

## POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS EN EL ESTADO DE ZACATECAS



Guillermo MEDINA GARCÍA  
Bertoldo CABAÑAS CRUZ  
J. Ariel RUIZ CORRAL  
Joaquín MADERO TAMARGO  
Salvador RUBIO DÍAZ

Agustín RUMAYOR RODRÍGUEZ  
Maximino LUNA FLORES  
Clemente GALLEGOS VÁZQUEZ  
Ricardo GUTIÉRREZ SÁNCHEZ  
Angel G. BRAVO LOZANO

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO  
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS**

Libro Técnico No. 2

Diciembre del 2003

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN**

**C. Javier Bernardo Usabiaga Arroyo**  
*Secretario*

**Ing. Francisco López Tostado**  
*Subsecretario de Agricultura y Ganadería*

**Ing. Antonio Ruiz García**  
*Subsecretario de Desarrollo Rural*

**Lic. Juan Carlos Cortés García**  
*Subsecretario de Planeación*

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y  
PECUARIAS**

**Dr. Jesús Moncada de la Fuente**  
*Director General*

**Dr. Ramón A. Martínez Parra**  
*Director General de Coordinación y Desarrollo*

**Dr. Sebastián Acosta Núñez**  
*Director General de Investigación Agrícola*

**Dr. Carlos A. Vega y Murgía**  
*Director General de Investigación Pecuaria*

**Dr. Hugo Ramírez Maldonado**  
*Director General de Investigación Forestal*

**Dr. Edgar Rendón Poblete**  
*Director de Transferencia, Productos y Servicios*

**Dr. David Moreno Rico**  
*Director General de Administración*

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO**

**Dr. Homero Salinas González**  
*Director Regional*

**Dr. Héctor Mario Quiroga Garza**  
*Director de Investigación*

**CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS**

**M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez**  
*Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas*

**M.C. J. Ricardo Gutiérrez Sánchez**  
*Jefe de Campo*



Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

## POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS EN EL ESTADO DE ZACATECAS

M.C. Guillermo MEDINA GARCÍA<sup>1</sup>  
M. S. Agustín RUMAYOR RODRÍGUEZ<sup>1</sup>  
M. C. Bertoldo CABAÑAS CRUZ<sup>1</sup>  
Dr. Maximino LUNA FLORES<sup>1</sup>  
Dr. J. Ariel RUIZ CORRAL<sup>2</sup>  
Dr. Clemente GALLEGOS VÁZQUEZ<sup>3</sup>  
Dr. Joaquín MADERO TAMARGO<sup>1</sup>  
M.C. Ricardo GUTIÉRREZ SÁNCHEZ<sup>1</sup>  
M.C. Salvador RUBIO DÍAZ<sup>1</sup>  
M.C. Angel G. BRAVO LOZANO<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Investigador. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

<sup>2</sup> Investigador. Campo Experimental Centro de Jalisco. INIFAP.

<sup>3</sup> Profesor-Investigador. Centro Regional Universitario Centro-Norte. UACH.

ISBN 968-800-557-6

D.R. ©Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.  
Centro de Investigación Regional Norte Centro.  
Campo Experimental Zacatecas.  
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo.  
Apartado postal No. 18.  
Calera de V.R., Zac., 98500.  
México.

Primera edición. 2003  
Impreso en México

## CONTENIDO

ANTECEDENTES .....	1
OBJETIVO.....	4
METODOLOGÍA.....	4
RESULTADOS .....	7
Superficies potenciales .....	9
Mapas de potencial productivo y fichas tecnológicas .....	11
Riego .....	12
Ajo .....	13
Almendro .....	16
Avena .....	19
Cacahuate .....	21
Cebada .....	24
Cebolla .....	26
Chabacano .....	28
Chile .....	31
Ciruelo .....	35
Ciruelo mexicano.....	38
Durazno .....	40
Frijol.....	43
Guayabo.....	46
Jitomate .....	49
Maíz.....	52
Manzano.....	55
Nopal tunero.....	58
Papa .....	61

Peral .....	64
Sorgo .....	66
Trigo .....	68
Vid .....	70
Temporal .....	79
Agave mezcalero.....	80
Agave tequilero.....	83
Avena .....	85
Cacahuate .....	88
Canola .....	91
Cebada.....	94
Ciruelo mexicano.....	96
Durazno .....	98
Frijol.....	101
Girasol .....	104
Haba .....	107
Maíz.....	109
Nopal tunero.....	112
Pitayo.....	114
Sorgo.....	117
Trigo .....	119
Requerimientos agroecológicos utilizados .....	122
Riego .....	122
Temporal .....	130
BIBLIOGRAFÍA .....	138
ANEXOS .....	148
AGRADECIMIENTOS .....	154

# POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS EN EL ESTADO DE ZACATECAS

Guillermo MEDINA GARCÍA  
Agustín RUMAYOR RODRÍGUEZ  
Bertoldo CABAÑAS CRUZ  
Maximino LUNA FLORES  
J. Ariel RUIZ CORRAL  
Clemente GALLEGOS VÁZQUEZ  
Joaquín MADERO TAMARGO  
J. Ricardo GUTIÉRREZ SÁNCHEZ  
Salvador RUBIO DÍAZ  
Angel G. BRAVO LOZANO

## ANTECEDENTES

**El estado.** El estado de Zacatecas está comprendido entre los paralelos 21° 04' y 25° 09' de latitud norte y los meridianos 100° 49' y 104° 19' de longitud oeste. La superficie del Estado es de 7,416,702 hectáreas y representan 3.8% del territorio del país. En el Estado predominan tres ambientes climáticos: el subtrópico árido semicálido con 1,174,030 ha que representan 15.8% de la superficie estatal, el subtrópico árido templado con 4,354,375 ha que ocupan 58.7% y el subtrópico semiárido templado con 1,294,182 ha que representan el 17.5% (Medina *et al.*, 1998).

No obstante que en el Estado predominan estos tres grandes ambientes, las condiciones del clima y de los suelos son muy variables. La precipitación media anual varía desde menos de 300

mm en el norte, hasta más de 800 mm en la región de Los Cañones. La temperatura media anual va desde 10°C en las sierras, hasta más de 20°C en las partes bajas del Estado. Los suelos son muy variables en pendiente, profundidad, textura, salinidad, etc. (Ver mapas del Apéndice). Todas estas variaciones son consideradas en la elaboración de los mapas de potencial productivo.

**Mejora de la información.** Los nuevos mapas de las áreas con potencial de producción alto para especies agrícolas en el estado de Zacatecas se obtuvieron a partir de nueva información del medio físico generada con mayor resolución y precisión que los mapas generados anteriormente. En la nueva resolución utilizada cada punto del mapa representa 3.24 ha, mientras que en la información anterior cada punto representaba 81 ha. Se utilizó información edafológica escala 1:50,000, a diferencia de la escala anterior de 1:1,000,000 y se utilizaron datos de clima hasta 1999, mientras que los anteriores eran hasta 1980.

**Problemas a resolver.** En el estado de Zacatecas, se siembran anualmente en promedio (1995-1999) bajo condiciones de temporal 712,393 ha con frijol y 293,083 ha con maíz, de ellas en promedio se siniestra el 18.9 y 22.8%, respectivamente. Por otro lado, el rendimiento promedio de frijol de temporal varía de 195 kg/ha en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) de Ojocaliente, 324 kg/ha en el DDR de Zacatecas, hasta 570 kg/ha en el DDR de Río Grande. Para reducir los riesgos de siniestro y tener mejor rendimiento, los diferentes cultivos se deben sembrar en las

condiciones más adecuadas del medio ambiente y aplicar la tecnología necesaria, es decir, en las áreas con potencial de producción alto para cada especie y aplicar la mejor tecnología de producción.

**Recomendaciones de uso.** La información generada son mapas de ubicación de las áreas con potencial de producción alto para diversas especies agrícolas. Esta información puede ser utilizada por las instituciones del sector agropecuario en la planeación de sus diferentes acciones, como puede ser la reconversión productiva. También puede ser utilizada en acciones de investigación y transferencia de tecnología, y directamente por los productores.

**Ámbito de aplicación.** El ámbito de aplicación es para todo el estado de Zacatecas y para cualquier tipo de productor, ya que la información es de diversas especies de uso agrícola (cultivos básicos, frutales, industriales, etc.) tanto para condiciones de riego como de temporal.

**Impacto.** Los resultados permitirán al sector agropecuario proponer acciones para el reordenamiento del uso del suelo con base en el incremento de la productividad de los cultivos, en la disminución del riesgo y en la conservación de los recursos, lo que beneficiará directamente a los productores agropecuarios al establecer sus cultivos con mayor probabilidad de éxito.

## **OBJETIVO**

El objetivo de esta publicación es presentar mapas con áreas de potencial de producción alto de especies agrícolas bajo condiciones de riego y temporal en el estado de Zacatecas, así como la descripción general de su tecnología de producción.

## **METODOLOGÍA**

Como parte de las estrategias para la reconversión productiva agropecuaria y forestal en México, los estudios de diagnóstico de potencial productivo de especies vegetales han tomado auge en los últimos años.

La determinación del potencial productivo de especies agrícolas, se inició en el marco de un proyecto nacional de potencial productivo ejecutado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (Medina *et al*, 1997).

Estos trabajos no son estáticos, sino que, conforme se cuenta con mayor o más precisa información, en formato digital para su uso en la computadora por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se puede generar nuevos mapas de las áreas con potencial de producción alto, de mayor resolución y precisión.

Para este trabajo se utilizó nueva información del medio físico generada con mayor resolución y con mayor precisión. En la nueva resolución utilizada, cada punto del mapa representa 3.24 ha, se utilizó información edafológica escala 1:50,000, datos de clima hasta 1999 y mayor información de requerimientos agroclimáticos de los cultivos.

Para la elaboración de los mapas primeramente se conjuntaron los requerimientos agroclimáticos de las diferentes especies, los cuales fueron obtenidos de revisión bibliográfica, resultados de experimentos del INIFAP, así como la experiencia de investigadores.

Una vez que se contó con un mínimo de requerimientos, se determinaron las áreas geográficas con diferente potencial, de acuerdo a imágenes básicas de clima, como: temperatura y precipitación; topografía como: altitud y pendiente y suelos como: profundidad, tipo y textura. Las especies seleccionadas para el estado de Zacatecas se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1. ESPECIES SELECCIONADAS PARA EL ESTUDIO DE POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS EN EL ESTADO DE ZACATECAS.			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIEGO	TEMPORAL
Agave mezcalero	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dick		✓
Agave tequilero	<i>Agave tequilana</i> Weber		✓
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.	✓	
Almendro	<i>Prunus amygdalus</i> L.	✓	
Avena	<i>Avena sativa</i> L.	✓	✓
Cacahuate	<i>Arachis hypogea</i> L.	✓	✓
Canola	<i>Brassica napus</i> L.		✓
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> L.	✓	✓
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	✓	
Chabacano	<i>Prunus armeniaca</i> L.	✓	
Chile	<i>Capsicum annum</i> L.	✓	
Ciruelo	<i>Prunus salicina</i> Lindl	✓	
Ciruelo mexicano	<i>Spondias mombin</i> L.	✓	✓
Durazno	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	✓	✓
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	✓	✓
Girasol	<i>Helianthus annus</i> L.		✓
Guayabo	<i>Psidium guajaba</i> L.	✓	
Haba	<i>Vicia faba</i> L.		✓
Jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill	✓	
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	✓	✓
Manzano	<i>Malus pumila</i> Mill	✓	
Nopal tunero	<i>Opuntia spp</i>	✓	✓
Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	✓	
Peral	<i>Pyrus communis</i> L.	✓	
Pitayo	<i>Stenocereus queretaroensis</i> (Weber) Buxbaum		✓
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	✓	✓
Trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.	✓	✓
Vid	<i>Vitis vinifera</i> L.	✓	

Para obtener las áreas potenciales, se utilizó la metodología de sobreposición de imágenes de los requerimientos mediante el uso de SIG hasta obtener las áreas potenciales (Medina *et al*, 1997). En este trabajo se utilizó el SIG IDRISI.

Para cada especie se obtuvo la imagen de las áreas con potencial alto, mediano y en algunos casos bajo, así como el número de hectáreas que representan.

Para la elaboración de las fichas técnicas, se revisó la tecnología disponible en el INIFAP y se consultó con expertos a nivel estatal. Se presenta la tecnología de producción en un formato reducido para cada una de las especies.

## **RESULTADOS**

En los resultados obtenidos se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En la obtención de las zonas potenciales de especies para riego, existe el potencial agroclimático para la producción de la especie, aunque no necesariamente se cuenta con agua para regar.

- En el caso de las especies de temporal, obras de captación o conservación de humedad, pueden hacer que una zona con potencial mediano se convierta a potencial alto. El mismo caso aplica para obras de conservación de suelo.
- Las zonas potenciales obtenidas no son excluyentes, es decir, una misma zona puede tener potencial para varias especies.
- Las zonas potenciales obtenidas son independientes del uso actual del suelo.
- Para que una especie exprese su máximo potencial, además de establecerla en la zona adecuada, se debe aplicar la tecnología de producción.
- Las recomendaciones sobre dosis de fertilización en cada ficha tecnológica, son de carácter general; es conveniente hacer adecuaciones particulares en base a análisis de suelo y agua.

En el Cuadro 2 se presenta el número de hectáreas de las áreas potenciales bajo condiciones de riego, así como bajo condiciones de temporal.

## Superficies potenciales

CUADRO 2. NÚMERO DE HECTÁREAS POTENCIALES POR CULTIVO PARA RIEGO Y TEMPORAL.			
CULTIVO	ALTO	MEDIO	BAJO
<b>RIEGO</b>			
Ajo	643,197	671,020	
Almendro	66,470	511,357	
Avena	452,615	1,152,685	
Cacahuate	8,627	30,106	
Cebada	615,760	1,325,185	
Cebolla	643,197	671,020	
Chabacano	16,290	273,672	
Chile	444,419	1,059,169	
Ciruelo	38,695	239,155	
Ciruelo mexicano	0	89,666	
Durazno	66,470	511,357	
Frijol	506,625	1,028,164	
Guayabo	30,435	136,478	
Jitomate	41,284	1,342,657	
Maíz	509,968	1,040,005	
Manzano	5,584	166,076	
Nopal tunero	115,783	104,321	
Papa	401,865	819,680	
Peral	84,124	141,581	
Sorgo	476,027	942,213	
Trigo	452,615	1,152,685	
Vid Región 1	54,968	164,986	
Vid Región 2	573,841	453,224	
Vid Región 3	174,371	44,319	

<b>CULTIVO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
<b>TEMPORAL</b>			
Agave mezcalero	1,223,887	743,973	
Agave tequilero	222,434	442,622	
Avena	129,300	408,153	955,476
Cacahuate	3,499	20,326	
Canola	235,955	1,105,588	
Cebada	129,300	412,056	1,056,563
Ciruelo mexicano	0	89,666	
Durazno	37,157	88,830	100,035
Frijol	167,743	450,157	1,028,364
Girasol	121,723	1,011,192	
Haba	28,278	178,111	
Maíz	168,893	451,664	1,013,366
Nopal tunero	875,272	897,724	
Pitayo	122,065	92,151	
Sorgo	5,268	93,543	
Trigo	129,300	408,153	955,476

## **Mapas de potencial productivo y fichas tecnológicas**

## **Riego**

**CULTIVO: Ajo (*Allium sativum*, L.)****CICLO:** Otoño/Primavera.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Manual y mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA	ÉPOCA DE SIEMBRA
<b>Moradas:</b> Chino Español Taiwán <b>Blancas:</b> Perla California Early California	De 800 a 1200 kg/ha, según el tamaño de la semilla. Sembrar en surcos de 76 cm con dos hilos de 15 cm en el centro y 8 cm entre dientes.	Lo recomendable es en septiembre, pero se puede establecer el cultivo hasta noviembre, aunque esto afecta rendimiento y calidad

**FERTILIZACIÓN:** Se determinó la dosis generalizada: 150-130-150, fraccionada en dos partes, 75-130-75 al rayar y 75-00-75 a los 60 días. Si puede hacer más fracciones, la distribución durante el ciclo será mejor. No aplicar después de iniciada la diferenciación de dientes.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Se recomienda, si es necesario, un riego alrededor de un mes antes de la siembra para eliminar la primera generación de malezas. Los riegos de auxilio se deben aplicar cuidando tres aspectos fundamentales: el suelo, el clima y el desarrollo de la planta. En Zacatecas, se aplican cada 15 días en invierno y se van acortando los intervalos a medida que crece el cultivo y aumentan los vientos y las temperaturas.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para controlar los trips se debe aplicar 1.0 L/ha de azinfos metílico 20 E ó diazinon 25 E, ó 1.5 L/ha de malation 1000 E. Para el control del minador de la hoja aplicar cualquiera de los siguientes insecticidas: 0.5 kg/ha de metomilo, ó 1.5 L/ha de diazinon 25 E, ó 1.5 L/ha de azinfos metílico, 2.0 L/ha de malation 1000 E ó abameotina 0.5 L/ha.

**CONTROL DE MALEZAS:** La estación en que se desarrolla este cultivo, presenta una incidencia baja de maleza, sin embargo, es susceptible a ellas por ser de arquitectura baja y de ciclo largo. La aplicación de herbicidas es recomendable para eliminar la maleza del hilo de siembra con prometrinas, (2-3 L/ha) en preemergencia o fluzafop-butil (1 a 2 L/ha), bromoxynil, (1.5 a 2 L/ha) o oxadiazon (3 a 4 L/ha) en post emergencia. Se deben hacer uno o dos deshierbes entre enero y marzo, así como otra aplicación de herbicida en abril, para evitar las malezas de primavera. El paso de la cultivadora se hará antes de los riegos, para subir el surco y eliminar las hierbas del caño del surco.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** El combate de las enfermedades provocadas por hongos del suelo exige que las medidas sugeridas sean aplicadas consistentemente por periodos largos y que se hagan en forma integral ya que la aplicación de una sola de ellas no garantiza un control eficiente.

Putridión blanca (*Sclerotium cepivorum*) Berk. Como medidas preventivas se sugiere incorporar materiales orgánicos para promover las poblaciones benéficas en el suelo, utilizar sólo semilla sana en los lotes comerciales, cuando sea de origen desconocido, analizar la semilla en laboratorio antes de su siembra o cuando haya dudas sobre el sitio de siembra, producir la semilla en lotes apartados y libres de esclerosios, vigilar desde el inicio del cultivo para detectar brotes tempranos, eliminar plantas enfermas y sus vecinas. Hacer rotación de cultivos, no se deberán sembrar cultivos susceptibles como el ajo o la cebolla al menos durante 8 años haciendo rotaciones que incluyan crucíferas como el brócoli. El tratamiento para la semilla es sumergirla durante 5 minutos en una solución de tebuconazole con 0.5 a 0.75 litros por 100 litros de agua. El tratamiento del cultivo en el surco se realiza 5 a 6 semanas después de la siembra, tratando de cubrir completamente lo más cerca de la base del tallo una banda de 15 a 20 cm del lomo del surco con tebuconazole a razón de 2 L/ha. Si se detectan manchones con la enfermedad, desinfectarlos con 30 ml de tebuconazole por 10 litros de agua o también 250 ml de formol por 10 litros de agua. Además, suspender el paso del agua de riego y de la maquinaria e implementos por los manchones infectados.

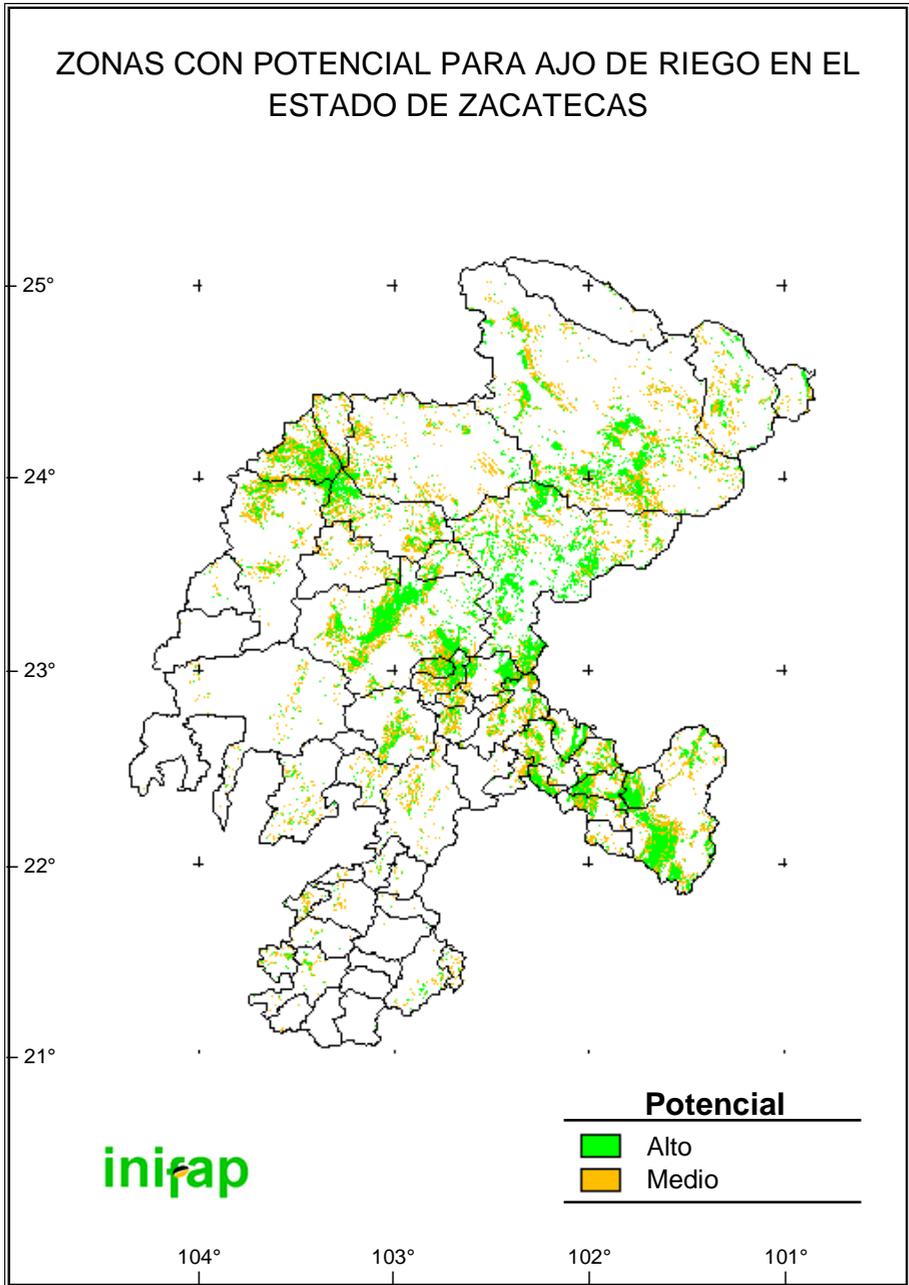
Mancha púrpura, (*Alternaria porri*). La presencia de este patógeno se favorece cuando las condiciones son húmedas y se siguen de alta temperatura y cielos despejados. Incorporar materia orgánica al suelo. Aplicar maneb+zineb, 1 a 1.5 kg de cada uno/ha o maneb 200 + iprodione, 1kg de cada uno/ha. En ambos casos mezclar en 400 a 600 litros de agua por hectárea para un buen cubrimiento del cultivo.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Para la cosecha es importante considerar el estado del cuello de la planta, la presencia de catáfilas en los dientes, el grosor de las catáfilas del bulbo, el estado del follaje y la presencia de la inflorescencia, si es que la tiene la variedad sembrada, para decidir cuando hacerla. La suspensión del riego unos 10 días antes del corte es necesaria para no manchar los bulbos. El corte se puede hacer con cuchilla por debajo de los hilos de siembra, y el alomillado de plantas manualmente; estos se dejan el tiempo suficiente para que baje la savia del follaje hacia el bulbo, pero sin arriesgarlos al manchado por lluvia.

