivo y la maleza, sobre terr-
reno húmedo y disuelto en 300 a --
400 lt de agua/ha..... 60 000

E) Control de plagas

Del suelo: gallina ciega, gusano de
alambre y diabroticas.

*Insecticidas Furadan 5% ó counter 5% ú ofta--
 nol 5%, dosis de 20 kg/ha.....100 000

*Aplicación Al momento de la siembra
 Del follaje:gusano cogollero, spl-
 dado y picudos del cogollo.

*Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis
 1.0 lt/ha..... 63 000

F) Cosecha

*Trilla y Cosechar cuando el maíz tenga un
 acarreo 14% de humedad aproximadamente.... 270 000

*Fletes y Acarreo de fertilizantes, semilla,
 maniobras insecticidas y herbicidas.....120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%..... 74 000

*Seguro agrícola 12.25%.....191 101

*Interes 16%.....263 000

 T O T A L = 2'500 101

RENDIMIENTO ESPERADO:

5.0 TON/HA (APTA):	6.0 TON/HA (MUY APTA)
PRECIO DEL PRODUCTO:3'750 000	PRECIO DEL PRODUCTO:4'500 000
COSTO ACUMULADO: 2'500 101	COSTO ACUMULADO: 2'500 101
GANANCIA NETA: 1'249 899	GANANCIA NETA 1'999 899

CARACTERISTICAS DEL AGROSISTEMA NUMERO 1410.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE
 SIEMBRAS:SUBOPTIMO.DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRE-
 NAJE:BUENO. PENDIENTE:< 4%. pH: 5.5-7.5 TEXTURA:FINA. MATE-
 RIA ORGANICA:1-3%.VELOCIDAD DE MINERALIZACION:ALTA. asnm:

LITOSOL Y CAMBISOL.

D.D.R. CD. GUZMAN.

MUNICIPIOS: GOMEZ FARIAS, CD. GUZMAN, ZAPOTILTIC Y TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

C O N C E P T O R E C O M E N D A C I O N C O S T O / H A

A) Preparación del suelo

- *Barbecho Se debe realizar a una profun-
 dad de 25-30 cm, por lo menos
 dos meses antes de la siembra..... 150 000
- *Rastreo Dar de 1 a 2 pasos de rastra se-
 gun textura.....150 000
- *Nivelación Dar un empareje con riel o tablon
 con el último paso de rastra.....

B) Siembra

- *Semilla 20kg de las variedades e híbridos
 certificada autorizados:H-422, F-3388, HV-313
 F-507, B-840 y H-433.....240 000
- *Método Mecanizada:a 80 cm entre surcos y
 20 a 25 cm entre plantas para tener
 50 mil plantas por hectárea.....100 000
- *Epoca Del inicio del temporal al 15 de jul

C) Fertilización

- *Fertilizante Formula: 180-69-00 utilizando 333kg
 de urea + 150 de fosfato diamónico
 ó 400 kg de urea + 150 kg de super-
 fosfato de calcio triple.....360 000

- *Aplicación Al momento de la siembra aplicar -
- (1a) todo el fósforo y la mitad del ni-
trógeno
- (2a) A los 40 días después de la siembra 80 000

D) Control de maleza

- *Herbicidas Primagram 500, 5.0 lt/ha ó Iazo+ge-
saprím combi, dosis 3.0+1.5 lt/ha ó
primagram 500+gesaprím combi, dosis
3.0+2.0 lt/ha. Para combate de zacar-
tes y maleza de hoja ancha.....150 000

- *Aplicación El herbicida se debe aplicar despu-
és de sembrar y antes de que nazca
el cultivo y la maleza, sobre ter-
reno húmedo y disuelto en 300 a --
400 lt de agua/ha..... 60 000

E) Control de plagas

Del suelo: gallina ciega, gusano de
alambre y diabroticas.

- *Insecticidas Furadan 5%G ó counter 5%G ó ofta--
nol 5%G, dosis de 20 kg/ha.....100 000

- *Aplicación Al momento de la siembra
Del follaje:gusano cogollero, sol-
dado y picudos del cogollo.

- *Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis
1.0 lt/ha..... 63 000

F) Cosecha

- *Trilla y Cosechar cuando el maíz tenga un
acarreo 14% de humedad aproximadamente.... 270 000
- *Fletes y Acarreo de fertilizantes, semilla,

manobras insecticidas y herbicidas.....120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%..... 74 000

*Seguro agrícola 12.25%.....191 101

*Interes 16%.....1263 000

T O T A L = 2'371 101

RENDIMIENTO ESPERADO:

5.0 TON/HA (APTA):

6.0 TON/HA (MUY APTA)

PRECIO DEL PRODUCTO:3'750 000

PRECIO DEL PRODUCTO:4'500 000

COSTO ACUMULADO: 2'371 101

COSTO ACUMULADO: 2'371 101

GANANCIA NETA: 1'378 899

GANANCIA NETA: 2'128 899

CARACTERISTICAS DEL AGROSISTEMA NUMERO 2810.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE SIEMBRAS:OPTIMO.

DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRENAJE:BUENO. PENDIEN-

TE:< 4%. pH:< 5.5 TEXTURA:FINA. MATERIA ORGANICA:1-3%.

VELOCIDAD DE MINERALIZACION:ALTA. α_{500m} :1 200-1 600. UNIDADES

DE SUELOS:LUVISOL, FEZEM, VERTISOL, REGOSOL, CAMBISOL Y LI-
TOSOL.

D.D.R. CD. GUZMAN.

MUNICIPIOS:GOMEZ FARIAS, CD. GUZMAN, ZAPOTILTIC Y TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

C O N C E P T O

R E C O M E N D A C I O N

C O S T O / H A

A) Preparación del suelo

*Barbecho Se debe realizar a una profun-

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESQUERA

	dad de 25-30 cm. por lo menos	
	dos meses antes de la siembra.....	150 000
*Rastreo	Dar de 1 a 2 pasos de rastra se- gun textura.....	150 000
*Nivelación	Dar un empareje con riel o tablon con el ultimo paso de rastra.....	
*Mejorador del suelo	Una ton/ha de cal de construc- ción.....	129 000
B) Siembra		
*Semilla	20kg de las variedades e híbridos certificada autorizados:HV-313, H-311, F-3288, M-355 y B-840.....	240 000
*Método	Mecanizada:a 80 cm entre surcos y 20 a 25 cm entre plantas para tener 50 mil plantas por hectárea.....	100 000
*Época	Del inicio del temporal al 15 de jul	
C) Fertilización		
*Fertilizante	Formula: 180-67-00 utilizando 333kg de urea + 150 de fosfato diamónico ó 400 kg de urea + 150 kg de super- fosfato de calcio triple.....	360 000
*Aplicación	Al momento de la siembra aplicar - (1a) todo el fósforo y la mitad del ni- trógeno (2a) A los 40 días después de la siembra	80 000
D) Control de maleza		
*Herbicidas	Primagram 500, 5.0 lt/ha ó lazo+ge- sáprim combi, dosis 3.0+1.5 lt/ha ó primagram 500+gesáprim combi, dosis	

3.0+2.0 lt/ha. Para combate de zacar-
tes y maleza de hoja ancha.....150 000

*Aplicación El herbicida se debe aplicar despu-
és de sembrar y antes de que nazca
el cultivo y la maleza, sobre ter-
reno húmedo y disuelto en 300 a --
400 lt de agua/ha..... 60 000

E) Control de plagas

Del suelo: gallina ciega, gusano de
alambre y diabroticas.

