

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



FACTIBILIDAD DE LA UTILIZACION DE UN PAQUETE  
TECNOLOGICO PARA EL CULTIVO DE MAIZ T.M.F. (TEMPORAL,  
MEJORADO, FERTILIZADO) EN EL ESTADO DE  
JALISCO, MEXICO.

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A :

SALVADOR RODARTE ARIAS

GUADALAJARA, JAL. OCTUBRE DE 1993.

---

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**FACTIBILIDAD DE LA UTILIZACION DE UN PAQUETE TECNOLÓGICO PARA EL CULTIVO DE MAIZ T.M.F. ( TEMPORAL, MEJORADO, FERTILIZADO) EN EL ESTADO DE JALISCO, MEXICO.**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTÉCNISTA  
PRESENTA:  
SALVADOR RODARTE ARIAS.**

**GUADALAJARA, JAL.**

**OCTUBRE DE 1993.**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPOSICION \_\_\_\_\_

NUMERO 0697/92

07 de Septiembre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. SALVADOR HURTADO DE LA PENA, DIRECTOR  
ING. HUGO MORENO GARCIA, ASESOR  
ING. MANUEL VAZQUEZ SANDOVAL, ASESOR

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

" FACTIBILIDAD DE LA UTILIZACION DE UN PAQUETE TECNOLOGICO  
PARA EL CULTIVO DEL MAIZ T.M.F. EN EL EDO. DE JALISCO."

presentado por el (los) PASANTE (ES) SALVADOR RODARTE ARTAS

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

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

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

  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

mam

ryh



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD  
Expediente .....  
Número 0697/92

07 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)

SALVADOR RODARTE ARTAS

titulada:

"FACTIBILIDAD DE LA UTILIZACION DE UN PAQUETE TECNOLOGICO  
PARA EL CULTIVO DEL MAIZ T.M.F. EN EL EDO. DE JALISCO."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. SALVADOR HURTADO DE LA PERA

ASESOR

ASESOR

ING. HUGO MORENO GARCIA

ING. MANUEL VAQUEZ SANDOVAL

srd'

rua

Al contestar este oficio cítese fecha y número

## DEDICATORIA.

A mis Padres: Salvador Rodarte Soria y Maria Arias Ifiguez, por haberme dado el ser ya que con sacrificio y apoyo lograron mi formación.

A mi Esposa: Luz María López Gonzalez, por su desinteresado apoyo, comprensión y dedicación para el bien de mi superación.

A mi Hijo, con amor, Daniel, quién es el objetivo de mi esfuerzo.

A mis Hermanos: Alejandro, Carlos, Tomás, Alma Rosa y Maria de Lourdes, en agradecimiento a su cariño, consejos y ayuda económica que me brindaron en el momento que más lo necesite.

## AGRADECIMIENTOS.

A la Universidad de Guadalajara, Facultad de Agronomía y distinguidos Profesores, por la formación que me dieron.

A mi Director de Tesis: M.C. Salvador Hurtado de la Peña., por su valiosa orientación, sus enseñanzas como maestro, sus recomendaciones y correcciones para el presente trabajo.

A mi Asesor de Tesis: Dr. Hugo Moreno García, por su valiosa colaboración, apoyo y consejos que hicieron posible este trabajo.

A mi Asesor de Tesis: M.C. Manuel Vazquez Sandoval, por su importantísima participación en la elaboración del presente trabajo.

Al Departamento Agropecuario del Banco Nacional de México s.a., por el apoyo y las facilidades brindadas para la realización del presente trabajo.

## CONTENIDO

	Pág
<b>I.- INTRODUCCION.</b>	4
- Objetivos.	4
- Hipótesis.	5
<b>II.- REVISION DE LITERATURA.</b>	5
2.1.- Descripción del Cultivo de Maiz.	5
2.2.- Investigación Regional del Cultivo de Maiz.	9
2.3.- Reguladores de Crecimiento, Bioestimulantes o Fitohormonas.	11
2.4.- Elementos Menores o Micronutrientes.	14
<b>III.- MATERIALES Y METODOS.</b>	15
3.1.- Localización Geográfica de las Zonas de estudio Jalisco, 1991.	15
3.2.- Características Climatológicas de las Zonas de estudio, Jalisco 1991.	16
3.3.- Características Meteorológicas de las zonas de Estudio Jalisco, 1991.	16
3.4.- Características Edafológicas por Clase de las Zonas de Estudio, Jal. 1991.	17
3.5.- Clasificación de los Suelos de Acuerdo a sus Características Edafológicas.	18
3.6.- Descripción del Material Genético Utilizado en las Zonas de Estudio, Jalisco 1991.	18
3.7.- Metodología de Trabajo.	19
a).- Paquete Tecnológico.	19
a.1).- Productos Químicos más Utilizados para el Control de la Maleza en Maiz.	22
a.2).- Principales Productos Utilizados para el Control de Plagas del Suelo y Follaje.	22
b).- Técnica de Muestreo.	24
b.1).- Descripción del Método.	24
b.2).- Comprobación del Método.	26
b.3).- Costos de Producción.	26
<b>V.- RESULTADOS Y DISCUSION.</b>	27
<b>VI.- CONCLUSIONES.</b>	30
<b>VII.- ANEXOS.</b>	31
7.1.- Tabla de Resultados Cualitativos.	31
7.2.- Tabla de Resultados Cuantitativos.	32
7.3.- Tabla de Resultados por Productor.	33
7.4.- División Municipal del Estado de Jalisco.	34
7.5.- Regionalización del Estado de Jalisco.	36
<b>VIII.- BIBLIOGRAFIA.</b>	38

## CONTENIDO DE CUADROS Y ANEXOS.

	Pag.
- Cuadro N° 1.- Localización Geográfica de las Zonas de Estudio, Jalisco. 1991.	16
- Cuadro N° 2.- Características Climatológicas de las Zonas de Estudio, Jalisco. 1991.	16
- Cuadro N° 3.- Características Meteorológicas de las Zonas de Estudio, Jalisco. 1991	17
- Cuadro N° 4.- Características Edafológicas por Clase de las Zonas de Estudio, Jalisco.1991.	17
- Cuadro N° 5.- Clasificación de los Suelos de Acuerdo a sus Características Edafológicas.	18
- Cuadro N° 6.- Productos Químicos más Utilizados para el Control de la Maleza en Maíz.	22
- Cuadro N° 7.- Ppales. Productos Utilizados para el Control de Plagas del Suelo y Follaje.	23
- Cuadro N° 8.- Resultados Cualitativos del Programa Paquete Tecnológico, Maíz. 1991.	31
- Cuadro N° 9.- Resultados Cuantitativos del Programa Paquete Tecnológico, Maíz. 1991.	32
- Cuadro N° 10.- Resultados Por Productor, del Programa Paquete Tecnológico, Maíz. 1991.	33
- División Municipal del Estado de Jalisco.	34
- Mapa. N° 1.- División Municipal del estado de Jalisco.	35
- Regionalización del Estado de Jalisco.	36
- Mapa. N° 2.- Regionalización del Estado de Jalisco.	37

## I.- INTRODUCCION:

El sector agropecuario a sido determinante en el desarrollo económico de México, así pues, entre 1940 y 1965 su evolución permitió satisfacer tanto las necesidades alimentarias de una población en aumento como la demanda industrial de materias primas, sin embargo, en los últimos veinticinco años este sector no presentó el mismo dinamismo y como resultado el Producto Interno Bruto (PIB) Per cápita en 1988 fue menor al de 1960.

A consecuencia de la caída de la producción, la oferta de alimentos para la población y la de materias primas para la industria a sido satisfecha cada vez en mayor escala con importaciones.

La disminución en los niveles de producción se concentro en 17 cultivos que representan cerca del 80 % de la producción agrícola, registrando tasas de crecimiento por debajo del poblacional, entre estos cultivos destaca el Maíz.

La falta de respuesta de los niveles de producción y productividad proviene de la inseguridad en la tenencia de la tierra, reducido tamaño de las parcelas ejidales y de pequeña propiedad, créditos inadecuados, insuficientes e inoportunos, seguro agrícola deficiente, insumos escasos y mal utilizados, excesivo intermediarismo en la comercialización, factores climáticos adverso y la insuficiente vinculación entre la investigación y los productores dificulta la transferencia de tecnología.

Estos factores han provocado que en la actualidad nuestro país tenga un déficit del 17.3 % aproximadamente, que significan cerca de 2.6 millones de toneladas, cifra que tiende a aumentar por el alto índice de crecimiento poblacional. ( S.A.R.H. 1990 ).

El Estado de Jalisco cuenta con una superficie de 8'013,000 - 00 Hectáreas, de las cuales el 21 % es Agrícola, el 40 % es Pecuaria, el 30 % Forestal y el 9 % restante son áreas improductivas.

De la superficie agrícola, se tiene 694,463 - 00 Has., dedicadas al cultivo de Maíz con un rendimiento promedio de 2.7 Ton / Ha., con la utilización de variedades mejoradas, sin embargo, se ha determinado que en los distritos (S.A.R.H) de Cd. Guzmán, Ameca, y La Barca existe un amplio potencial para el incremento de la producción de Maíz, por lo tanto, el presente trabajo pretende el logro de los siguientes:

### OBJETIVOS:

A.- Implementar medidas tendientes a incrementar la media de producción en el Maíz que se tienen actualmente en la Zona de Influencia del Banco Nacional de México s.a., en el Estado de Jalisco.

B.- Que la siembra, cultivo y recolección de Maíz resulte una actividad rentable a los productores y atractiva para las Instituciones de Crédito.

C.- A través de la Transferencia de Tecnología lograr que en el menor tiempo posible se logre un incremento en la productividad agropecuaria propiciando con ello el desarrollo social de este sector.

D.- Seleccionar superficies y productores acreditados de Banco Nacional de México s.a., y aplicar un "Paquete Tecnológico" para el cultivo de Maíz, en una superficie de 5,000 - 00 Has., en la cual se logre incrementar la media de producción de 2.7 Ton / Ha., a 5.5 Ton / Ha., durante el ciclo agrícola Primavera - Verano 1991.

Para el logro de los Objetivos señalados se pretende la comprobación de la siguiente:

## HIPOTESIS:

Es posible que mediante el aprovechamiento de las experiencias de los Centros de Investigación ( INFAP - JALISCO ), implementar un "Paquete Tecnológico" que incluya las siguientes innovaciones técnicas:

Aplicación de Bioestimulantes o Fitohormonas y Fertilizantes Foliare; con el propósito de aprovechar al máximo el potencial genético de los Híbridos de Maíz, optimizar los recursos naturales y humanos para lograr un incremento en los índices de productividad en el cultivo del Maíz.

## II.- REVISIÓN DE LITERATURA:

### 2.1).- Descripción del Cultivo de Maíz:

De acuerdo al resultado de las últimas investigaciones sitúan el origen geográfico del Maíz, cuyo nombre científico es "*Zea mays L.*", en México y América Central 5,000 años a.de. c. (Banamex s.a. 1992).

El "*Zea mays L.*", pertenece a la tribu "*Maydaceae*", y a la Subfamilia "*Panicoidae*" de la familia de las Gramíneas, siendo el Teosinte "*Zea mexicana*", una posible forma ancestral del Maíz. (Ochese, 1931. Vegetables).

El Maíz es una gramínea anual, erecta, cuyo sistema radicular es fasciculado de gran potencia y de rápido desarrollo; sus raíces primarias de origen embrionario no llegan a asumir grandes proporciones, en cambio, las raíces adventicias alcanzan gran desarrollo y constituyen la masa principal del aparato radicular.

El tallo es una caña robusta, de nudos bastantes gruesos, rellenos en su interior de un tejido medular esponjoso y su altura ordinaria es de 2.0 a 3.0 metros, con un mínimo de 1.5 metros en ciertas variedades muy precoces y un máximo de 4.0 a 5.0 metros en algunas variedades tropicales. El número de nudos es variable, así como también su longitud y va desde un mínimo de 12 a un máximo de 24, comunmente oscila entre los 15 y los 22 nudos.

Las hojas son anchas y abrasadoras, de disposición alterna y distica, dotadas de una vaina amplexicaule con ligula bien desarrollada, la lamina foliar es alargada y acuminada con nervios paralelos y finos a cada lado del nervio central semirrigido.

La planta es monoica y las flores femeninas forman gruesos espélices que aparecen en las axilas de algunas hojas; las flores están agrupadas en una espiga rodeada de largas brácteas llamada mazorca.

La inflorescencia masculina es una panícula terminal y se le llama "*Penacho*", "*Plumero*" ó "*Pendón*". El fruto es una cariósipide en la que se distinguen las siguientes partes: Corona (parte exterior, opuesta al punto de inserción en el olote), Dos Caras (una superior de cara al ápice de la espiga y otra inferior de cara a la base) y el Escudete con el Embrión.

(Práctica de los Cultivos, 1985).

Todas las plantas de Maíz tienen en general un patrón de crecimiento similar, pero el tiempo específico entre Estadios y el número total de hojas a desarrollar variará entre los cultivares, fechas de siembra, épocas y localidades. En general, las plantas precoces suelen tener un número de hojas menor que las de ciclo más largo ó pueden pasar por los Estadios de desarrollo más rápido.

La velocidad de desarrollo para un cultivar esta ligada en forma directa a la temperatura (10° y 30°C.), haciendo que el tiempo de los estadios varien con las temperaturas, tanto en la temporada de crecimiento como entre ellas.

Por otra parte, el número total de granos que se desarrollen por mazorca, el tamaño final de estas, velocidad de aumento de peso y la duración del periodo de crecimiento reproductivo (Nº. de días) variarán con los cultivares y las condiciones del medio ambiente de crecimiento.