La producción y selección de la semilla es fundamental para este cultivo; se debe tener un lote aparte para ese fin con los mejores materiales. Para lograrlo se debe tener en cuenta los siguientes pasos: 1) Seleccionar en campo las mejores plantas: sanas, vigorosas, erectas, precoces, etc., con las mejores características botánicas. 2) Una vez en bodega, se buscarán los mejores bulbos, (en color, forma, tamaño, firmeza, etc.), con todo lo que se desea para un material comercial. 3) Sembrarlos aparte, en un lote con las mejores condiciones de fecha, suelo, agua, fertilización, manejo, etc. Para asegurar la semilla del siguiente ciclo.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** De 20 a 30 t/ha.

**FUENTE:** SAGARPA 2002; Heredia y Delgadillo 2000; Rubio y Medina (En edición).



**CULTIVO: Almendro (*Prunus amygdalus* L.)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Nonpareil Mision Merced Ne Plus Ultra	400 árboles/ha (5 x 5 m)	Durante la temporada de lluvias

**FERTILIZACIÓN:** En los primeros cuatro años del huerto aplicar la dosis 25-25-25, y en huertos en producción 65-65-65 para las zonas de alto potencial y 40-40-40 para las de mediano potencial. Para árboles de uno a cuatro años de edad el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados durante el período de lluvia. A partir del quinto año, el nitrógeno se aplica después de la cosecha, mientras que el potasio y el fósforo se aplican al inicio de las lluvias.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Aplicar 5 o 6 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego antes de la brotación, posterior al amarre de frutos se dan dos riegos a intervalos de 20 a 25 días, hasta el establecimiento del temporal y finalmente se aplica un último riego al terminar la cosecha.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Plaga	Producto comercial	Dosis por litro de agua
Barrenador de las ramas	Paration metílico 80 E	4.0 cc*
	Malation 1000 E	8.0 a 12.0 cc
	Diazinon 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	Permetrina 340 CE	2.0 cc
	Fosmet 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	2.0 g**
Araña roja	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Dicofol 35 E	2.5 cc
	Abamectina	1.0 cc
	Propargite 35 W	2.5 g
	Detergente Foca	5.0 g
Trips	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Azinfos metilo 20 E	2.0 cc
	Endosulfan 35 E	2.5 cc
Pulgón negro	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Azinfos metilo 20 E	2.0 cc
	Pirimicarb 50 W	1.0 g

	Malation 1000 E	2.5 cc
--	-----------------	--------

\* Centímetros cúbicos (cc). \*\*Gramos (g).

**CONTROL DE MALEZAS:** Se considera que las épocas críticas para el control de maleza es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de desvaradora o chapeadora y manual entre las hileras. Es recomendable reducir el paso de rastra en los huertos a uno o máximo dos pasos al año; uno antes de la temporada de lluvias (fertilización con fósforo y potasio) y otro en la época de poscosecha (fertilización nitrogenada).

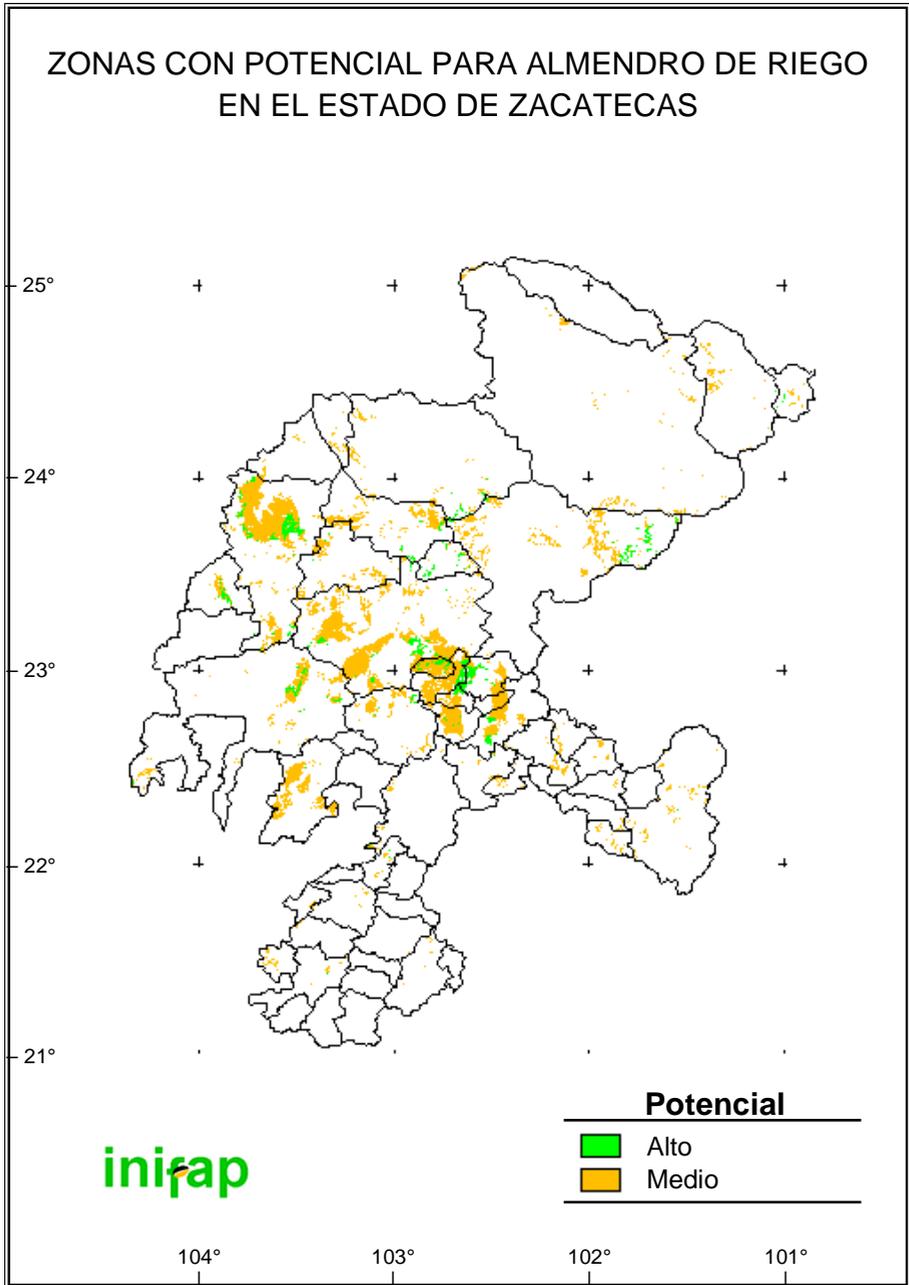
**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para la cenicilla polvorienta aplicar 400 g de azufre humectable en 100 L de agua. Hacer hasta tres aplicaciones dependiendo de las condiciones; también se pueden buscar variedades más resistentes. Para verrucosis, tiro de munición y roya, aplicar de 2 a 4 kg/ha de funguicidas a base de cobre (hacer hasta tres aplicaciones). La primera aplicación se realiza después de podar (preventiva), mientras que las demás dependerán del grado de incidencia de las enfermedades. Para la podrición morena o café del fruto se recomienda aplicar benomilo 50 WP a razón de 1.5 de 2.0 kg/ha dejando cinco días o más antes de la cosecha como margen para ésta.

Como medidas preventivas para evitar la podrición del cuello se sugiere nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera dirigiendo la aspersión al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metaloxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el cáncer perenne se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento aceduoado, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Realizar la poda de formación en los primeros cuatro años, a partir del quinto año se deben despuntar las ramas mixtas a una cuarta parte de su longitud original y llevar a cabo un aclareo de estas ramas, dejando una distancia de alrededor de 10 cm entre frutos, o cuatro yemas mixtas.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las zonas de alto potencial 1 t/ha.

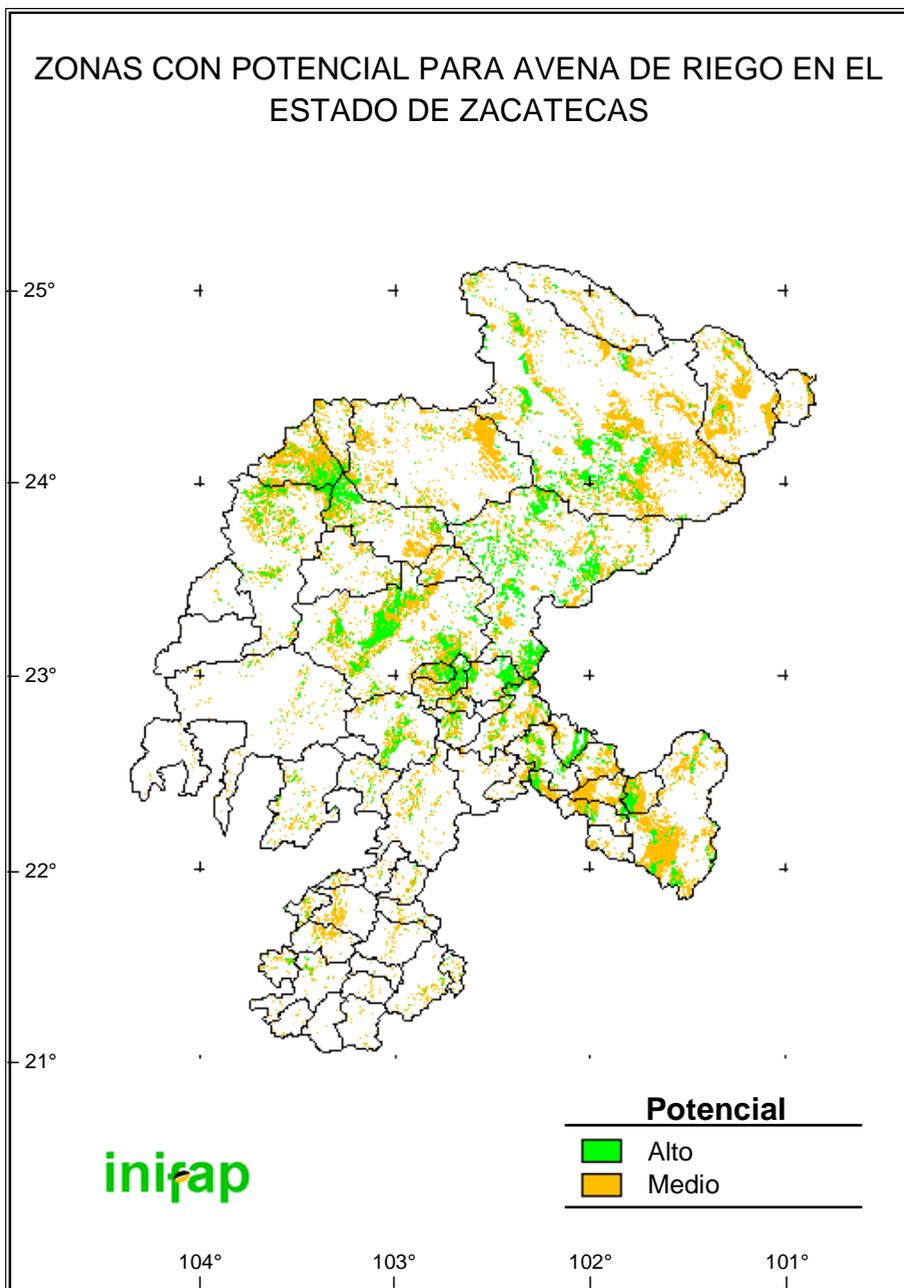
**FUENTE:** INIFAP, 1991; Rouge *et al.*, 1978; Westwood, 1978; Zegbe *et al.*, 2000.



**CULTIVO: Avena (*Avena sativa* L.)****CICLO:** Otoño/Primavera.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA	AL VOLEO CORRUGACIONES	
Cevamex	100	120	15 de Dic. al 20 de Ene.
Karma			“
Teporaca			“
Bachiniva			“
Menona			“
Cuauhtemoc			“
Papigochi			“
Cusihuirachi			15 de Ene. al 15 de Feb.

**FERTILIZACIÓN:** Usar la dosis 120-60-00 en dos aplicaciones: 60-60-00, antes o al momento de la siembra y 60-00-00 en la etapa de amacollamiento del cultivo.**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra, el de descoste o de emergencia, y no debe de faltar el agua en las etapas de amacolle, encañe, embuche, espigamiento, grano lechoso y grano masoso.**CONTROL DE PLAGAS:** Las principales plagas de la avena son el pulgón del follaje, pulgón del cogollo y pulgón de la espiga. Para su control, se puede aplicar metomilo 90 PS, o pirimicarb, en dosis de 250 a 300 g/ha, diazinon 0.750 a 1.0 L/ha, dimetoato 40E 1 L/ha, ometoato 84LM 0.4 L/ha, malation 1000 E 1.0 L/ha, todos deben ser diluidos en 400 litros de agua. Contra la rata de campo y ardillas, aplicar cebos envenenados comerciales.**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y se elimina la maleza presente. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse hasta antes de la etapa de amacollamiento del cultivo.**CONTROL DE ENFERMEDADES:** No son de importancia económica si se siembran las variedades recomendadas.**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 5 t/ha en las zonas de alto potencial y 4 t/ha en las de mediano potencial.**FUENTE:** Cabañas, 2000; Villaseñor *et al.*, 1998a; Villaseñor *et al.*, 1998b; Salmerón *et al.*, 2001; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; INIFAP, 2002.



**CULTIVO: Cacahuete (*Arachis hypogaea* L.)****CICLO:** Primavera/Verano..**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Bachimba-74*	80 mil a 100 mil (árbol)	Primera quincena de febrero
Veracruz-3*	50 mil a 65 mil (guía)	
Florunner**	60 a 80 kg de semilla/ha	
Criollo americano*		
Early Bunch*		
Manfredy VA-5**		
NC-7*		
NC-V11**		
G-33**		
Criollo regional		

\* Variedades de mata o árbol. \*\* Variedades de hábito rastrero o guía.

**FERTILIZACIÓN:** En general no es necesario fertilizar, ya que el cacahuete responde mejor a la fertilidad residual de los suelos que a las aplicaciones directas de fertilizante, además, la nutrición de la planta se realiza por medio de las bacterias fijadoras de nitrógeno, presentes en el suelo. Se puede aplicar la dosis 40-60-00 aplicado en el momento de la siembra o en la primera escarda.

Cuando las plantas manifiestan "amarillamiento" (clorosis), efectuar de dos a cuatro aplicaciones de una mezcla de dos kilos de sulfato de fierro con un kilo de urea "desbiuretizada", disueltos en cada 100 litros de agua. Generalmente estas aplicaciones se hacen después del primer riego de auxilio, a intervalos de siete a 14 días.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Además del riego de presiembra y si no hay lluvias que proporcionen humedad adicional, en los suelos de migajón arenoso y con drenaje regular, son necesarios cinco riegos de auxilio en las siembras de "primavera" y cuatro en las de "segundo cultivo". El primer riego de auxilio se aplica a los 30 días después de sembrar; los tres riegos siguientes dan la humedad que las plantas requieren en las etapas de formación y llenado de los frutos, por lo cual se efectúan comúnmente a intervalos de 20 días en las siembras de "primavera" y cada 20 y 25 días en las de "segundo cultivo".

El quinto riego, que además de estimular la actividad natural de las plantas, sirve para evitar que el suelo esté seco y duro al realizar la cosecha se aplica 25 días después del cuarto riego, generalmente es una lámina menor que la de los riegos anteriores. Estas sugerencias pueden variar de acuerdo con la textura del suelo y

condiciones climáticas que haya durante el ciclo, pero siempre debe regarse antes de que la planta o el suelo muestren indicios de sequía.

**CONTROL DE PLAGAS:** Contra la diabrotica (*Diabrotica balteata*) o contra el chapulín (*Melanoplus spp*), aplicar triclofon 80 PH 1 kg/ha, carbarilo 80 PH 1 kg/ha o paration metílico 50 CE 1 L/ha cuando se observen dos adultos de diabrotica por planta o cuando se presenten los primeros chapulines. Contra la chicharrita, cuando se observe un enchinamiento de las hojas tiernas o cuando se encuentren dos chicharritas por planta, aplicar cualquiera de los productos siguientes: 1.0 L de paration metílico M-72, 1.0 L de malation 1000 o 300 gramos de metomilo por hectárea.

El control general de las plagas del suelo debe realizarse cuando en años anteriores haya habido presencia y daño de diabrotica, gallina ciega o gusano de alambre. Se sugiere el uso de 20 kilos de carbofuran G 5% o diazinon 4% por hectárea, aplicando en la siembra o cuando principia la penetración de los "clavos".

**CONTROL DE MALEZAS:** Mediante dos escardas y deshierbes o mediante la aplicación de los herbicidas metolachlor 960 (1 L/ha) o prometrina 50 PH (1 kg/ha), la mezcla de herbicida y agua debe aplicarse en preemergencia, después de la siembra, pero antes que las plantas emerjan del suelo, de preferencia sobre el suelo libre de maleza y húmedo.

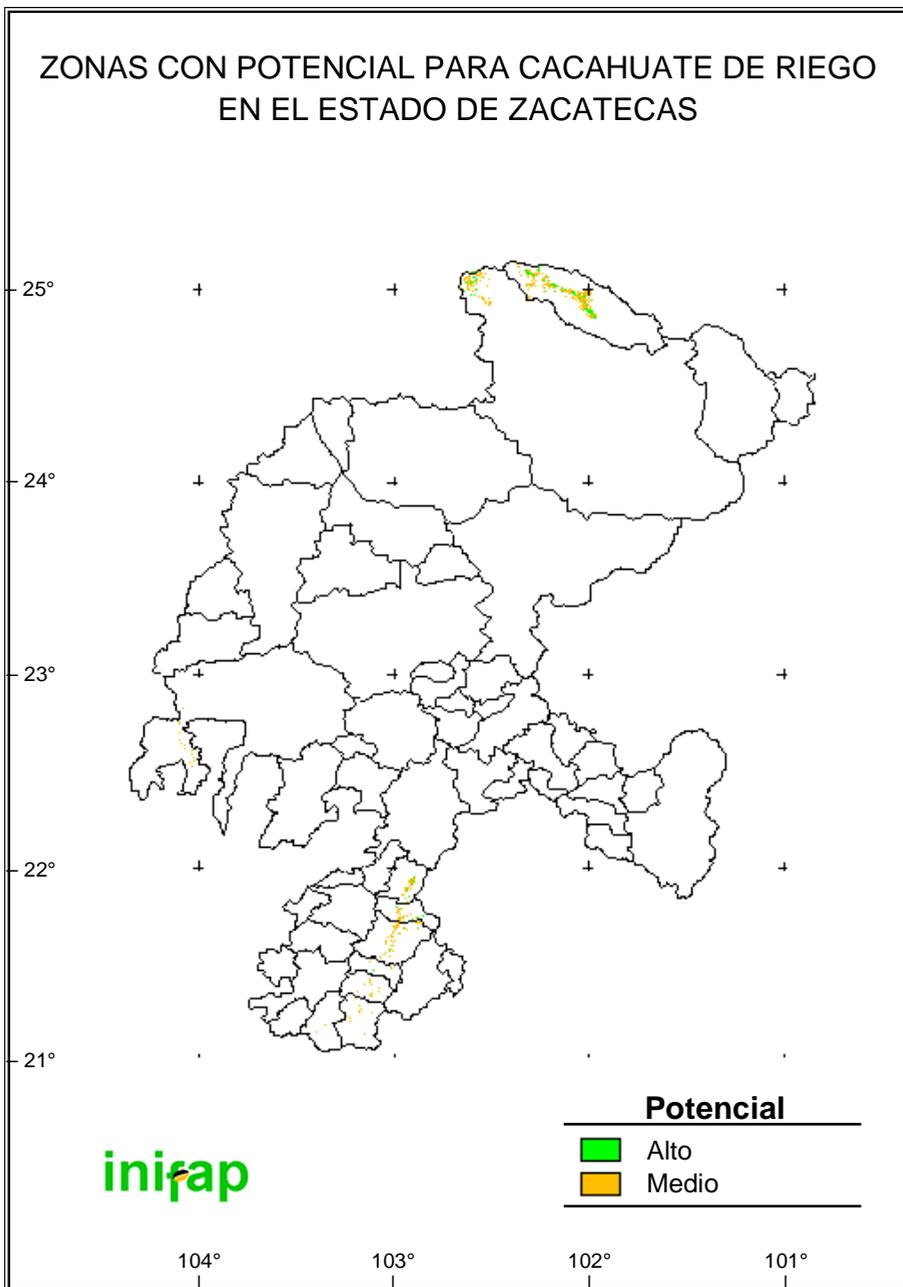
**CONTROL DE ENFERMEDADES:** No se presentan enfermedades de importancia económica, aunque se sugiere hacer rotaciones de cultivos para evitarlas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** La cosecha consiste de tres operaciones que son: 1) Cavar (trozar) y voltear las plantas para exponer los frutos al sol, 2) El secado o "cura" natural de los frutos, y 3) La trilla con la combinada para cacahuete.

Para efectuar la cava oportunamente se deben hacer muestreos a partir de las 12 semanas después del inicio de floración, con intervalos de ocho días, ya que la cava debe realizarse cuando los resultados de los muestreos indiquen que el porcentaje de frutos maduros es de 70 % o más. El volteo manual de las plantas consiste en levantarlas, sacudirlas para tirar la tierra adherida a las vainas y colocarlas sobre el suelo con los frutos expuestos al sol. A los tres o cuatro días después de voltear las plantas, se realiza el "achorizamiento", que consiste en reunir en una sola hilera las plantas de cinco surcos vecinos. En esta hilera el cacahuete estará listo para trillarse cuando su contenido de humedad sea de 8 a 10 por ciento, que es el apropiado para su almacenamiento.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 5-6 t/ha.

**FUENTE:** CEDEC. 1992; Programa de Cacahuete del C. E. Delicias.



**CULTIVO: Cebada maltera (*Hordeum vulgare* L.)**

**CICLO:** Otoño/Primavera.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA	AL VOLEO CORRUGACIONES	
Esperanza	100	120	15 de Dic. al 20 de Ene.
Puebla			15 de Dic. al 20 de Ene.
Esmeralda			15 de Dic. al 15 de Feb.

**FERTILIZACIÓN:** Usar la dosis 120-60-60 en dos aplicaciones: 60-60-60 antes o al momento de la siembra y 60-00-00 en la etapa de amacollamiento del cultivo.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra, el de descostre o de emergencia, y no debe de faltar el agua en las etapas de amacolle, encañe, embuche, espigamiento, grano lechoso y grano masoso.

**CONTROL DE PLAGAS:** Las principales plagas de la cebada son el pulgón del follaje, pulgón del cogollo y pulgón de la espiga. Para su control, se puede aplicar metomilo 90 PS, o pirimor, en dosis de 250 a 300 g/ha, diazinon 0.750 a 1.0 L/ha, dimetoato 40E 1 L/ha, ometoato 84LM 0.4 L/ha, malation 1000 E 1.0 L/ha, todos deben ser diluidos en 400 litros de agua. Contra la rata de campo y ardillas, aplicar cebos envenenados comerciales.