*Insecticidas Furadan 5% ó counter 5% ó ofta--
nol 5%, dosis de 20 kg/ha.....100 000

*Aplicación Al momento de la siembra
Del follaje:gusano cogollero, soi-
dado y picudos del cogollo.

*Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis
1.0 lt/ha..... 63 000

F) Cosecha

*Trilla y Cosechar cuando el maíz tenga un
acarreo 14% de humedad aproximadamente.... 270 000

*Fletes y Acarreo de fertilizantes, semilla,
maniobras insecticidas y herbicidas.....120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%..... 74 000

*Seguro agrícola 12.25%.....191 101

*Interes 16%.....263 000

T O T A L = 2'500 101

5.0 TON/HA (AFTA):	6.0 TON/HA (MUY AFTA)
PRECIO DEL PRODUCTO: 3'750 000	PRECIO DEL PRODUCTO: 4'500 000
COSTO ACUMULADO: 2'500 101	COSTO ACUMULADO: 2'500 101
GANANCIA NETA: 1'249 899	GANANCIA NETA: 1'999 899

CARACTERISTICAS DEL AGROSISTEMA NUMERO 2850.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE SIEMBRAS:OPTIMO.
DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRENAJE:BUENO. PENDIEN-
TE:< 4%. pH:5.6-7.5.TEXTURA:FINA. MATERIA ORGANICA:1-3%.
VELOCIDAD DE MINERALIZACION:ALTA. asnm:1 200-1 800. UNIDADES
DE SUELOS:LUVISOL, FEQZEM, VERTISOL, REGOSOL.
D.D.R. CD. GUZMAN.
MUNICIPIOS: GOMEZ FARIAS, CD. GUZMAN, ZAPOTILTIC Y TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

C O N C E P T O R E C O M E N D A C I O N C O S T O / H A

A) Preparación del suelo

- *Barbecho Se debe realizar a una profun-
 didad de 25-30 cm, por lo menos
 dos meses antes de la siembra.....150 000
- *Rastreo Dar de 1 a 2 pasos de rastra se-
 gun textura.....150 000
- *Nivelación Dar un empareje con riel o tablon
 con el último paso de rastra.....

B) Siembra

- *Semilla 20kg de las variedades e híbridos
 certificada autorizados:M-355, P-3286, HV-313,

	B-840 y H-311.....	240 000
*Método	Mecanizada: a 80 cm entre surcos y 20 a 25 cm entre plantas para tener 50 mil plantas por hectárea.....	100 000
*Época	Del inicio del temporal al 15 de jul	
C) Fertilización		
*Fertilizante	Formula: 180-69-00 utilizando 333kg de urea + 150 de fosfato diamónico ó 400 kg de urea + 150 kg de superfosfato de calcio triple.....	360 000
*Aplicación	Al momento de la siembra aplicar -	
(1a)	todo el fósforo y la mitad del nitrógeno	
(2a)	A los 40 días después de la siembra	80 000
D) Control de maleza		
*Herbicidas	Primagram 500, 5.0 lt/ha ó Iazotgesaprim combi, dosis 3.0+1.5 lt/ha ó primagram 500+gesaprim combi, dosis 3.0+2.0 lt/ha. Para combate de caca-tes y maleza de hoja ancha.....	150 000
*Aplicación	El herbicida se debe aplicar después de sembrar y antes de que nazca el cultivo y la maleza, sobre terreno húmedo y disuelto en 300 a -- 400 lt de agua/ha.....	60 000
E) Control de plagas		
	Del suelo: gallina ciega, gusano de alambre y diabroticas.	
*Insecticidas	Furadan 5% ó counter 5% ó ofta--	

nel 526, dosis de 20 kg/ha.....100 000

*Aplicación Al momento de la siembra
Del follaje:gusano cogollero, soldado y picudos del cogollo.

*Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis
1.0 lt/ha..... 63 000

F) Cosecha

*Trilla y Cosechar cuando el maíz tenga un
acarreo 14% de humedad aproximadamente.... 270 000

*Fletes y Acarreo de fertilizantés, semilla,
maniobras insecticidas y herbicidas.....120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%..... 74 000

*Seguro agrícola 12.25%.....191 101

*Interes 16%.....263 000

T O T A L = 2'371 101

RENDIMIENTO ESPERADO:

5.0 TON/HA (APTA):	5.0 TON/HA (MUY APTA)
PRECIO DEL PRODUCTO:3'750 000	PRECIO DEL PRODUCTO:4'500 000
COSTO ACUMULADO: 2'371 101	COSTO ACUMULADO: 2'371 101
GANANCIA NETA: 1'378 899	GANANCIA NETA: 2'128 899

CARACTERISTICAS DEL AGROSISTEMA NUMERO 1369.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE
SIEMBRAS:SUBOPTIMO.DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRE-
NAJE:BUENO. PENDIENTE:< 4%. pH:< 5.5 TEXTURA:FINA. MATERIA
ORGANICA:1-3%.VELOCIDAD DE MINERALIZACION:ALTA. asnm:0-1 200.
UNIDADES DE SUELOS: REGOSOL, FEDZEM, LITOSOL Y CAMBI-

SOL.

D.D.R. CD. GUZMAN.

MUNICIPIOS: TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

C O N C E P T O R E C O M E N D A C I O N C O S T O / H A

A) Preparación del suelo

*Barbecno Se debe realizar a una profun-
 didad de 25-30 cm, por lo menos
 dos meses antes de la siembra.....150 000

*Rastreo Dar de 1 a 2 pasos de rastra se-
 gun textura.....150 000

*Nivelación Dar un empareje con riel o tablon
 con el último paso de rastra.....

*Mejorador
del suelo Una ton/ha de cal de construc-
 ción.....129 000

B) Siembra

*Semilla 20kg de las variedades e híbridos
 certificada autorizados:H-422, HV-313, P-507,
 P-3288 y B-840.....240 000

*Método Mecanizada:a 80 cm entre surcos y
 20 a 25 cm entre plantas para tener
 50 mil plantas por hectárea.....100 000

*Epoca Del inicio del temporal al 15 de jul

C) Fertilización

*Fertilizante Formula: 180-69-00 utilizando 333kg
 de urea + 150 de fosfato diamónico

ó 400 kg de urea + 150 kg de super-
fosfato de calcio triple.....360 000

- *Aplicación Al momento de la siembra aplicar -
(1a) todo el fósforo y la mitad del ni-
trógeno
(2a) A los 40 días después de la siembra 80 000

D) Control de maleza

*Herbicidas Primagram 500, 5.0 lt/ha ó lazo+ge-
saprím combi, dosis 3.0+1.5 lt/ha ó
primagram 500+gesaprím combi, dosis
3.0+2.0 lt/ha. Para combate de zacar-
tes y maleza de hoja ancha.....150 000

*Aplicación El herbicida se debe aplicar despu-
és de sembrar y antes de que nazca
el cultivo y la maleza, sobre ter-
reno húmedo y disuelto en 300 a --
400 lt de agua/ha..... 60 000

E) Control de plagas

Del suelo: gallina ciega, gusano de
alambre y diabroticas.