Tradicionalmente los estadios del desarrollo de una planta de maíz se han dividido en dos grandes categorías: **Vegetativo y Reproductivo.**

**Vegetativo.-** V1, V2, V3, etc., hasta Vn; en donde "n" representa la última hoja totalmente desarrollada, antes de VP (aparición de panícula). El primer estadio vegetativo se denomina emergencia (VE) y el último, Aparición de la Panícula (VP).

**Reproductivo.-** Que se subdividen en forma numérica en :

- R1 = Aparición de Estigmas (cabello).
- R2 = Estadio de Ampolla.
- R3 = Estadio Lechoso.
- R4 = Estadio de masa o masoso.
- R5 = Estadio Dentado.
- R6 = Madurez Fisiológica (capa negra).

Cada estadio vegetativo se define de acuerdo a la última hoja que muestre su cuello, la primera manifestación de su presencia se encuentra en la parte posterior de ella, siendo ésta una línea descolorida entre la lamina y vaina de la hoja. La primera hoja se caracteriza por su ápice en forma ovalada, lo que sirve de punto de referencia para contar hacia arriba, hasta la última hoja que presente cuello desarrollado.

Por lo general, comenzando alrededor de V6 el aumento del grosor del tallo, combinado con la aparición y desarrollo de las raíces nudaes pueden destruir algunas de las hojas inferiores. (F.I.R.A., 1986).

El maíz como cualquier otro cultivo, requiere para alcanzar su más óptima producción de prácticas de cultivo adecuadas, por eso, a continuación se mencionan las que se utilizan para su siembra y producción, las cuales son aplicables dependiendo de las condiciones agroclimáticas de cada región.

#### **- Preparación del Terreno:**

**Subsuelo.-** Esta práctica ha sido muy discutida pero la verdad es benéfica en alto grado al manejo del cultivo de Maíz, generalmente, el subsuelo se sugiere en terrenos que están muy compactados ó que tienen una capa dura superficial (30 - 90 cms., de profundidad), que puedan impedir un buen drenaje del suelo ó la libre penetración de las raíces. esta práctica se recomienda cuando menos cada 2 o 3 años.

**Barbecho.-** Con esta labor se afloja el terreno y facilita la penetración del aire, agua y raíces al suelo, además se incorporan al suelo los residuos orgánicos de la cosecha anterior, así mismo, se destruyen malas hierbas y se reducen las poblaciones de plagas del suelo. Esta labor debe hacerse de 25 a 30 cms., de profundidad.

**Rastro.-** Esta labor se realiza después del barbecho y su intensidad esta en función del tipo de suelo y su contenido de humedad: Tiene como finalidad el destruir los terrones que se formaron durante el barbecho, reduciendolos para que quede la cama de siembra y permita un buen contacto entre la semilla y el suelo, asegurando una buena distribución y nacerencia de la semilla. Esta labor debe hacerse procurando que los discos de la rastra se entiernen a 15 cms., de profundidad.

**Nivelación.-** Es una de las prácticas más importantes en la preparación del suelo y esta en función de la topografía del terreno. Su finalidad es quitar encharcamientos, facilitando un mejor aprovechamiento del agua tanto de riego como de lluvia, adicional a esto, la semilla como el fertilizante quedan mejor distribuidos. Esta práctica se puede efectuar con niveladora tipo Land - Plan, Escarpa ó Tablón.

**Surcado.**- Para el cultivo de Maíz se trazan surcos de 80 a 92 cms., de separación, lo que permite efectuar las labores culturales y la cosecha mecánica. Esta práctica determinará en un momento dado, la densidad de población que se quiera tener.

**Bordeo.**- Esta práctica de preparación de terreno, se realiza con la finalidad de facilitar la distribución del agua y se utiliza en siembras de riego.

**- Siembra:**

Dependiendo de la región, la fecha de siembra estará regida por las condiciones agroclimáticas de la temporada de siembra (Primavera - Verano; Otoño - Invierno), así como del ciclo vegetativo del Híbrido a utilizarse.

**Metodo de Siembra.**- Se recomienda la siembra en hileras, ésta se puede realizar en forma manual o mecánica; en suelos arcillosos la semilla se debe depositar entre 5 y 7 cms., de profundidad, en los arenosos entre 7 y 10 cms., de preferencia en suelo húmedo o cuando la tierra este a "Punto de Siembra" ó "Tierra Venida".

**Densidad de Siembra, de Población.**- La población adecuada de maíz es de 50,000 a 52,000 plantas por Hectárea, para lo cual se requiere de 20 a 22 Kgs., de semilla, dependiendo del tamaño. Estas densidades se obtienen sembrando de 4 a 5 plantas por metro lineal en surcadas de 80 cms., una alta cantidad de plantas propiciará el Acame, y por el contrario, una escasa población ocasionará un desarrollo de mazorcas grandes, pero debido a la menor cantidad de plantas se obtendrán bajos rendimientos.

**- Riegos:**

El número de riegos que se debe aplicar al maíz dependera de la cantidad de lluvias que ocurran durante el ciclo. A continuación se describen algunos aspectos importantes en el desarrollo de la planta relacionados con el momento de aplicación de los riegos y su implicación en el rendimiento.

**- Riego de Presiembra y/o Siembra.**- La finalidad es asegurar una buena nacerencia y desarrollo de las plántulas.

**- 1°. Riego de Auxilio.**- Si el tiempo es seco y no se presentan lluvias, este riego debe efectuarse de 30 a 35 días, después de la siembra, cuando la planta tiene alrededor de 6 hojas.

**- 2°. Riego de Auxilio.**- Este riego coincide con la etapa de máximo crecimiento de la planta y consecuentemente con la mayor demanda de nitrógeno y acumulación de materia seca. Al momento de este riego los híbridos y/o variedades intermedias, generalmente ya tienen sus hojas formadas.

**- 3°. Riego de auxilio.**- Es el riego más importante pues provee la humedad necesaria durante la floración, fecundación y la primera parte del llenado del grano; en los híbridos y/o variedades intermedias, este riego coincide con la emergencia de las espigas.

**- 4° y 5°.- Riego de auxilio.**- Estos riegos coinciden cuando la planta esta en la etapa de grano, estadio lechoso y masoso. Con estos riegos se logrará llegar a la madurez del cultivo.

Los riegos pueden ser sustituidos por las lluvias que ocurren durante el ciclo de desarrollo del cultivo, sin embargo, deben tomarse ciertos cuidados ya que en cualquiera de las etapas pueden presentarse lluvias, pero no en cantidad de agua suficiente que logre cubrir las necesidades de la planta. Para comprobar lo anterior, se requiere escarbar el suelo y detectar que la penetración de la humedad sea de 30 a 40 cms., y si no existe la humedad requerida ó la planta empieza a mostrar síntomas de marchitez, deberá aplicarse un riego ligero.

#### - Fertilización:

La fertilidad del suelo es otro factor importante en la producción del maíz, para obtener rendimientos, previo análisis de fertilidad, se deben aplicar fertilizantes, principalmente de Nitrógeno y Fósforo y en menor cantidad de Potasio.

Forma de Aplicación.- Dependiendo del tipo de suelo (arenoso "ligero", arcilloso "pesado"), y del cultivo anterior, serán los requerimientos de nitrógeno y fósforo. Las cantidades variarán y podrán determinarse previo análisis de suelo; aplicando la mitad del total del nitrógeno a la siembra, más todo el fosforo y el potasio; la restante cantidad de nitrógeno se recomienda aplicarlo en una 2ª. y/o 3ª. práctica de fertilización.

El fertilizante aplicado debe quedar separado de la semilla o planta. de preferencia a un lado (10 cms.) y abajo (7 cms.) para evitar quemaduras y siempre incorporarlo al terreno "nunca" debe dejarse destapado porque se pierde.

Cuando se utiliza Amoníaco Anhidro como fuente de nitrógeno, debe aplicarse como mínimo tres días antes de la siembra para evitar quemaduras, debe asegurarse de que el terreno este bien preparado para que no escape el gas amoníaco.

#### - Control de Maleza:

Las malas hierbas afectan el rendimiento del cultivo del maíz ya que compiten con el por humedad, luz, y nutrientes, y si no se controlan oportunamente pueden reducir el rendimiento considerablemente, además de dificultar la cosecha.

El cultivo de maíz, requiere que este limpio de hierbas por un periodo mínimo de 40 días después de la emergencia, con ello se obtiene el rendimiento óptimo pero no se logra la dificultad de cosecha si existirán algunas especies consideradas problemáticas y que se desarrollan después de este periodo de limpieza, tales como el Chayotillo, Correhuela o Gloria de la mañana, es necesario prolongarlo de acuerdo a la incidencia de las especies antes señaladas.

Para tener un control eficiente de las malas hierbas es necesario utilizar un sistema de control integrado, (control cultural y control químico).

**Control Cultural.-** Este método se basa, principalmente, en la ejecución de deshierbes mecánicos, los cuales se inician desde la preparación del terreno, al pasar el arado de discos y la rastra se controla la emergencia temprana de maleza.

La maleza que nace después de la siembra puede combatirse con escardas mecánicas antes de que empiece a competir con el cultivo.

- 1º. Escarda o Deshierve: De 12 a 15 días después de la emergencia del maíz cuando la maleza aun se encuentra en plantula y fácilmente se deshidrata con el sol en un mínimo de tiempo.

- 2º. Escarda: Se recomienda hacerla antes de que la barra portaherramientas doble y dañe el cultivo, más o menos 30 días después de la emergencia del maíz. Si se utiliza cultivadora de timones es necesario emplear escardillos de punta de lanza planos evitando profundizar demasiado para no dañar el sistema radicular del maíz.

**Control Químico.-** Cuando se requiera combatir a la maleza con el uso de herbicidas, existen dos opciones: La 1ª para evitar que la maleza nazca y se desarrolle junto con el cultivo (preemergentes). La 2ª. cuando la maleza y el maíz esten emergidos (postemergentes).

#### - Control de Plagas:

El maíz como cualquier otro cultivo es atacado por plagas y si no son controladas eficazmente pueden causar daños económicos. Las plagas se dividen en dos grupos:

- 1º.- Plagas del Suelo.: Estos insectos dañan las raíces y el tallo de las plantas; la larva al alimentarse afecta el desarrollo radicular causando la muerte de la plantula.

- 2º.- Plagas del Follaje.: La característica principal de estos insectos es que dañan las hojas de las plantas disminuyendo los rendimientos.

Para el control de estas plagas se puede utilizar el método cultural, biológico, químico ó integrado.

**Control de Enfermedades:**

Otro de los factores que afectan el desarrollo del cultivo, propiciando la disminución de la producción, son las Enfermedades las cuales atacan en diferentes etapas y partes de las plantas, raíz, tallo, hojas y fruto.

**- Cosecha:**

Esta labor se efectúa cuando el grano ha alcanzado su madurez fisiológica, es decir, en la base del grano (cabeza) se presenta una capa negra, esto se detecta cuando las hojas de toda la planta comienzan a amarillarse y secarse.

La cosecha puede realizarse en forma directa con trilladoras cuando el grano posee un 25 % de Humedad y para disminuir las pérdidas de grano quebrado se deberán hacer los ajustes necesarios al cilindro y la separación del cóncavo siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los cabezales están diseñados para trabajar a diferentes separaciones de surcos, según la marca y el modelo del equipo. Esto debe ser tomado en cuenta previo al surcado de la siembra con el fin de surcar a la misma separación del cabezal que se utilizará en la cosecha.

**- Almacenamiento:**

Considerando que el grano húmedo del maíz es un producto perecedero y muy susceptible al daño por hongos e insectos es conveniente que los sitios de recepción y acopio de grano cuenten con equipo de secado eficiente y de gran capacidad por hora, se sugiere secar el grano de un 14 % a un 12 % de humedad para facilitar su conservación.

(Manual Técnico de Maíz y Sorgo, 1991.)

## 2.2).- Investigación Regional del Cultivo de Maíz :

La investigación es indispensable para lograr incrementar la productividad en el Sector Agropecuario, y para llevarla a cabo existen Compañías Particulares como: Semillas Híbridas s.a., Híbridos Mexicanos s.a., Semillas Con - Lee mexicana s.a., etc. e Instituciones Oficiales como el INIFAP, CIMMYT, CIATEJ, etc..

De estos centros de investigación destaca en gran medida el:

INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias) :

Esta Institución a realizado trabajos de investigación para maíz en el Estado de Jalisco, logrando diseñar para los Agrosistemas de maíz de Temporal de los Distritos de Desarrollo Rural de Ameca, Cd. Guzmán y La Barca la tecnología de "Gran Visión", con la cual se pretende incrementar los índices de productividad existentes.

A continuación se realiza una breve descripción de la tecnología "Gran Visión" :

**- Distrito de Desarrollo Rural Ameca:**

**Características del Agrosistema.**

Temporal estricto, óptimo y subóptimo periodo de siembras, muy buena distribución de lluvias, drenaje bueno y lento, pendiente menor de 4 %, P.H. menor de 5.5 y 5.6 a 7.5, textura fina, de 1 % a 3 % de M. O. , alta velocidad de mineralización, 1,200 - 1,800 m.s.n.m., unidades de suelos: Luvisol, Feozem, Vertisol, Cambisol, Litosol, Regosol.

Municipios de: Ahualulco de Mercado, San Martín Hidalgo, Etzatlán, Ameca, Mascota, Talpa, Mixtlán, Cocula, Tequila, Tala, Antonio Escobedo, Magdalena.

### **Tecnología Recomendada.**

Aplicar 2.0 Ton / Ha., de cal para construcción en los terrenos de P.H. menor a 5.5, tratamiento de fertilización: (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O), 200 - 69 - 00 y 189 - 92 - 00; aplicando la mitad del Nitrógeno y todo el Fósforo y Potasio, en la siembra, el resto del nitrógeno a los 40 días después de la siembra. Variedades Recomendadas: HV-313, H-311, M-355, P-507, P-3288, y B-840; con una densidad de siembra de 60 - 80 mil semillas por hectárea; aplicar Lazo + Gesaprim Combi 3.0 + 1.5 Lts./Ha. en preemergencia para el control de maleza, y Furadán 5 % G., 20 Kgs./Ha., para plagas de la raíz y Lorsban 480 E., 1 Lt./Ha., para las plagas del follaje.