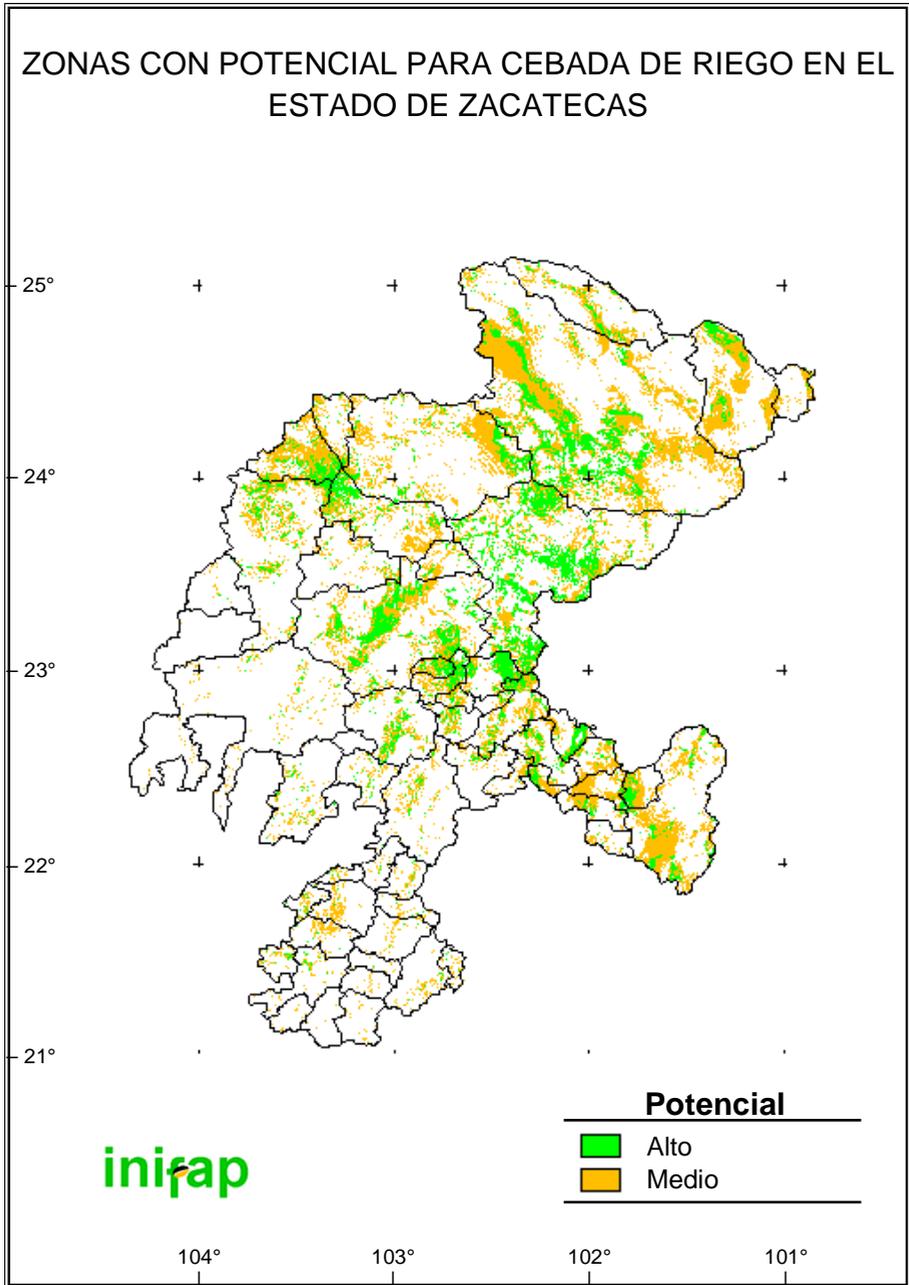
**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse hasta antes de la etapa de amacollamiento del cultivo.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** No son de importancia económica.

**OTRAS ACTIVIDADES:**

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las zonas de alto potencial 6 t/ha y en las de mediano potencial 5 t/ha.

**FUENTE:** Cabañas, 1997; Cabañas, 2000; Garza y Zamora, 1997; Navarro y Zamora, 1990; INIFAP, 2002.



**CULTIVO: Cebolla (*Allium cepa* L.)**

**CICLO:** Otoño/Primavera.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA, TRASPLANTE Y LABRANZA:** Manual y mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA	ÉPOCA DE SIEMBRA
Grain White White Tampico	1 kg/ha	Almácigo de Dic. a Ene. Trasplante en el mes de Abr.

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar la dosis 140-60-60+15 kg de zinc. Fraccionar la aplicación al menos en dos partes, la mitad de nitrógeno y potasio y todo el fósforo y el zinc antes del trasplante; el resto se aplicará unos 50 días después de la plantación. La cebolla tiene un sistema radical reducido, por lo que el fertilizante se debe aplicar lo más cerca posible a la planta, en banda, abajo y a un lado.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El primer riego es el de trasplante, al tercer día se da un “sobre riego”, a los ocho días se aplica el tercero, conocido como “riego de ocho” y a los 15 días se da el cuarto. A partir de aquí, la frecuencia de riegos dependerá de como se presenten las condiciones climáticas y la humedad en el suelo; en promedio se aplican diez riegos.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para controlar los trips se debe aplicar 1.0 L/ha de azinfos metílico 20 E ó diazinon 25 E, ó 1.5 L/ha de malation 1000 E. Para el control del minador de la hoja aplicar cualquiera de los siguientes insecticidas: 0.5 kg/ha de metomilo, ó 1.5 L/ha de diazinon 25 E, ó 1.5 L/ha de azinfos metílico, 2.0 L/ha de malation 1000 E ó abameotina 0.5 L/ha.

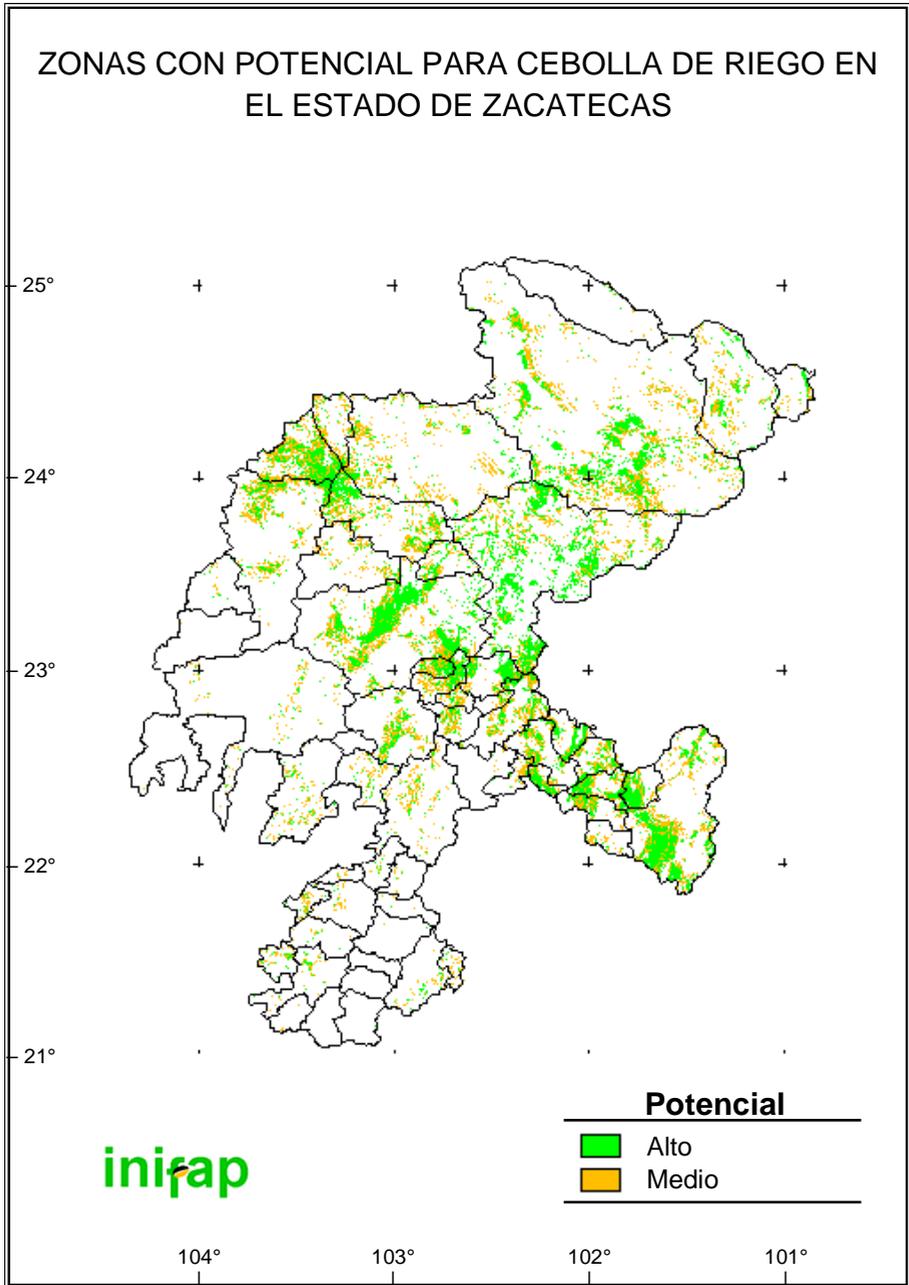
**CONTROL DE MALEZAS:** Se deben evitar las malezas mediante cultivos y deshierbes manuales durante el ciclo, ya que la morfología de este cultivo ofrece ventajas para ellas. La aplicación de herbicidas es recomendable para eliminar las hierbas del hilo de siembra con prometrinas, (2-3 L/ha) en preemergencia o fluazifop-butil (1 a 2 L/ha), oxadiazon (3 a 4 L/ha) en post emergencia.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para la mancha púrpura, aplicar una mezcla de maneb y zineb, usando 1.5 kg/ha de cada producto o 2.0 kg/ha de maneb 200.

**OTRAS ACTIVIDADES:**

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 50 t/ha.

**FUENTE:** CEPAB, 1998; Mansour S/F.



**CULTIVO: Chabacano (*Prunus amygdalus L.*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Canino Criollo	400 árboles/ha (5 x 5 m)	Durante el invierno a raíz desnuda

**FERTILIZACIÓN:** Los primeros cuatro años del huerto aplicar la dosis 25-25-25, en huertos en producción 65-65-65 para las zonas de alto potencial y 40-40-40 para las de mediano potencial. Para árboles de uno a cuatro años de edad, el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados durante el período de lluvia. A partir del quinto año, el nitrógeno se aplica después de la cosecha, mientras que el potasio y el fósforo se aplican al inicio de las lluvias.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Aplicar 5 o 6 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego antes de la brotación, posterior al amarre de frutos se dan dos riegos a intervalos de 20 a 25 días, hasta el establecimiento del temporal y finalmente se aplica un último riego al terminar la cosecha.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Plaga	Producto comercial	Dosis por litro de agua
Barrenador de las ramas	Paration metílico 80 E	4.0 cc*
	Malation 1000 E	8.0 a 12.0 cc
	Diazinon 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	Permetrina 340 CE	2.0 cc
	Fosmet 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	2.0 g**

\* Centímetros cúbicos (cc). \*\*Gramos (g).

**CONTROL DE MALEZAS:** Se considera que las épocas críticas para el control de maleza es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de

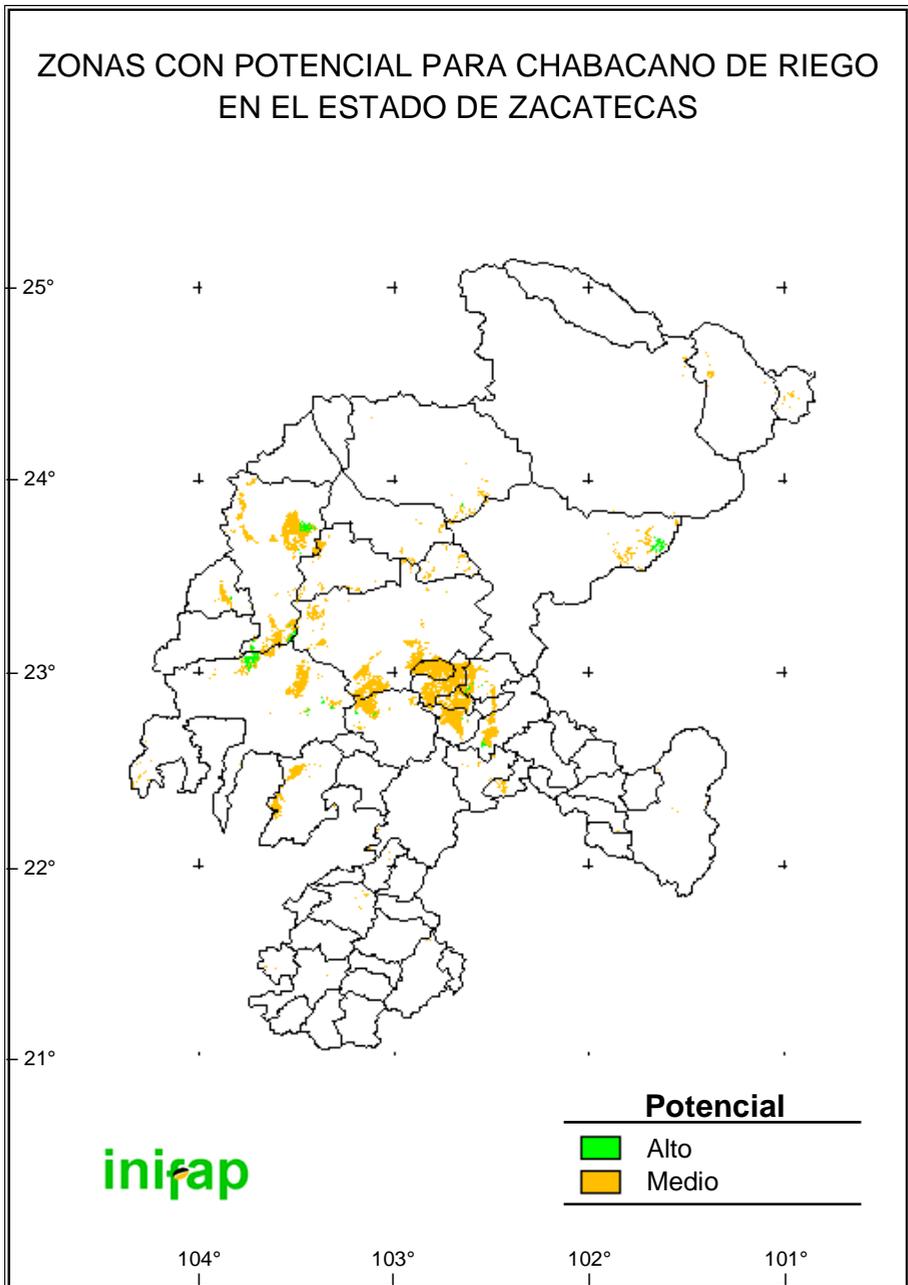
desvaradora o chapeadora y manual entre las hileras. Es recomendable reducir el paso de rastra en los huertos a uno o máximo dos pasos al año; uno antes de la temporada de lluvias (fertilización con fósforo y potasio) y otro en la época de poscosecha (fertilización nitrogenada).

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Como medidas preventivas para evitar la podrición del cuello se sugiere nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera dirigiendo la aspersión al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metaloxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el cáncer perenne se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento aceduo, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Realizar la poda de formación en los primeros cuatro años, a partir del quinto año se deben despuntar las ramas mixtas a una cuarta parte de su longitud original y llevar a cabo un aclareo de estas ramas, dejando una distancia de alrededor de 10 cm entre frutos, o cuatro yemas mixtas.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las zonas de alto potencial 12 t/ha y en las de mediano 8 t/ha.

**FUENTE:** INIFAP, 1991; Zegbe *et al.*, 2000.



**CULTIVO: Chile seco (*Capsicum annum* L.)****CICLO:** Primavera/Otoño.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN		ÉPOCA DE PLANTACIÓN
	Surcos 0.76 m	Camas 1.52 m Riego por goteo	
Mirasol INIFAP Mirasol VR-91 Mirasol criollo Guajillo SanLuis Guajillo INIFAP Ancho INIFAP Ancho San Luis Ancho criollo H. Tiburón H. Caballero H. San Juan H. San Martín Mulato Bajío Mulato criollo Pasilla Bajío Pasilla criollo Queréndaro Puya criollo	40 mil plantas/ha 33 cm entre matas 1 planta por mata  55 mil plantas/ha 25 cm entre matas 1 planta por mata  70 mil plantas/ha 19 cm entre matas 1 planta por mata	43,290 plantas/ha 1.52 m entre camas 30 cm entre matas 1 planta por mata 2 hileras por cama	15 de abril al 10 mayo

**FERTILIZACIÓN:**

Densidad de plantación (plantas/ha)	Dosis
40 mil	210-100-150
55 mil	220-100-150
70 mil	220-150-100
36.6 mil	210-100-150
43.3 mil	220-100-150

**PROGRAMA DE RIEGOS:**

**RIEGO EN SURCOS**

	Tipo de suelo		
	Franco arenoso	Franco arcillo-arenoso	Migajón arcilloso
Riego	Días entre riegos		
Trasplante	0	0	0
1	8	8	8
2	25	35	48
3	41	63	66
4	51	75	84
5	61	87	102
6	71	100	140
7	81	113	160
8	91	130	
9	105	147	
10	119	167	
11	133		
12	190		

**RIEGO EN CAMAS POR GOTEO:** Se recomienda una frecuencia de riego diario o mínimo dos riegos por semana. La cantidad de agua por aplicar en cada riego se calcula con base a la Evapotranspiración potencial (ET), la cual se determina en base a la evaporación potencial (Eo) obtenida de un tanque evaporimetro "Tipo A" y la siguiente ecuación:  $ET = Eo \times Kt$ , donde Kt es un coeficiente del área que para las zonas áridas y semiáridas es igual a 0.75.

Conociendo el valor de ET se podrá calcular el volumen de agua evapotranspirada o consumida por el cultivo con la siguiente ecuación:  $Vet = (Kc) (ET) (A) (Fc)$ , donde Kc es un coeficiente del cultivo que se presenta en la tabla anexa; "A" es el área de cultivo que se riega en un mismo tiempo y con una válvula y "Fc" es el factor de cobertura y depende del área de suelo que cubre el cultivo y se determina con la siguiente ecuación:  $Fc = 0.1 (Pc/0.8)^{0.5}$ , donde Pc es el porcentaje de la superficie total cultivada ocupada por la cubierta vegetal.

En la fórmula anterior Kc, se refiere al coeficiente del cultivo, que por lo general se determina experimentalmente y varía dependiendo de la etapa del cultivo en que se encuentran las plantas. El siguiente cuadro proporcionan los Kc para el cultivo del chile.

### VALORES DE KC PARA DIFERENTES ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE CHILE SECO.

Crecimiento	Desarrollo	Floración y formación del fruto	Maduración del fruto	Cosecha	Total
0.30-0.40	0.60-0.75	0.95-1.10	0.85-1.00	0.80-0.9	0.7-0.8

Una vez calculado el volumen de agua consumido por las plantas, se divide entre el caudal por hora que se está aplicando en la superficie que se está regando en un mismo tiempo, para obtener las horas necesarias de riego para reponer el volumen consumido por el cultivo.

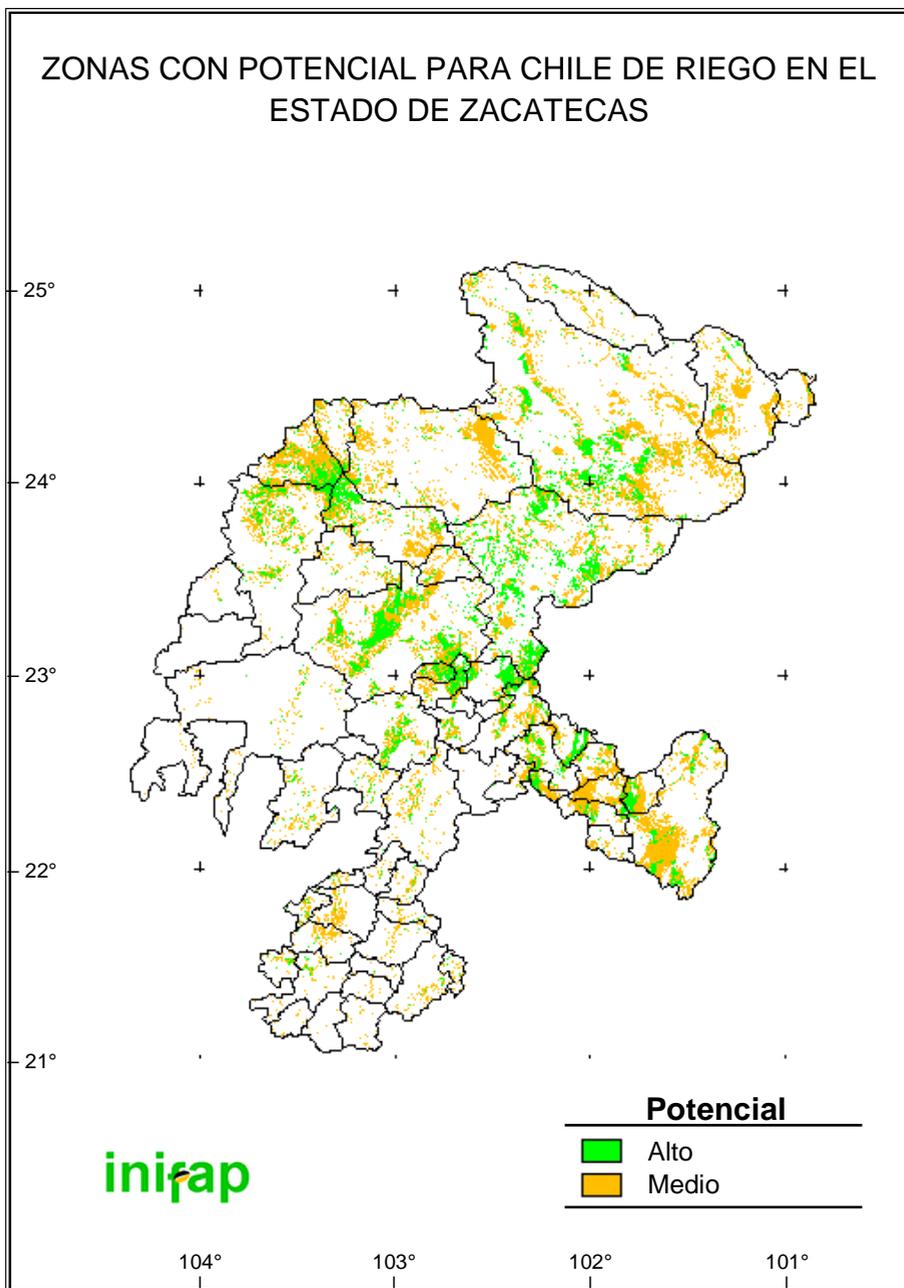
**CONTROL DE PLAGAS:** Las plagas más frecuentes son barrenillo del chile y gusano del fruto; para su control usar los productos metomilo 90 PH (0.3 kg/ha); endosulfan 35 E (2.0 L/ha); azinfos metilo 20 E (1.5 L/ha) y permetrina (0.5 L/ha). Para el control del gusano del fruto, puede aplicar el insecticida biológico *Bacillus thuringiensis* con la dosis que recomienda la etiqueta.

**CONTROL DE MALEZAS:** Si se realizan correctamente las labores de cultivo la presencia de malezas será mínimo; cuando ya no es posible efectuar cultivos mecánicos por el mismo desarrollo de las plantas o por la presencia de lluvias, es necesario efectuar deshierbes manuales. En la actualidad no existe un herbicida específico que controle las malezas después del trasplante, sin dañar el cultivo del chile.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** La principal enfermedad es la secadera o marchitez del chile, la cual es causada por el complejo de hongos (*Pythium spp*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Verticillium spp*, *Sclerotium spp* y *Phytophthora capsici*). Para su control, usar semilla sana, producir plantas vigorosas, evitar encharcamientos, usar riego por goteo, fertilizar adecuadamente, realizar rotación de cultivos; y aplicar metaloxil, fosetil-al y propamocarb clorhidrato (2.5 kg/ha) y mezclarlos con 3 kg/ha de captan o 6 kg/ha de carbendazim. Enfermedades virales. (miada de perro), controlar pulgones en almácigos, no usar plantas de almácigos infestados con pulgones. Cenicilla polvorienta *Oidiopsis taurica*. Para su control usar 5 kg/ha de azufre o usar el funguicida triadimefon con la dosis que se recomienda en la etiqueta.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 3 a 4.0 t/ha en surcos y 3.0 a 5.0 t/ha en camas con riego por goteo.