*Insecticidas Furadan 5% ó counter 5% ó ofta--
nol 5%, dosis de 20 kg/ha.....100 000

*Aplicación Al momento de la siembra
Del follaje: gusano cogollero, sol-
dado y picudos del cogollo.

*Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis
1.0 lt/ha..... 63 000

F) Cosecha

*Trilla y Cosechar cuando el maíz tenga un

acarreo	14% de humedad aproximadamente....	270 000
*Fletes y maniobras	Acarreo de fertilizantes, semilla, insecticidas y herbicidas.....	120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%.....	74 000
*Seguro agrícola 12.25%.....	191 101
*Interes 16%.....	263 000

T O T A L = 2'500 101

RENDIMIENTO ESPERADO:

5.0 TON/HA (AFTA):	6.0 TON/HA (MUY AFTA)
PRECIO DEL PRODUCTO:3'750 000	PRECIO DEL PRODUCTO:4'500 000
COSTO ACUMULADO: 2'500 101	COSTO ACUMULADO: 2'500 101
GANANCIA NETA: 1'249 899	GANANCIA NETA: 1'999 899

CARACTERISTICA DEL AGROSISTEMA NUMERO 1409.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE SIEMBRAS: SUBOPTIMO. DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRENAJE: BUENO. PENDIENTE: < 4%. pH: 5.5-7.5 TEXTURA: GRUESA. MATERIA ORGANICA: 1-3%. VELOCIDAD DE MINERALIZACION: ALTA. asnm: 0-1 200. UNIDADES DE SUELOS: REGOSOL, FEZEM, LITOSOL Y CAMBISOL.

D.D.R. CD. GUZMAN.

MUNICIPIOS: TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

CONCEPTO	RECOMENDACION	COSTO/HA
A) Preparación del suelo		
*Barbecho	Se debe realizar a una profundidad de 25-30 cm, por lo menos dos meses antes de la siembra.....	150 000
*Rastreo	Dar de 1 a 2 pasos de rastra según textura.....	150 000
*Nivelación	Dar un empareje con riel o tablon con el último paso de rastra.....	
B) Siembra		
*Semilla	20kg de las variedades e híbridos certificados autorizados: H-422, P-3288, HV-313, P-507, B-840 Y H-433.....	240 000
*Método	Mecanizada: a 80 cm entre surcos y 20 a 25 cm entre plantas para tener 50 mil plantas por hectárea.....	100 000
*Epoca	Del inicio del temporal al 15 de jul	
C) Fertilización		
*Fertilizante	Formula: 180-69-00 utilizando 333kg de urea + 150 de fosfato diamónico ó 400 kg de urea + 150 kg de super-fosfato de calcio triple.....	360 000
*Aplicación	Al momento de la siembra aplicar -	
(1a)	todo el fósforo y la mitad del nitrógeno	
(2a)	A los 40 días después de la siembra	80 000

D) Control de maleza

*Herbicidas Primagram 500, 5.0 lt/ha ó Iato+ger-
saprín combi. dosis 3.0+1.5 lt/ha ó
primagram 500+gesaprín combi, dosis
3.0+2.0 lt/ha. Para combate de zacar-
tes y maleza de hoja ancha.....150

*Aplicación El herbicida se debe aplicar despu-
es de sembrar y antes de que nazca
el cultivo y la maleza, sobre ter-
reno húmedo y disuelto en 300 a --
400 lt de agua/ha..... 50 000

E) Control de plagas

Del suelo: gallina ciega, gusano de
alambre y diabroticas.

*Insecticidas Furadan 5% ó counter 5% ó ofta--
nol 5%, dosis de 20 kg/ha.....100 000

*Aplicación Al momento de la siembra
Del follaje:gusano cogollero, sol-
dado y picudos del cogollo.

*Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis
1.0 lt/ha..... 63 000

F) Cosecha

*Trilla y Cosechar cuando el maíz tenga un
acarreo 14% de humedad aproximadamente.... 270 000

*Fletes y Acarreo de fertilizantes, semilla,
maniobras insecticidas y herbicidas.....120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%..... 74 000

*Seguro agrícola 12.25%.....191 101

*Interes 18%.....263 000

T O T A L = 2'371 101

RENDIMIENTO ESPERADO:

5.0 TON/HA (APTA):	6.0 TON/HA (MUY APTA)
PRECIO DEL PRODUCTO:3'750 000	PRECIO DEL PRODUCTO:4'500 000
COSTO ACUMULADO: 2'371 101	COSTO ACUMULADO: 2'371 101
GANANCIA NETA: 1'378 899	GANANCIA NETA: 2'128 899

CARACTERISTICAS DEL AGROSISTEMA NUMERO 2809.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE SIEMBRA:OPTIMO.
DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRENAJE:BUENO. PENDIEN-
TE:< 4%. PH: 5.5 TEXTURA:FINA. MATERIA ORGANICA:1-3%.
VELOCIDAD DE MINERALIZACION:ALTA. asnm:0-1 200. UNIDA-
DES DE SUELOS:REGOSOL. FEZEM, LITOSOL Y CAMBISOL.
D.D.R. CD. GUZMAN.
MUNICIPIOS:TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

C O N C E P T O R E C O M E N D A C I O N C O S T O / H A

A) Preparacion del suelo

*Barbecho	Se debe realizar a una profun- didad de 25-30 cm, por lo menos dos meses antes de la siembra.....	150 000
*Rastreo	Dar de 1 a 2 pasos de rastra se- gun textura.....	150 000
*Nivelación	Dar un empareje con riel o tablon	

	con el último paso de rastra.....	
*Mejorador del suelo	Una ton/ha de cal de construcción.....	129 000
B) Siembra		
*Semilla certificada	20kg de las variedades e híbridos autorizados: P-3288, P-507, B-840, HV-313, H-422 Y H-433.....	240 000
*Metodo	Mecanizada: a 80 cm entre surcos y 20 a 25 cm entre plantas para tener 50 mil plantas por hectarea.....	100 000
*Epoca	Del inicio del temporal al 15 de jul	
C) Fertilización		
*Fertilizante	Formula: 180-69-00 utilizando 333kg de urea + 150 de fosfato diamónico ó 400 kg de urea + 150 kg de superfosfato de calcio triple.....	360 000
*Aplicación	Al momento de la siembra aplicar -	
(1a)	todo el fósforo y la mitad del nitrógeno	
(2a)	A los 40 días después de la siembra	80 000
D) Control de maleza		
*Herbicidas	Primagram 500, 5.0 lt/ha ó lazo+gesaprim combi, dosis 3.0+1.5 lt/ha ó primagram 500+gesaprim combi, dosis 3.0+2.0 lt/ha. Para combate de zacates y maleza de hoja ancha.....	150 000
*Aplicación	El herbicida se debe aplicar después de sembrar y antes de que nazca el cultivo y la maleza, sobre ter-	

rreno húmedo y disuelto en 300 a --

400 lt de agua/ha..... 60 000

E) Control de plagas

Del suelo: gallina ciega, gusano de
alambre y diabroticas.

*Insecticidas Furadan 5%G ó counter 5%G ó ofta--
noi 5%G, dosis de 20 kg/ha.....100 000

*Aplicacion Al momento de la siembra
Del follaje:gusano cogollero, sol-
dado y picudos del cogollo.

*Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis
1.0 lt/ha..... 63 000

F) Cosecha

*Trilla y Cosechar cuando el maiz tenga un
acarreo 14% de humedad aproximadamente.... 270 000

*Fletes y Acarreo de fertilizantes, semilla,
maniobras insecticidas y herbicidas.....120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%..... 74 000

*Seguro agrícola 12.25%.....191 101

*Interes 16%.....263 000

T O T A L = 2'500 101

RENDIMIENTO ESPERADO:

5.0 TON/HA (APTA):

6.0 TON/HA (MUY APTA)

PRECIO DEL PRODUCTO:3'750 000

PRECIO DEL PRODUCTO:4'500 000

COSTO ACUMULADO:

2'500 101

COSTO ACUMULADO:

2'500 101

GANANCIA NETA:

1'249 899

GANANCIA NETA:

1'999 899

CARACTERISTICAS DEL AGROSISTEMA NUMERO 2849.

REGIMEN DE HUMEDAD: TEMPORAL E. PERIODO DE SIEMBRAS:OPTIMO.
 DISTRIBUCION DE LA LLUVIA: MUY BUENA. DRENAJE:BUENO. PENDIEN-
 TE:< 4%. pH:5.6-7.5. TEXTURA:GRUESA. MATERIA ORGANICA:1-3%.
 VELOCIDAD DE MINERALIZACION:ALTA. asnm:0-1200.
 UNIDADES DE SUELOS:REGOSDL, FEDZEM, LITOSDL Y CAMBISOL.
 D.D.R. CO. GUZMAN.
 MUNICIPIOS:TUXPAN.

TECNOLOGIA RECOMENDADA

C O N C E P T O	R E C O M E N D A C I O N	COSTO/HA
A) Preparación del suelo		
*Barbecho	Se debe realizar a una profun- didad de 25-30 cm, por lo menos dos meses antes de la siembra.....	150 000
*Rastreo	Dar de 1 a 2 pasos de rastra se- gun textura.....	150 000
*Nivelación	Dar un empareje con riel o tablon con el último paso de rastra.....	
B) Siembra		
*Semilla	20kg de las variedades e híbridos certificada autorizados:M-355, P-3286, HV-313, B-840 y H-311.....	240 000
*Método	Mecanizada:a 80 cm entre surcos y 20 a 25 cm entre plantas para tener 50 mil plantas por hectárea.....	100 000
*Epoca	Del inicio del temporal al 15 de jul	

C) Fertilización

*Fertilizante Formula: 180-69-00 utilizando 333kg
de urea + 150 de fosfato diamónico
ó 400 kg de urea + 150 kg de super-
fosfato de calcio triple.....360 000

*Aplicación Al momento de la siembra aplicar -
(1a) todo el fósforo y la mitad del ni-
trógeno

(2a) A los 40 días después de la siembra 80 000

D) Control de maleza

*Herbicidas Primagram 500, 5.0 lt/ha ó Iazo+ge-
saprím combi, dosis 3.0+1.5 lt/ha ó
primagram 500+gesaprím combi, dosis
3.0+2.0 lt/ha. Para combate de zacar-
tes y maleza de hoja ancha.....150 000

*Aplicación El herbicida se debe aplicar despu-
és de sembrar y antes de que nazca
el cultivo y la maleza, sobre ter-
reno húmedo y disuelto en 300 a --
400 lt de agua/ha..... 60 000

E) Control de plagas

Del suelo: gallina ciega, gusano de
alambre y diabrotícas.

*Insecticidas Furadan 5% ó counter 5% ó ofta--
nol 5%, dosis de 20 kg/ha.....100 000

*Aplicación Al momento de la siembra

Del follaje:gusano cogollero, sol-
dado y picudos del cogollo.

*Insecticidas Lorsban 480E ó nuvacrón 60, dosis

1.0 t/ha..... 63 000

F) Cosecha

*Trilla y Cosechar cuando el maíz tenga un
acarreo 14% de humedad aproximadamente....270 000
*Fletes y Acarreo de fertilizantes, semilla,
maniobras insecticidas y herbicidas.....120 000

G) Diversos

*Asistencia técnica 4%..... 74 000
*Seguro agrícola 12.25%.....191 101
*Interes 16%.....263 000

T O T A L = 2'371 101

RENDIMIENTO ESPERADO:

5.0 TON/HA (APTA):	6.0 TON/HA (MUY APTA)
PRECIO DEL PRODUCTO:3'750 000	PRECIO DEL PRODUCTO:4'500 000
COSTO ACUMULADO: 2'371 101	COSTO ACUMULADO: 2'371 101
GANANCIA NETA: 1'378 899	GANANCIA NETA: 2 128 899

3.8.1.5. Comercialización

En el ciclo primavera-verano 1991, el Distrito de Desarrollo Rural No. VII, se obtuvo una producción de maíz de 500 mil toneladas, de las cuales se captaron en la siguiente forma: 50% la CONASUPO, 30% compradores particulares, 10% para uso del ganado y 10% para autoconsumo.

3.9. Estimación de rendimientos

Con objeto de fijar las diferencias de producción entre las áreas de diversa aptitud, se realizaron a nivel de campo, estimaciones de rendimiento basadas en estudios de muestras aleatorias de parcelas, considerando los dos tipos de tenencia de la tierra, ejidal y pequeña propiedad.

El tamaño promedio por parcela muestreada fué variable. Se seleccionaron cinco lotes por parcela de 10 metros cada una, estimandose la producción de 50 metros lineales. En cada lote se tomó los siguientes datos:

Número de plantas.

Distancia entre surcos.

Número de mazorcas.

Humedad del grano.

Mediante el promedio de los lotes por parcela, se calculó el rendimiento de kilogramos por hectárea.

4.1. Interpretación de la cartografía

Los resultados del presente estudio, se sintetizan en tres cartas: capacidad agrológica, de potencialidad y de preferencia.

4.1.1. Carta de capacidad agrológica

Esta presenta características físicas (textura, estructura, profundidad efectiva del terreno, topografía, drenaje, pedregosidad, erosión e inundación) y químicas (ph, contenido de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico) del suelo. Además de la disponibilidad de agua que es netamente ambiental.

Los factores limitantes en el área se manifestaron en diferentes rangos (Cuadros 16, 17 y 18); los cuales por su intensidad califican a las clases de la I a la IV como aptas para la agricultura y de la V a la VIII para fines frutícolas, forestales y recreativas. La extensión de cada clase con sus respectivos factores limitantes se muestran en el Cuadro 19.

Los factores que aparecen en la carta de capacidad agrológica (Mapa 1), por su magnitud en las áreas afectadas se califican como: extensos, totales, extrínsecos y remediables.

**CUADRO 11. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
Y OCUPACION PRINCIPAL.**

MUNICIPIO	TOTAL	EMPLEADO OBRERO	JORNALERO O PEON	TRAB. X SU CUENTA	PATRON EMPRES.	TRAB. FAM.	ACTIVIDAD NO ESPEC.	DESOCUPADOS
MOEZ FARIAS	11 699	1 244	764	673	17	66	138	8 797
ED GUZMAN	74 868	14 788	1 644	4 213	668	285	472	52 812
APOTILIC	27 981	3 673	1 228	1 374	154	135	294	21 125
TUXPAN	34 888	4 226	2 858	1 481	127	67	263	26 594

FUENTE: XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1998
JALISCO VOLUMEN I MEXICO 1992.