### **- Distrito de Desarrollo Rural Cd. Guzmán:**

#### **Características del Agrosistema:**

Temporal estricto, subóptimo y óptimo periodo de siembras, muy buena distribución de lluvias, buen drenaje, menos de 4 % de pendiente, T.F. 5.5., P.H. menor 5.5. y 5.6 a 7.5, textura fina y gruesa, con 1 % a 3 % de M.O., y alta velocidad de mineralización; de 0 - 1,200 y de 1,200 - 1,800 de a.s.n.m.. unidades de suelos: Luvisol, Feozem, Vertisol, Regosol, Cambisol, Litosol. Municipios: Cd. Guzmán, Zapotitlán, Gómez Farias, Tuxpan, Tecalitlán, Tamazula, V. Carranza.

#### **Tecnología a Aplicar:**

En terrenos de P.H. menor de 5.5. aplicar 2.0 Ton/Ha. de cal para construcción; tratamiento de fertilización: (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O), 180 - 69 - 00, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra y el resto a los 40 días después de la siembra. Variedades Recomendadas: M-355, P-3288, HV-313, B-840, H-311, H-433, P-507, H-422, con una densidad de siembra de 60 a 80 mil semillas por Hectárea; para el control de maleza aplicar Primagram 500 5 Lts./Ha., y Oflanol 5 % G., 20 Kgs./Ha., para el control de plagas de la raíz y 1 Lt/Ha., de Nuvacrón 60, para controlar la plaga del follaje.

### **- Distrito de Desarrollo Rural La Barca:**

#### **Características del Agrosistema:**

Temporal estricto, óptimo y subóptimo periodo de siembras, muy buena distribución de lluvia, lento y buen drenaje de pendiente menor a 4%, P.H. menor de 5.5., 5.5. y 5.6 - 7.5, textura fina, de 1% a 3% de M.O., alta velocidad de mineralización, de 1,200 - 1,800 m.s.n.m.; unidades de suelos: Vertisol, Feozem, Litosol, Luvisol. Municipios: La Barca, Ocotlán, Poncitlán, Tototlán, Jocotepec, Zapotlán del Rey, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los Membrillos.

#### **Tecnología Recomendada:**

Para mejorar el P.H. menor de 5.5. y 5.5. aplicar 2.0 Ton/Ha., de cal para construcción, tratamiento de fertilización: (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O), 200 - 60 - 00, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo en la siembra, el resto del nitrógeno a los 40 días después de la siembra. Variedades Recomendadas: HV-313, B-840, P-3288, H-311, M-355, con densidades de siembra de 60 a 80 mil semillas por hectárea, aplicar Gesaprim Combi + Primagram 500, 2.0 + 3.0 Lts./Ha., en preemergencia para el control de maleza; Counter 5% G., para plagas de la raíz y Lorsban 480 E, 1 Lto./Ha., para plagas del follaje.

(Fuente: INIFAP - JALISCO, 1991)

### 2.3).-Reguladores de Crecimiento, Bioestimulantes ó Fitohormonas:

Los reguladores vegetales son compuestos orgánicos, distintos de los nutrientes, que en pequeñas cantidades estimulan, inhiben o modifican de cualquier otro modo los procesos fisiológicos en las plantas. Mientras que las hormonas vegetales o fitohormonas son reguladores producidos por las plantas que equilibran los procesos fisiológicos de las mismas. Normalmente las hormonas se desplazan dentro de la planta desde un centro de producción a un lugar de acción. (Derwin, 1982).

Las fitohormonas son elaboradas en regiones de las plantas limitadas y se sintetizan en células indiferenciadas y con frecuencia tienen efectos muy distintos sobre la planta, variando según las demás circunstancias. (Hill, 1977).

Las hormonas vegetales son compuestos orgánicos que pueden producir efectos notables sobre el metabolismo y el crecimiento celular, aún en cantidades muy reducidas, y son producidas en los tejidos en crecimiento, especialmente el meristema de los casquetes en desarrollo en el extremo de tallos y raíces. (Vilcec, 1982).

Entre los diferentes grupos de fitohormonas, destacan las "Auxinas", "Giberelinas", y las "Citoquininas" ó "Citocininas", hormonas que a continuación se describen:

- "La Auxina".- Es un término genérico que designa los compuestos caracterizados por su capacidad para inducir el alargamiento de las células del brote, por su actividad fisiológica se parecen al ácido indolacético (AIA), el cual parece ser propiamente la Auxina principal de muchas plantas, en general, las auxinas pueden actuar sobre otros procesos, además del alargamiento, pero éste se considera decisivo.

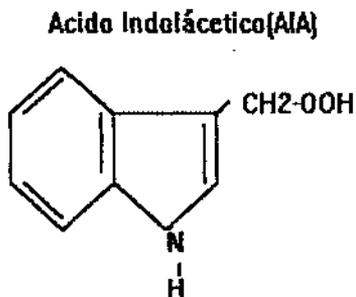


Fig. 1

Las máximas concentraciones de auxinas se encuentran en los ápices de crecimiento (punta del coleóptilo, ápice de hojas, raíces y yemas), pero también, se encuentran bien distribuidas por la planta, procedente de las regiones meristemáticas, y en dos formas distintas "Auxina Libre" y "Auxina Combinada", ésta es la forma activa en el crecimiento, mientras que la primera corresponde al exceso de auxina que se encuentra en equilibrio con la auxina combinada, gracias a los distintos equilibrios entre la auxina libre y combinada en varios centros de crecimiento de la planta se puede controlar el crecimiento, su iniciación y su regulación. (Devlin, 1982).

Las auxinas realizan una importante función en la expansión de las células de tallos y coleoptilos, y estimulan la división celular, resultando efectivas en iniciar la formación de raíces de varias especies vegetales. También pueden iniciar la floración e inducir el "amarre" de frutos, especialmente en las especies con frutos de muchas semillas. La aplicación de auxinas a frutos jóvenes y en desarrollo incrementa su tamaño y adelanta la maduración de algunos frutos. (Weaver, 1985).

En algunos casos la auxina actúa como estimulante, en otras como inhibidora y en un tercer grupo actúa como participante necesario en la actividad de crecimiento de otras fitohormonas como las cinetinas y giberelinas; también puede influir en la partenocarpia y en la respiración.

Así mismo, los estudios realizados indican que las auxinas, con relación al alargamiento celular, pueden: a).- Incrementar el contenido osmótico de la célula., b).- Incrementar la permeabilidad al agua de la célula., c).- Provocar una reducción de la presión de pared ó e).- Inducir la síntesis de RNA o proteínas (enzimas) específicas, lo cual, a su vez acarrearía un aumento de plasticidad y de extensión de la pared celular. (Devlin, 1982).

Las auxinas pueden provocar la diferenciación de tejidos en las partes de las plantas por las que es transportada ó a la que es llevada, como sucede con la diferenciación del xilema. Esta diferenciación es dirigida en las regiones terminales del tallo por el meristema apical, ya que es una fuente de auxina que desciende por los tejidos inferiores.

La auxina producida por las hojas pasa por el peciolo e inhibe el desarrollo de la zona de abscisión, esta es un indicador natural de la reducida formación de auxina que normalmente acompaña al envejecimiento. (Vilce, 1982.).

- "Giberelinas".- Son sustancias químicamente relacionadas con el ácido giberélico (AG3), que es un producto metabólico del hongo "*Gibberella Fujikuroi*", y se puede obtener a partir del medio líquido en que el hongo a sido cultivado.

#### Ac. Giberélico (AG3).

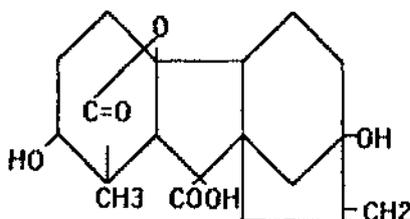


Fig. 2

Las giberelinas, son fitohormonas que se encuentran en casi todas las plantas, actualmente existen, cuando menos, 37 giberelinas conocidas, y la lista crece año con año, algunas se encuentran solo en el hongo *Gibberella Fujikuroi*, otras están presentes solo en plantas superiores y otras se encuentran en ambas. (Macmillan y Takahashi, 1968, Lang, 1970).

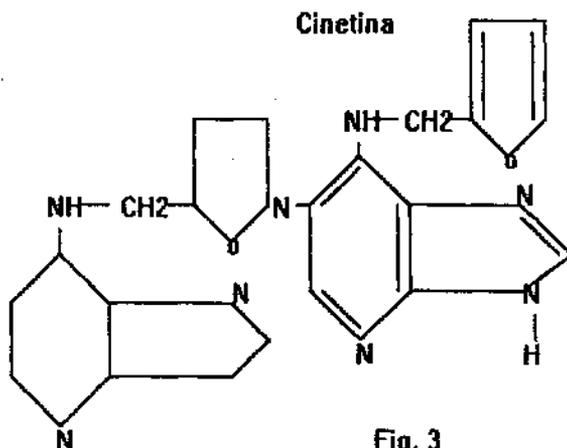
Estas hormonas, al igual que las auxinas, se hayan en forma "Libre" ó bien ligadas a otras sustancias, sobre todo a azúcares y probablemente también a proteínas. Generalmente en regiones jóvenes como puntos de crecimiento y hojas jóvenes en expansión, también en semillas en proceso de desarrollo. (Hill, 1977).

La aplicación de esta fitohormona a los tallos produce un incremento de la división celular en el meristemo subápical y provoca el crecimiento rápido de muchas plantas arborescentes, este efecto es el resultado de mayor número de células formadas como del aumento en expansión de las células individuales, de tal forma, que, hace crecer plantas enanas hasta alcanzar una altura normal, además pueden terminar con el reposo de las semillas de varias especies, incrementa la dominancia apical, aumenta el tamaño de los frutos jóvenes, en algunos cultivos (apio y pastos), aumenta su producción y puede superar el efecto de algunas enfermedades virósicas. (Sachs y Col., 1960 citados por Weaver, 1985).

Existen otros efectos de las giberelinas, tales como: La Inducción de la Partenocarpia en algunas plantas, provocan la alteración de la expresión sexual en algunas plantas (pepino, musgo) hacia más masculinidad. (Hill, 1977).

Las giberelinas estimulan la biosíntesis de ácidos polihidroxicinámicos que inhiben la oxidasa IAA, promoviendo por tanto los procesos mediados en las plantas por las auxinas. (Köel y Elema, 1960, citados por Weaver, 1985).

- "Citoquininas" ó "Citocininas".- Son sustancias derivadas de la purina llamada adenina (que se conocen por ser una de las bases nitrogenadas de las moléculas de los ácidos nucleicos ADN y ARN), se caracterizan por su capacidad para intervenir junto con el AIA, en la activación de la división celular en cultivos de células vegetales crecidos sobre medios artificiales, y especialmente por su propiedad de afectar las vías de diferenciación que se dan en dichos cultivos. Por su actividad se asemejan a la Cinetina, primera citocinina descubierta. (Hill, 1977).



Las citocininas provocan la división celular y regulan la diferenciación en los tejidos cortados, se requiere citocinina tanto en la iniciación como en la continuación de la división celular, además, interactúan con las auxinas para mostrar expresiones diferentes de crecimiento, cuando la cantidad de citocininas es menor en proporción con las auxinas, se produce un desarrollo en las raíces, cuando es a la inversa, se desarrollan tanto las yemas como los brotes y cuando es intermedia se desarrollan tejidos de callos no diferenciados. También provocan la elongación de algunas hojas y de segmentos de tallo y retrasan el envejecimiento de los tejidos celulares. (Miller, 1956 citado por Weaver, 1985).

#### 2.4.- Elementos Menores ó Micronutrientes:

Existen 16 elementos conocidos para el desarrollo de las plantas, de los cuales 13 son proporcionados en menor o mayor grado por la tierra, clasificándose en tres grandes grupos:

- 1.- Elementos Primarios.- Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K).
- 2.- Elementos Secundarios.- Calcio (Ca), Magnesio (Mg), y Azufre (S).
- 3.- Elementos Menores ó Micronutrientes.- Boro (B), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Molibdeno (Mo), Cinc (Zn), y Cloro (Cl).

Estos últimos elementos son requeridos por las plantas en pequeñas cantidades y se encuentran disponibles en cantidades adecuadas en muchos suelos, siendo los suelos arenosos, turbosos y de mantillo, los más frecuentemente deficientes. (Contreras, 1985).

Los micronutrientes también llamados "Oligoelementos", no toman parte en la edificación de las células ni en los tejidos, pero tienen una función reguladora de la formación de sustancias muy importantes para las funciones de los vegetales.

Las necesidades de micronutrientes varían según las especies y su asimilación depende de las condiciones climáticas. (Gispert y Pratts, 1985).

A continuación se describen algunas características de estos elementos:

**Boro. (B) .-** Aumenta el rendimiento de las frutas y verduras, esta ligado con la asimilación del calcio y con la transferencia del azúcar dentro de la planta, su deficiencia puede provocar tallos improductivos en el maíz.

**Cobre (Cu) .-** El cobre liberado de las rocas que lo contienen se absorbe en las partículas de arcilla y en las moléculas orgánicas del suelo. Su deficiencia provoca en las hojas un color verde oscuro, se curvan y más tarde aparecen zonas pardas entre los nervios que se secan. En los cereales las hojas jóvenes se debilitan, se secan y se enrollan, las puntas se vuelven blancas o se caen.

**Hierro (Fe) .-** Este elemento forma parte de algunas proteínas e interviene en la formación de la clorofila, con frecuencia no es aprovechable en las formas que presenta en las tierras tratadas con exceso de cal, las alcalinas o altamente calcareas. Su deficiencia produce una aparición de color amarillo en las hojas, aunque los nervios de las hojas aparecen verdes, en casos extremos la coloración se puede volver blanca.