**FUENTE:** Bravo *et al.*, 2002; Ramiro, 1992; Ramiro, 2001.



**CULTIVO: Ciruelo (*Prunus armeniaca* L.)****CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
<b>Floración tardía</b> Ozark Premier Burbank Brumosa Ciruela pasa (Stanley)	Injertado sobre duraznero criollo 500 plantas/ha	En la temporada de lluvias en marco real o tresbolillo
<b>Floración intermedia</b> Frontera Santa Rosa Laroda Nubian	Injertado sobre ciruelo Marianna, San Julián o Mirobolano, 400 plantas/ha	

**FERTILIZACIÓN:** Los primeros cuatro años del huerto aplicar la dosis 25-25-25, y en huertos en producción 65-65-65 para las zonas de alto potencial y 40-40-40 para las de mediano potencial. Para árboles de uno a cuatro años de edad el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados durante el período de lluvia. A partir del quinto año, el nitrógeno se aplica después de la cosecha, mientras que el potasio y el fósforo se aplican al inicio de las lluvias.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Aplicar 5 o 6 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego antes de la brotación, posterior al amarre de frutos se dan dos riegos a intervalos de 20 a 25 días, hasta el establecimiento del temporal y finalmente se aplica un último riego al terminar la cosecha.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Plaga	Producto comercial	Dosis por litro de agua
Barrenador de las ramas	Paration metílico 80 E	4.0 cc*
	Malation 1000 E	8.0 a 12.0 cc
	Diazinon 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	Permetrina 340 CE	2.0 cc
	Fosmet 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	2.0 g**

\* Centímetros cúbicos (cc). \*\*Gramos (g).

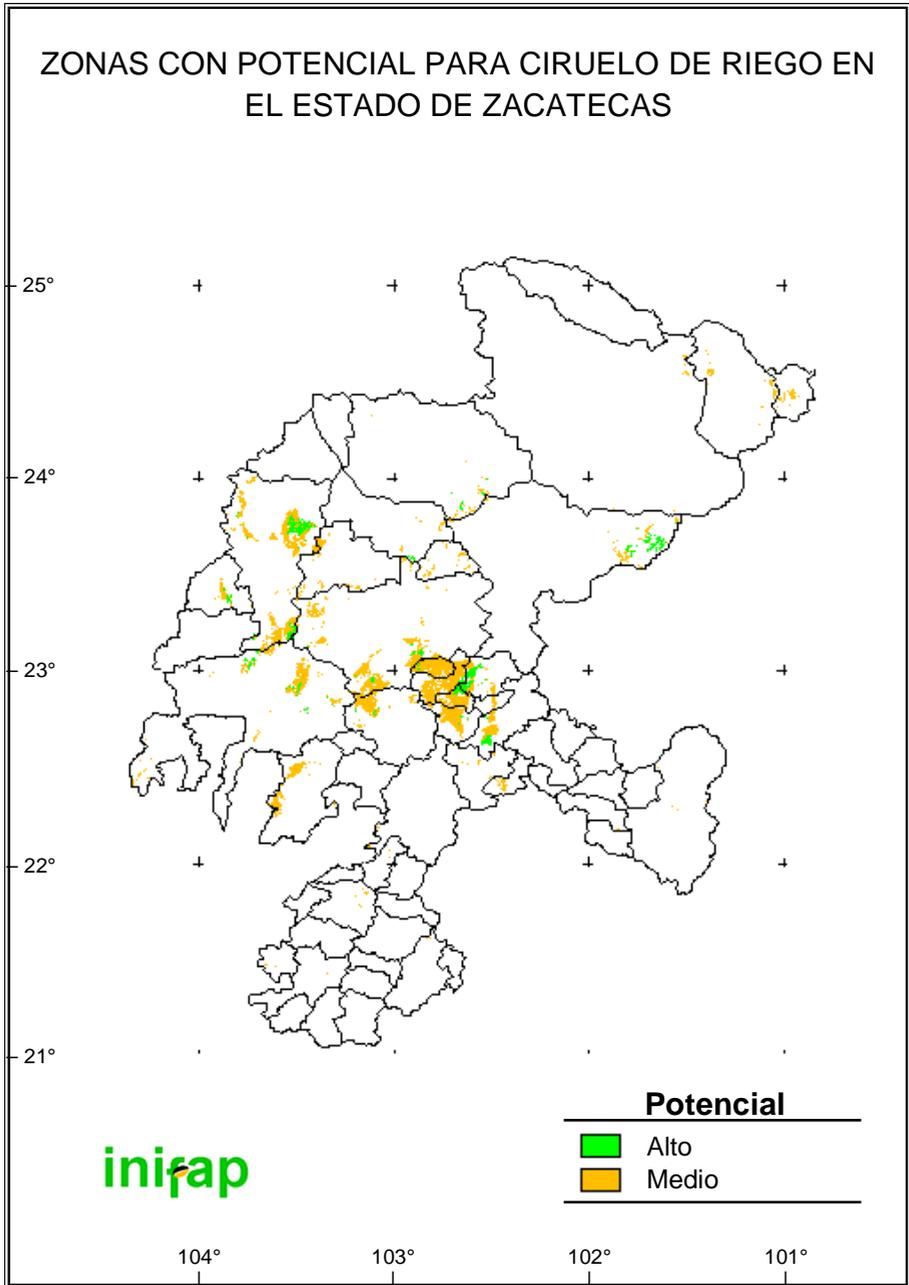
**CONTROL DE MALEZAS:** Se considera que las épocas críticas para el control de maleza es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de desvaradora o chapeadora y manual entre las hileras. Es recomendable reducir el paso de rastra en los huertos a uno o máximo dos pasos al año; uno antes de la temporada de lluvias (fertilización con fósforo y potasio) y otro en la época de poscosecha (fertilización nitrogenada).

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Como medidas preventivas para evitar la podrición del cuello se sugiere nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera dirigiendo la aspersion al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metaloxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el cáncer perenne se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento aceduoado, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Realizar la poda de formación en los primeros cuatro años, a partir del quinto año se deben despuntar las ramas mixtas a una cuarta parte de su longitud original y llevar a cabo un aclareo de estas ramas, dejando una distancia de alrededor de 10 cm entre frutos, o cuatro yemas mixtas.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las zonas de alto potencial 20 t/ha y en las de mediano potencial 12 t/ha.

**FUENTE:** INIFAP, 1991; Zegbe *et al.*, 2000.



**CULTIVO: Ciruelo mexicano (*Spondias mombin L.*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Manual.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Existe poca información sobre la tecnología de producción de este cultivo, no obstante, se presenta el mapa de las áreas con potencial de producción, ya que puede ser una opción en Zacatecas.

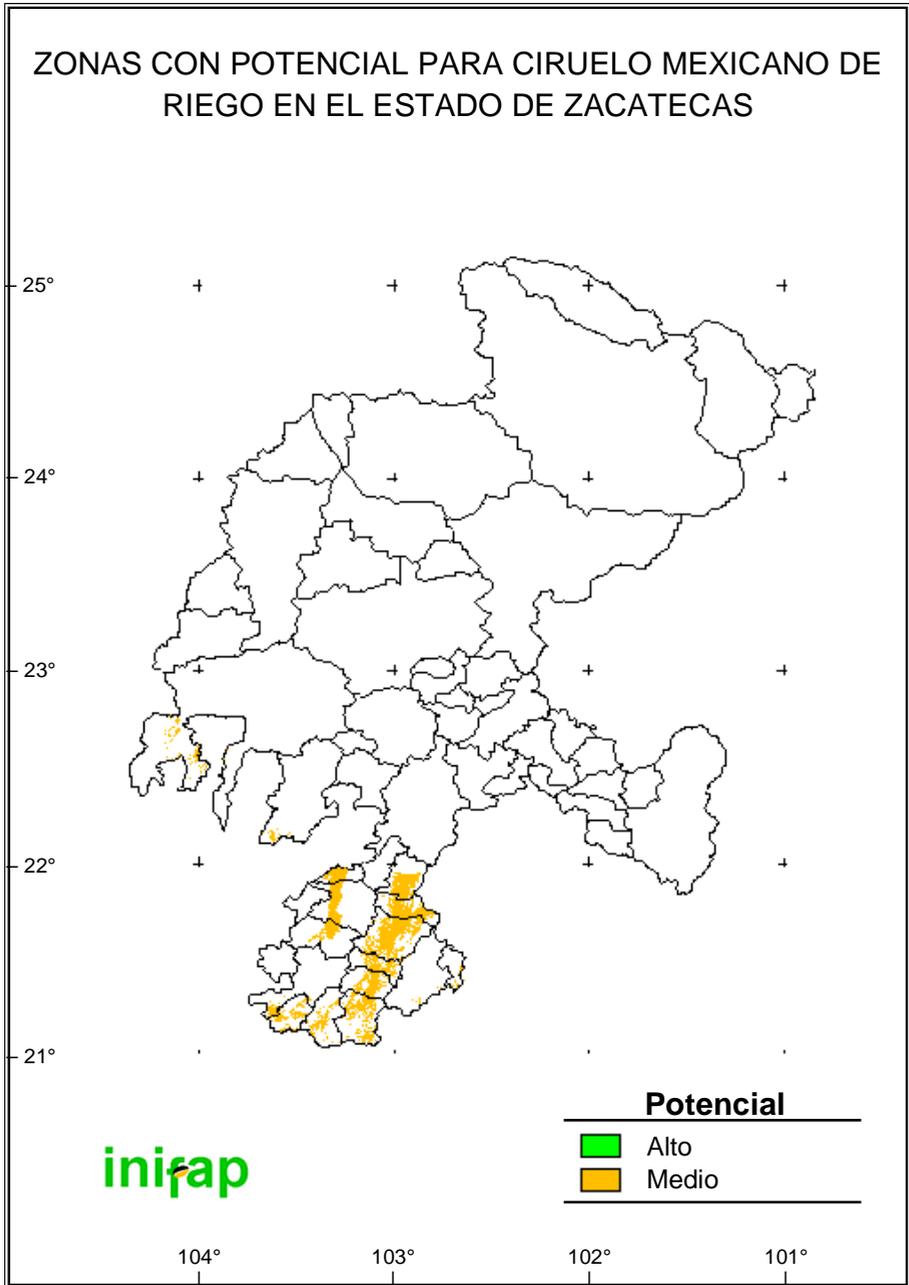
A nivel nacional la ciruela mexicana ocupa una superficie de 11,731 ha. En 1996 se cosecharon 61,652 toneladas, con un rendimiento promedio de 5.5 t/ha. Los principales estados productores son Puebla, Chiapas y Jalisco, con rendimientos de 3.4, 7.0 y 7.32 t/ha, respectivamente.

El fruto de la ciruela mexicana es muy apetecible, por lo que poco a poco está adquiriendo mercado; puede ser consumido en fresco, en mermeladas, almíbares, deshidratados, en licores, etc.

Los árboles pueden tolerar condiciones de sequía mediante su mecanismo de defoliación, lo que implica que puede tener buen potencial de adaptación. La producción de ciruela se concentra en los meses de mayo y junio.

**RENDIMIENTO MEDIO:** 5.5 t/ha.

**FUENTE:** Martínez, 2001.



**CULTIVO: Durazno (*Prunus persica* L. Batsch)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Victoria Criollo regional seleccionado (San Juan, Uban, Chapeado)	5 x 5, 4.5 x 4.5 o 4 x 4 m 400, 494 y 625 árboles/ha	Durante la temporada de lluvias

**FERTILIZACIÓN:** Los primeros cuatro años del huerto aplicar la dosis 25-25-25, y en huertos en producción 65-65-65 para las zonas de alto potencial y 40-40-40 para las de mediano potencial. Para árboles de uno a cuatro años de edad el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados durante el período de lluvia. A partir del quinto año, el nitrógeno se aplica después de la cosecha, mientras que el potasio y el fósforo se aplican al inicio de las lluvias.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Aplicar 5 o 6 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego antes de la brotación, posterior al amarre de frutos se dan dos riegos a intervalos de 20 a 25 días hasta el establecimiento del temporal y finalmente se aplica un último riego al terminar la cosecha.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Plaga	Producto comercial	Dosis por litro de agua
Barrenador de las ramas	Paration metílico 80 E	4.0 cc*
	Malation 1000 E	8.0 a 12.0 cc
	Diazinon 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	Permetrina 340 CE	2.0 cc
	Fosmet 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	2.0 g**
Araña roja	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Dicofol 35 E	2.5 cc
	Abamectina	1.0 cc
	Propargite 35 W	2.5 g
	Detergente Foca	5.0 g
Trips	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Azinfos metilo 20 E	2.0 cc
	Endosulfan 35 E	2.5 cc
Pulgón negro	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Azinfos metilo 20 E	2.0 cc
	Pirimicarb 50 W	1.0 g

	Malation 1000 E	2.5 cc
--	-----------------	--------

\* Centímetros cúbicos (cc). \*\*Gramos (g).

**CONTROL DE MALEZAS:** Se considera que las épocas críticas para el control de maleza es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de desvaradora o chapeadora y manual entre las hileras. Es recomendable reducir el paso de rastra en los huertos a uno o máximo dos pasos al año; uno antes de la temporada de lluvias (fertilización con fósforo y potasio) y otro en la época de poscosecha (fertilización nitrogenada).

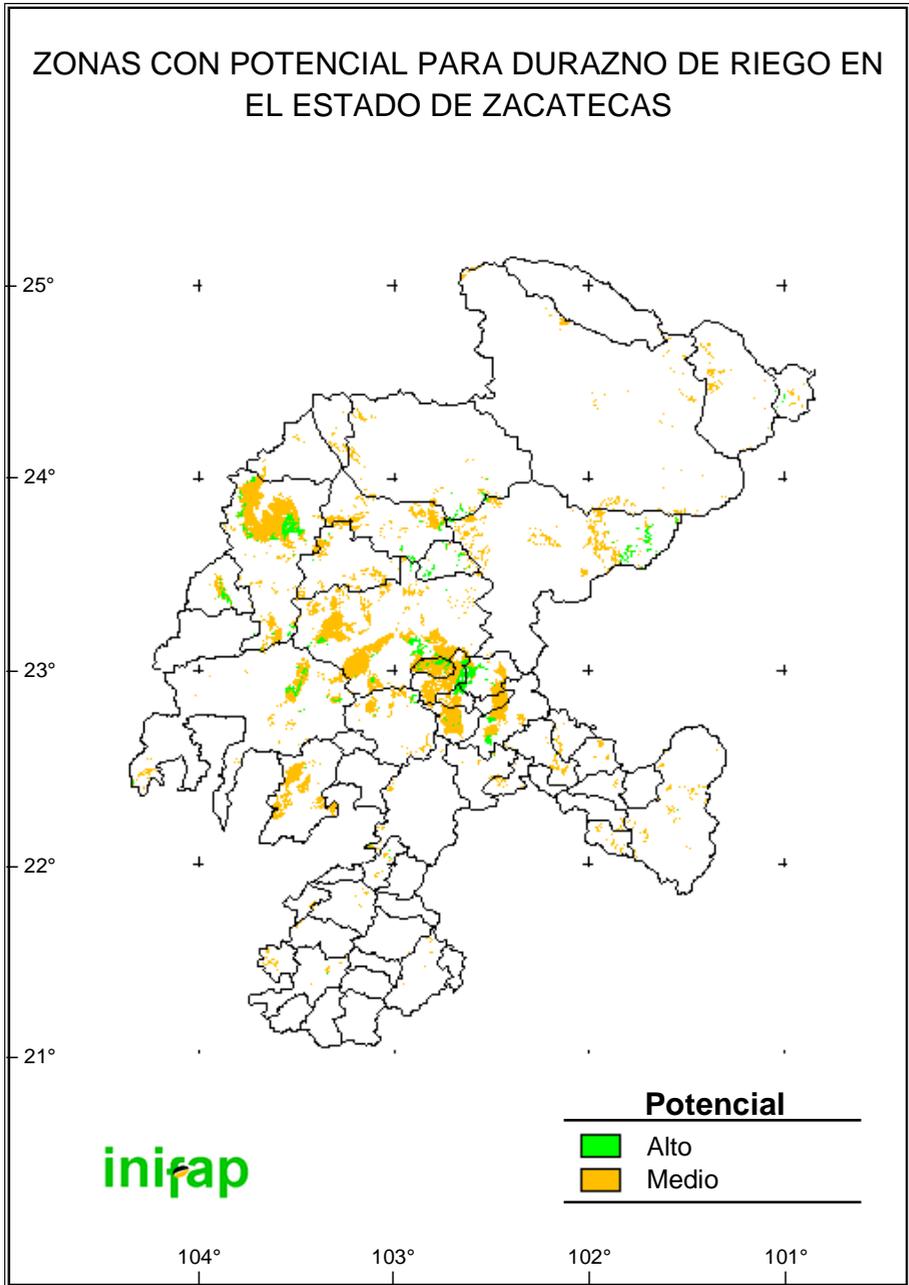
**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para la cenicilla polvorienta aplicar 400 g de azufre humectable en 100 L de agua. Aplicar hasta en tres ocasiones dependiendo de las condiciones; también se pueden buscar variedades más resistentes. Para verrucosis, tiro de munición y roya, aplicar de 2 a 4 kg/ha de funguicidas a base de cobre (hacer hasta tres aplicaciones). La primera aplicación se realiza después de podar (preventiva); las demás aplicaciones dependen del grado de incidencia de las enfermedades. Para la podrición morena o café del fruto se recomienda aplicar benomilo 50 WP a razón de 1.5 de 2.0 kg/ha dejando unos cinco días antes de la cosecha como margen para ésta.

Como medidas preventivas para evitar la podrición del cuello se sugiere nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera dirigiendo la aspersión al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metaloxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el cáncer perenne se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento aceduoado, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Realizar la poda de formación en los primeros cuatro años, a partir del quinto año se deben despuntar las ramas mixtas a una cuarta parte de su longitud original y llevar a cabo un aclareo de estas ramas, dejando una distancia de alrededor de 10 cm entre frutos, o cuatro yemas mixtas.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las zonas de alto potencial 20-35 t/ha y en las de mediano 10-20 t/ha.

**FUENTE:** INIFAP, 1991; Zegbe *et al.*, 2000.



**CULTIVO: Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)****CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego y medio riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA:** Mecánica en surcos.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Flor de Mayo	40	<b>Riego</b>
Manzano	50	Del 25 de marzo al 25 de abril
Negro Zacatecas	35	
Flor de Mayo Sol	40	<b>Medio riego</b>
		Del 15 de mayo al 15 de junio

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar al momento de la siembra la dosis 50-60-00.**PROGRAMA DE RIEGOS:** Depende del tipo de suelo, temperatura, viento, y época de siembra, pero en general se aplica un riego de presiembra, primer riego 30 días después de la siembra, segundo al inicio de la floración, tercero al inicio del llenado de las vainas y cuarto cuando se llena el grano.**CONTROL DE PLAGAS:** Para el gusano de alambre, gallina ciega y la mosca de la semilla aplicar 25 kg/ha de carbofuran 5G, 20 kg/ha de terbufos 5G o 25 kg/ha de diazinon 4G; estos insecticidas se aplican cuando se encuentren tres gusanos en un cubo de suelo de 30x30x30 cm. Si al mover el follaje vuelan de tres a cinco chicharritas por planta aplicar 0.3 L/ha de ometoato 1000E, 1.0 kg/ha de carbarilo 80PH, 0.75 L/ha de dimetoato 40E o 1.0 L/ha de oxidemeton metilo L25. Para la conchuela o borreguillo aplicar 1.0 L/ha de azinfos metilo 20E, 1.0 L/ha de malation 1000E, 15.0 kg/ha de carbarilo 7.5P, 1.0 kg/ha de carbarilo 80PH o 1.0 kg/ha de triclofon 80PH cuando se observen daños dos o tres veces en un metro lineal de surco.

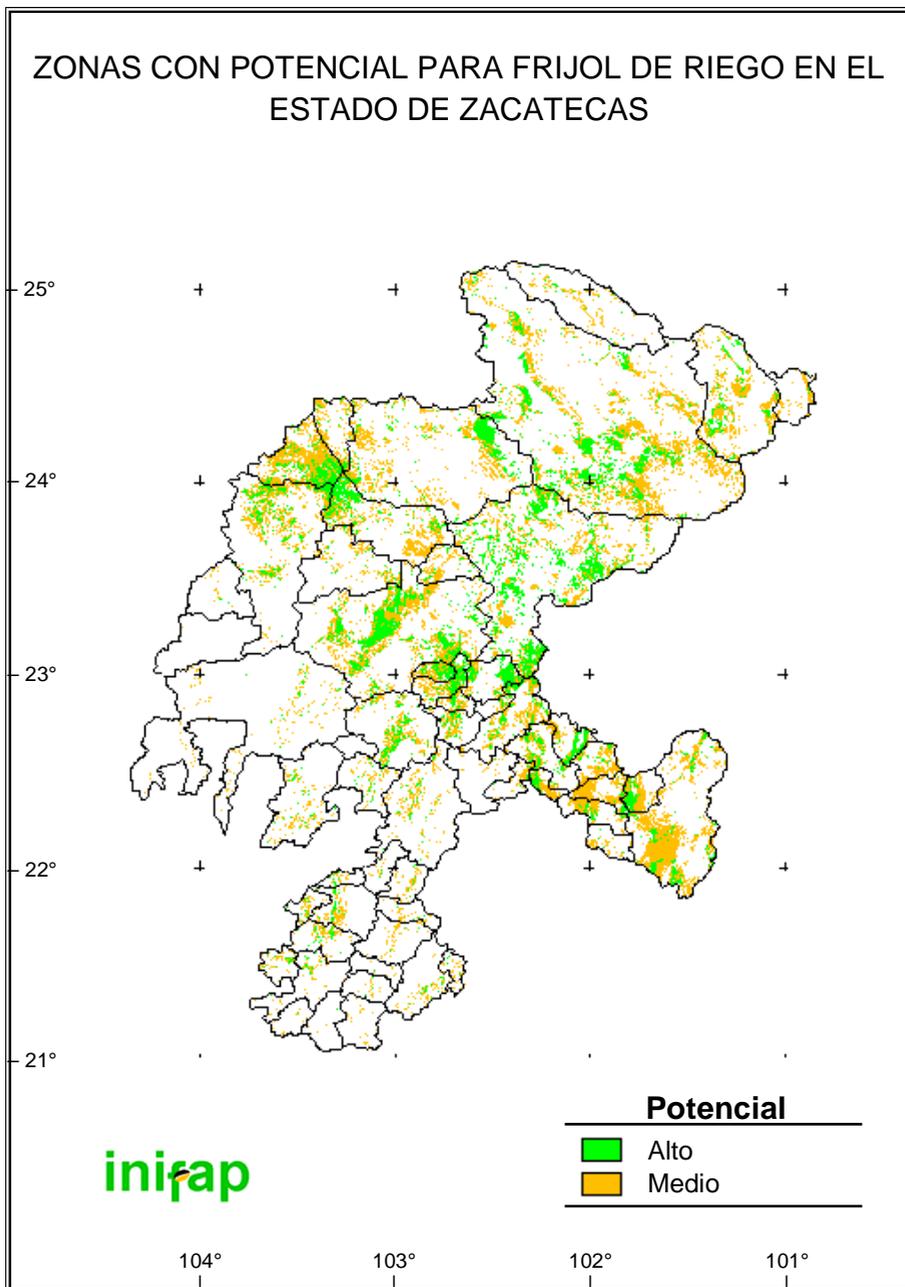
**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico mediante dos cultivos, el primero a los 25 a 35 días después de la siembra y el segundo a los 25 a 30 días después del primero. Control químico: aplicar bentazon en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha cuando se cubre totalmente el terreno; si la aplicación es en banda se aplica de 0.5 a 0.7 L/ha. También se recomienda aplicar el herbicida fomesafen, en dosis de 0.35 L/ha si se aplica en banda o 1.0 L/ha si la aplicación es total.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar las variedades anotadas y en las fechas recomendadas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Se recomienda seleccionar semilla del lote más sano y desmezclar si tiene granos de otras variedades, así como seleccionar granos de tamaño uniforme y de la variedad. Almacenar la semilla por separado en un lugar fresco y ventilado y de ser posible fumigarla para evitar daños de plagas durante su almacenamiento.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 2.6 a 3.1 t/ha.