**CUADRO 17. PARAMETROS REFERENTES AL FACTOR LIMITANTE
DISPONIBILIDAD DE AGUA (C).**

CLASE	C A R A C T E R I S T I C A S
I	HAY LLUVIA SUFICIENTE EN EL CURSO DEL AÑO PARA EXCLUIR TOTALMENTE LA NECESIDAD DE RIEGO EN TODA EPOCA. LAS EXPLOTACIONES FORESTALES Y/O FRUTICOLAS SON OPTIMAS.
II	HAY LLUVIA VERANTEGA SUFICIENTE PARA TODOS LOS CULTIVOS EXCEPTO ALGUNOS NECESITADOS DE RIEGO DE AUXILIO, PERO HAY NECESIDAD DE RIEGO DE INVIERNO. LAS EXPLOTACIONES DE BOSQUE Y PASTIZALES SON OPTIMAS.
III	HAY NECESIDAD DE RIEGO DURANTE TODO EL AÑO, PERO PROSPERA LA AGRICULTURA DE TEMPORAL, ESPECIALMENTE CON RIEGOS DE PUNTEO Y AUXILIO OCACIONALES EN AÑOS FAVORABLE. LAS EXPLOTACIONES DE BOSQUES Y PASTIZALES SUFREN LIMITACIONES.
IV	HAY NECESIDAD DE RIEGO DURANTE TODO EL AÑO, PERO AUN ES VIABLE UNA AGRICULTURA DE TEMPORAL CON LIMITACIONES Y SIN POSIBILIDADES DE RIEGO DE PUNTEO Y AUXILIO. LAS EXPLOTACIONES SILVICOLAS SE REDUCEN AL APROVECHAMIENTO DE LA PALMA Y ALGUNAS OTRAS ESPECIES. LOS COEFICIENTES DE AGOSTADERO DE LOS PASTIZALES SON BAJOS.
VII	EL TEMPORAL ES MUY INSEGURO Y NO HAY POSIBILIDAD DE AGRICULTURA SIN RIEGO EN NINGUNA EPOCA DEL AÑO, SOLO HAY POSIBILIDADES DE PASTOREO Y RAMONEO, SIENDO MUY BAJOS LOS COEFICIENTES DE AGOSTADERO. EL APROVECHAMIENTO SILVICOLA DE LA LECHUGUILLA Y EL DE MATORRALES DESERTICOS PARA RAMONEO CORRESPONDEN A ESTA CLASE.
VIII	LAS CONDICIONES SON DE ARIDEZ EXTREMA Y NO HAY POSIBILIDAD DE EXPLOTACION AGROPECUARIA SIN RIESGO EN NINGUNA EPOCA DEL AÑO.

**CUADRO 18. PARAMETROS REFERENTES AL FACTOR
LIMITANTE INUNDACION (1).**

CLASE	C A R A C T E R I S T I C A S
I	NO HAY DANOS.
II	DANOS MINIMOS, PERDIDAS HASTA EL 20% DE LAS COSECHAS O EN 10 ANOS RETRASO DE LA SIEMBRAS.
III	DANOS MODERADOS, PERDIDAS ENTRE EL 20 Y 50% DE LAS COSECHAS EN 10 ANOS. LAS ZONAS AFECTADAS SON BAJAS Y EN MEANDROS Y DEPRESIONES.
IV	DANOS SEVEROS, PERDIDAS DE MAS DEL 50% DE LAS COSECHAS EN 10 ANOS.
V	ANULAN LA POSIBILIDAD DE CULTIVOS AGRICOLAS PERO PERMITEN PASTIZALES CON LIMITACIONES LEVES.
VI	LAS INUNDACIONES PERMITEN EL APROVECHAMIENTO DE PASTIZALES CON LIMITACIONES MODERADAS.
VII	LAS INUNDACIONES SOLO PERMITEN EL APROVECHAMIENTO PARCIAL U OCACIONAL DE PASTIZALES.
VIII	SON INAPROVECHABLES POR INUNDACION.

A la disponibilidad del agua (c) se le considera desfavorable a grandes extensiones, de carácter extrínseco o ambiental y su efecto se puede atenuar.

La pendiente (T) es factor extrínseco y su efecto limita indirectamente el desarrollo del maíz, ya que a mayor pendiente se impiden prácticas agronómicas que repercuten en la producción de este cereal.

La profundidad del terreno (P), obstrucciones (O) e inundación (I) son de carácter intrínseco en las clases V a VIII y su efecto desfavorable no demerita la producción de cultivos por ser áreas que determinan la frontera agrícola.

La erosión (E) afecta extensas áreas agrícolas y forestales, se le considera de muy fuerte a total, son las áreas no agrícolas, donde se presentan cárcavas. En las zonas agrícolas es laminar y en surcos y su efecto se puede atenuar con obras de conservación del suelo y agua.

CUADRO 19. EXTENSION DE LAS CLASES DE CAPACIDAD AGROLOGICA.

CLASE	SUPERFICIE	PORCIENTO
I	4 631.6	8.7
II C	1 669.2	3.2
II T	1 063.3	2.0
III C	8 402.6	15.8
III CE	346.1	0.7

III T	5 129.7	9.7
III CTE	4 841.3	9.1
III T	120.6	0.2
III TE	91.8	0.2
IV E	51.3	0.1
IV T	232.5	0.4
IV TE	3 733.3	7.1
IV TP	384.4	0.7
IV TQE	342.5	0.7
V T	493.7	1.0
V TE	1 846.9	2.9
V TQE	194.0	0.4
V TPE	603.1	1.5
V TPG	540.6	1.0
VI I	118.1	0.2
VI TE	618.2	1.2
VI TQE	1 850.0	3.5
VI TPE	1 805.8	3.4
VI TPO	123.1	0.2
VI TPQE	196.3	0.4
VII PD	1 240.6	2.3
VII TE	1 261.3	2.4
VII TPE	3 438.1	6.5
VII TPQE	1 936.9	3.7
VIII	3 561.9	6.7
CUERPOS DE AGUAS	950.6	1.8
ZONA FOBLADA	1 218.6	2.3

T O T A L	52 958.90	100.0
-----------	-----------	-------

4.1.2. Carta de potencialidad del Programa

Es el resultado de la conjunción de la carta de capacidad agroológica, del diagnóstico socioeconómico y técnico del área (Mapa 2). Esta carta considera dos factores: la producción (P) y la socioeconomía (S), este último involucra los subfactores de comercialización (w), paquete tecnológico (t) y seguro agrícola (s).

Las estimaciones realizadas en el área de estudio, indican que los rendimientos son más bajos en el tipo ejidal, en comparación de la pequeña propiedad; resultando un promedio de 4.1 toneladas como rendimiento mínimo y 7.0 como máximo (Cuadro 20).

CUADRO 20. ESTIMACION DE LOS RENDIMIENTOS EN EL CULTIVO DEL MAIZ EN EL AREA DE ESTUDIO EN 1991.