Los excesos de manganeso, cobre, cinc, o níquel puede producir unos síntomas similares a la deficiencia de hierro.

**Manganeseo (Mn) .-** Acelera la germinación y la maduración, aumenta el aprovechamiento del calcio, del magnesio, y del fósforo, fomenta la oxidación del suelo, coadyuva en la síntesis de la

clorofila y ejerce funciones en la fotosíntesis. Su deficiencia, con frecuencia va asociado con la alcalinidad del suelo.

**Molibdeno (Mo)** - Es imprescindible para la fijación del nitrógeno atmosférico y participa en el metabolismo del nitrógeno y es fundamental en los primeros estadios del crecimiento de las plantas.

**Cinc (Zn)** - Es necesario para la producción normal de clorofila y para el crecimiento de las plantas, las cuales no pueden asimilarlo por excesos de fosfatos ó de calcio. Su deficiencia produce la falta de expansión de las hojas y los tallos.

**Cloro (Cl)** - Muy rara vez es deficiente en las condiciones que prevalecen en el campo.

Las plantas al igual que los humanos y los animales, no solo necesitan suficiente alimento, sino también una dieta equilibrada que las haga sanas y producir los máximos rendimientos. Cuando cualquiera de los elementos nutritivos para la planta no se encuentra en forma aprovechable en cantidad suficiente, el desarrollo se verá afectado ya sea que la deficiencia sea aguda ó no, en tales condiciones la planta no puede producir sus rendimientos más altos. (Manual de Fertilizantes, 1988).

### **III.- MATERIALES Y METODOS.:**

Para la elaboración del presente trabajo se seleccionaron los municipios de: Ameca, San Martín Hidalgo, Ahualulco de Mercado, Ixtlahuacán de los membrillos, Cd. Guzmán, Zapotiltic, Tuxpan, Janay, y Tototlán; y a agricultores del estrato O.P. (Otros Productores) y del estrato P.B.I. (Productores de Bajos Ingresos). Estos últimos agrupados en Sectores de Producción, Grupos de Trabajo y Sociedades de Producción Rural.

Ambos estratos de productores son acreditados del Banco Nacional de México s.a.

A través de los siguientes cuadros trataremos de describir los aspectos más relevantes de los recursos naturales con que cuentan los municipios mencionados.

#### **3.1).- Localización Geográfica de las Zonas de Estudio, Jalisco. 1991.**

El Estado de Jalisco es el principal productor de maíz a nivel nacional, por lo que, las zonas de mayor potencial productivo fueron seleccionadas para la realización de este proyecto, según se puede observar en el cuadro N° 1.

**Cuadro No. 1 : Localización Geográfica de las Zonas de Estudio. Jalisco 1991.**

Nombre del Municipio.	Coordenadas Geográficas.				Altitud m.s.n.m
	Latitud Grados	Norte Minutos	Longitud Grados	Oeste Minutos	
Ameca	20	32.8	104	02.9	1250.
San Martín Hidalgo	20	26.0	103	55.8	1300.
Abualulco de Mercado	20	42.0	103	58.6	1310.
Cd. Guzmán	19	42.3	103	27.8	1520.
Zapotitlic	19	37.5	103	27.8	1520.
Tuxpan	19	32.2	103	22.5	1140.
Jamay	20	17.4	102	42.6	1530.
Tototlán	20	32.3	102	47.4	1540.
Ixtlahuacán de los Membrillos	20	20.8	103	11.4	1590.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geográfica e informática, Anuario Estadístico del Edo. de Jalisco, Tomo I, 1986.

**3.2).- Características Climatológicas de las Zonas de Estudio, Jalisco. 1991.**

Así mismo, las zonas de estudio reúnen las condiciones climatológicas adecuadas para el óptimo desarrollo del maíz.

**Cuadro No. 2 : Características Climatológicas de las Zonas de Estudio. Jalisco 1991.**

Nombre del Municipio.	Temperaturas °C.			Precip. Pluvial X (mm)	Tipo de Clima	Vientos Dominantes (km/hr)
	<	X	>			
Ameca	-1.0	21.3	47.0	864.0	semi-calido	NW-8
San Martín Hidalgo	3.0	20.9	39.5	829.0	semi-calido	E-8
Abualulco de Mercado	0.5	21.3	47.0	871.4	semi-calido	N-NW-10
Cd. Guzmán	0.2	19.6	37.0	696.4	semi-calido	N. D.
Zapotitlic	5.0	17.6	30.0	760.8	semi-calido	NE-9
Tuxpan	-1.0	21.5	39.0	785.4	calido	NE-14-ES-14-W4
Jamay	0.8	20.0	42.2	858.4	semi-calido	E-14
Tototlán	-2.0	20.1	40.0	820.8	semi-calido	N. D.
Ixtlahuacán de los Membrillos	0.0	19.8	39.0	797.7	semi-calido	E-14

**3.3).- Características Meteorológicas de las Zonas de Estudio, Jalisco. 1991.**

Es de gran importancia que se observe las condiciones meteorológicas prevalecientes en las zonas de estudio con el objeto de utilizar el material genético más tolerante y productivo.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**Cuadro N° 3 : Características Meteorológicas de las Zonas de Estudio. Jalisco 1991.**

Municipio y Estación Meteorológica.	Días al año con		Mes de Ocurrencia.		Período de Obs. años.
	Granizo (máximos)	Heladas (máximos)	Primera Helada	Última Helada	
Ameca.					
- Ameca	10	105	XI	III	24
San Martín Hidalgo					
- Sr. Martín Hidalgo	68	25	X	III	13
- El Salitre	3	10	XII	II	5
Ahualulco de M.					
- Ahualulco	3	8	XII	II	8
Cd. Guzmán.					
- Cd. Guzmán	7	10	XII	III	17
Zapotiltic.					
- Zapotiltic	6	29	XI	V	15
Tuxpan.					
-Tuxpan	7	0	-	-	7
- Quito	4	6	XI	III	7
Jamay.					
- Jamay	6	13	IX	III	21
Tototlán.					
- Tototlán	2	44	XI	III	18
Ixtlahuacán de los Membrillos.					
- Atequiza	4	35	X	III	23
- Huerta Vieja	2	19	X	II	13

\* Se considera la expresión numérica como el orden de los meses del año.

Fuente: INEGI, Síntesis Geográfica de Jalisco 1981.

Departamento de Programación y Desarrollo del Gob. del Edo.

### 3.4)- Características Edafológicas por Clase de las Zonas de Estudio, Jalisco. 1991.

**Cuadro N° 4 Características Edafológicas por Clase, de las Zonas de Estudio. Jalisco 1991.**

Nombre del Municipio.	Dominantes	Asociados.
Ameca	Vertisol pelico	Regosol eutrico, Feosem haplico, Planosol luvico.
San Martín de Hidalgo.	Feosem haplico.	Vertisol pelico.
Ahualulco de Mercado.	Feosem haplico.	Regosol eutrico, Luvisol crómico.
Cd. Guzmán.	Regosol eutrico, Feosem haplico.	Cambisol crómico.
Zapotiltic.	Feozem haplico, Regosol eutrico.	Cambisol eutrico, Andosol humico.
Tuxpan.	Feozem haplico, Cambisol cromico.	Vertisol pelico, Andosol humico.
Jamay	Vertisol pelico, Feozem haplico.	Cambisol eutrico.
Tototlán.	Vertisol pelico, Feozem haplico	Litosol y Luvisol ferrico.

### 3.5).- Clasificación de los Suelos de Acuerdo a sus Características Edafológicas.

**Cuadro N°. 5 : Clasificación de los Suelos de Acuerdo a sus Características Edafológicas.**

Clase de Suelo.	Agrícola.	Forestal Frutícola.	Ganadería.	Sistema	Erosión.
Feozem.	Altos.	Altos.	Altos.	R/Temp.	Suave.
Vertisol.	Altos.	Muy buenos.	Muy Buenos.	R/Temp.	Baja.
Regosol.	Moderado.	Buenos.	Muy Buenos.	R/Temp.	Resistente.
Cambisol.	Regular.	Buenos.	Buenos.	R/Temp.	Moderada.
Luvisol.	Buenos.	Muy buenos.	Muy buenos.	R/Temp.	Resistente.
Planosol.	Variables.	Moderados.	Aceptables.	R/Temp.	Bajos.
Litosol.	No se Reco- mienda.	Muy Buenos.	Buenos.	R/Temp.	Alta.
Andosol.	Bajos.	Excelentes.	Buenos.	Temporal.	Muy susceptible.

\*Fuente: INEGI, Síntesis Geográfica de Jalisco 1981.  
Dpto. de Programación y Desarrollo del Gob. del Edo.

### 3.6).- Descripción del Material Genético Utilizado en las Zonas de Estudio, Jalisco, 1991.:

Para el logro de los objetivos del presente trabajo e implementar el "Paquete Tecnológico" en las áreas seleccionadas de los municipios descritos se utilizó el siguiente material genético:

**P - 3288.**- Híbrido de trilineal, grano blanco, altura promedio de planta 2.7 mts. (2.5 - 2.9 mts.), altura de mazorca promedio 1.4 mts., (1.25 - 1.60 mts.), con 68 días a floración para Jalisco, Morelos y Zacatecas y 77 días para Bajío (Guanajuato y Michoacán), Querétaro y Aguascalientes, y 66 días para Colima Nayarit y Guerrero. Posee alta resistencia al acame y enfermedades. días a cosecha: 140 - 150, para Jalisco, Colima, Nayarit, Morelos, Guerrero, Aguascalientes y Zacatecas, y 155 - 165 días para Bajío (Guanajuato y Michoacán) y Querétaro. Excelente cobertura de Mazorca.

**P - 3292** .- Híbrido de cruz doble, grano blanco, altura promedio de planta 2.8 mts., (2.4 - 3.2 mts.), altura promedio de mazorca 1.5 mts., (1.3 - 1.6 mts.); días a floración: 78 días Bajío, Querétaro y Aguascalientes; 68 días para Jalisco, Morelos y Zacatecas y 66 días para Colima Nayarit y Guerrero. Cuenta con muy buena cobertura de mazorca y excelente resistencia a enfermedades y al acame. Días a cosecha: 155 - 165 Bajío, Querétaro y Aguascalientes; 140- 150, días para Jalisco, Colima, Morelos y Zacatecas.

**P - 507** - Híbrido de cruz doble, grano blanco, altura promedio de planta 2.75 mts. (2.6 - 2.8 mts.), altura promedio de mazorca 1.4 mts. (1.35 - 1.45 mts.), días a floración: 68 para Jalisco, Nayarit, Morelos y Guerrero; 65 días para Colima. Cuenta con muy buena resistencia a enfermedades y excelente al acame. Días a cosecha: 140 - 150 para Jalisco, Nayarit, Morelos y Guerrero; y 140 - 145 días para Colima.

**P - 3242.**- Híbrido Trilineal, grano blanco, altura promedio de planta 2.75 mts. (2.5 - 2.9 mts.), altura promedio de mazorca 1.4 mts. (1.2 - 1.5 mts.), Floración en Jalisco 68 días en promedio y en Bajío 80; días a cosecha: 150. Es de ciclo Intermedio y cuenta con excelente tolerancia a enfermedades foliares y al Fusarium, así como al acame en raíz y tallo, cobertura de mazorca

excelente. Se recomienda para el centro y sur de Jalisco, zonas de Ameca, Cd. Guzmán, y Zapotiltic y para la región del Bajío.

Este híbrido a presentado adaptación entre 0 - 1,780 m.s.n.m..

H - 311.- Híbrido de cruce doble, intermedio, adecuado para sembrarse entre los 1,200 y 1,900 m.s.n.m., produce mazorcas de 18 hileras de grano blanco dentado que llega a su madurez entre los 135 y 155 días, con altura promedio de planta de 2.55 mts., y de mazorca 1.35 mts., cuenta con buena cobertura de mazorca y se recomienda para las zonas centro, sur, costa y norte del Estado.

H - 313.- Híbrido intervarietal, de ciclo intermedio, de grano blanco, produciéndose bien entre los 0 y 1,800 m.s.n.m., con altura de planta de 2.3 mts., y de mazorca 1.0 mts., alcanza su madurez entre los 115 y 135 días, muy buena tolerancia al acame, se recomienda para las zonas centro y sur del Estado.

B - 840.- Híbrido de cruce doble, de grano blanco recomendado para las zonas de Zapopan, Ameca, Cd. Guzmán, Zapotiltic, El Grullo, La Barca y Colotlan. Alcanza una altura de planta de 2.7 mts., y de mazorca de 1.35 mts., se produce bien entre los 0 y 1,700 m.s.n.m., es resistente al carbón de la espiga y tolerante a Fusarium, Downy mildew y al acame. Se puede cosechar de 150 a 160 días, florece a los 75 - 80 días.

B - 830.- Híbrido de cruce doble de grano blanco dentado, con altura de planta de 2.7 mts., y de mazorca de 1.25 mts., se produce bien entre los 0 y 1,700 m.s.n.m.. Días a floración 80 - 85, y a cosecha 160 - 170, es tolerante al Fusarium y antracnosis y se recomienda para las zonas de Zapopan, Ameca, Cd. Guzmán, Zapotiltic, Tomatlán y El Grullo.