**FUENTE:** INIFAP 1997; Pérez 1998.



**CULTIVO: Guayabo (*Psidium guajaba* L.)**

**CICLO:** Primavera/Verano.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Manual.

<b>VARIEDAD</b>	<b>DENSIDAD DE PLANTACION (plantas/ha)</b>	<b>FECHA DE PLANTACION</b>
Media China China Criollo de la región	7x7 o 6x6 metros 204 o 277	Al inicio de la temporada de lluvias

**FERTILIZACIÓN:** En los municipios de Villanueva, Tabasco y Huanusco, aplicar la dosis 40-80-40 al rompimiento del calmeo; posteriormente, aplicar la dosis 40-00-40 cuando el fruto está en etapa de canica. En los municipios de Jalpa, Apozol, Juchipila y Moyahua, aplicar la dosis 40-100-50 al rompimiento del calmeo; posteriormente, aplicar la dosis 40-00-50 cuando el fruto está en etapa de canica. El fertilizante se debe depositar dentro del área del cajete de los árboles, a una distancia aproximada de 1.0 metro del tronco del árbol, e incorporar a una profundidad de 15 cm y en seguida dar un riego pesado. Se recomienda aplicar anualmente hasta 20 kg de abono orgánico por árbol al terminar el calmeo e incorporarlo a una profundidad de alrededor de 15 cm.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Para plantaciones en producción en suelos con textura media se sugiere aplicar de 11 a 12 riegos con intervalos de 15 a 20 días, con una lámina de 8 a 10 cm cada uno, lo que en un cajete de 3 x 3 m, da un volumen de 720 a 900 litros por riego.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para el picudo de la guayaba (*Conotrachelus dimidiatus* Champ.), aplicar paration metílico CE 50 a razón de 510 cc, malation CE 50 en dosis de 250-350 cc o azinfos metílico PH 35 en cantidad de 119 gramos; estas cantidades se diluyen en 100 litros de agua. Aplicar cuando se detecte un picudo por árbol en el manto. Para la mosca de la guayaba (*Anastrepha striata*), el control de esta plaga se realiza con insecticidas cebos, los cuales se elaboran con cuatro

partes de proteína hidrolizada, una parte de malatión y 95 partes de agua, se hacen aplicaciones en hileras alternas. El control se realiza cuando se detecte un promedio de 0.08 moscas por trampa al día.

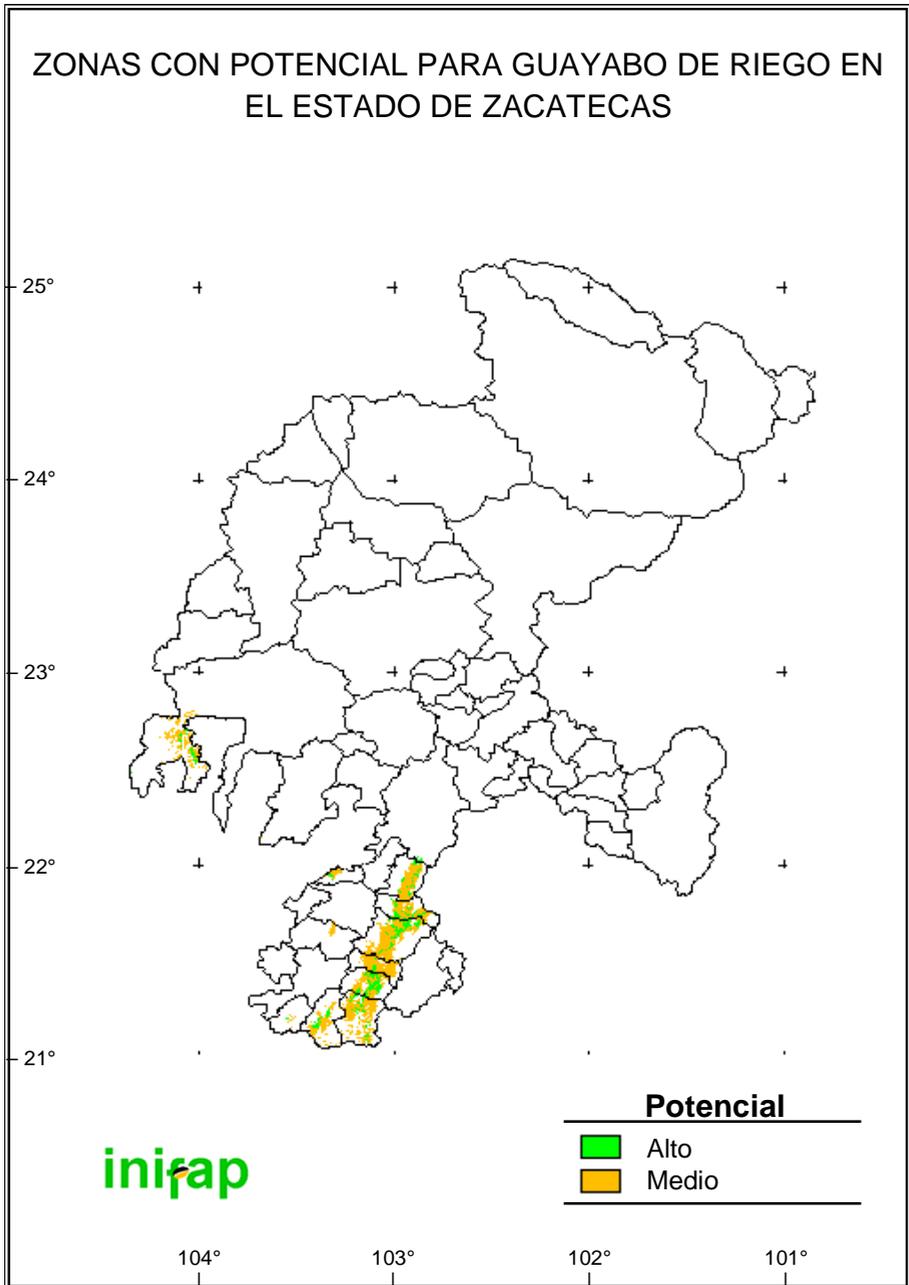
**CONTROL DE MALEZAS:** Generalmente es realizado en forma manual mediante una "cazanga"; se sugiere hacer dos deshierbes, uno en agosto y el segundo antes del período de cosecha. El control químico se realiza con gramoxone SA 20 2 L/ha aplicando con boquilla TJ8004 procurando no tocar ninguna parte del guayabo porque lo quema; también con glifosato SA 1 a 2 L/ha aplicando con boquilla TJ8001. En ambos casos son necesarias dos aplicaciones al año.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para la enfermedad conocida como clavo (*Colletotrichum gloeosporoides*, *Pestalotia psidii* y *Phoma sp.*) prevenir con aspersiones foliares de productos a base de cobre en dosis de 300 a 400 gramos por 100 litros de agua; las aplicaciones se realizan de junio a octubre. Para problemas de la raíz (*Phytophthora sp.*) evitar encharcamientos y aplicar carbofuran SA 35, etoprofos G 1 y/o fenamidofos G 1 en dosis de 150 a 250 gramos por árbol. La aplicación se realiza antes del primer riego de postquiescencia o riego de inicio del nuevo ciclo.

**OTRAS ACTIVIDADES:**

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 40 t/ha

**FUENTE:** CEPAB. 1998. Rubio y Serna, 1999.



**CULTIVO: Jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill)****CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Manual y mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA	FECHA DE TRASPLANTE
Peto Super Río Grande Río Grande Gala Ace Río Fuego Missouri Young San Marzano Yaqui Maya Roma Homestead	18,600 a 26,800 plantas/ha	En abril o mayo una vez que haya pasado el riesgo de heladas

Las primeras cuatro variedades son de un ciclo de 90 días después del trasplante, las siguientes ocho de 90 a 100 días y la última de 120.

**FERTILIZACIÓN:** 180-60-60 aplicando la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio al momento de la siembra y la otra mitad del nitrógeno 40 días después.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El primer riego se da al momento del trasplante; dos días después se aplica el "sobre riego". Ocho días después del segundo riego se aplica el tercero o "riego de ocho". Después se sugiere "calmear" la planta por un tiempo de 20 días. Posteriormente, los riegos son cada 15 días. Los riegos deberán ser ligeros para evitar que la humedad llegue a la base del tallo.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Plaga	Ingrediente activo	Dosis/ha	Epoca de aplicación
Gusano del fruto <i>Heliothis zea</i>	Carbarilo PH 80 Paration metílico CE 54 Permetrina CE 34	1.0-1.5 kg 1.0-1.5 L 0.4-0.5 L	Aplicar cuando se encuentre 2% de frutos dañados.
Mosquita blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Metamidofos LS 60 Diazinon CE 23 Metamidofos LT 96	1.0-1.5 L 1.0-1.5 L 1.0-1.5 L	Aplicar cuando aparezcan las primeras mosquitas.
Minador <i>Liriomyza spp</i>	Ometoato LS 80 Diazinon CE 23 Esfenvalerato CE 11	0.6-0.9 L 1.0-1.5 L 0.36-0.45 L	Aplicar cuando se observen las primeras minas en las hojas.
Gusano falso medidor <i>Trichoplusia ni</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i> PH 3.2 Metomilo PS 90 Esfenvalerato CE 11	0.5-1.0 kg 0.4 kg 0.36-0.45 L	Aplicar cuando se detecte su presencia y daños en el follaje.
Gusano del cuerno <i>Manduca spp</i>	Carbarilo PH 80 Endosulfan CE 38 Metamidofos LT 96	1.0-1.5 kg 2.0 L 1.0-1.5 L	Aplicar cuando se detecte su presencia y daños en el follaje.

**CONTROL DE MALEZAS:** Realizar por lo menos dos escardas y deshierbes manuales. También se puede usar el herbicida metribuzin PH 70 a razón de 500 g/ha, o bensulide CE 48 en dosis de 12 a 14 L/ha.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:**

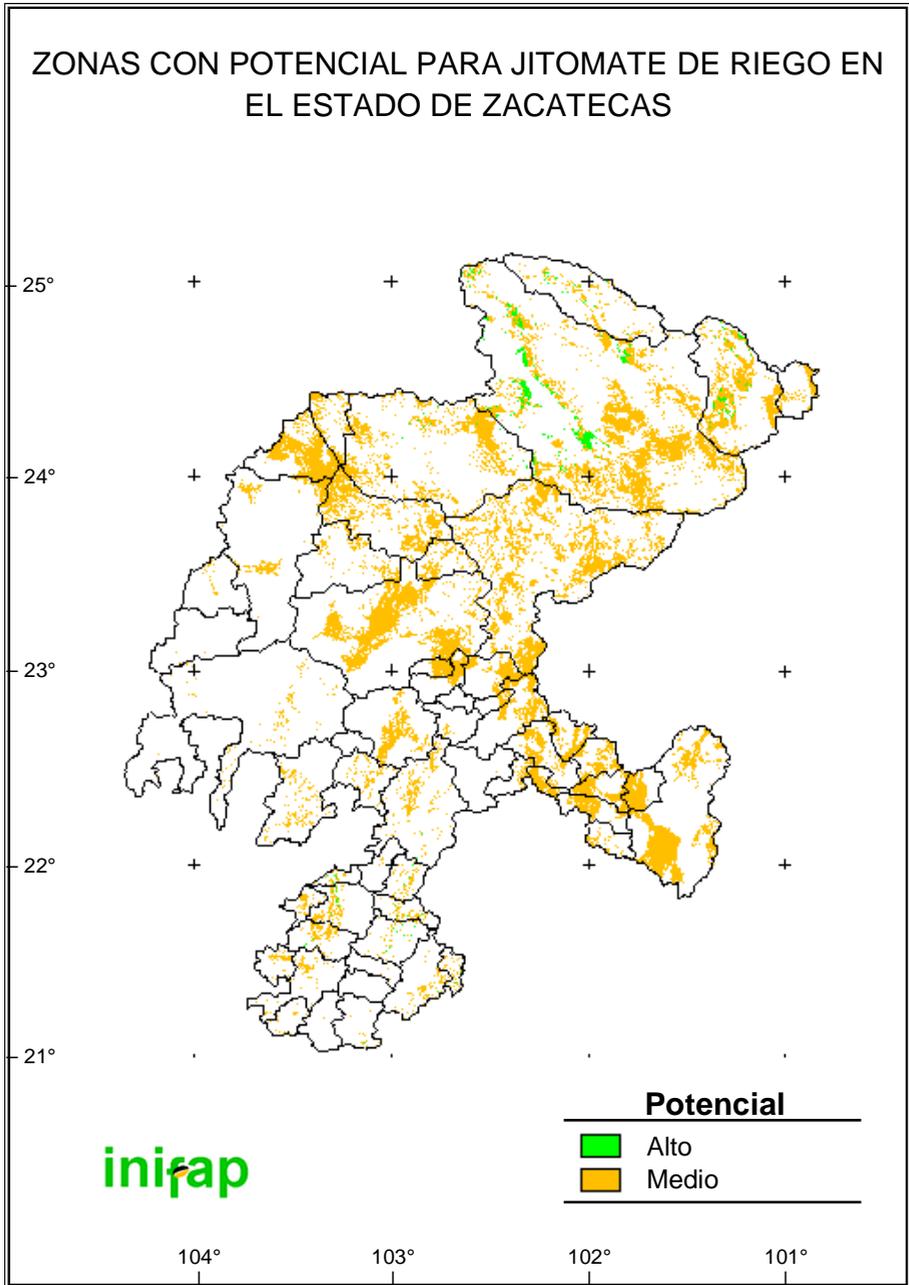
Enfermedad	Ingrediente activo	Dosis/ha
Tizón temprano	Anilazina Ph 50	2.0-4.0 kg
<i>Alternaria solani</i> (Ell y Martín) y	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg
Tizón tardío	Maneb PH 80	2.0-3.0 kg
<i>Phytophthora infestans</i> (Mont) De Bary	Zineb PH 80	2.0-3.0 kg
	Clorotalonil SA 72	1.5-2.5 L
	Mancozeb PH 62	1.5-3.0 kg
Mancha bacteriana	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg
<i>Xanthomonas vesicatoria</i> (Doidege)		
Mancha gris	Maneb PH 80	2.0-3.0 kg
<i>Stemphylium solani</i> Weber y	Anilazina Ph 50	2.0-4.0 kg
Moho de la hoja	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg
<i>Cladosporium fulvum</i> Cooke	Zineb PH 80	2.0-3.0 kg
	Clorotalonil SA 72	1.5-2.5 L
	Mancozeb PH 62	1.5-3.0 kg
Cáncer bacteriano	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg
<i>Corynebacterium michiganense</i> E.F. Smith		

Aplicar cuando existan condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad o cuando aparezcan los primeros síntomas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Establecer el amáxico en enero o febrero. La cantidad de semilla a usar en el almáxico para trasplantar una hectárea es de 300 g aproximadamente, en una superficie de 20 metros cuadrados.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** Con variedades de hábito indeterminado 120 t/ha. Con variedades de hábito determinado 100 t/ha.

**FUENTE:** CEPAB. 1998.



**CULTIVO: Maíz (*Zea mays* L.)**

**CICLO:** Primavera/Verano.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA:** Mecánica en surcos.

<b>VARIEDAD</b>	<b>DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)</b>	<b>ÉPOCA DE SIEMBRA</b>
<b>Potencial alto</b> H-311 De ciclo vegetativo de 145-150 días de compañías privadas	60,000 – 65,000	Del 20 de abril al 10 de mayo
<b>Potencial mediano</b> H-220 De 130 días de ciclo vegetativo de compañías privadas	70,000	Del 1 a 30 de mayo

**FERTILIZACIÓN:** En las áreas de alto potencial aplicar la dosis 180-60-00 y en las de mediano potencial 160-60-00. En ambos casos la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra; la otra mitad del nitrógeno en la primera escarda.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Los mejores resultados experimentales se obtienen con 5 a 7 riegos de auxilio y láminas de riego de 10 cm en las áreas de alto potencial y 4 a 6 riegos en las de mediano potencial. Para evitar pérdidas en rendimiento, es importante que no falte el agua durante el espigamiento, la floración y el llenado de grano.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para plagas del suelo aplicar 25 kg/ha de carbofuran 5% granulado, 20 kg/ha de terbufos 5G o 25 kg/ha de diazinon 4G. Para el gusano cogollero aplicar 10 kg/ha de carbarilo 5G o clorpirifos 3G, 15 kg/ha de triclorfon 2.5G. Para el gusano soldado aplicar 1.5 kg/ha se carbarilo 80 PH o 0.75 L/ha de

metamidofos 600 o 1.5 kg/ha de triclorfon 80PH. Para araña roja aplicar jabón biodegradable, 0.75 L/ha de oxidemeton metilo, 1.5 L/ha de azinfos metilo 20 o de malation 1000E o 1 L/ha de paration metílico 720.

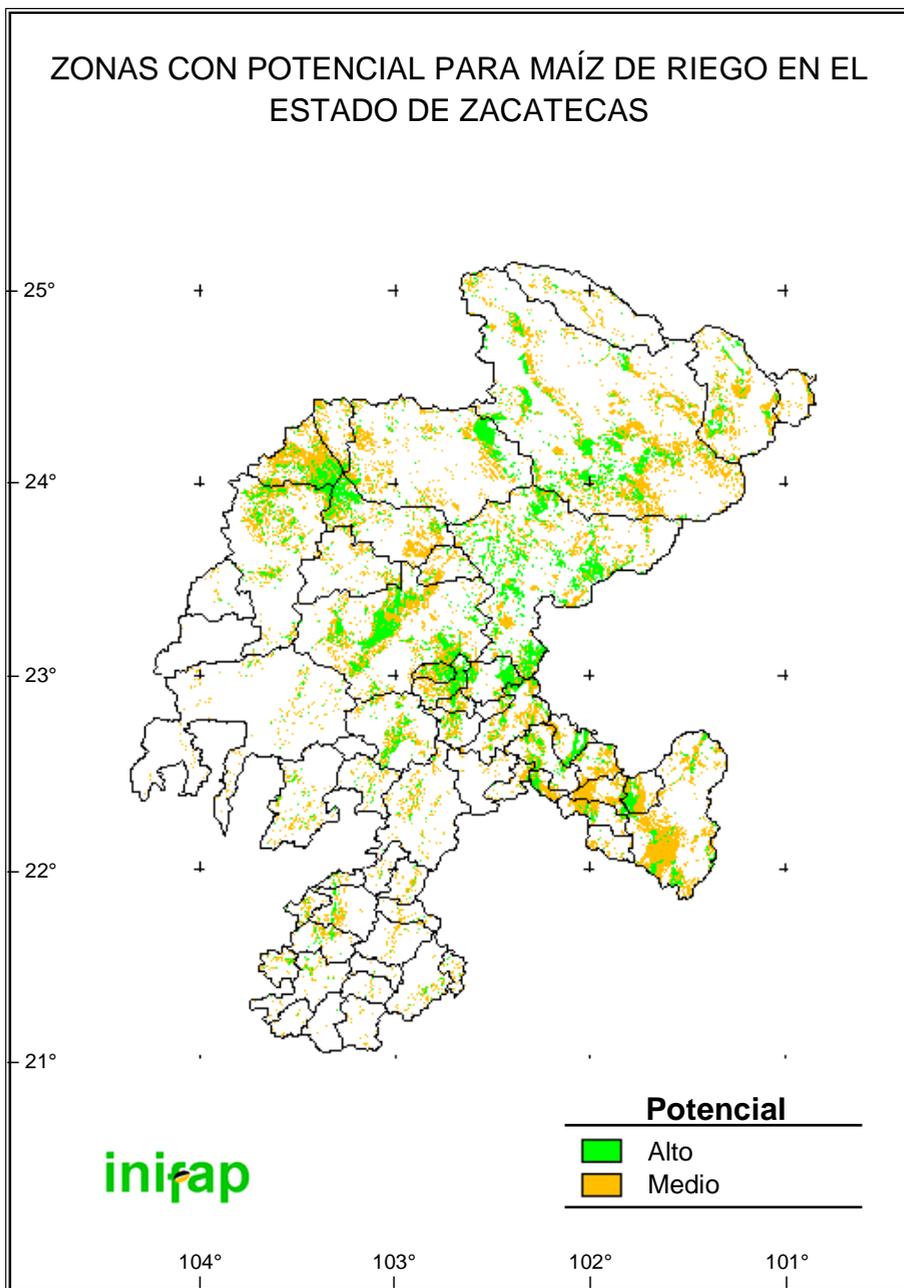
**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico mediante una escarda tres semanas después de la nacencia del maíz, y una segunda quince días después. Control químico en preemergencia, aplicar atrazina 50 a razón de 1.5 a 2.0 kg/ha. En postemergencia aplicar 2,4-D Amina en dosis de 1.0 a 1.5 L/ha.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar las variedades anotadas y en las fechas recomendadas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Si se usa fertirrigación, la dosis de fertilización es la misma.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las áreas de alto potencial de 8.0 a 10.0 t/ha y en las de mediano 6.0 a 8.0 t/ha, dependiendo de la oportunidad y calidad con que se apliquen las labores de cultivo.

**FUENTE:** Luna y Gutiérrez (1997).



**CULTIVO: Manzano (*Malus pumila* Mill)****CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
<b>Rojas</b> Top Red Delicious Sharp Red Delicious Oregon Well Red Prince Red Delicious	3 x 5 m 3.5 x 4 m	Durante la época de lluvia Usar portainjertos con Resistencia a pulgón lanígero
<b>Amarillas</b> Golden Delicious Agua Nueva II para bajo frío	4 x 4 m 4 x 4.5 m 3.5 x 4.5 m	
<b>Maduración temprana</b> Molly Delicious Holland		
<b>Maduración tardía</b> Granny Smith		

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar la dosis 75-75-75. El nitrógeno se aplica después de la cosecha, mientras que el potasio y el fósforo al inicio de las lluvias.**PROGRAMA DE RIEGOS:** Primer riego antes de la brotación (marzo), segundo riego después del amarre del fruto (mayo). Posteriormente, se pueden dar riegos a intervalos de 25 días hasta el inicio de las lluvias; los riegos se suspenden en el período de lluvias y se da un último riego de poscosecha (octubre).

**CONTROL DE PLAGAS:** Para la palomilla de la manzana, aplicar 1 L/ha de endosulfan 35 E, azinfos metilo 20 E o fosmet 35 E. Para pulgón lanígero, aplicar disulfoton 10G o carbofuran 5G, a razón de 40 y 80 g por cada metro de altura del árbol, respectivamente.