MUNICIPIO	E J I D O		PEQUEÑA PROP.		PROMEDIO	
	RENDIMIENTO		RENDIMIENTO			
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
GOMEZ FARIAS	2.5	6.8	5.9	6.9	4.2	6.8
CD. GUZMAN	3.3	7.9	4.7	6.0	4.0	6.7
ZAPOTILTIC	3.8	6.3	3.7	7.5	3.7	6.9
TUXPAN	3.5	6.9	5.9	8.0	4.7	7.4
PROMEDIO	3.3	7.0	5.0	7.1	4.1	7.0

El sistema de clasificación de evaluación de tierras para el Programa considera cuatro clases o niveles en base a la productividad (Cuadro 21), una clase especial (E) y una clase F que representa las áreas que se eliminan del Programa.

CUADRO 21. NIVELES DE POTENCIALIDAD Y RESPECTIVOS PARAMETROS DE PRODUCCION.

CLASE	PRODUCCION
1	6 000 kg/ha en adelante
2	4 500 - 6 000 kg/ha
3	3 500 - 4 500 kg/ha
4	2 500 - 3 500 kg/ha

En los niveles de potencialidad de 1 a 4 se conjugan la producción y los aspectos socioeconómicos, jerarquizando en mayor grado a la producción.

La clase especial E incluye áreas potenciales para el cultivo de maíz, pero actualmente el patrón de cultivos excluye a este cereal. Los cultivos que se explotan son la caña de azúcar y alfalfa.

La clase F comprende áreas que han quedado fuera del programa, cuyas posibilidades de incorporación son prácticamente nulas, las razones son: insuficiencia de producción y

áreas netamente forestales y frutícolas.

La superficie de los distintos niveles de potencialidad se encuentran en el Cuadro 22.

Para hacer más entendibles las clases que aparecen en la carta de potencialidad, a continuación se citan ejemplos:

Nivel 2FSs-(1).- Terrenos donde la producción media de maíz es de 4 500 a 6 000 kg/ha; los problemas más comunes son con el seguro agrícola, por el alto grado de siniestralidad de las tierras. Si a la par se realizan las recomendaciones, para solventar los factores limitantes, que aparecen en la carta de capacidad agrológica y se mejoran las técnicas de producción, es factible que la producción media de maíz se incremente a más de 6 000 kg/ha.

Nivel (3PSTw).- Son tierras con producción media de maíz de 3 500 a 4 500 kg/ha con problemas en la comercialización, por la mala calidad de los caminos para sacar el producto y la incipiente tecnología para incrementar la productividad de las tierras, al faltar obras de conservación del suelo y agua. Estas tierras por la compleja problemática que presentan es difícil incrementar su productividad.

Nivel Ek(1).- Terrenos que actualmente se explotan con cultivos de caña de azúcar y/o alfalfa, pero son potenciales para el cultivo del maíz y tendrían producciones superiores a 6 000 kg/ha. Aún con estas producciones su rentabilidad sería

menor que los cultivos que se explotan.

CUADRO 22. NIVELES DE POTENCIALIDAD PARA EL PROGRAMA.

NIVEL O CLASE	SUP. (HAS)	FORCIENTO
2PSs (1)	260.0	0.4
2PSt (1)	674.4	1.3
2Sws (1)	922.4	1.7
2St (1)	9 901.2	18.7
[2PSt]	2 738.7	5.2
[2PStw]	682.9	1.3
3PSt (2)	5 785.5	10.9
[3PSt]	120.6	0.2
[3PStw]	339.2	0.7
4PSt (3)	2 214.3	4.2
[4PSt]	823.7	1.6
[4PStw]	151.2	0.3
[4PStw]	368.0	0.7
F1	19 828.2	37.4
EK (1)	5 928.2	11.3
Cuerpos de agua	950.6	1.6
Zona poblada	1 218.6	2.3
T O T A L	52 958.0	100.0

4.1.3. Carta de preferencia del Programa

Se elaboró a partir de la carta de potencialidad, al

extraer las clases de segunda que pasan a primera de segunda no modificables (Mapa 3). Estos niveles tienen prioridad en la canalización de recursos, por ser los de mayor potencial. Con una superficie de 15 179.6 hectáreas (Cuadro 23).

CUADRO 23. SUPERFICIE DE PREFERENCIA PARA EL PROGRAMA

N I V E L	SUP. (has)	PORCIENTO
2PSe (1)	260.0	1.72
2PSt (1)	674.4	4.44
2Sws (1)	922.4	6.10
2St (1)	9 901.2	65.23
[2FSt]	2 738.7	18.01
[2FStw]	682.9	4.50
T O T A L	15 179.6	100.00

V CONCLUSIONES

La superficie inicial para el Programa de Alta Productividad de Maíz es de 15 179 hectáreas con producción media de 6 000 kg/ha.

La superficie potencial para el Programa con restricciones es de 15 780 hectáreas. En esta superficie es necesario implementar obras de conservación de suelo y agua.

Es difícil desplazar a la caña de azúcar por maíz, ya que ésta es económicamente más redituable.

Es necesario que las prácticas agrícolas se encaminen a conservar el suelo y agua, por que actualmente la erosión es el fenómeno más importante que afecta a las tierras de cultivo.

VI SUGERENCIAS

Reforzar la investigación agrícola de las dependencias oficiales, por medio de parcelas demostrativas y de prueba, con la finalidad de que las recomendaciones técnicas sean más reales y apegadas a la situación edáfica, climática y social de la región.

Concientizar a los productores en la preparación de suelos, inmediatamente que sea levantada la cosecha, con la finalidad de incorporar los residuos de humedad, previendo temporal errático en el siguiente ciclo.

La preparación de suelos debe contemplar la adición de residuos vegetales (tocones de maíz), para incrementar la materia orgánica y se mejore la estructura del suelo.

Realizar obras de conservación del suelo y agua, como terrazas, surcos en contorno, labranza mínima para evitar la erosión, ya que la mayoría son suelos con textura arenosa.

consistencia suelta y de relieve ondulado.

Establecer cauces bien definidos a los arroyos o en su defecto sembrar pastos en el lecho de estos y realizar obras de control de la erosión (presas de gaviones, mallas, ramas, etc.), ya que actualmente se encuentran cárcavas muy profundas.

Realizar fertilizaciones de N, P y K, este último como mejorador de las plantas haciéndolas más resistentes al acame y a la sequía. Cuando se requieran fertilizaciones foliares de microelementos, hay que determinar si su ausencia se debe a la baja disponibilidad del elemento o al antagonismo con otros elementos y así buscar su fuente adecuada.

Considerando que el grado de utilización de los insumos influye considerablemente en la productividad del sector, debe contemplarse el abastecimiento oportuno y requerido de los insumos mediante centrales de abasto, que se ubiquen estratégicamente en la zona, logrando que las sociedades ejidales, uniones de ejidos u otros organismos, implementen mecanismos para hacer llegar los insumos a las áreas de difícil acceso.

La capacitación de los productores debe ajustarse a las características y necesidades de cada unidad productiva, de tal manera que permita incrementar su capacidad de participar conciente, organizada y solidariamente a su propio desarrollo.

Que la asistencia técnica y demás apoyos institucionales llamece crédito y seguro, se programen e impartan, tomando como base los factores agroecológicos, como se indicó en este estudio, existe dentro de cualquier área o región diferentes microclimas, requiriendose un paquete tecnológico para cada uno de ellos.