### 3.7).- Metodología de Trabajo:

La tecnología moderna o de punta es un factor sumamente importante para lograr incrementar la productividad con una reducción en los costos unitarios de producción y en consecuencia se tendrán mejores niveles de rentabilidad, así pues para el cumplimiento de los objetivos señalados y la comprobación de la hipótesis se ha diseñado el presente :

#### a).- " Paquete Tecnológico ":

El cual consiste en realizar oportuna y correctamente las siguientes labores:

#### - Preparación del suelo:

Labores	Línea	Fecha	Objetivo
Barbecho (30 cms. prof.)	Temporal Humedad Residual	Dic. - Mayo Dic. - Enero	Incorporar residuos de cosecha y control fitosanitario.
Rastreo ( 2 )	Temporal Humedad Residual	May. - Jun. Feb. - Mar.	Preparación de la cama de siembra.
Tabloneo	Humedad Residual	Última rastra	Conservar y arropar la humedad.
Escarda	Temporal Humedad Residual	Jun. - Ago. Jun. - Jul.	Eliminar malezas, definir el surco, romper la capilaridad del suelo evitando el agrietamiento.

**- Epoca de Siembra y Variedades:**

Línea	Fecha	Variedades
Temporal	Del 1º de Junio al 10 de Julio	B-840, B-830, P-3242, P-3292, P-3288,
Humedad Residual	Del 15 de Abril al 15 de Mayo	HV-313, H-311, P-507.

**- Densidad de Siembra:**

La mayoría de las variedades deben sembrarse a una densidad de población que varia entre 50 y 60 mil plantas por Hectárea, lo cual puede lograrse con 20 Kgs., de semilla plano medio.

Distancia entre surcos cms.	Distancia entre Plantas (Cantidad de Ptas./Ha.) cms.	
	50,000 Ptas.	60,000 Ptas.
70	28	23
76	25	22
80	25	21

**- Fertilización: (N - P - K)**

Tratamiento recomendado: 190 - 92 - 60

Para la aplicación correcta del tratamiento de fertilización se recomienda los siguientes productos:

Formula 18 - 46 - 00, 200 Kgs./Ha.

Urea, 350 Kgs./Ha.

Cloruro de Potasio, 100 Kgs./Ha. ó Sulfato de Potasio 125 Kgs./Ha.

En caso de no contar con estos productos se sugiere sustituir la fórmula 18 - 46 - 00 por Superfosfato de Calcio Triple, 200 Kgs./Ha., más 125 Kgs./Ha. de Sulfato de Amonio a la siembra. Y en lugar de la Urea se puede utilizar el Sulfato de Amonio 800 Kgs./Ha., ó Nitrato de Amonio 500 Kgs./Ha.

La aplicación se efectuará de la siguiente manera: A la siembra la 1/2 del N, todo el P, y el K.; 45 días después la otra 1/2 del N.

**- Innovaciones Técnicas:**

De acuerdo con las investigaciones y experiencias se transfirieron dos innovaciones técnicas para obtener mejores resultados, mismas que a continuación se describen:

**Bioestimulantes Hormonales.**- Es el sistema regulador del desarrollo vegetal, ya que sus componentes interactúan en forma armónica durante el desarrollo de la planta, lo que se traduce en un incremento cuantitativo y cualitativo en la producción agrícola. Dichos componentes pueden ser:

-**Vitaminas.**- Sustancias orgánicas esenciales en pequeñas cantidades para el control de procesos metabólicos, por ejemplo: Formación de raíces (tiamina), Proceso de Fotosíntesis (Riboflavina), Procesos Reproductivos (Vitamina E), Desarrollo Radicular interactuando con las auxinas (Niacina), Metabolismo de los Carbohidratos y Fotoperíodo (Ácido Pantoténico), Proceso de Respiración (Biotina).

-**Enzimas.**- Activan los procesos bioquímicos.

-**Citocininas.**- Promueven el crecimiento vegetal.

-**Giberelinas.**- Inducen la floración y formación de frutos.

-**Auxinas.**- Previenen la caída de flores y frutos.

Así pues, el uso de hormonas ayuda a la planta a realizar de la mejor manera sus funciones de desarrollo y producción, pudiéndose realizar con el uso de productos fitohormonales, en tratamiento a la semilla y al follaje ejemplos:

#### Tratamiento a la Semilla.

Producto.	Dosis.
Biozyme Polvo Plus.	250 gra., para 50 Kgs., de semilla.
Agroplus Líquido	400 c.c. en 1 o 2 lts., de agua para 20-25 Kg. de semilla

#### Tratamiento Foliar

Producto.	Dosis.
Biozyme Líquido.	250 c.c. en 200 lts., de agua por Hectárea.
Agroplus Líquido.	500 c.c. cuando las plantas tengan de 25-35 cm. de altura.

**Fertilización Foliar.**- A base de micronutrientes, elementos que son necesarios para la planta en pequeñas cantidades, pero sus funciones son muy importantes en la nutrición del vegetal especialmente en los sistemas enzimáticos, y cualquier deficiencia de algún micronutriente se reflejará en los rendimientos. Algunas funciones de estos elementos son:

**Boro.**- Asimilación de calcio y transferencia de azúcares.

**Cobre.**- Necesario para formar clorofila en las plantas.

**Hierro.**- Interviene en la producción de clorofila verde y es portador de oxígeno.

**Manganeso.**- Acelera la germinación y maduración, aumenta la disponibilidad de fósforo, calcio, y magnesio, coadyuva en la síntesis de la clorofila.

**Molibdeno.**- Es necesario para convertir las formas inorgánicas del fósforo a orgánicas en la planta.

**Cinc.**- Producción de clorofila y formación de carbohidratos.

**Cloro.**- Contribuye en el transporte de potasio, calcio y magnesio.

La mayoría de las sales solubles en agua son absorbidas a través de los estomas de las hojas y ser utilizadas inmediatamente, por lo que las aplicaciones foliares han sido usadas con éxito. Por lo general, como medida temporal.

Así pues, podemos concluir que la fertilización foliar es un complemento nutricional que ayuda al desarrollo del vegetal, sobre todo cuando la planta se encuentra en estrés (triste o demasiada actividad). Además nos apoya en la floración y formación del grano.

A continuación se darán ejemplos de productos que se pueden utilizar aplicándolos en tres etapas, a los 25 días, a los 50 días, y antes de la floración.

Producto.	Dosis.
Bay - Folan (forte ó plus)	2 lts. en 200 lts. de agua / Ha.
Nova - Fer.	1 Kg. en 200 lts. de agua / Ha.
Gro - Green.	3 Kgs. en 200 lts. de agua / Ha.
Gro - Fol.	2 Kgs. en 200 lts. de agua / Ha.

#### - Combate de Malezas :

Es indispensable que esta labor se realice a tiempo y eficientemente ya que integralmente con las demás labores del presente " Paquete Tecnológico " nos ayudará a mejorar la producción del maíz. Existe dos métodos para su control y prevención:

- Control Mecánico.- Realizarlo mediante escardas y deshierves manuales en el momento que lo requiera el cultivo.
- Control Químico.- Este se realiza mediante el uso de los herbicidas que han demostrado ser los más eficientes e idóneos para este cultivo. Se describen algunos productos en el cuadro N°. 6.

#### a.1.- Productos Químicos más Utilizados para el Control de la Maleza en el Maíz.

Cuadro N°. 6. Productos Químicos Más Utilizados Para el Control de la Maleza en el Maíz.

Producto Comercial.	Ppales. Malezas que Controla.	Dosis / Ha. (lit.)		Epoca de Aplicación.	
		Temp.	H.R.	Temp.	H.R.
Gesaprim 500	Queñites, verdolaga, Malva, Zacate pinto, muela de caballo, etc.	4 - 5	2	Pre y Post	Postemergente.
Gesaprim Combi.	Queñites, Malva, cola de zorra, amillo, verdolaga y otros.	5 - 6	4 (banda)	Preemer	Post. al cultivo Pre. a la maleza.
Primagram 500	Cadillo, zacate johnson, pata de gallo, Fresadilla, y otros.	5 - 6	5 (banda)	Preemer.	Maíz de 50 cm de altura.
Gesaprim Combi. + Primagram 500	Anteriormente mencionadas.	2+3 3+3	2+3 3+3 (banda).	Preemer.	Preemerg.
Lazo	Zacates: pinto, cola de zorra, piñilo, sabana, nylon, etc.	4 - 5		Preemer.	
Boxer.	Zacates: de agua, pinto, cola de zorra, burro y otros.	5 - 6		Preemer.	
Lazo + Gesaprim.	Anteriormente mencionadas.	3 + 2		Preemer.	
Gesaprim 500 + Barvel 480.	Anteriormente mencionadas y malezas de hoja ancha y otras.		2 + 1 (banda).		

\* Las dosis altas para suelos pesados y las dosis bajas para suelos ligeros.

\*\* Cualquier producto se debe disolver en 200 a 400 litros de agua por Hectárea para su aplicación, utilizando boquilla de abanico plano tipo Tee - Jet 8002 y 8004.

#### - Combate de Plagas:

Las plagas en este cultivo constituyen uno de los principales factores que limitan su rendimiento, derivado de los daños directos e indirectos que ocasionan pérdidas significativas, por lo que, es recomendable el uso de un control integral (mecánico, químico, biológico) como medio preventivo.

1).- Control Mecánico.- Labores culturales y de preparación de suelos bien realizadas y en etapas adecuadas.

2).- Control Químico.- Uso adecuado y oportuno de los agroquímicos para el control de las plagas del suelo y del follaje. Descritos en el punto a.2 del presente capítulo.

#### a.2.- Ppales. Productos Utilizados para el Control de Plagas del Suelo y Follaje.

En el siguiente cuadro podremos observar algunos de los productos más comúnmente usados para la prevención y control de las plagas del suelo y follaje.

**Cuadro N°. 7 : Ppales. Productos Utilizados para el Control de Plagas del Suelo y del Follaje.**

Tipo de Plaga.	Producto.	Dosis / Ha.	Epoca de Aplicación.
<b>- Plagas del Suelo.</b>			
Gallina Ciega (varios <i>Otortos</i> y especies)	Furadan 5 % G.	20 Kgs.	Al momento de la siembra.
<i>Colaspis spp.</i> (gusano de la raíz).	Ofianol 5 % G.	20 Kgs.	Al momento de la siembra.
Falso y Verdadero Gusano de Alambre. (varios géneros y especies).	Lorsban 3 %	20 - 30 Kgs. 45 - 60 Kgs.	Al momento de la siembra. en banda.
Afilencillo o Doradilla ( <i>Diabrotica spp.</i> )	Triazafo 5 % G.	20 Kgs.	Al momento de la siembra.
Esqueletonizador ( <i>colaspis spp.</i> ), Nematodos. ( <i>pratylenchus spp.</i> y otros.)	Counter 5 %	20 Kgs.	Al momento de la siembra.
Gallina ciega ( <i>Phyllophaga spp.</i> ) Gusano de Alambre ( <i>Elateridae</i> ) <i>Diabrotica (Diabrotica spp.)</i> .	Agrofuradan 5%	20 - 30 Kgs.	Aplicación en banda al momento de la siembra.
<b>- Plagas del Follaje.</b>			
Gusano soldado ( <i>spodoptera exigua</i> y <i>mythimna unipuncta</i> )	Lorsban 480 E Lannate 90 % ph	1.0 lts. 0.4 Kgs.	Cuando se observa un 10 % de planta con daño.
Fragilecillo ( <i>macrodractylicus virens</i> )	Sevin 80 % Malathión 1000	1.0 - 1.5 lts. 1.0 lts.	Cuando exista un 15 - 20 % de infestación.
Gusano Elotero ( <i>Heliothis zea</i> ).	Lannate 90 %	0.4 Kgs.	Cuando la planta comienza a jilotear.
Gusano Barrenador (varias géneros y especies)	Sevin 80 %	1.0 - 1.5 lts.	20 % de infestación.
Gusano Cogollero. ( <i>spodoptera frugiperda</i> )	Lorsban 480 E	1.0 lts.	15 % de infestación.
Pulgón del Cogollo ( <i>Rhopalosiphum maidis</i> )	Celstión 50 %	1.0 lts.	15 % de infestación.
Pulgón del Follaje, Chicharritas, Trips, Chaquines, gusano telarañero.	Malathión 500	1.0 - 1.2 lts.	15 a 20 % de infestación.

3).- Control Biológico.- El uso de este tipo de control comienza a tener aceptación en nuestro Estado, debido al factor ecológico imperante en nuestros días. Los productos utilizados son:

- Dipel insecticida, 0.5 a 1.0 lts./Ha., para el control del gusano barrenador, elotero y soldado.

- Insecto *Trichograma spp.*, para el control del gusano cogollero.

Las dosis y número de insectos benéficos liberados dependerán del grado de infestación y desarrollo vegetativo.

**- Cosecha :**

Esta práctica se realizará en forma mecánica con oportunidad para reducir las pérdidas de grano. Se recomienda hacer esta labor cuando el grano tenga una humedad entre 13 y 16 % para maíz desgranado. Conviene que el maíz se seque en el campo lo más posible dentro de los límites de seguridad económica y práctica.

## **b).- Técnica de Muestreo:**

Una de las etapas de asesoramiento en el cultivo de maíz es la estimación de cosecha y aunque hay varios métodos, todos presentan limitaciones, que pueden ser de orden económico, de tiempo o de equipo.

El método utilizado es sencillo y práctico, aplicable en cualquier zona de producción y con cualquier variedad, ya que se basa en el peso de grano seco comercial de cosechas anteriores y en cuanto sea posible, de la misma variedad o por menos diferenciando criollos y mejorados., relacionando el número de granos que tenemos en promedio por mazorca y por hectárea con lo que contiene 10, 20, 50, 100 gramos; de esta manera eliminamos una de las principales limitantes.

El equipo para determinar humedad que contiene el grano en ese momento, que puede ser un aparato especial o el método de secado hasta tener peso constante.

### **b.1.- Descripción del Método.-**

El objetivo de todos los métodos de estimación de cosecha, es el de predecir con anticipación y con cierto margen de seguridad, la producción del cultivo; en base a estas estimaciones se puede programar siembras, importaciones y exportaciones.