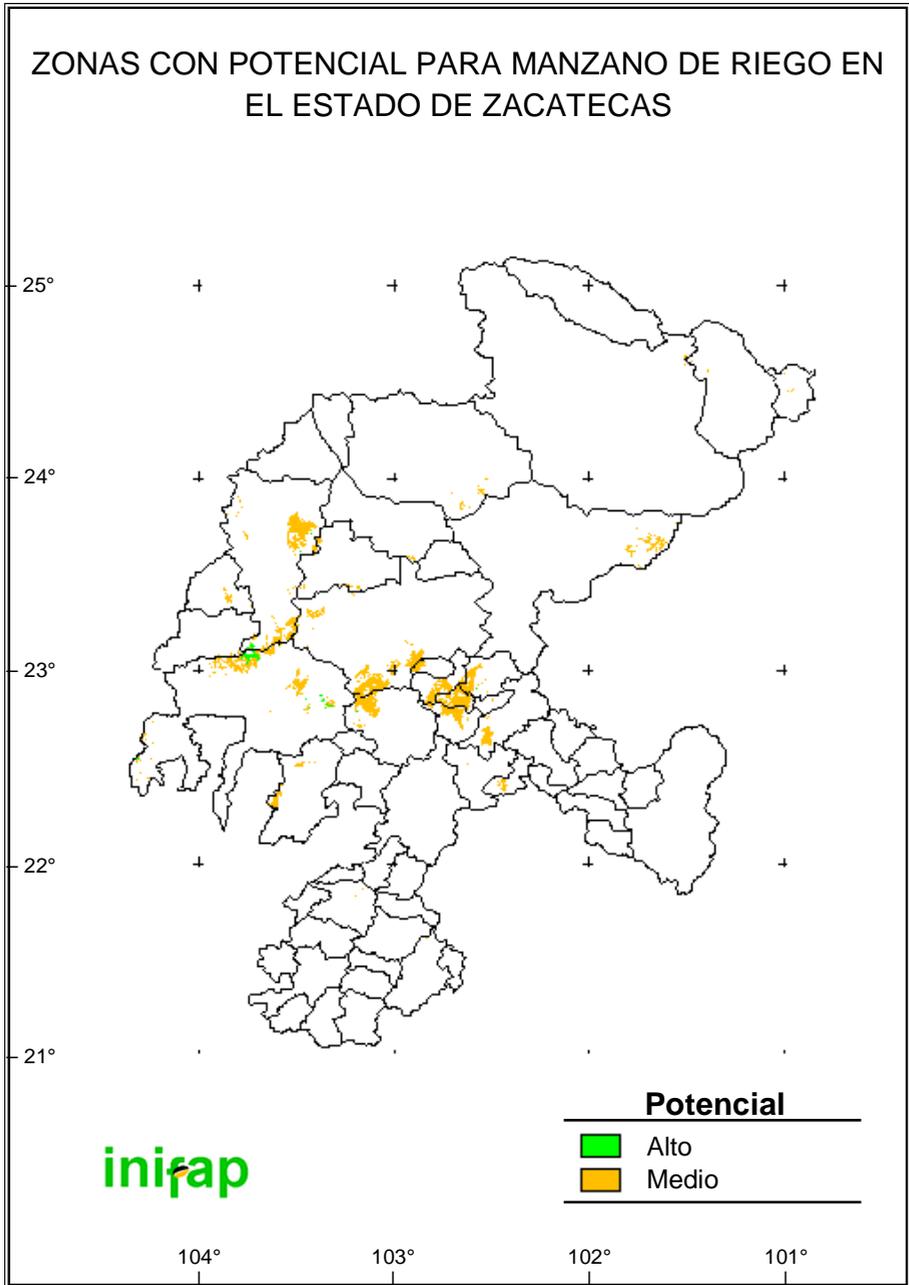
**CONTROL DE MALEZAS:** Chapear o desvarar cuando sea necesario para mantener la maleza pequeña bajo control; dar uno o dos pasos de rastra al año; el primero al terminar la cosecha y el otro al inicio de las lluvias.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar variedades recomendadas. Aplicar estreptomycin en dosis de 1 kg/ha después de la poda y antes de la floración para prevenir el tizón del fuego.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Aplicar citrolina emulsificada (4%) o citrolina emulsificada (4%) más Cianamida hidrogenada (0.5%) o Tídiázurón (0.1%) al inicio del mes de marzo, para mejorar la brotación. Realizar poda de líder central durante el invierno (febrero). Realizar el aclareo de frutos en la primer quincena de mayo, dejando una o dos manzanas por ramillete.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 25 t/ha en las zonas de alto potencial y 15 t/ha en las de mediano potencial.

**FUENTE:** INIFAP, 1991.



**CULTIVO: Nopal tunero (*Opuntia* spp.)**

**CICLO:** Perenne con **PRODUCCIÓN TEMPRANA**

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Manual y mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Rojo vigor* Amarilla sin espinas* Solferino* Roja C-17* Alfajayucan o Reyna**	800 a 1000  Distancia entre hileras: 5 m Distancia entre plantas: 2.5-3 m  El método de plantación mas recomendado es el que incluye cladodios individuales establecidos en bordos en curvas de nivel con los bordos orientados de sur a norte	Enero a marzo  Aunque por el tipo de clima subtropical con bajo riesgo de heladas y disponibilidad de agua para riego, se puede plantar en la mayor parte del año.

\*Variedades de la especie *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., evaluadas y seleccionadas para la producción temprana en el subtrópico zacatecano.

\*\* *Opuntia amyclaea*

**FERTILIZACIÓN:** En el primer año se sugiere aplicar seis kilogramos de estiércol seco + 150 gramos de sulfato de amonio por planta. En el segundo año 150 g de sulfato de amonio + 150 g de superfosfato de calcio simple + 100 g de cloruro de potasio por planta. El tercer año seis kilogramos de estiércol + 200 g de sulfato de amonio + 150 g de superfosfato de calcio simple + 100 g de cloruro de potasio por planta. A partir del quinto año la planta alcanza su plenitud productiva y se recomienda incrementar los niveles de fertilización a dosis de 100-80-120. La fertilización se deberá realizar aplicando 50% del N y K y la totalidad del P en el primer riego; el resto del N y K en el llenado del fruto.

**CONTROL DE PLAGAS: Picudo barrenador (*Cactophagus spinole* Gyll).** Los adultos emergen con el inicio de las lluvias y ese es el momento oportuno para su control con malation 1000E a razón de 1 L/ha.

**Picudo de las espinas (*Cylindrocopturus biradiatus* Champion),** para su control se recomienda cortar las pencas dañadas y destruirlas en los meses de diciembre a febrero.

**Gusano Blanco (*Laniifera cyclades* Druce).** Las colonias de gusano blanco se encuentran en el tronco principal o en la penca madre, por lo que se requiere aplicar insecticidas u hongos entomopatógenos directamente donde está la colonia. La mejor época de control es entre noviembre y diciembre.

**Gusano cebra** (*Olycella nephelepsa* Dyar). Se controla mecánicamente cortando el tumor y destruyendo el gusano, o bien mediante aplicación de malation 1000E a razón de 1L/ha, ya que los adultos son palomillas de hábitos nocturnos que aparecen comúnmente en los meses de abril-mayo y agosto-octubre. La mejor época de control es entre noviembre y diciembre.

**Cochinilla o grana** (*Dactylopius opuntiae*). El control de la grana cochinilla debe orientarse a eliminarlas jóvenes mediante la aplicación de malation 1000E, diazinon 25E o endosulfan 35E, a razón de un litro por hectárea.

**Trips** (*Sericothrips opuntiae* Hood). La importancia de esta plaga se debe a que su daño provoca una pérdida directa de brotes y una baja en el precio del producto por su mala presentación. Su control resulta fácil si se realizan aplicaciones oportunas de malation a dosis de 0.5 a 1-0 L por 200 L de agua.

**Chinche gris** (*Chelinidae . vittiger* Uhler). La mayor actividad la realizan durante el día, refugiándose durante la noche en la unión de dos cladodios o en la parte basal de la planta. Para su control se recomienda el empleo de malarion en dosis de 1 L/ha.

**CONTROL DE ENFERMEDADES: Engrosamiento de cladodio o Chatilla.** Su agente causal se desconoce; las plantas afectadas no tienen posibilidades prácticas de recuperación y son improductivas, por lo que se recomienda su eliminación (extraerlas, quemarlas o enterrarlas). **Pudrición de la penca** (*Phoma* sp), **Mancha bacteriana** (*Bacterium* sp) y **Mancha o secamiento de la penca** (*Alternaria* sp), para su control aplicar captan a razón de 1.5 a 2.0 kg/ha, arazan 75 en dosis de 30 a 45 gramos por planta o caldo bordelés al 2% (2 kg de sulfato de cobre disueltos en 100L de agua).

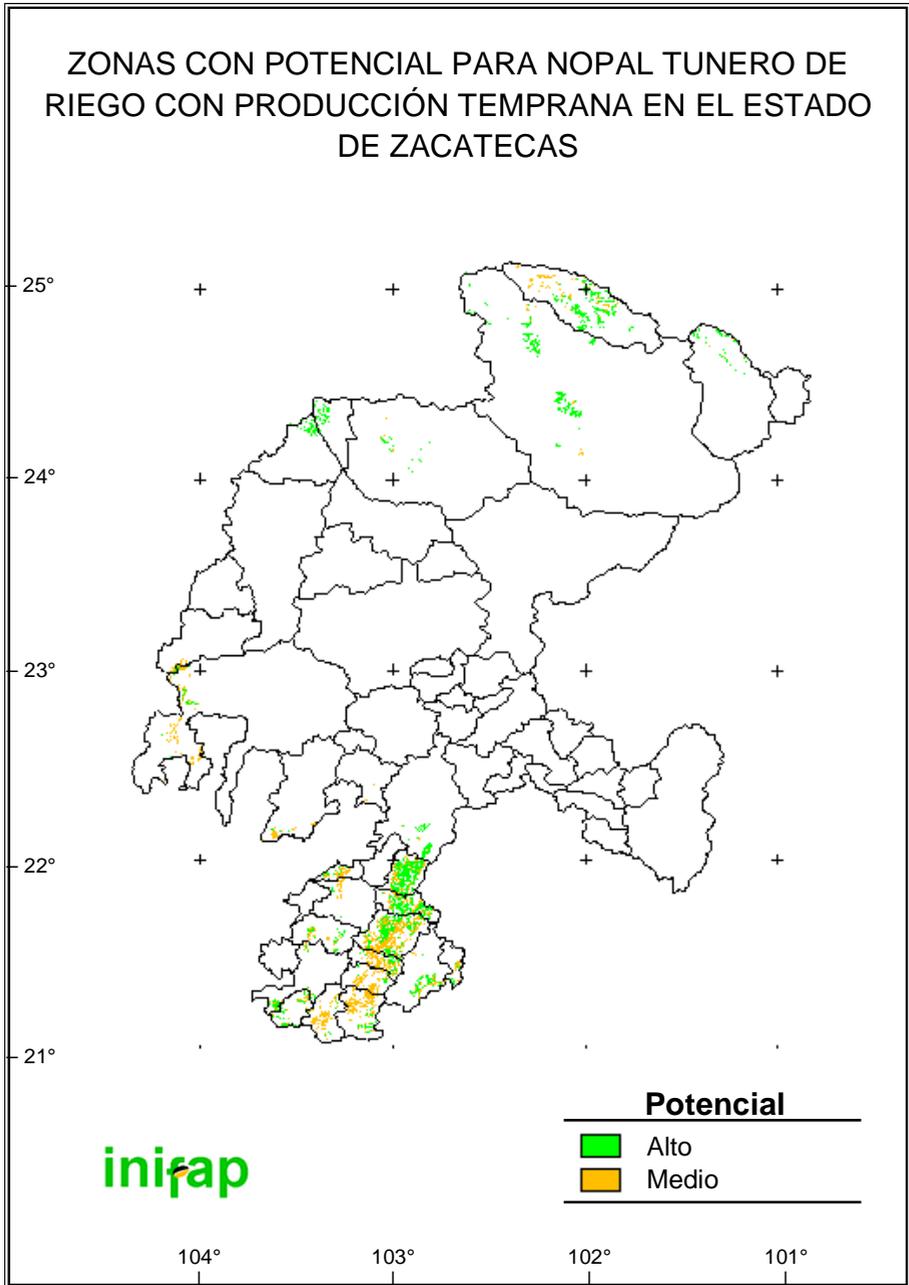
**PROGRAMA DE RIEGOS:** Para adelantar la cosecha de la tuna se recomienda efectuar el primer riego a finales de noviembre o en la primera quincena de diciembre. Posteriormente, dar riegos cada 22 días durante diciembre y enero y reducir el tiempo entre riego y riego a 15 días a partir del mes de febrero, hasta el inicio de la temporada de lluvias.

**CONTROL DE MALEZAS:** Controlar la maleza anual especialmente durante la temporada de lluvias, y la perenne la mayor parte del año. Dada la topografía de la región, se recomienda el uso de herbicidas o el empleo de desbrozadoras portátiles a combustión interna. Para el control pre-emergente se recomienda aplicar un litro/ha de atrazina en 200 L de agua, en tanto que para el control post-emergente se debe usar glifosato (FAENA, DRAGÓN, etc.) a dosis de 1.5 L en 200 L de agua, procurando bajar a 5.5 el pH del agua para una mayor efectividad del herbicida.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Generalmente la poda se efectúa en invierno, antes del inicio de la brotación de las yemas; para la producción temprana de tuna esta práctica debe realizarse en el otoño antes de aplicar el primer riego.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 20-25 t/ha.

**FUENTE:** CEPAB. 1998; Gallegos *et al.*, 1995; Gallegos y Méndez, 2000; Gallegos *et al.*, 2000; Gallegos *et al.*, 2003; Sáenz, 1998.



### CULTIVO: Papa (*Solanum tuberosum* L.)

**CICLO:** Primavera/Verano.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Alpha Gigant Patrones Atlantic	37,000 a 60,000 (2.5 t/ha de semilla)	Cuando haya pasado el riesgo de heladas (abril).

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar la dosis 220-200-180; la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio al momento de la siembra y la otra mitad del nitrógeno 50 días después. Como complemento se sugiere hacer una o dos aplicaciones de nutrimentos foliares como Bayfolan Forte o Grow-Green en dosis de 2.0 a 4.0 L/ha.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El número de riegos depende de las condiciones ambientales, tipo de suelo y la etapa del cultivo, pudiendo ser de aproximadamente 10 durante el desarrollo del cultivo.

#### CONTROL DE PLAGAS:

Plaga	Ingrediente activo	Dosis/ha	Época de aplicación
Palomilla de la papa <i>Phthorimaea operculella</i>	Permetrina CE 34 Metamidofos LS 60 Azinfos metil CE 20	400-600 cc 1.0-1.5 L 2.0-3.0 L	Cuando se presenten de 15 a 20 palomillas en el trampeo. No aplicar permetrina CE 34 siete días antes de la cosecha.
Trips <i>Thrips spp</i>	Azinfos metil CE 20 Metamidofos LS 60 Ometoato LS 80 Paratión metílico CE 50	2.0-3.0 L 1.0-1.5 L 600-900 cc 1.0-1.5 L	Aplicar cuando aparezcan los primeros trips.
Gusano falso medidor <i>Trichoplusia ni</i>	Metamidofos LS 60 Permetrina CE 34	1.0-1.5 L 400-600 cc	Aplicar cuando se detecte su presencia y daños en el follaje.
Pulgones <i>Myzus persicae</i>	Carbofuran SA 50 Ometoato LS 80 Metamidofos LS 60	3.0-6.0 L 600-900 cc 1.0-1.5 L	Aplicar antes de que aparezcan las primeras colonias de pulgones. No aplicar Carbofuran SA 50 a los 60 días antes de cosechar.
Mosquita blanca <i>Hemisia tabaci</i> y/o <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Diazinon CE 61 Fosmididón LS 100 Oxidemetón metil L 25 Ometoato LS 80	0.5-1.0 L 0.3-0.6 L 0.7-1.5 L 600-900 cc	Aplicar cuando aparezcan las primeras mosquitas.

	Monocrotofos SA 60	1.0 L	
--	--------------------	-------	--

**CONTROL DE MALEZAS:** Realizar de dos a cuatro cultivos mecánicos complementado con deshierbes manuales. También se puede usar el herbicida metribuzin PH 70 a razón de 750 g/ha, como pre o postemergente.

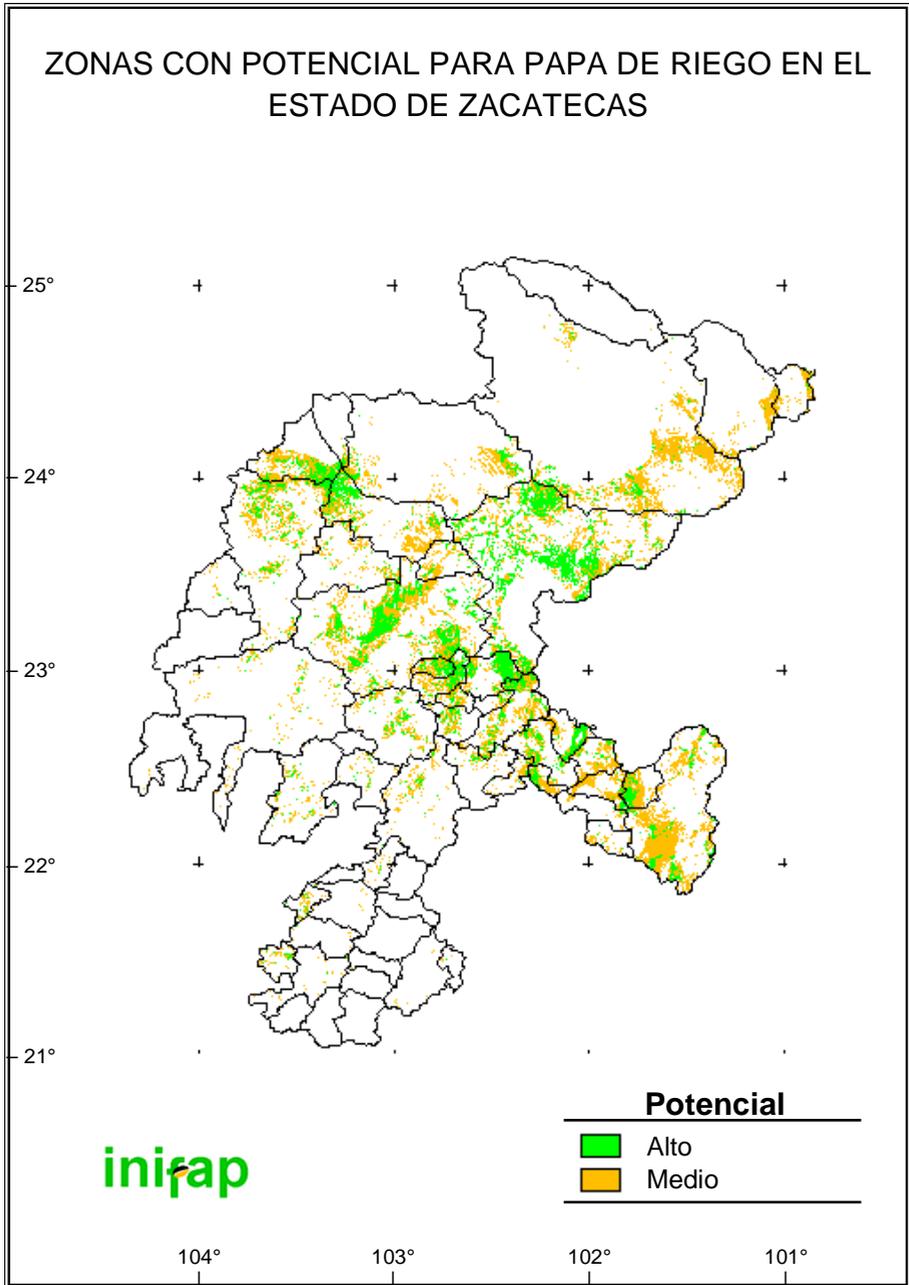
**CONTROL DE ENFERMEDADES:**

Enfermedad	Ingrediente activo	Dosis/ha	Época y forma de aplicación
Costra negra o viruela <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn	Pencycuron PH 25 Tiabendazol PH 60 Quintozeno SA 60 Pencycyron PH 25	3.0-5.0 kg 2.0-3.0 kg 12-20 L 1.5-2.0 kg/100 L de agua	En la siembra se aplica en banda antes de cubrir los tubérculos. Sumergir los tubérculos por 3 minutos en la solución.
Pudrición bacteriana o vaquita <i>Pseudomonas solanacearum</i> E.F. Smith	Oxicloruro de cobre  Formol 10%	3.0 kg/100 L de agua. Según el equipo.	Lavado de costales.  Lavado de maquinaria.
Tizón temprano <i>Alternaria solani</i> (Ell y Martín) y Tizón tardío <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) De Bary	Anilazina Ph 50 Oxicloruro de cobre PH 23 Maneb SA 40 Clorotalonil SA 72 Metalaxil PH 10+Clorotalonil PH 50 Oxadixyl PH 10+Mancozeb PH 56	2.0-4.0 kg 2.0-4.0 kg  3.0-5.0 L 1.2-1.7 L 2.5 kg  2.0-3.0 kg	Aplicar cuando existan condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad o cuando aparezcan los primeros síntomas.

**OTRAS ACTIVIDADES:**

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 80 t/ha

**FUENTE:** CEPAB, 1998. CECAL, 1991.



**CULTIVO: Peral (*Pyrus communis* L.)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Kieffer	3 x 5 m	Durante el invierno a raíz desnuda Usar portainjertos con Resistencia a pulgón lanígero
Williams	3.5 x 4 m	
Otras americanas	4 x 4 m	
Criolla	4 x 4.5 m	
	3.5 x 4.5 m	

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar la dosis 75-75-75. El nitrógeno se aplica después de la cosecha, mientras que el potasio y el fósforo al inicio de las lluvias.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Primer riego antes de la brotación (marzo). Segundo riego después del amarre del fruto (mayo). Posteriormente, se pueden dar riegos a intervalos de 25 días hasta el inicio de las lluvias; los riegos se suspenden en el período de lluvias y se da un último riego de poscosecha (octubre).

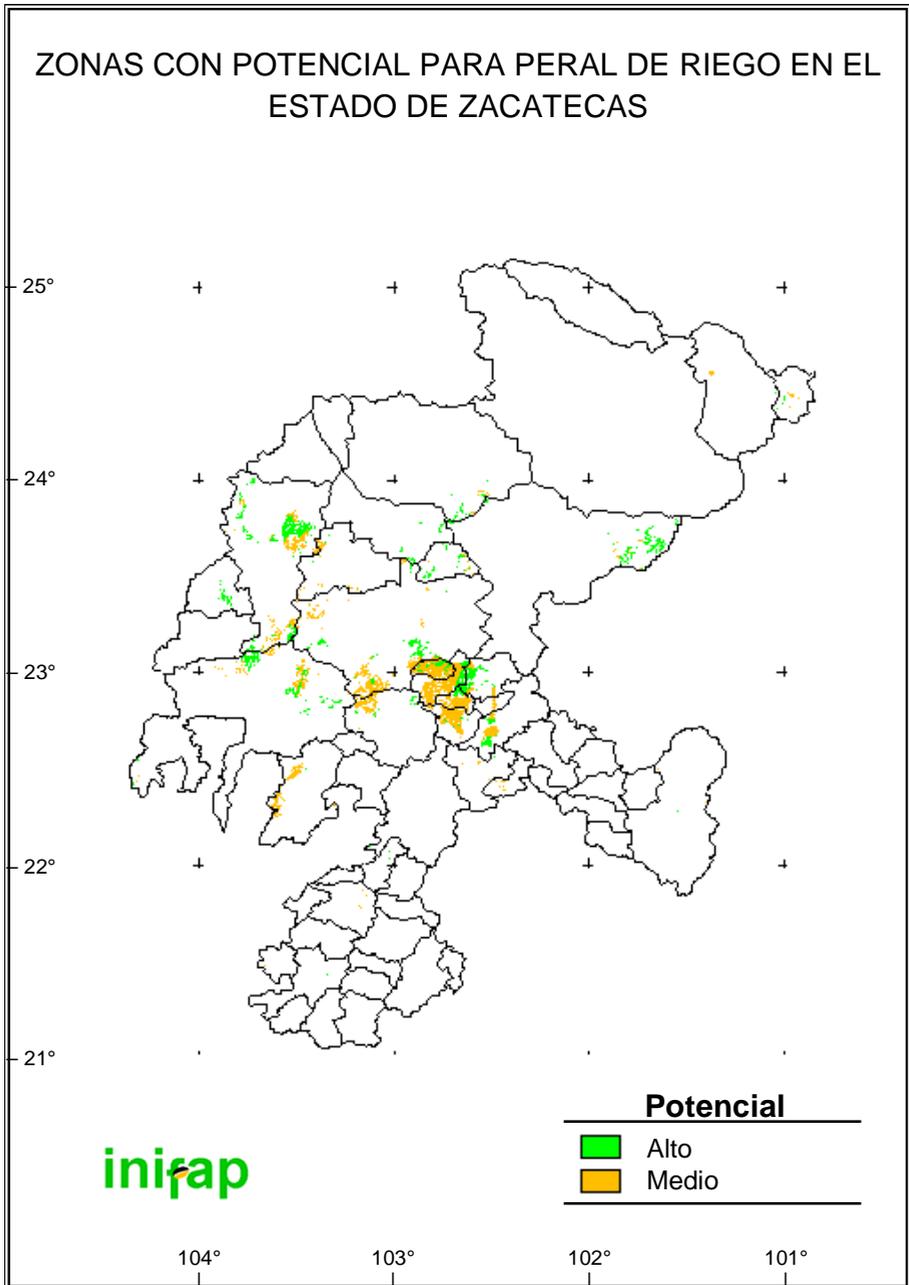
**CONTROL DE PLAGAS:** Para la palomilla de la manzana, aplicar 1 L/ha de endosulfan 35 E, azinfos metilo 20 E o fosmet 35 E. Para pulgón lanígero, aplicar disulfoton 10G o carbofuran 5G, a razón de 40 y 80 g por cada metro de altura del árbol, respectivamente.