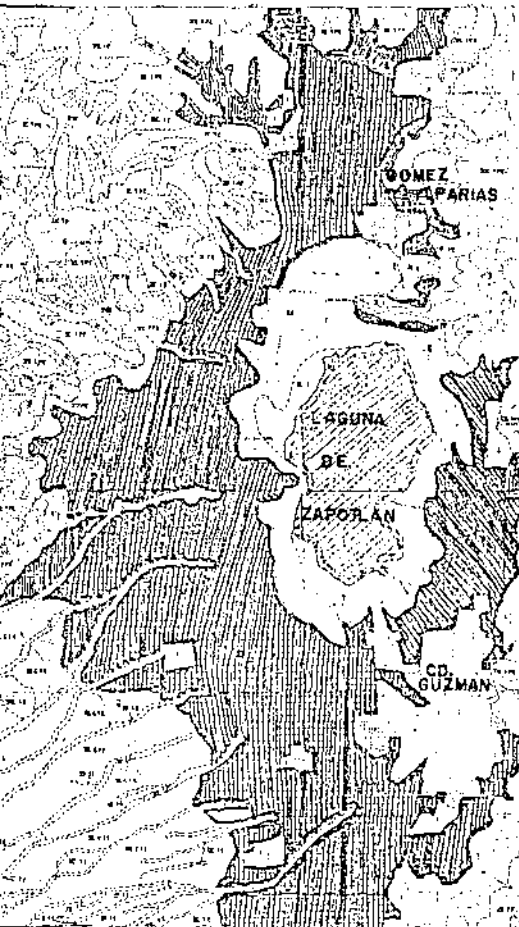
VII LITERATURA CITADA

- Aguilera, C. M. y Martínez E. R. 1980. Relacion agua, suelo, planta y atmósfera. Universidad Autonoma de Chapingo. Chapingo, Méx.
- Buol, S. W., Hole F. D. y Mccracken R. J. 1981. Génesis y clasificación de suelos. Ed. Trillas México, D.F.
- Castaños, M. C. M. 1992. La evaluación agroecológica como instrumento para desarrollar programas de eficiencia productiva, caso maíz en Jalisco. Simposio Interacción genotipo-ambiente en genotécnia vegetal. SDMEFI, A.C.
- Corbett, J. D. 1992. An evaluation of global climate GIS databases for identification of crop environments: A case study for Northern Latin America. En prensa.
- C. P. 1990. Evaluación de la aptitud de las tierras del estado de Zacatecas para la producción de siete cultivos básicos en temporal. Montecillo, Méx.
- Dennett, M. D., Elston, J. y Diego, O. R. 1979. Weather and yields of tobacco, sugar beet and wheat in Europe. Agric. Meteorol. 21:249-263.
- Duchaufour, P. 1975. Manual de edafología. Ed. Toray-Masson, S.A. Barcelona, Esp.

- Duchaufour, P. 1984. Edafología. Ed. Toray-Masson, S.A. Barcelona, Esp.
- Fitz, F. E. . 1984. Suelos. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México.
- García, A. E. 1964. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. México, D.F.
- INEGI. 1990. XI Censo general de población y vivienda. Aguascalientes, Ags.
- Mortvedt, G. y L. 1983. Micronutrientes en la agricultura. Ed. AGT Editor, S.A. México, D.F.
- Naciones Unidas. 1981. Consejo Económico y Social. Economía campesina y agricultura empresarial: Tipología de productores del agromexicano. CEPAL-México.
- Nieto, J. H., Mario, R. L. y Jesús, S. J. 1983. Agrupación de ambientes en el trópico mexicano de acuerdo al desarrollo fenológico de 10 cultivares de soya. Agric. Tec. Mex. 9(1):45-63.
- Ortiz, V. B. y Ortiz, S. C. 1980. Edafología. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Mex.
- Ortiz, V. M. y Esquivel, V. F. 1988. III Congreso Interamericano de Meteorología. Organización Mexicana de Meteorólogos, A.C. México, D.F.
- Ortiz, V. M. 1992. Determinación de zonas homogéneas para cultivos básicos. Simposio interacción genotipo-ambiente en genotécnica vegetal. SOMEFI, A.C.
- Tovar, S. J. Manual del uso de agua bajo condiciones de temporal y riego. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Mex.
- Reddy, S. J. 1984. Agroclimatic classifications of the semiar-

- rid tropics. IV. Classification of India, Senegal and Upper Volta. Agric. Meteor. 30:293-325.
- Romo, G. J. 1980. Metereologia agricola. Dpto. de Irrigación. UACH. Chapingo, Méx.
- Russell, J. S. 1982. Selection of homoclimates based on comparisons with single stations and using monthly rainfall and temperature data. Agric. Meteor. 26:179-194.
- SARH. 1982. Plan de desarrollo agropecuario y forestal del estado de Jalisco. México, D.F.
- SARH. 1978. Diagnóstico agropecuario del estado de Jalisco, Distrito de temporal IX. Guadalupe, Jal.
- SARH-DGDUT. 1978. Agenda técnica agrícola de Jalisco, cultivos de invierno y primavera-verano. Chapingo, Méx.
- SPP: 1981. Síntesis geográfica de Jalisco. Mexico, D.F.
- SPP. Atlas del medio físico. México, D.F.
- Teuber, L. T. 1984. Climate and dormancy data reduce need for many regional alfalfa trials. California Agricultura. 3:12-14.

A P E N D I C E

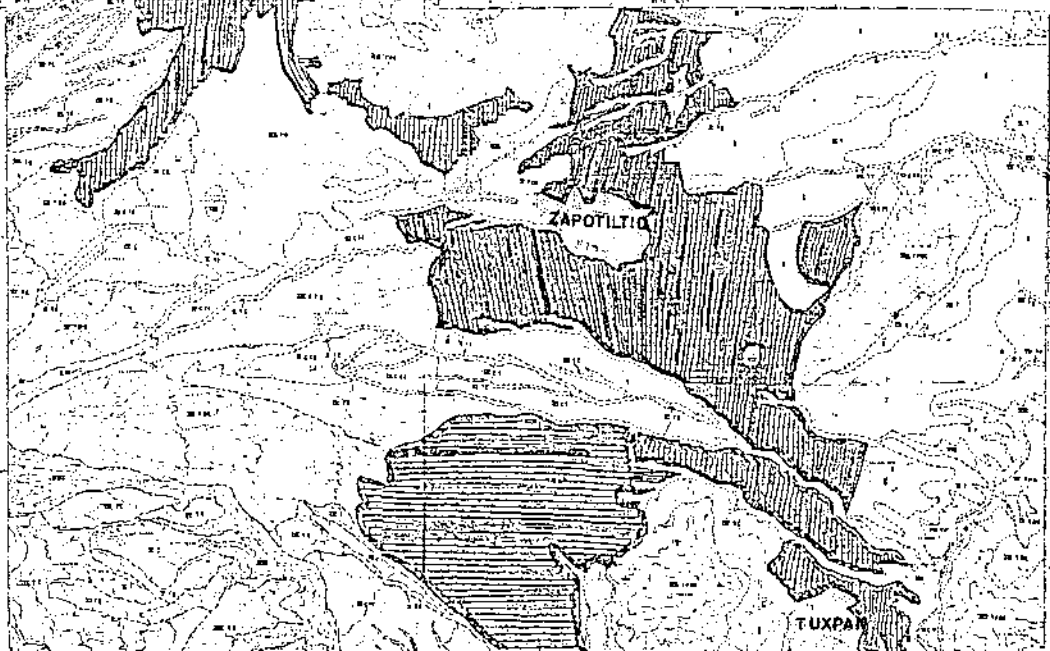


INCREMENTO DE LAS LIMITACIONES DEL USO DEL SUELO	CAPACIDAD DE USO DEL SUELO	INCREMENTO EN LA INTENSIDAD DEL USO DEL SUELO							
		NO SUJETA	PRACULTURA AGRICULTURA						
			POSESAL	LIMITADA MODERADA	INTENSA	LIMITADA MODERADA	INTENSA	INTENSIVA	
I									
II									
III									
IV									
V	●								
VI	●								
VII	●								
VIII	●	●							