La elección de un método cualquiera que este sea, así como el número de muestras para la estimación de cosechas, puede ser desde muy sencillo, hasta muy complicado, siendo los factores determinantes para ello: tiempo, superficie, costos, topografía, heterogeneidad del terreno, etc. pero en todo método; a mayor número de muestras, mayor aproximación a la producción real.

Cuando dentro de la misma parcela se encuentran dos o más porciones con características diferentes, cada una se tomara como parcela a determinar su producción sumando al final la producción obtenida, así la total dará mayor exactitud.

#### **- Pasos a Seguir en la Cosecha.-**

- Determinación del número de granos por 10, 20, 50 y 100 gramos de peso / mazorca.

En caso de que no se cuente con el aparato para determinar el porcentaje de humedad que aún tenga el grano, se recomienda hacer el cálculo con grano del ciclo anterior, relacionando peso y número de granos, de la siguiente manera:

- a).- Número de granos de maíz que hay en 10 gramos.
- b).- Número de granos de maíz que hay en 20 gramos.
- c).- Número de granos de maíz que hay en 50 gramos.
- d).- Número de granos de maíz que hay en 100 gramos.

Es de suponerse que este grano este dentro del porcentaje de humedad comercial; de preferencia usar grano de la misma variedad; de no poder hacerlo por lo menos diferenciar, grano proveniente de semilla mejorada y grano de semilla criolla; con la relación obtenida anteriormente pasamos al campo.

#### **- Toma de Muestras.**

a).- El número de muestras a tomar en un lote o parcela hasta 4 hectáreas sera entre 10 y 20; cuanto más heterogéneo se vea el cultivo, mayor número de muestras, no así cuando sea más homogéneo.

b).- Si el lote tiene porciones bien diferenciadas : buena y mala o buena y regular, se tomara muestras separadas. Para cada una se calcularán con la superficie que ocupa cada una de ellas.

c).- El número de muestras queda a criterio del técnico, recomendándole que nunca sea menor de 10.

d).- Para determinar el sitio a muestrear debe hacerse completamente al azar, ya sea por sorteo o simplemente determinando con anterioridad el intervalo entre surcos y el intervalo en pasos dentro

del surco, por ejemplo : muestrear los surcos números: 7, 17, 23, 45, 54 etc. y tomar muestras en cada uno de estos surcos 11, 23, 33 etc. pasos.

e).- Siempre se tomará la muestra de un surco, usando siempre una misma orientación, contando el número de mazorcas en los 10 metros lineales de curso a muestrear y se recolectan unas 5 mazorcas de cada uno de los lugares muestreados tomando al azar.

- Cálculos:

a).- Separación entre surcos, se mide la distancia que hay en 10 hileras y se divide entre 10.

Ejemplo: 10 hileras miden 8.4 mts. lo dividimos entre 10 y nos da la separación entre aquellos.

$$8.4 / 10 = 0.84 \text{ mts. de separación.}$$

b).- Numero de surcos / Ha., se divide 100 mts. entre la separación entre surcos ya obtenida. (0.84 mts.), ya que una hectárea tiene 100 x 100 mts. luego  $100 / 0.84 = 119$  surcos / Ha.

c).- Numero de plantas producidas por Ha., Con una cuerda de 10 mts. se va dentro de la parcela, y al azar se toma por lo menos 10 muestras en diferentes surcos y en diferentes lugares de los surcos, sin escoger los lugares a muestrear, de antemano, antes de entrar a la parcela se puede determinar que surcos se muestrearán y más o menos a que distancia de la orilla.

Ejemplo: Muestrear.

Nº. de Surco.	Pasos de la orilla hacia adentro.
7	57
19	5
31	37
45	15
56	25
69	85
78	76
83	90

Surcos y distancias tomadas completamente al azar.

Ejemplo: En 13 muestras de 10 mts. de hilera encontramos 482 plantas con producto, así pues en 10 mts. de surco tendremos que 482 plantas productivas / 13 muestras nos da un promedio de 37 plantas en los 10 mts. ya mencionados. Si 10 mts. de hilera tienen 37 plantas, 100 mts. cuantas plantas tendrán ?  $100 \times 37 / 10 = 370$  plantas con producto. Por lo tanto una hectárea tendrá 370 plantas con producto x 119 surcos = 44,030.

d).- Numero de hileras por mazorca, de cada uno de los lugares muestreados anteriormente, se toman entre 10 y 15 mazorcas; ya todas juntas, se toman, también al azar, unas 40 y a estas se les cuenta el número de hileras y se promedia a una mayoría.

Ejemplo: Se obtuvo que en promedio cada mazorca tiene 14 hileras.

e).- Numero de granos por hilera, A cada una de estas 40 mazorcas se les cuenta el número de granos de 2 o 3 hileras separadas para promediar posteriormente a una.

Ejemplo: A cada mazorca se le promedia el número de granos al estar contando, y posteriormente se calcula el promedio de las 40 mazorcas, por tener una cantidad, diremos que obtuvimos un promedio de 29 granos por hilera.

f).- Numero de granos por mazorca promedio, se obtiene con el número de hileras por el número de granos. 14 hileras x 29 granos = 406 granos por mazorca.

g).- Peso del grano por mazorca promedio, Se calcula con la tabla del peso y número de granos obtenida anteriormente, por decir, si 430 granos pesaron 100 gramos, 406 granos cuantos gramos pesarán ?  $406 \times 100 / 430 = 94.42$  gramos por mazorca.

h).- Peso del grano por Ha., Se obtiene multiplicando el número de planta con producto por el peso del grano por mazorca.  $44,030 \text{ plantas} \times 94.42 \text{ grs.} = 4,157,312 \text{ gramos} / 1000 = 4,157.3 \text{ Kgs. /ha.} = 4.15 \text{ Tn /ha.}$

- Principales Aspectos que deben Considerarse al Efectuar el Calculo de Cosechas.-

a).- Determinar la Superficie:

- La superficie por cosechar debe coincidir en ubicación con la habilitada y sembrada.
  - Grado de uniformidad de la población sembrada.
  - Estado físico del cultivo (bueno, regular, malo).
  - Calidad del producto; muestreos al azar: Tomar en cuenta que según la variedad variara el peso del grano. Al realizar el muestreo, seleccionar el grano vano, manchado, chipado, mal formado o podrido habrá de descontarlo del producto comercial.
  - Conocer de antemano cual debe ser la población normal de plantas para el cultivo, la distancia entre plantas, la distancia entre líneas y surcos.
  - Una vez tomada nota de las distancias entre surcos, la presencia de bordos, canales, zanjas, arboles, deberán ser tomados en cuenta para descontar esas áreas de la superficie muestreada.
- b).- Herramientas Utilizadas Generalmente en el Proceso de Estimación de Cosechas.-
- Cinta métrica de preferencia de 50 mts. o cordel de 25 mts. con nudos cada 5 mts. y en un tramo con marcas cada metro.
  - Flexometro o cinta métrica metálica de 2 mts. para medir distancias entre plantas y surcos, ancho de corte de trilladora, etc.
  - Un cuadro de madera de un metro por lado, a veces necesario para hacer pruebas de cosechas en cultivos hechos al boleó.
  - Una bascula chica que pueda ser de resorte para pesar muestras.

b.2.- Comprobación del Método:

Las comprobaciones de cosecha fueron realizadas mediante el calculo de cosechas con maquina trilladora y el peso directo, al momento de ser comercializado el producto.

A continuación se describe el calculo de cosechas con maquina trilladora:

- Se selecciona previamente los lugares en donde se realizarán las pruebas, se pasa un corte de trilladora, de manera que represente a toda la fracción o parcela, procurando que se regule bien la maquina y que el corte sea parejo. Se cosecha el grano hasta llenar la tolva al ras, se mide la superficie lo más exacto posible, se pesa el grano de la tolva y se calcula la cosecha por hectárea.

b.3.- Costos de Producción:

Con el propósito de determinar la rentabilidad del proyecto se describe a continuación los costos de producción por hectárea del programa "paquete tecnológico" y del programa tradicional.

Concepto	Costo por Hectárea.(N\$)	
	Tradicional	Paquete Tecnológico.
<b>Preparación de Suelos.</b>		
- Limpia de terreno	70.00	70.00
- Barbecho.	140.00	140.00
- Rastro ( 2 )	140.00	140.00
<b>Subtotal.</b>	<b>350.00</b>	<b>350.00</b>
<b>Insumos:</b>		
- Semilla Mejorada.	230.00	230.00
- Fertilizante (130-70-00, y 190-92-60)	313.00	401.00
- Insecticida al Suelo.	110.00	110.00
- Insecticida al Follaje.	31.00	31.00
- Herbicidas.	140.00	140.00
- Fertilizante Foliar.	0.00	21.00
- Fitohormonas o Bioestimulantes.	0.00	14.00
<b>Subtotal</b>	<b>824.00</b>	<b>947.00</b>

**Labores culturales:**

- Siembra, 1ª. Fert., y aplic. de insect.	100.00	100.00	
- Aplicación de Herbicidas.	50.00	50.00	
- 2ª. Fertilización.	50.00	50.00	
- Aplicación de insecticidas y fertilizantes foliares.	40.00	40.00	
- Trilla mecánica ( 8% de la producción ).	200.00	315.00	
- Fletes.	35.00	55.00	
<b>Subtotal.</b>		<b>475.00</b>	<b>610.00</b>

**Gastos Administrativos:**

- Asesoría Técnica.	60.00	60.00	
- Servicio de Garantía Fega. (2.4 % del monto de crédito.)	40.00	42.00	
- Seguro Agrícola.	161.00	161.00	
<b>Subtotal.</b>		<b>261.00</b>	<b>263.00</b>

<b>Total costo de Cultivo.</b>	<b>1,910.00</b>	<b>2,170.00</b>
Cuota de préstamo (credito).		
- Estrato O.P. (80 %)	1,520.00	1,730.00
- Estrato P.B.I. (90 %).	1,710.00	1,950.00
- Costo Financiero (pago de intereses):		
- Estrato O.P. ( 26.75 %)	294.70	335.40
- Estrato P.B.I. (23.0 %).	285.20	324.80
<b>Total costo de Producción:</b>		
- Estrato O.P.	2,204.70	2,505.40
- Estrato P.B.I.	2,195.20	2,494.80
Rendimiento Estimado:	3.2 tn/ha.	5.5 tn/ha.
Precio de Venta / tn. (N\$)	715.00	715.00

**IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN :**

Con el propósito de ofrecer a los acreditados del Banco Nacional de México s. a., productores de maíz, alternativas técnicas y financieras que coadyuvarán a la solución de sus problemas crediticios, se estableció el programa "Paquete Tecnológico", cultivo de Maíz, ciclo Primavera - Verano 1991, en áreas adecuadas y previamente seleccionadas para su óptimo desarrollo, considerando una superficie máxima de 5,000-00 Has., lograndose los siguientes resultados:

- El proyecto se realizo en una superficie de 4, 983 - 00 Has., mismas que representan el 99.66 % de la superficie programada ( 5, 000 - 00 Has.). Esta superficie se encuentra localizada en 9 Municipios del Edo. de Jalisco y son : Ameca, San Martín de Hidalgo, Ahualulco de Mercado, Ixtlahuacán de los Membrillos, Cd. Guzmán, Zapotiltic, Tuxpan, Jamay y Tototlán.

- Se conto con la participación de 16 productores del estrato O.P., y 257 agricultores del estrato P.B.I. los cuales se encuentran agrupados en 22 Sectores de Producción Ejidal (10 Ejidos), y 2 Sociedades de Producción Rural de Responsabilidad Solidaria Limitada.

- El rendimiento promedio obtenido fue de 4.68 Tn/ Ha., observandose que los resultados obtenidos por los productores del estrato P.B.I. (4.76 tn/ha.), fue ligeramente superior al logrado por los del estrato O.P. (4.56 tn/ha.), en un 4 %.(ver anexos).

- El resultado del proyecto 4.68 tn./ha. significa un 85 % de cumplimiento del objetivo programado (5.5. tn./ha.), sin embargo, se supero la media estatal (3.2 tn./ha.) en un 46.0 %.(ver anexos.).

- Es importante mencionar que en este ciclo agrícola el rendimiento promedio estatal obtenido (3.2 tn./ha.) supero la media estatal de los últimos ciclos (2.7 tn./ha.), en un 18.5 %.

- En algunas regiones como Cd. Guzman y Zapotiltic se presento una escasez de agua debido al errático temporal, lo que propicio se prolongará el llamado "Verano de Agosto" provocando una disminución considerable en los rendimientos, por otra parte, en el municipio de Jamay se tuvo problemas por la abundancia de agua provocando inundaciones, lo que, afecto considerablemente al cultivo, sin embargo, se observo en las plantas una mayor tolerancia al estrés por sequia y exceso de humedad, siendo posible la obtención del producto debido a la tecnología aplicada.

- El costo de cultivo por hectárea del Programa "Paquete Tecnológico" (N\$ 2,170.00) resulto un 13.6 % superior al costo Tradicional (N\$ 1,910.00).

- El Costo Financiero del proyecto supero al del programa tradicional en un 13.8 % en ambos estratos de productores.

- El Costo Total de Producción por hectárea fue de N\$ 2,505.40 (O.P.), y N\$ 2,494.80 (P.B.I.), en el programa "Paquete Tecnológico", lo que representa un incremento de 13.64 % y 13.65 % respectivamente con relación al programa tradicional.

- El costo total promedio por hectárea en el programa "Paquete Tecnológico" es de N\$ 2,505.05 y en el Tradicional es de N\$ 2,199.95, con rendimientos de 4.68 y 3.2 tn./ha. respectivamente.

- El costo por tonelada producida en el programa "Paquete Tecnológico" es de N\$ 534.20 y en el Programa Tradicional es de N\$ 647.48, existiendo una diferencia de N\$ 153.28.

- Para producir una hectárea de maiz con el programa "Paquete Tecnológico", necesitamos 3,035 Kgs. de maiz, mientras que en el programa Tradicional ocupamos 2,671 Kgs.