**CONTROL DE MALEZAS:** Chapear o desvarar cuando sea necesario para mantener la maleza pequeña bajo control; dar uno o dos pasos de rastra al año, el primero al terminar la cosecha y el otro al inicio de las lluvias.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar variedades recomendadas. Aplicar estreptomycin en dosis de 1 kg/ha después de la poda y antes de la floración para prevenir el tizón del fuego.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las zonas de alto potencial 20 t/ha y en las de mediano 12 t/ha.

**FUENTE:** INIFAP, 1991.



**CULTIVO: Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench)**

**CICLO:** Primavera/Verano.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
BJ-83 BJ-84 BJ-85 RB-3030 RB-3006 Las autorizadas por el CCVP y COTESE*	15 a 20	15 de abril – 15 de mayo

\* CCVP=Comité Calificador de Variedades de Plantas; COTESE=Comité Técnico de Semillas.

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar la dosis 160-40-00; la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y la otra mitad del nitrógeno en la primera escarda.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Aplicar cinco riegos de auxilio y láminas de 10 cm. Para evitar pérdidas en rendimiento, es importante que no falte el agua durante el embuche, la floración y al inicio del llenado de grano.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para el gusano cogollero aplicar 10 kg/ha de carbarilo 5G o clorpirifos 3G, 15 kg/ha de triclofon 2.5G. Para el gusano soldado aplicar 1.5 kg/ha se carbarilo 80 PH o 0.75 L/ha de metamidofos 600 o 1.5 kg/ha de triclofon 80PH.

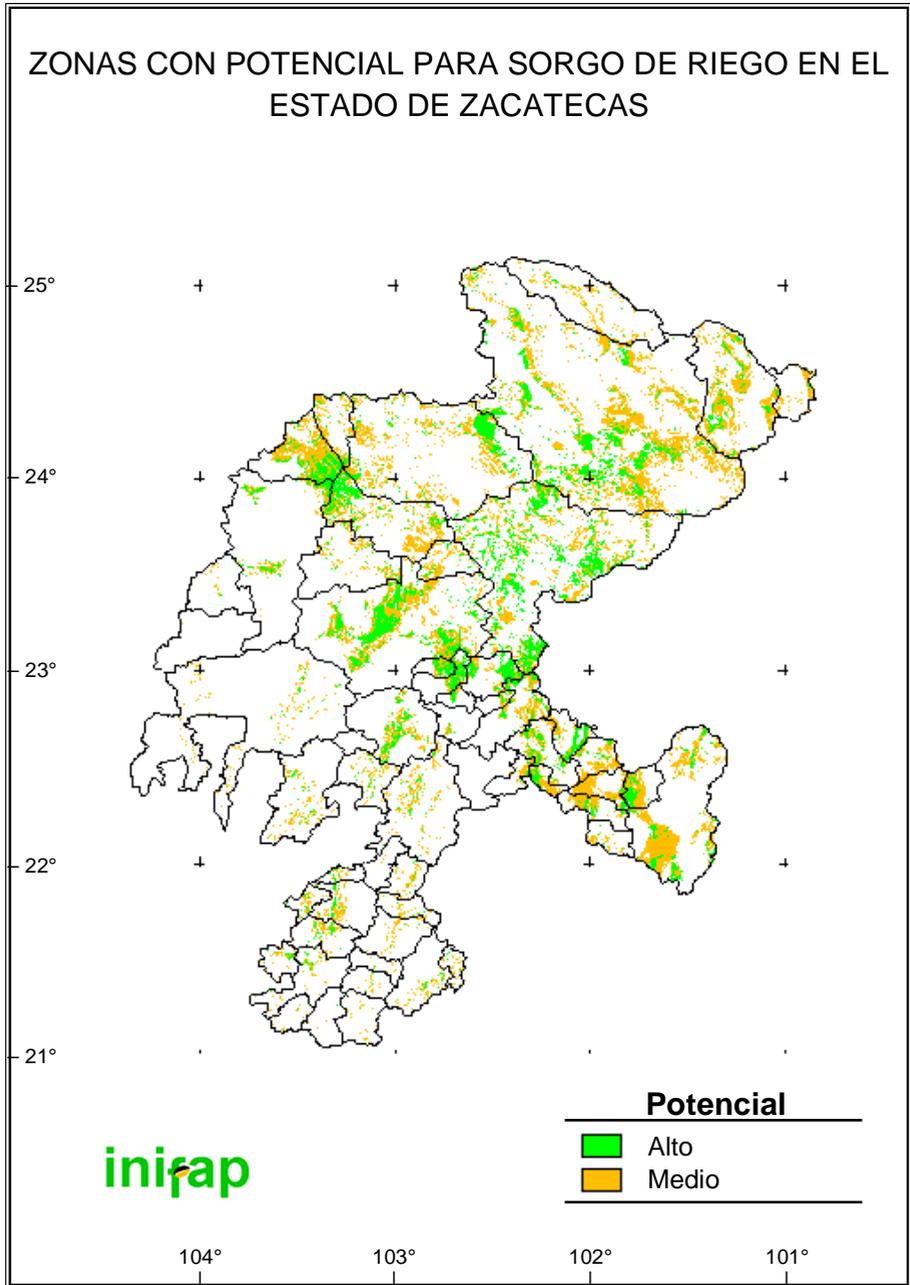
**CONTROL DE MALEZAS:** Para el control preemergente de maleza de hoja ancha aplicar atrazina PH 50 y para maleza de hoja angosta atrazina SCA 25, ambos a razón de 0.5 kg/ha. Para el control postemergente de la maleza de hoja ancha y angosta aplicar 0.35 kg de atrazina PH 50 + 350 cc/ha de Acido 2,4-D CA 70. Cuando el problema es sólo de hoja ancha, se puede aplicar 600 cc de Acido 2,4-D CA 70. En ambos casos de aplica en banda a los 10 o 15 días después de la emergencia del cultivo o cuando la maleza tenga una altura menor a 8 cm.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para prevenir posibles enfermedades, es conveniente el uso de las variedades mejoradas y la rotación de cultivos.

**OTRAS ACTIVIDADES:**

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 9 t/ha.

**FUENTE:** CEPAB. 1998.



**CULTIVO: Trigo (*Triticum aestivum* L.)**

**CICLO:** Otoño/Primavera

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA	AL VOLEO Y CORRUGACIONES	
Delicias F-81	100	120	15 Dic. al 20 Ene.
Rayón F-89			"
Batán F-96			30 Dic. al 30 Ene.
Romoga F-89			"
Náhuatl F-2000			"
Rebaca F-2000			"
Tlaxcala F-2000			"
Juchi F-2000			"

**FERTILIZACIÓN:** Usar la dosis 120-60-00 en dos aplicaciones: 60-60-00 antes o al momento de la siembra y 60-00-00 en la etapa de amacollamiento del cultivo.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra, el de descoste o de emergencia, y no debe faltar el agua en las etapas de amacolle, encañe, embuche, espigamiento, grano lechoso y grano masoso.

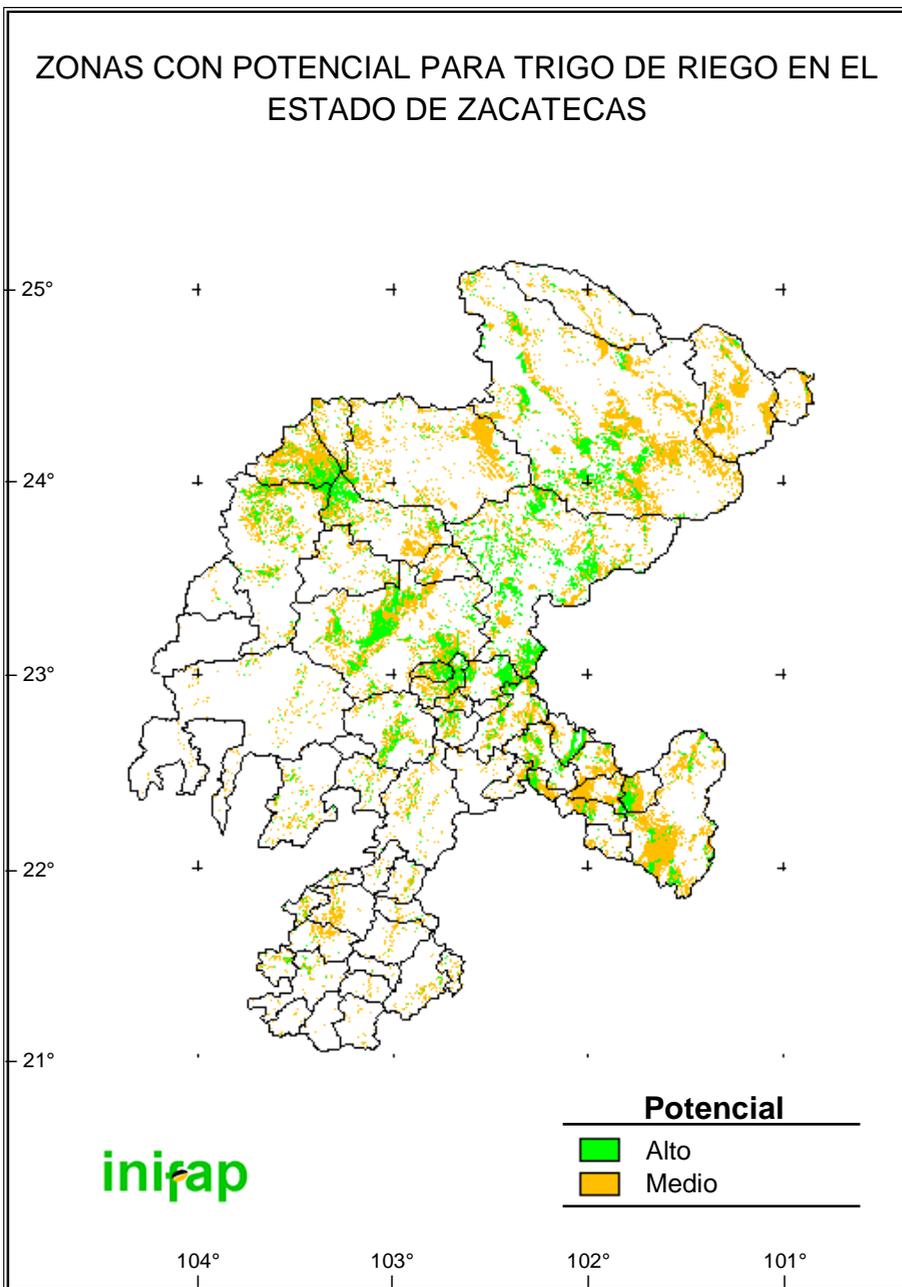
**CONTROL DE PLAGAS:** Pulgón ruso, pulgón del follaje, pulgón del cogollo y pulgón de la espiga. Para su control, se puede aplicar metomilo 90 PS, o pirimicarb, en dosis de 250 a 300 g/ha, diazinon 0.750 a 1.0 L/ha, dimetoato 40E 1 L/ha, ometoato 84LM 0.4 L/ha, malation 1000 E 1.0 L/ha, todos deben ser diluidos en 400 litros de agua. Contra la rata de campo y ardillas, aplicar cebos envenenados comerciales.

**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse hasta antes de la etapa de amacollamiento del cultivo.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** No son de importancia económica.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** Alto: 4.5 t/ha, mediano: 4.0 t/ha.

**FUENTE:** Cabañas, 2000; Huerta, 2000; Villaseñor *et al.*, 1998a; Villaseñor *et al.*, 1998b; Salmerón *et al.*, 2001; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; INIFAP, 2002. Villaseñor *et al.*, 2000a; Villaseñor *et al.*, 2000b; Villaseñor *et al.*, 2000c; Villaseñor *et al.*, 2000d.



**CULTIVO: Vid (*Vitis vinifera* L.)**

**REGIÓN I**

**(Vinos de mesa de calidad, uva de mesa tardía e intermedia, jugos)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego. Recomendable: Riego por goteo.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Sobre portainjertos resistentes a la Filoxera, Mecánica o manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN Plantas/ha	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Para Vino: Rojas: Merlot, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Malbec, Petite Syrah, Pinot Noir, Valdepeñas, Zinfandel, Aleático, Gamay.	2222 (3 x 1.50 m) o 2666 (3 x 1.25 m) o 3333 (2 x 1.50 m), o 4000 (2 x 1.25 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)
Blancas: Semillón, Melón, Sauvignon Blanc, White Riesling, Sylvaner, Chardonnay, Gewürztraminer.		
Para Mesa: Red Globe, Italia, Ribier, Dattier de Beyrouth, Ruby Seedless, Black Rose, Queen, Calmería, Flame Tokay, Olivette Blanche, Emperador, Servant.	1851 (3 x 1.80 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)

**FERTILIZACIÓN:** Para viñedos nuevos (primer año), aplicar la dosis 00-100-300 justo antes de la plantación (fertilización de fondo), dentro de la zanja donde irán las plantas. Los siguientes dos años, fertilizar con la dosis 80-30-80. En viñedos en producción, de cuatro años en adelante, aplicar la dosis 120-35-120; la mitad del nitrógeno y la totalidad del fósforo y el potasio un poco antes de la brotación y la otra mitad del nitrógeno pasando la floración. El fósforo puede ser aplicado alternando los años (uno si, otro no). En caso de riego por goteo, la dosis 120-35-120 debe ser aplicada semanal o quincenalmente, teniendo cuidado de aplicar la totalidad del nitrógeno de la brotación al cuajado del fruto y los otros dos elementos de la brotación hasta la caída de las hojas.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Para viñedos nuevos (primer año), aplicar el riego de plantación y los de auxilio cada semana, durante un mes; posteriormente, se debe regar cada 20 a 25 días hasta la caída de las hojas. Para viñedos en producción, los

riegos se distribuirán cada 20 a 25 días, desde la brotación hasta la cosecha. En ambas etapas de los viñedos -en poscosecha o después de la caída de las hojas-, se debe mantener una ligera humedad en el suelo hasta la brotación. En riego por goteo, el número de horas de riego semanales debe compensar el 70 % del agua evapotranspirada en la semana previa.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para la Filoxera, utilizar portainjertos resistentes y que se adapten al tipo de suelo: Rupestris du Lot, R 110, 3309 C, 1103 P, 101-14 MG, SO4, 140 Ru. Para los Trips, aplicar por hectárea: 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 1.0 L de ometoato 84 LM o 2.5 L de endosulfan 35 E, al inicio de la floración. Para la araña amarilla, aplicar por hectárea 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 2.5 L de dicofol 35 E, o 2.0 Kg de propargite 35. Para pulgón negro hacer aplicaciones dirigidas a las puntas de las ramas con 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 1.0 L de ometoato 84 LM o 1.0 Kg de pirimicarb 50 W.

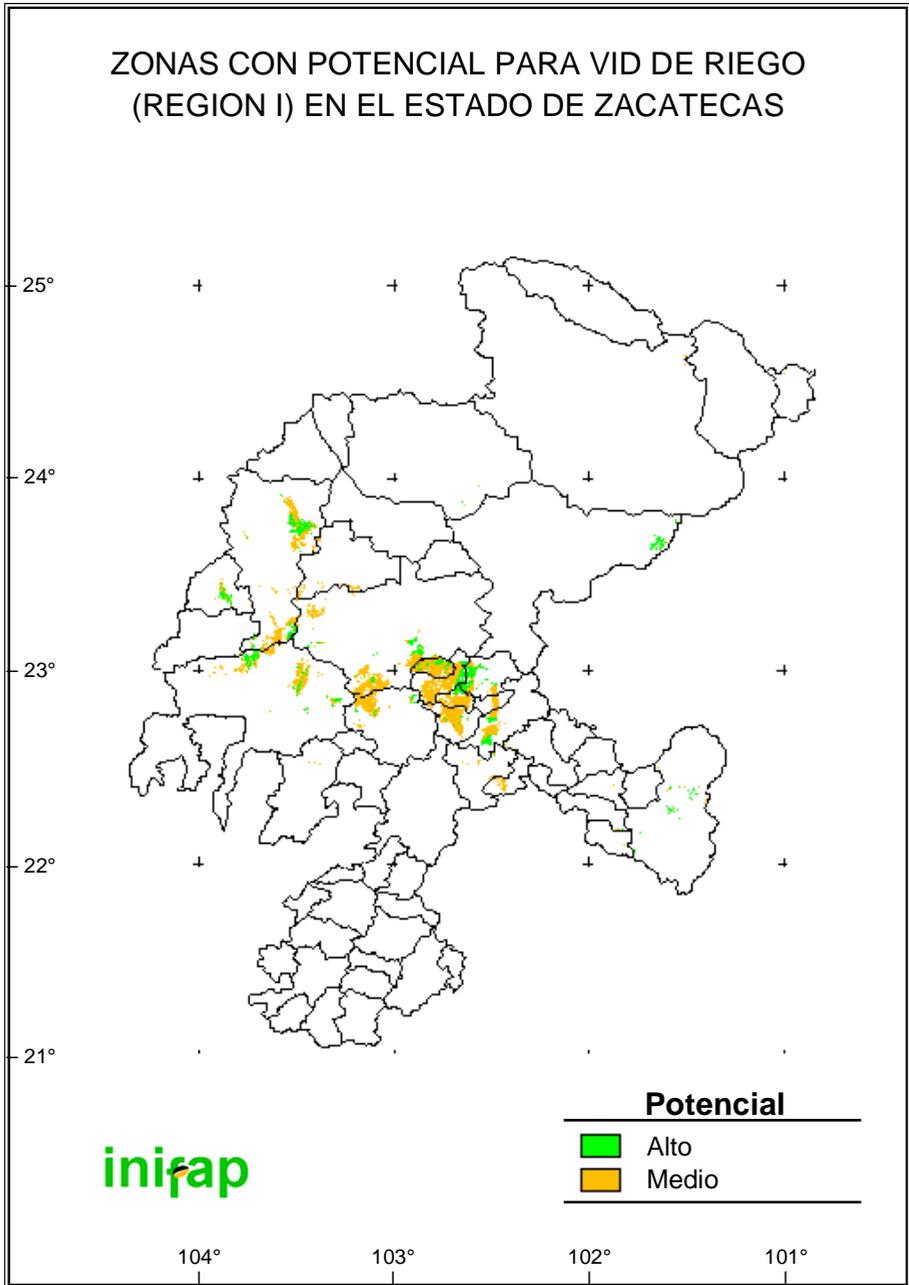
**CONTROL DE MALEZAS:** Tradicional: entre líneas dar un paso de rastra y entre plantas, deshierbar con azadón periódicamente. Mecánico: entre líneas utilizar la rastra y entre plantas utilizar el "Arado Francés". Químico de contacto: (hoja ancha y angosta); gramoxone 2.05 L, cuando la hierba esté pequeña. Sistémico (para zacates); fluzifop-P BIW 2.0 L y sistémico (hoja ancha y angosta); glifosato 3.0 L. Todas estas aplicaciones son entre plantas y la dosis es por hectárea, calibrando específicamente la aspersion para cada caso.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para el Oidium (cenicilla polvorienta) aplicar 4.0 kg de azufre humectable o 0.5 kg de triadimefon. Para Mildew (cenicilla vellosa), aplicar 2.5 kg de maneb 200, oxiclورو de cobre (3.0 kg) o fosetil-al (2.0 kg) y para Botrytis (pudrición del racimo), aplicar iprodione 5 PH (1.5 kg) o tiabendazole (1.0 kg). Las dosis son por hectárea y los productos son disueltos en 1000 L de agua. Hacer cuatro aplicaciones de estos productos: la primera se realiza antes de la floración y las demás cada 20 a 25 días. Las aplicaciones son de carácter preventivo.

**OTRAS ACTIVIDADES:** La poda de formación se realiza del año 2 al año 4, en los meses de febrero y marzo; a partir del quinto año la poda de invierno se efectúa entre los meses de enero a marzo (antes de la brotación) y la poda en verde se practica durante la etapa de crecimiento (abril – julio), eliminando brotes mal ubicados. En uvas de mesa, el aclareo y despunte de racimos se realiza cuando los granos tienen el tamaño de una munición.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** De 10 a 30 t/ha; 10 t/ha para las variedades poco vigorosas (como Merlot, Cabernet, Franc y otras) y 30 t/ha para las variedades más vigorosas y fértiles (como Aleático, Red globe, Dattier de Beyrouth, entre otras ).

**FUENTE:** Programa de Vid del CECAL.



**CULTIVO: Vid (*Vitis vinifera* L.)****REGIÓN II**

**(Vinos de mesa de calidad, vinos licorosos, uva de mesa intermedia y tardía, jugos)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego. Recomendable: Riego por goteo.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Sobre portainjertos resistentes a la Filoxera, Mecánica o manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Para Vino: Rojas: Merlot, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Malbec, Petite Syrah, Pinot Noir, Valdepeñas, Zinfandel, Aleático, Gamay, Carignán, Grenache, Souzao, Barbera, Sangiovese, Nebiolo Fino.  Blancas: Chenin Blanc, Clairette Blanche, Chasselas Doré, Melón, Red Veltliner, Semillón, Sauvignon Blanc, White Riesling, Sylvaner, Chardonnay, Gewürztraminer.	2222 (3 x 1.50 m) o 2666 (3 x 1.25 m) o 3333 (2 x 1.50 m), o 4000 (2 x 1.25 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)
Para Mesa: Red Globe, Italia, Dattier de Beyrouth, Kishmishi, Muscat Flame, Málaga Roja, Moscatel de Hamburgo, Queen.	1851 plantas / ha (3 x 1.80 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)

**FERTILIZACIÓN:** Para viñedos nuevos (primer año), aplicar la dosis 00-100-300 justo antes de la plantación (fertilización de fondo), dentro de la zanja donde irán las plantas. Los siguientes dos años, fertilizar con la dosis 80-30-80. En viñedos en producción, de cuatro años en adelante, aplicar la dosis 120-35-120; la mitad del nitrógeno y la totalidad del fósforo y el potasio un poco antes de la brotación y la otra mitad del nitrógeno pasando la floración. El fósforo puede ser aplicado alternando los años (uno si, otro no). En caso de riego por goteo, la dosis 120-35-120 debe ser aplicada semanal o quincenalmente, teniendo cuidado de aplicar la totalidad del nitrógeno de la brotación al cuajado del fruto y los otros dos elementos de la brotación hasta la caída de las hojas.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Para viñedos nuevos (primer año), aplicar el riego de plantación y los de auxilio cada semana, durante un mes; posteriormente, se debe regar cada 20 a 25 días hasta la caída de las hojas. Para viñedos en producción, los riegos se distribuirán cada 20 a 25 días, desde la brotación hasta la cosecha. En ambas etapas de los viñedos -en poscosecha o después de la caída de las hojas-, se debe mantener una ligera humedad en el suelo hasta la brotación. En riego por goteo, el número de horas de riego semanales debe compensar el 70 % del agua evapotranspirada en la semana previa.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para la Filoxera, utilizar portainjertos resistentes y que se adapten al tipo de suelo: Rupestris du Lot, R 110, 3309 C, 1103 P, 101-14 MG, SO4, 140 Ru. Para los Trips, aplicar por hectárea: 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 1.0 L de ometoato 84 LM o 2.5 L de endosulfan 35 E, al inicio de la floración. Para la araña amarilla, aplicar por hectárea 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 2.5 L de dicofol 35 E, o 2.0 Kg de propargite 35. Para pulgón negro hacer aplicaciones dirigidas a las puntas de las ramas con 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 1.0 L de ometoato 84 LM o 1.0 Kg de pirimicarb 50 W.