FACTORES LIMITANTES

- C Disponibilidad de Agua
- T Pendiente
- P Profundidad efectiva del terreno
- O Obstrucciones
- I Inundación
- E Erosión

CLASE	SUP (Has)	%
I	4637.6	8.7
II	2732.3	5.2
III	10532.1	35.7
IV	4744.0	9.0
V	3578.3	6.8
VI	4211.5	8.9
VII	7875.9	14.8
VIII	3361.9	6.1
Zona Urbana	1219.6	2.5
Cuerpos de agua	950.6	1.8
TOTAL	52958.0 Ha.	100.0%



- 1 6 000 kg/ha en adelante
- 2 4 500 a 6 000 kg/ha
- 3 3 500 a 4 500 kg/ha
- 4 2 500 a 3 500 kg/ha
- 5 cualquiera de los cuatro anteriores
- 6 eliminadas del programa

NIVELES DE POTENCIALIDAD

CONCEPTO	SUPERFICIE (Ha)	%
2Pex (1)	260.0	0.8
2PSt-(1)	674.4	2.1
2PSt	2738.7	8.4
2PStw	662.9	2.0
25wa-(1)	922.4	2.8
25i-(1)	9901.2	30.6
Subtotal	15179.6	46.7
3PSt-(2)	3785.5	11.6
3PSt	120.8	0.4
3PStw	339.2	1.0
Subtotal	6245.3	19.0
4PSt-(3)	2214.3	6.8
4PSt	823.7	2.5
4PStw	151.2	0.5
4PStw	588.0	1.8
Subtotal	3577.2	10.9
51	9828.5	30.0
EX-(1)	5938.2	18.1
Subtotal	25866.7	78.6
Z1	950.6	2.9
ZP	1218.6	3.7
TOTAL	32958.0 (Ha)	100

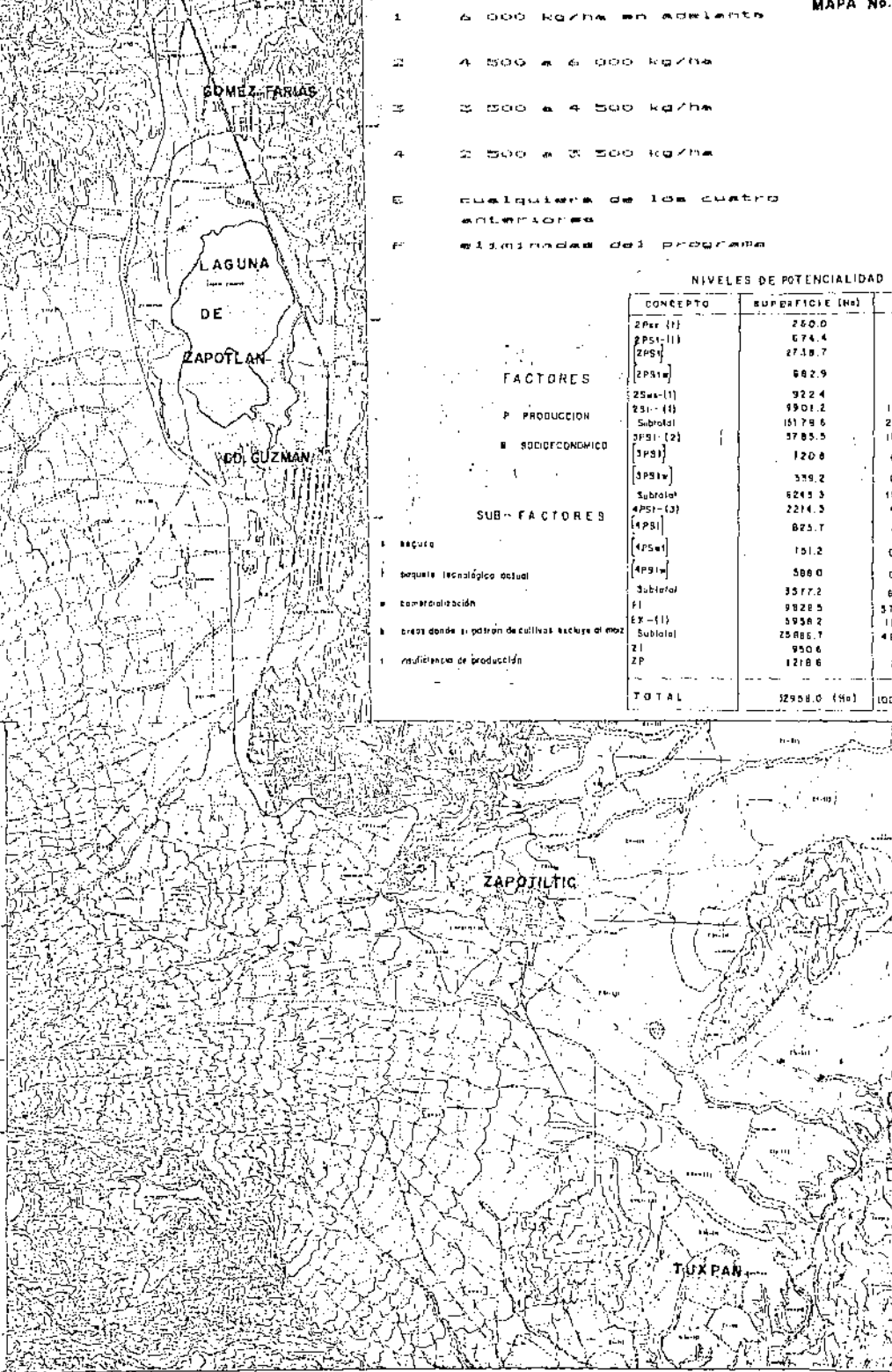
FACTORES

P PRODUCCION

II SODIOCONDICO

SUB-FACTORES

- 1 sequia
- 2 sequia tecnologico actual
- 3 comercialización
- 4 1421 donde el patron de cultivos excluye al mox
- 5 resistencia de producción



NIVELES PREFERENCIALES

MAPA No. 3

Clase 2 que pasa a 1

Clase [2]

FACTORES

P- Producción

S- Socio económica

SUB FACTORES

s- Seguro agrícola

l- Paquete tecnológica

w- Comercialización

AREAS PREFERENCIALES

CLAVE	SUP. [Ha]	%
2 PSI - (1)	260.0	1.72
2 PSI - (1)	674.4	4.44
[2 PSI]	2 738.7	18.01
[2 PSIw]	682.9	4.50
2 Sww - (1)	922.4	5.10
2 St - (1)	9 901.2	65.23
TOTAL	15 179.6	100.00