- El costo de producción de una tonelada de maiz es de 747 Kgs. de maiz en el Programa "Paquete Tecnológico" y de 962 Kgs. en el programa tradicional.

- El Punto de Equilibrio para producir una hectárea de maiz en el programa "Paquete Tecnológico" es de 3,497 Kgs. de maiz y en el programa tradicional es de 3,077 Kgs.

- El margen de utilidad al productor en el programa "Paquete Tecnológico" es de 1,183 Kgs. de maiz y en el tradicional es de 123 Kgs.

Los resultados obtenidos, según se observa, se pueden considerar satisfactorios, demostrando que la transferencia de tecnología de punta o moderna, conjugada con el factor clima y el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales y humanos se logra incrementar los índices de productividad y por ende resulta más atractiva y rentable la actividad, lo cual se ejemplifica de la siguiente manera:

- Rentabilidad Financiera:

Concepto	Programa Tradicional		Paquete Tecnológico	
	O.P.	P.B.I.	O.P.	P.B.I.
Costo de Producción:	2,204.70	2,195.20	2,505.40	2,494.80
* Ingresos x Ventas.	2,288.00	2,288.00	3260.40	3403.40
Utilidad =	83.30	92.80	755.00	908.60

Utilidad / Costos de Producción = Rentabilidad en el Periodo ( 8 meses ).

Rentabilidad en el Periodo =	0.0378	0.0423	0.3013	0.3642
(%)	3.78 %	4.23 %	30.13 %	36.42 %
Rentabilidad Anual =	5.67 %	6.34 %	45.19 %	54.63 %.

Durante la ejecución del proyecto se observó que existe en los productores un gran interés por asimilar las innovaciones tecnológicas que representan un incremento a la productividad, sin embargo, hubo algunos agricultores que mostraron cierto escepticismo y temor al fracaso, manteniéndose a la expectativa y en espera de los resultados de sus colegas.

Así mismo, los productores participantes en el proyecto lo hicieron con entusiasmo y dedicación acatando las recomendaciones del personal técnico de la Institución Crediticia, logrando realizar en forma oportuna y correcta la aplicación de las labores culturales de los insumos y agroquímicos específicos de buena calidad, que aunado a la oportunidad y suficiencia del crédito, la aportación económica del productor en un 15 y 20 % del total de la inversión la disponibilidad de maquinaria agrícola en buenas condiciones, las tasas de interés preferenciales al descontarse los créditos con el F.I.R.A. del Banco de México, la recolección mecánica, las buenas vías de acceso a los predios de producción, la suficiencia de transporte, la capacidad de almacenaje, los estímulos económicos a la producción a través del F.I.R.C.O., el adecuado precio de venta y su conocimiento antes de iniciar la actividad y la excelente vía de comercialización propiciaron el incremento en la productividad y producción de este importante cultivo.

Sin embargo, existen algunos aspectos negativos como: las propuestas inadecuadas del seguro agrícola, poco interés de las compañías aseguradoras particulares por participar en el sector agropecuario y las irregularidades de los temporales. Estos aspectos propiciaban incertidumbre y desconfianza, los cuales, tendríamos que eliminar para mantener un crecimiento constante y continuo en la producción de maíz.

## V.-CONCLUSIONES :

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, no obstante, el temporal tan irregular y en algunas regiones escaso, se considerarán positivos y demuestran que la utilización de la tecnología moderna o de punta estimulan a las plantas para que manifiesten en total plenitud su vigor híbrido y les proporciona una mayor capacidad de recuperación a los estrés climáticos y biológicos, prueba de ello, son los Municipios de Zapotiltic y Jamay, el primero paso por una escasez de lluvia registrándose un total de 390 mm. de precipitación pluvial, lo que representa, aproximadamente, un 50 % de los requerimientos del maíz, sin embargo la producción lograda es considerada aceptable ante esta situación. En el Municipio de Jamay, el cultivo sufrió un estrés por exceso de humedad observándose una recuperación del cultivo en forma excelente.

Ambos casos fueron del conocimiento de los productores, quienes constataron que la utilización de la tecnología moderna propicia una mayor rentabilidad a la actividad lo que permitirá mejorar su nivel de vida e impulsará el desarrollo económico de la región.

Los resultados logrados en la ejecución del presente proyecto nos llevan a concluir que:

- Las experiencias obtenidas en los centros de investigación nos permiten diseñar los programas de producción de acuerdo a las características de las regiones, con lo cual se disminuyen los costos de producción y se optimizan los recursos existentes.

- Con la tecnología de punta o moderna emanada de los centros de investigación conjugada con los factores clima y humano se logra incrementar los índices de productividad en el cultivo de maíz y le proporciona una atractiva rentabilidad económica.

- La aplicación de fitohormonas o Bioestimulantes así como la de fertilizantes foliares proporcionan a la planta un complemento nutricional que le permite soportar mejor los estrés y estimula su potencial productivo.

- Existe un gran interés por los productores en asimilar y aplicar las innovaciones técnicas que le ayuden a mejorar sus sistemas de producción permitiéndoles ser más competitivos y lograr un crecimiento económico continuo y constante.

- Se cumplieron los objetivos señalados en el proyecto así como la comprobación de la hipótesis formulada para la ejecución del programa.

Así pues, esperamos que el presente trabajo sirva de estímulo a los futuros ingenieros agrónomos para que se incorporen al proceso de transferir la tecnología y sean los enlaces entre las compañías investigadoras oficiales y privadas y los agricultores para lograr la Modernización del Campo Mexicano y que éste pueda satisfacer las necesidades de la población y la industria.

VIII - ANEXOS :

7.1.- Resultados Cuantitativos:

Cuadro N°. 8.- Resultados Cuantitativos del Programa Paquete Tecnológico, Maíz 1991.

Municipio	Nº. de Productores.			Rdtos. Bajos < 3.0 tn./ha.		Rdtos. Medios 3.0 - 5.0 ton./ha.		Rdtos. Altos > 5.0 ton./ha.		Totales.	
	P.B.L.	O.P.	Total	Has.	Rdto./ha.	Has.	Rdto./ha.	Has.	Rdto./ha.	Has.	Rdto. X / ha.
Ameca		2	2					250.00	6.12	250.00	6.12
San Martín de Hidalgo.	38 (6)		38					466.00	6.94	466.00	6.94
Abasoleo de Mercedo	16 (1)	1	17					310.00	6.34	310.00	6.34
Exaltación de los M.	53 (5)		53					677.00	5.64	677.00	5.64
Cd. Guzmán.	29 (2)		29			440.00	4.30			440.00	4.30
Zapotitlán.	85 (5)	2	87	949.00	2.87	530.00	4.05			1479.00	3.29
Tuxpan.	10 (1)	2	10			129.00	4.20			129.00	4.20
Jamay.		7	7			573.00	3.19			573.00	3.19
Tototlán	26 (4)	4	30					659.00	5.57	659.00	5.57
Total	257 (24)	16	273	949.00	2.87	1672.00	3.83	2362.00	6.02	4983.00	4.68

## 7.2 - Resultados Cuantitativos.

Cuadro N° 9 - Resultados Cuantitativos del Programa Paquete Tecnológico, Maíz 1991.

Municipal.	Productores Beneficiarios			Superficie en Hectáreas			Rendimientos Promedios			Montos Ejercidos			Montos Detentados		
	O.P.	P.B.I.	Total	O.P.	P.B.I.	Total	O.P.	P.B.I.	Total	O.P.	P.B.I.	Total	O.P.	P.B.I.	Total
Ametá	2.00		2.00	250.00		25.00	6.12		6.12	370.00		370.00	293.90		293.90
San Martín de Hidalgo		38 (6)	38.00		466.00	466.00		6.94	6.94		759.60	759.60		681.00	681.00
Almolchén de Mercado	1.00	16 (1)	17.00	130.00		180.00	310.00	6.40	6.30	6.34	192.40	293.40	485.80	152.90	263.10
Arriaga de los M.		53 (3)	53.00		677.00	677.00		5.64	5.64		1103.50	1103.50		989.20	989.20
Cd. Guzmán		29 (2)	29.00		440.00	440.00		4.30	4.30		717.20	717.20		642.90	642.90
Zapotlán	2.00	85 (5)	87.00	480.00		999.00	1479.00	4.04	2.91	3.28	710.40	1628.30	2338.80	564.20	1459.70
Tuxtlán		18 (1)	18.00		129.00	129.00		4.20	4.20		190.90	190.90		151.70	151.70
Jamay	7.00		7.00	573.00		573.00		3.19	3.19		948.00	948.00		673.70	673.70
Totoltepec	4.00	26 (8)	30.00	363.00		297.00	659.00	5.79	5.30	5.57	535.80	484.10	1619.90	425.60	433.90
Total	16.00	257 (34)	273.00	1795.00	3188.00	4758.00	4.56	4.76	4.68	2654.60	3177.00	7833.70	2110.30	4621.50	6731.80

7.3. Tabla de Resultados por Productor.

Cuadro N°. 10.- Resultados por Productor del Programa Paquete Tecnológico, Maíz 1991.

Municipio	Ejido	Nombre del Acreditado	N° de Prod.	Superficie (Has.)	Variedad	Ptas. Prod./Ha.	Hobs. en Ha.		
Ameca		Arturo García Amador	1	100-00	B - 840	46,240	6.00		
		Efraín Camacho Zapata	1	150-00	P - 3288	47,840	6.20		
San Martín de Hidalgo	El Tepelmaje de Morales	Los Galleros	5	30-00	B - 830	52,198	6.90		
		La Herradura	8	50-00	B - 830	54,628	7.10		
		Los Insurgidos	7	160-00	B - 840	52,500	6.80		
		Los Virreyes	5	50-00	B - 830	50,479	6.50		
		Morales N° 1	11	124-00	B - 840	54,400	7.10		
		Los Zarzas	4	52-00	B - 840	56,300	7.30		
Ahuahualco de Mercado	Ahuahualco de Mercado	Juan José Estuñeas	1	130-00	B - 840	49,300	6.40		
	Ahuahualco de Mercado	San Isidro Labrador	16	180-00	B - 840	48,500	6.30		
Ixtlahuacán de los M.	La Camilla	Ramírez Real	24	310-00	B - 840	47,250	5.70		
	Ahuacita Atotonilquillo	Ahuacita N° 1	2	16-00	P - 3288	47,680	5.70		
		Atotonilquillo N° 2	2	13-00	P - 3288	44,625	5.40		
		Atotonilquillo N° 3	6	65-00	P - 3288	44,080	5.20		
		El Rodeo	El Rodeo	19	163-00	P - 3288	48,790	5.90	
Cd. Guzmán	Cd. Guzmán	La Nogalera	18	210-00	P - 3242	42,500	4.20		
		La Mojonera	11	230-00	HV - 313	44,400	4.40		
Cd. Guzmán	Zapotitlán	El Guayabo Zancón	19	40-00	P - 3288	35,590	1.40		
Zapotitlán				100-00	B - 840	44,625	3.60		
				50-00	H - 311	46,200	2.80		
		Las Paredes	24	60-00	P - 3288	33,650	1.30		
				138-00	P - 507	42,450	2.50		
				42-00	B - 840	43,525	3.50		
		El Alambrazo	23	110-00	P - 507	43,650	2.60		
				70-00	P - 3288	33,325	1.30		
				50-00	P - 3288	45,525	3.60		
		Huescalapa	Cerca Lisa	7	127-00	P - 507	46,300	4.20	
			Casas N° 2	12	212-00	P - 3242	44,400	3.50	
		Isidro Cuevas Mendoza	1	330-00	B - 840	47,250	4.20		
		J. Guadalupe Cuevas M.	1	150-00	P - 3288	46,275	3.70		
Tuxpan		Rancho El Agosto	10	129-00	P - 507	46,300	4.20		
Jamay		Franquico Godínez C.	1	100-00	B - 840	40,120	3.20		
		Jose López Montaño	1	30-00	P - 3242	41,300	3.30		
Jamay		José Godínez Velasco	1	210-00	P - 3288	38,750	3.10		
		Jesús Godínez Anaya	1	13-00	P - 3242	39,500	3.20		
		Franquico González V.	1	60-00	P - 3242	42,500	3.30		
		Antonio Hernández	1	32-00	P - 3242	38,500	3.40		
		Marcos Ramírez Sahagún	1	48-00	B - 840	38,930	3.20		
Tototlán	Tototlán	Tototlán N° 1	9	80-00	B - 840	45,670	5.50		
		Las Cabras	4	55-00	B - 840	44,450	5.30		
		El Caguila	4	44-00	B - 840	44,680	5.40		
		Tototlánse	9	118-00	B - 840	43,700	5.20		
		Juan Salazar Perak	1	100-00	HV - 313	48,250	5.80		
		Jesús Aranda Barba	1	60-00	B - 840	49,800	5.90		
				20-00	P - 3288	46,600	5.60		
		Miguel Aranda Barba	1	120-00	P - 3288	48,650	5.80		
		Juan Hernández Ruiz	1	62-00	B - 840	48,650	5.80		
				33					
				Total	273	4983-00		43,433	4.68

#### 7.4.- DIVISIÓN MUNICIPAL DEL ESTADO DE JALISCO.

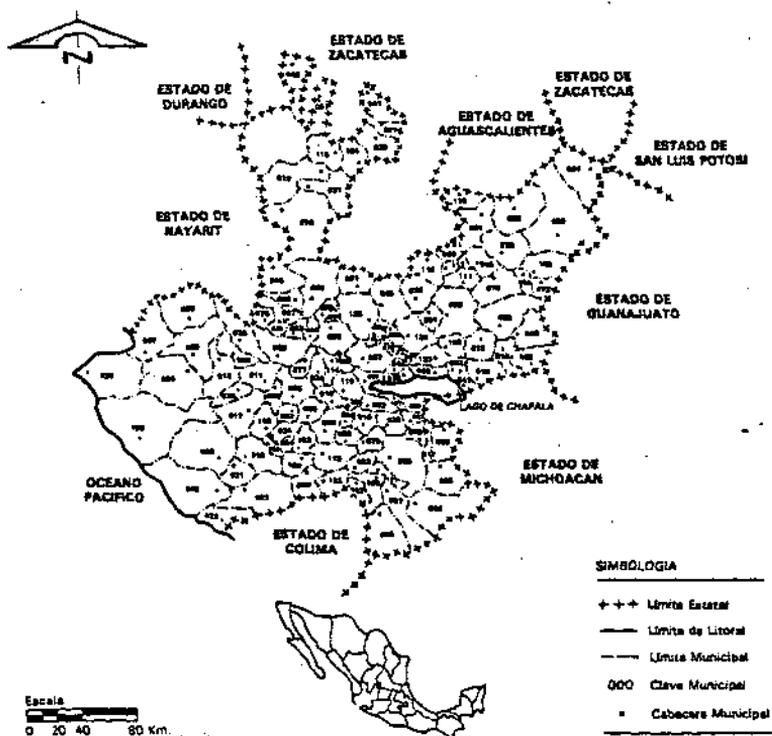
El Estado de Jalisco está constituido por 124 municipios que son:

Clave	Nombre	Sup. en Ha.	Clave	Nombre	Sup. en Ha.
001	Acatic	36 239	049	Jilotlán de los Dolores	153 278
002	Acatlán de Juárez	17 685	050	Jocotepec	38 436
003	Almahuilco de Mercado	15 720	051	Juanacatlán	8 908
004	Amacueca	14 738	052	Juchitán	40 388
005	Amatitán	20 744	053	Lagos de Moreno	284 936
006	Ameca	68 573	054	El Limón	13 756
007	Antonio Escobedo	10 494	055	Magdalena	44 136
008	Arandas	123 802	056	Mamuel M. Dieguez	42 249
009	Arenal	18 181	057	Manzanilla de la Paz	12 935
010	Atemajac de Brisuela	19 157	058	Mascota	159 163
011	Atengo	41 242	059	Mazamitla	17 718
012	Atenguillo	66 235	060	Mexitacatlán	20 499
013	Atotonilco el Alto	63 815	061	Mezquitic	315 106
014	Atoyac	23 581	062	Mixtlán	41 852
015	Autlán de Navarro	96 290	063	Ocotlán	24 770
016	Ayotlán	51 837	064	Ojuelos	131 662
017	Ayula	91 377	065	Pihuamo	100 785
018	La Barca	37 948	066	Poncitlán	67 261
019	Bolaños	149 979	067	Puerto Vallarta	130 067
020	Cabo Corrientes	200 106	068	Purificación	193 761
021	Casimiro Castillo	46 180	069	Quitupán	65 831
022	Cihuatlán	71 370	070	El Salto	4 150
023	Cd. Guzmán	29 529	071	San Cristobal de la Barranca	63 693
024	Cocula	45 198	072	San Diego de Alejandria	43 232
025	Colotlán	50 515	073	San Juan de los Lagos	87 447
026	Concepción de Buenos Aires	45 471	074	San Julián	26 844
027	Cuautlán	117 867	075	San Marcos	29 285
028	Cuatla	25 502	076	San Martín de Bolaños	99 199
029	Caquío	88 096	077	San Martín Hidalgo	32 457
030	Chapala	38 558	078	San Miguel El Alto	51 093
031	Chimaltán	97 003	079	Gómez Farías	34 389
032	Chiquiistlán	43 231	080	San Sebastián del Oeste	140 013
033	Degollado	30 505	081	Santa María de los Angeles	28 494
034	Ejula	47 221	082	Sayula	29 476
035	Encarnación de Díaz	129 697	083	Tala	38 924
036	Etzatlán	30 627	084	Talpa de Allende	227 952
037	El Grullo	15 720	085	Tamazula de Gordiano	132 448
038	Guachinango	48 319	086	Tapalpa	44 215
039	Guadalejara	18 791	087	Tecalitán	132 644
040	Hostotipaquiillo	69 794	088	Tecotlán	79 587
041	Huejúcar	55 023	089	Techaluta de Montenegro	8 766
042	Huejuquilla El Alto	71 726	090	Tenamaxtlán	33 799
043	La Huerta	174 971	091	Teocatiche	91 377
044	Ixtlahuacán de los Membrillos	18 425	092	Teocuitatlán de Corona	41 267
045	Ixtlahuacán del Río	56 494	093	Tepatitlán de Morelos	153 278
046	Jalostotitlán	48 144	094	Tequila	136 414
047	Jamay	17 449	095	Tenchitlán	28 553
048	Jesús María	56 988	096	Tizapán El Alto	27 332

097	Tlajomilco de Zuñiga	63 693	112	Valle de Juárez	9 138
098	Tlaquepaque	27 088	113	Vernustiano Carranza	44 901
099	Tolimán	49 126	114	Villa Corona	17 937
100	Tomatlán	265 750	115	Villa Guerrero	109 203
101	Tonalá	11 958	116	Villa Hidalgo	51 093
102	Tonayá	49 128	117	Villa Obregón	47 162
103	Tonila	22 599	118	Yahualica de Gonzalez	
104	Totatiche	54 298		Gallo	52 075
105	Tototlán	29 285	119	Zacoalco de Torres	49 129
106	Tuxcacueco	26 529	120	Zapopan	89 315
107	Tuxtepec	29 894	121	Zapotitíc	51 092
108	Tuxpan	55 023	122	Zapotitlán de Vadillo	48 074
109	Unión de San Antonio	68 779	123	Zapotlán del Rey	32 090
110	Unión de Tula	33 407	124	Zapotlanejo	64 302
111	Valle de Guadalupe	51 612			
<b>TOTAL</b>					<b>8 013 700</b>

Fuente: DEPRODE - Gobierno del estado de Jalisco.

Mapa N°. 1.- División Municipal del Estado de Jalisco.



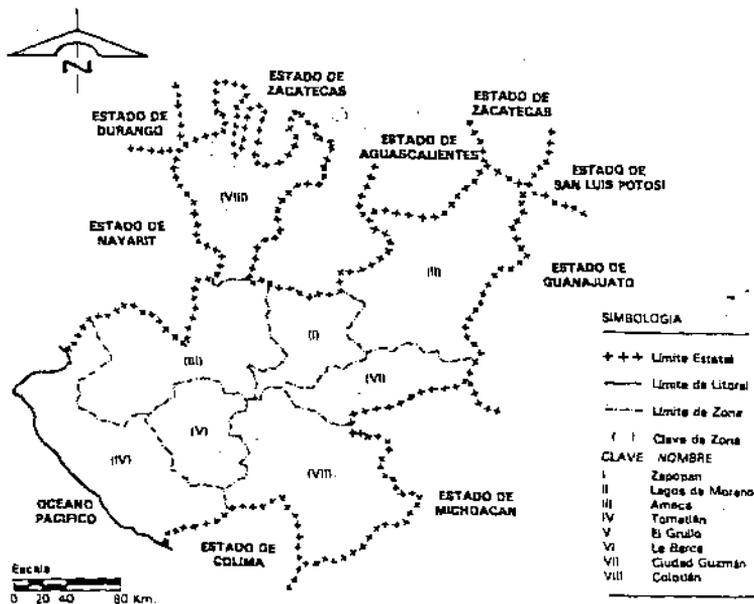
## 7.5.- REGIONALIZACIÓN DEL ESTADO DE JALISCO.

Debido a la estrategia y modalidad del Atlas Ejeidad del Estado de Jalisco; para facilitar la ubicación y análisis geográfico de las unidades de observación; éste se dividió en ocho zonas, considerando la regionalización de los Distritos de desarrollo Rural de la secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos ( SARH ).

ZONA		ZONA	
Clave	Nombre	Clave	Nombre
I	ZAPOPAN		
002	Acañán de Juárez	036	Etzatlán
029	Cuquito	038	Gusachinango
039	Guadalajara	040	Hostotipaquillo
045	Ixtlahuacán del Río	055	Magdalena
070	El Salto	058	Mascota
071	San Cristóbal de la Barranca	062	Mixtlán
097	Tlajomulco de Zúñiga	075	San Marcos
098	Tlaquepaque	077	San Martín Hidalgo
101	Tonalá	080	San Sebastián del Oeste
114	Villa Corona	083	Tala
120	Zapopan	084	Taipa de Allende
124	Zapotlancjo	094	Tequila
		095	Teuchitlán
II	LAGOS DE MORENO	IV	TOMATLAN
001	Acatic	020	Cabo Corrientes
008	Arandas	021	Casimiro Castillo
035	Encarnación de Díaz	022	Cihuatlán
046	Jalostotitlán	027	Cuautlán
048	Jerús María	043	La Huerta
053	Lagos de Moreno	067	Puerto Vallarta
060	Méxicacán	068	Purificación
064	Ojuelos	100	Tomatlán
072	San Diego de Alejandría		
073	San Juan de los Lagos.	V	EL GRULLO
074	San Julián		
078	San Miguel el Alto	011	Atengo
091	Teocaltiche	015	Autlán de Navarro
093	Tepatitlán de Morelos	017	Ayutla
109	Unión de San Antonio	028	Custla
111	Valle de Guadalupe	034	Ejutla
116	Villa Hidalgo	037	El Grullo
117	Villa Obregón	052	Juchitán
118	Yahualica de Gonzalez Gallo	054	El Limón
		088	Tecolotlán
III	AMECA	090	Tenamatlán
003	Ahuahulco de Mercado	102	Tonaya
005	Amatitán	106	Tuxcacuesco
006	Ameca	110	Unión de Tula
007	Antonio Escobedo	VI	LA BARCA
009	Arenal		
012	Atenguillo	013	Atotonilco El Alto
024	Cocula	016	Ayotlán

024	Cocula	016	Ayotlán
018	La Barca	085	Tamazula de Gordiano
030	Chapala	086	Tepaipa
033	Degollado	087	Tecalitlán
044	Ixtlahuacán de los Membrillos	089	Techaluta de Montenegro
047	Jamay	092	Teocuitatlán de Corona
050	Jocotepec	099	Tolimán
051	Juanacatlán	103	Tonila
063	Ocotlán	108	Tuxpan
066	Poncitlán	112	Valle de Juárez
096	Tizapán el Alto	113	Venustiano Carranza
105	Tototlán	119	Zacoalco de Torres
107	Tuxteca	121	Zapotiltic
123	Zapotlán del Rey	122	Zapotitlán de Vadillo
<b>VII</b>	<b>CD. GUZMAN.</b>	<b>VIII</b>	<b>COLOTLAN</b>
004	Amacueca	019	Bolaños
010	Atemajac de Brisuela	025	Colotlán
014	Atoyac	031	Chimaltitán
023	Cd. Guzmán	041	Huejúcar
026	Concepción de Buenos Aires	042	Huejuquilla El Alto
032	Chiquilistlán	061	Mexquitic
049	Jilotlán de los Dolores	076	San Martín de Bolaños
056	Mamé M. Dieguez	081	Santa María de los Angeles
057	La Marzamilla de la Paz	104	Totatiche
059	Mazamitla	115	Villa Guerrero
065	Pihuamo		
069	Quitupan		
079	Gómez Farias		
082	Sayula		

Mapa N.º 2.- Regionalización del Estado de Jalisco.



## BIBLIOGRAFIA.

- Banamex s.a. 1991, Plan Agrícola Ciclo Primavera Verano 1991, Cultivos de Maiz, Sorgo y Papa, para la Zona de Influencia de D.R.O. (Jalisco, Colima, Nayarit y Michoacán.)
- Contreras, C.R. 1985, Aplicación de Elementos Menores en el Cultivo de Maiz, Ciclos Primavera - Verano 1981 - 1984, Edo. de Jalisco. Tesis Profesional, Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jal. 1985.
- Devlin, M. R. 1982. Fisiología Vegetal, Editorial Omega. Barcelona España. pp 353 - 376.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura ( F.I.R.A.), Seminario Técnico sobre Producción de Maiz de Temporal, efectuado en Guadalajara, Jal.. Mayo de 1986.
- Gisbert Carlos - Pratts José Ma., Biblioteca Práctica, Agrícola y Ganadera, Volumen 2 "Práctica de los Cultivos", Editorial Océano ( Impresión Abril / 1985.).
- Gisbert Carlos - Pratts José Ma., Biblioteca Práctica, Agrícola y Ganadera, Volumen 1 " Fundamentos de la Agricultura ", Editorial Océano ( Impresión Abril / 1985.).
- Hill T.A., 1977. Hormonas Regulatoras del Crecimiento Vegetal. Cuadernos de Biología, Editorial Omega. Barcelona España.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Delegación Jalisco, (I.N.I.F.A.P. - JALISCO.), Programa de Alta Productividad de Maiz con los Apoyos del Programa de Estimulos Regionales. Tecnología - Inifap, de Gran Visión recomendada por el INIFAP para Agrosistemas de Maiz de Temporal en el Edo. de Jalisco, Ciclo Primavera - Verano 1991 / 1991.
- Manual Técnico de Maiz y Sorgo, 1991, Híbridos Mexicanos s. a. de c. v. (PIONNER), Gerencia Regional Occidente.
- Manual de Fertilizantes, 1988, Editorial Limusa s. a. de c.v., Octava Reimpresión, México 1988.
- Ochese J.J. - Soule Jr. M.J., 1986, Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales, Volumen II, Editorial Limusa ( Séptima Reimpresión 1986.).
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Programa Nacional de Modernización del Campo 1990 - 1994.
- Villec, C.A. 1982, Biología. 7ª. Edición. Editorial Interamericana s.a. México.
- Weaver, R.J. 1985, Reguladores de Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. 4ª. Reimpresión. Editorial trillas. México.