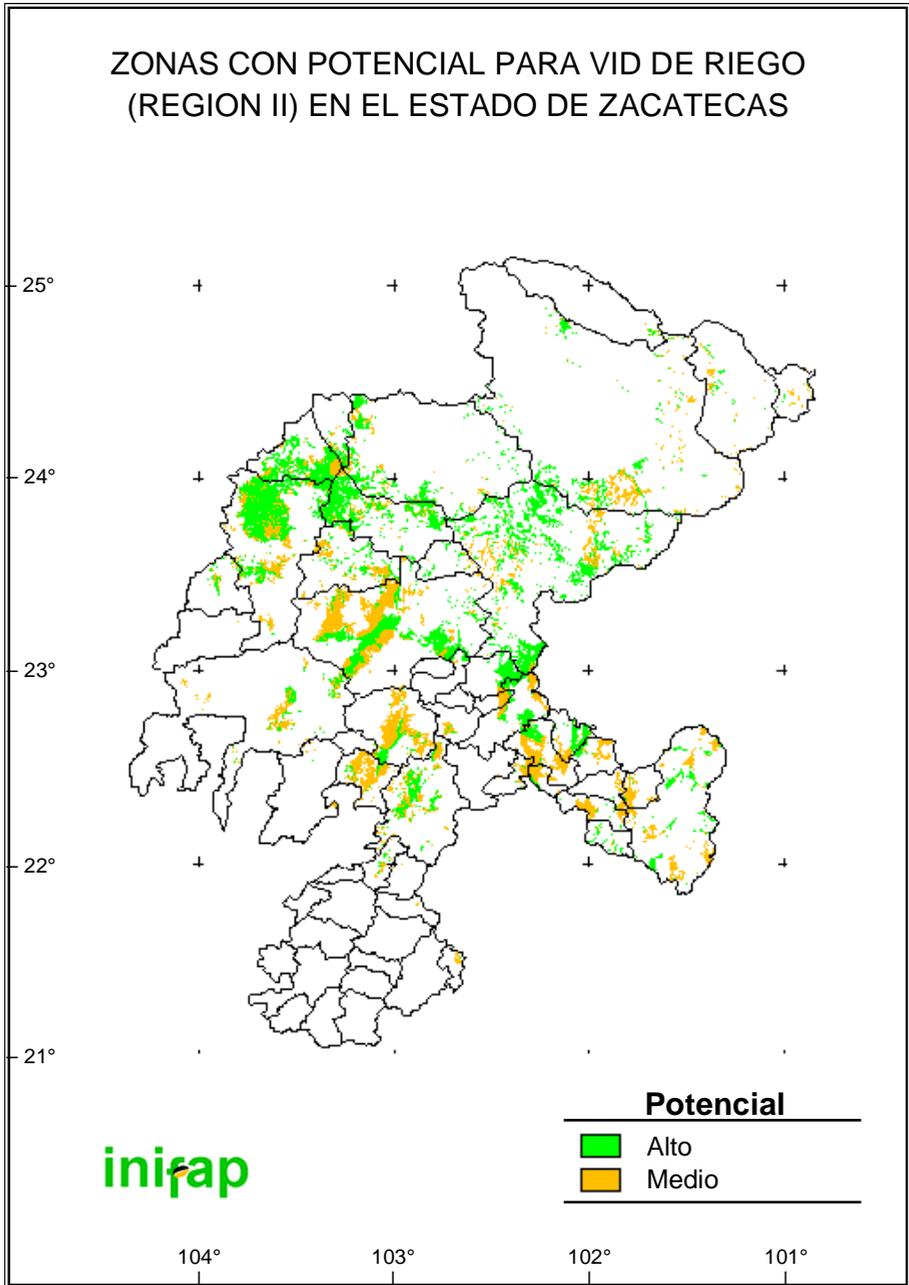
**CONTROL DE MALEZAS:** Tradicional: entre líneas dar un paso de rastra y entre plantas, deshierbar con azadón periódicamente. Mecánico: entre líneas utilizar la rastra y entre plantas utilizar el "Arado Francés". Químico de contacto: (hoja ancha y angosta); gramoxone 2.05 L, cuando la hierba esté pequeña. Sistémico (para zacates); fluazifop-P BIW 2.0 L y sistémico (hoja ancha y angosta); glifosato 3.0 L. Todas estas aplicaciones son entre plantas y la dosis es por hectárea, calibrando específicamente la aspersora para cada caso.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para el Oidium (cenicilla polvorienta) aplicar 4.0 kg de azufre humectable o 0.5 kg de triadimefon. Para Mildew (cenicilla vellosa), aplicar 2.5 kg de maneb 200, oxiclورو de cobre (3.0 kg) o fosetil-al (2.0 kg) y para Botrytis (pudrición del racimo), aplicar iprodione 5 PH (1.5 kg) o tiabendazole (1.0 kg). Las dosis son por hectárea y los productos son disueltos en 1000 L de agua. Hacer cuatro aplicaciones de estos productos: la primera se realiza antes de la floración y las demás cada 20 a 25 días. Las aplicaciones son de carácter preventivo.

**OTRAS ACTIVIDADES:** La poda de formación se realiza del año 2 al año 4, en los meses de febrero y marzo; a partir del quinto año la poda de invierno se efectúa entre los meses de enero a marzo (antes de la brotación) y la poda en verde se practica durante la etapa de crecimiento (abril – julio), eliminando brotes mal ubicados. En uvas de mesa, el aclareo y despunte de racimos se realiza cuando los granos tienen el tamaño de una munición.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** De 10 a 30 t/ha; 10 t/ha para las variedades poco vigorosas (como Merlot, Cabernet, Franc y otras) y 30 t/ha para las variedades más vigorosas y fértiles (como Aleático, Red globe, Dattier de Beyrouth, entre otras ).

**FUENTE:** Programa de Vid del CECAL.



**CULTIVO: Vid (*Vitis vinifera* L.)  
REGIÓN III  
(Vinos licorosos, uva de mesa temprana)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego. Recomendable: Riego por goteo.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Sobre portainjertos resistentes a la Filoxera, Mecánica o manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Para Vino: Rojas: Aleático, Matró, Tinta Madeira, Grenache, Souzao.  Blancas: Palomino, Furmint, Muscat Blanc, Muscat Ottonel, Chasselas Doré, Pedro Ximenez, Clairette Blanche, Red Veltliner, White Riesling, Gewürztraminer.	2222 plantas / ha (3 x 1.50 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)
Para Mesa: Rish Baba, Black Monukka, Beauty Seedless, Perlette, July Muscat, Cardinal, Thompson Seedless, Superior, Flame Seedless.	1851 plantas / ha (3 x 1.80 m) o 1666 (3 x 2.00 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)

**FERTILIZACIÓN:** Para viñedos nuevos (primer año), aplicar la dosis 00-100-300 justo antes de la plantación (fertilización de fondo), dentro de la zanja donde irán las plantas. Los siguientes dos años, fertilizar con la dosis 80-30-80. En viñedos en producción, de cuatro años en adelante, aplicar la dosis 120-35-120; la mitad del nitrógeno y la totalidad del fósforo y el potasio un poco antes de la brotación y la otra mitad del nitrógeno pasando la floración. El fósforo puede ser aplicado alternando los años (uno si, otro no). En caso de riego por goteo, la dosis 120-35-120 debe ser aplicada semanal o quincenalmente, teniendo cuidado de aplicar la totalidad del nitrógeno de la brotación al cuajado del fruto y los otros dos elementos de la brotación hasta la caída de las hojas.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Para viñedos nuevos (primer año), aplicar el riego de plantación y los de auxilio cada semana, durante un mes; posteriormente, se debe regar cada 20 a 25 días hasta la caída de las hojas. Para viñedos en producción, los riegos se distribuirán cada 20 a 25 días, desde la brotación hasta la cosecha. En ambas etapas de los viñedos -en poscosecha o después de la caída de las hojas-, se debe mantener una ligera humedad en el suelo hasta la brotación. En riego por

goteo, el número de horas de riego semanales debe compensar el 70 % del agua evapotranspirada en la semana previa.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para la Filoxera, utilizar portainjertos resistentes y que se adapten al tipo de suelo: Rupestris du Lot, R 110, 3309 C, 1103 P, 101-14 MG, SO4, 140 Ru. Para los Trips, aplicar por hectárea: 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 1.0 L de ometoato 84 LM o 2.5 L de endosulfan 35 E, al inicio de la floración. Para la araña amarilla, aplicar por hectárea 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 2.5 L de dicofol 35 E, o 2.0 Kg de propargite 35. Para pulgón negro hacer aplicaciones dirigidas a las puntas de las ramas con 2.0 L de oxidemeton metilo R-25 E, 1.0 L de ometoato 84 LM o 1.0 Kg de pirimicarb 50 W.

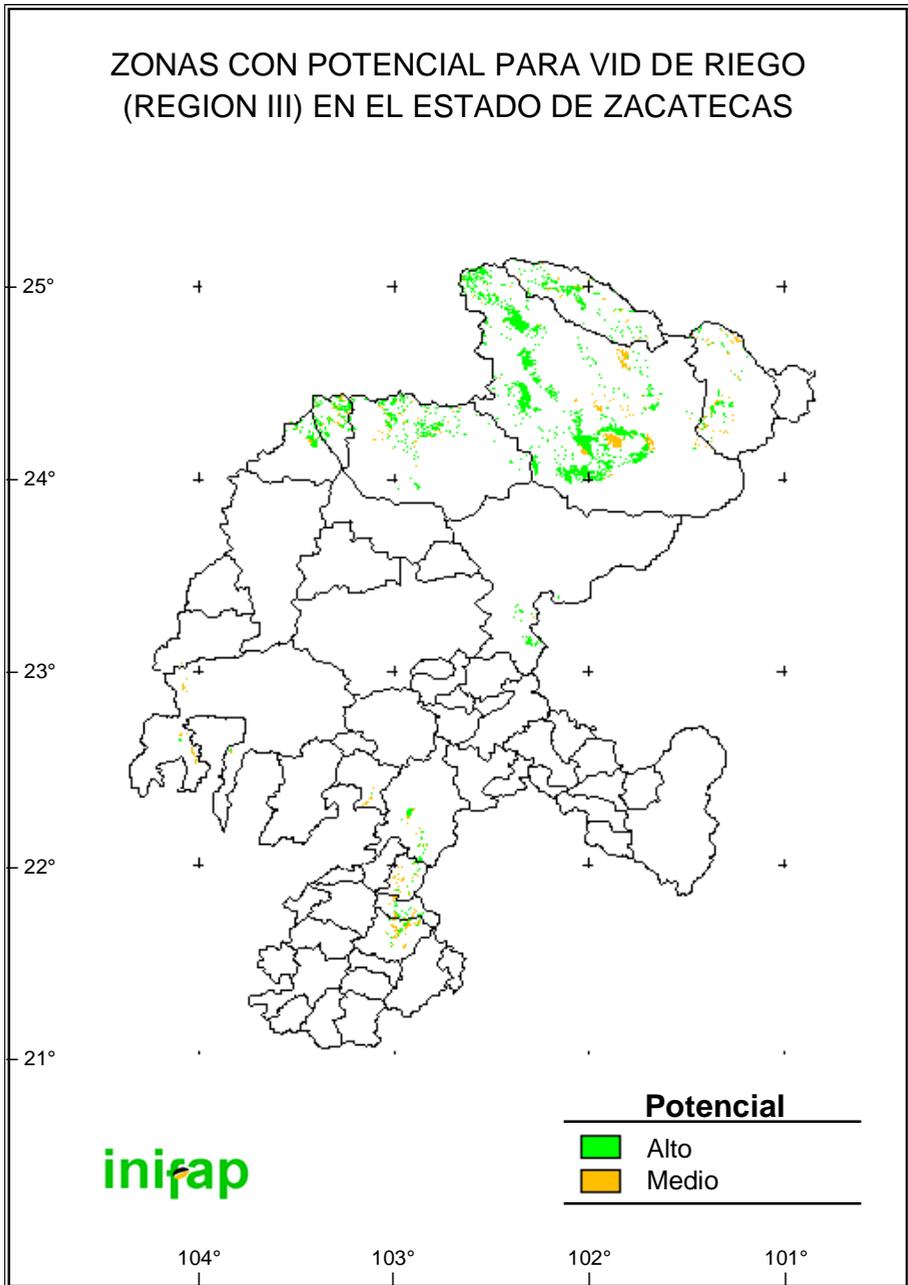
**CONTROL DE MALEZAS:** Tradicional: entre líneas dar un paso de rastra y entre plantas, deshierbar con azadón periódicamente. Mecánico: entre líneas utilizar la rastra y entre plantas utilizar el "Arado Francés". Químico de contacto: (hoja ancha y angosta); gramoxone 2.05 L, cuando la hierba esté pequeña. Sistémico (para zacates); fluzifop-P BIW 2.0 L y sistémico (hoja ancha y angosta); glifosato 3.0 L. Todas estas aplicaciones son entre plantas y la dosis es por hectárea, calibrando específicamente la aspersora para cada caso.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para el Oidium (cenicilla polvorienta) aplicar 4.0 kg de azufre humectable o 0.5 kg de triadimefon. Para Mildeu (cenicilla vellosa), aplicar 2.5 kg de maneb 200, oxicloruro de cobre (3.0 kg) o fosetil-al (2.0 kg) y para Botrytis (pudrición del racimo), aplicar iprodione 5 PH (1.5 kg) o tiabendazole (1.0 kg). Las dosis son por hectárea y los productos son disueltos en 1000 L de agua. Hacer cuatro aplicaciones de estos productos: la primera se realiza antes de la floración y las demás cada 20 a 25 días. Las aplicaciones son de carácter preventivo.

**OTRAS ACTIVIDADES:** La poda de formación se realiza del año 2 al año 4, en los meses de febrero y marzo; a partir del quinto año la poda de invierno se efectúa entre los meses de enero a marzo (antes de la brotación) y la poda en verde se practica durante la etapa de crecimiento (abril – julio), eliminando brotes mal ubicados. En uvas de mesa, el aclareo y despunte de racimos se realiza cuando los granos tienen el tamaño de una munición.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** De 10 a 30 t/ha; 10 t/ha para las variedades poco vigorosas (como Tinta Madeira, Muscat Ottonel, Gewürztraminer y otras) y 30 t/ha para las variedades más vigorosas y fértiles (como Aleático, Palomino, Perlette, entre otras).

**FUENTE:** Programa de Vid del CECAL.



## Temporal

**CULTIVO: Agave mezcalero (*Agave salmiana* Otto ex Salm-Dick)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
<i>Agave salmiana</i> var. <i>crassispina</i>	<p>En terrenos de agostadero* se pueden construir bordos en curvas de nivel a una distancia de 3.5 a 5 m entre hileras y 2 m entre plantas, con lo que se logra una densidad de 1000 a 1428 magueyes/ha.</p> <p>En tierras de cultivo, se recomienda usar un distanciamiento de 3 m entre bordos y 1.5 m entre plantas (2,222 magueyes/ha).</p>	Mayo-junio

\*En el caso de plantaciones en agostadero Morales y Esparza (2001) recomiendan mantener la plantación en asociación con poblaciones vegetales naturales en un intento de dar equilibrio al ecosistema.

**FERTILIZACIÓN:** Se recomienda la fertilización de fondo con 2-3 kg de abono orgánico descompuesto para el desarrollo de la planta durante los primeros tres a cuatro años. En cuanto a fertilización química se adolece de experiencias experimentales por lo que se dificulta hacer una recomendación precisa. No obstante, con base en la experiencia empírica, se puede sugerir no aplicar mas de 50 unidades de N/ha y aplicarlo justo antes del inicio de la temporada de lluvias.

**CONTROL DE PLAGAS:** Hay poca información disponible sobre las plagas y enfermedades de *A. salmiana* var. *crassispina*; no obstante, Cruz (2000) reporta algunas plagas para otra especie de maguey mezcalero (*A. angustifolia*) cultivado en Oaxaca, de las cuales tres de ellas se han registrado en Zacatecas.

**El gusano rojo o “chinicuil”** (*Hypoptha agavis* Blánquez); ataca principalmente en estado larvario en la base de las pencas del maguey causando una petrificación del tallo y las pencas toman una coloración rojiza.

**Picudo o mayate negro** (*Scyphophorus acupuctatus*); es la plaga que más daños ocasiona al cultivo del maguey, ya que puede matar la planta aún en estado adulto; su principal daño lo causa el estado larvario que se desarrolla en el tallo en donde ovipositan los adultos.

**Barrenador** (*Acentrocne me hesperiaris*). Para su prevención es importante mantener siempre libre de maleza la plantación, revisar los primeros síntomas del barrenador en el otoño y cortar las pencas dañadas antes que la larva entre a la

“cabeza”, ya que no hay producto químico que lo controle después de que entra a la “cabeza”. No obstante su daño, la larva es muy apreciada como alimento y saborizante del mezcal, conociéndosele como “gusano blanco”.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Es poco frecuente el daño por **escamas**, pero cuando ocurre afectan el vigor de la planta, pues cubren el área de las hojas. Prevención: no se conoce otro método preventivo más que el aplicar aceites naturales por aspersión a las plantas. **Pudrición bacteriana de la cabeza** (*Erwinia* sp.). Esta enfermedad se considera la de mayor importancia económica. También se le conoce como “secadera”, “bacteriosis” y “pudrición blanda del meyolote”.

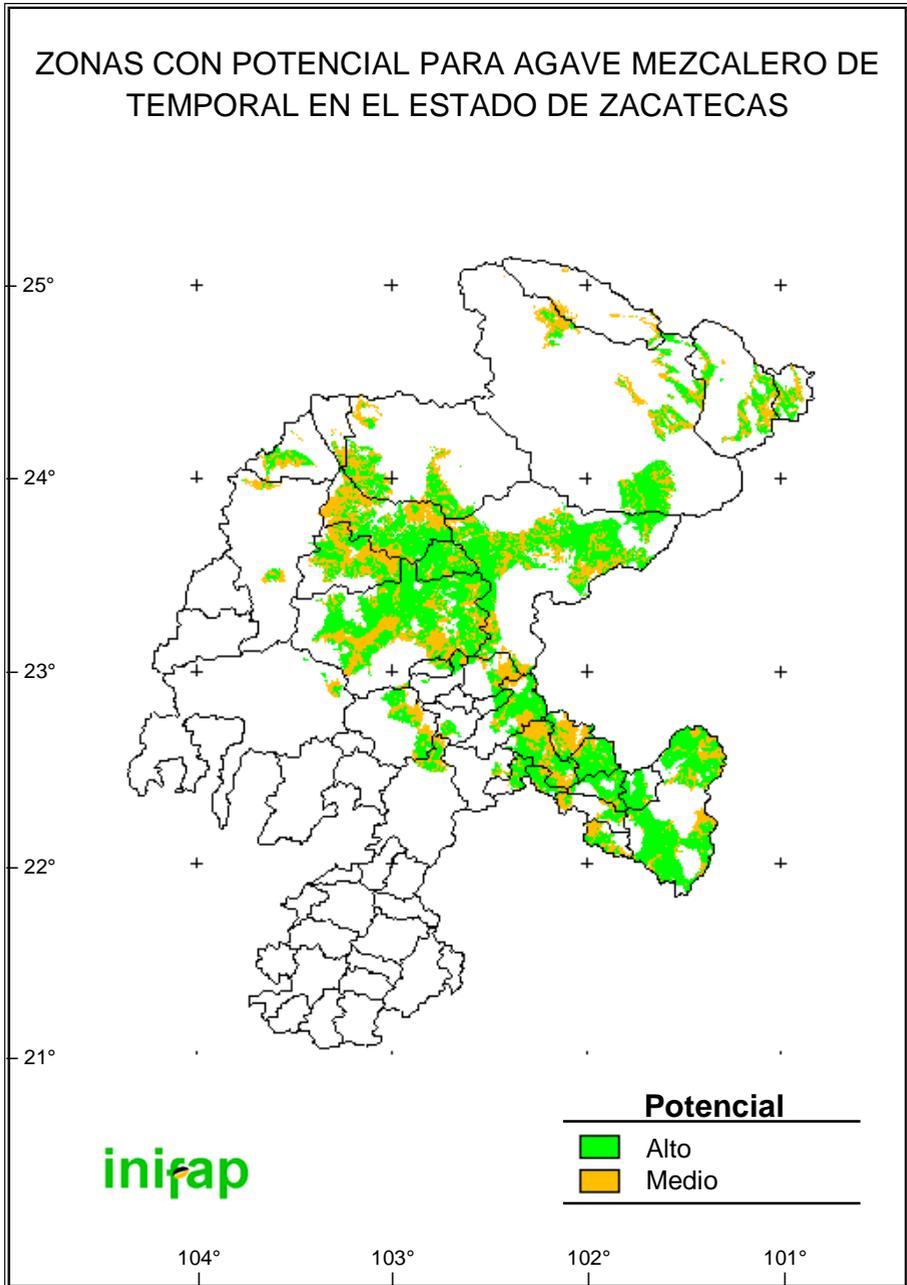
El control de plagas y enfermedades llega a hacerse según la experiencia del agavero, no existiendo paquetes tecnológicos para tal fin. En la región de los Valles Centrales de Oaxaca se llegan a hacer aplicaciones del fungicida maneb (2 kg/ha) o del antibiótico oxitetracilina agrícola (1-1.5 kg/ha) para controlar hongos y bacterias, respectivamente. En cuanto al control de insectos, recientemente se está haciendo uso de insecticidas como: paration metilico, ometoato, malation 50 y endosulfan.

**CONTROL DE MALEZAS:** Se recomienda controlar la maleza aledaña al maguey, especialmente en la temporada de lluvias (Morales y Esparza, 2001), ya sea manual o dando un paso de maquinaria agrícola en el caso de plantaciones en tierras de cultivo.

**OTRAS ACTIVIDADES: Poda (barbeo) y deshaije.** A los 3 a 5 años de la plantación se debe realizar el “barbeo”, que consiste en separar las pencas inferiores y dañadas. Posteriormente se recomienda separar un número determinado de hijuelos, con lo que además se logra obtener planta como material de propagación. **Castrado.** Consiste en eliminar la yema terminal, con el fin de evitar la emisión del escapo floral y favorecer el almacenamiento de azúcares en la “cabeza” o “piña” del maguey.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** Considerando un peso promedio de 50 kg/piña a una densidad de 1428 plantas/ha, se puede esperar un rendimiento potencial de alrededor de 71.4 t de materia prima por hectárea.

**FUENTE:** Aguirre *et al.*, 2001; Cruz, 2000; Morales y Esparza, 2001.



**CULTIVO: Agave tequilero (*Agave tequilana* Weber)****CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Agave azul	2,500 a 3,000	Mayo a Julio

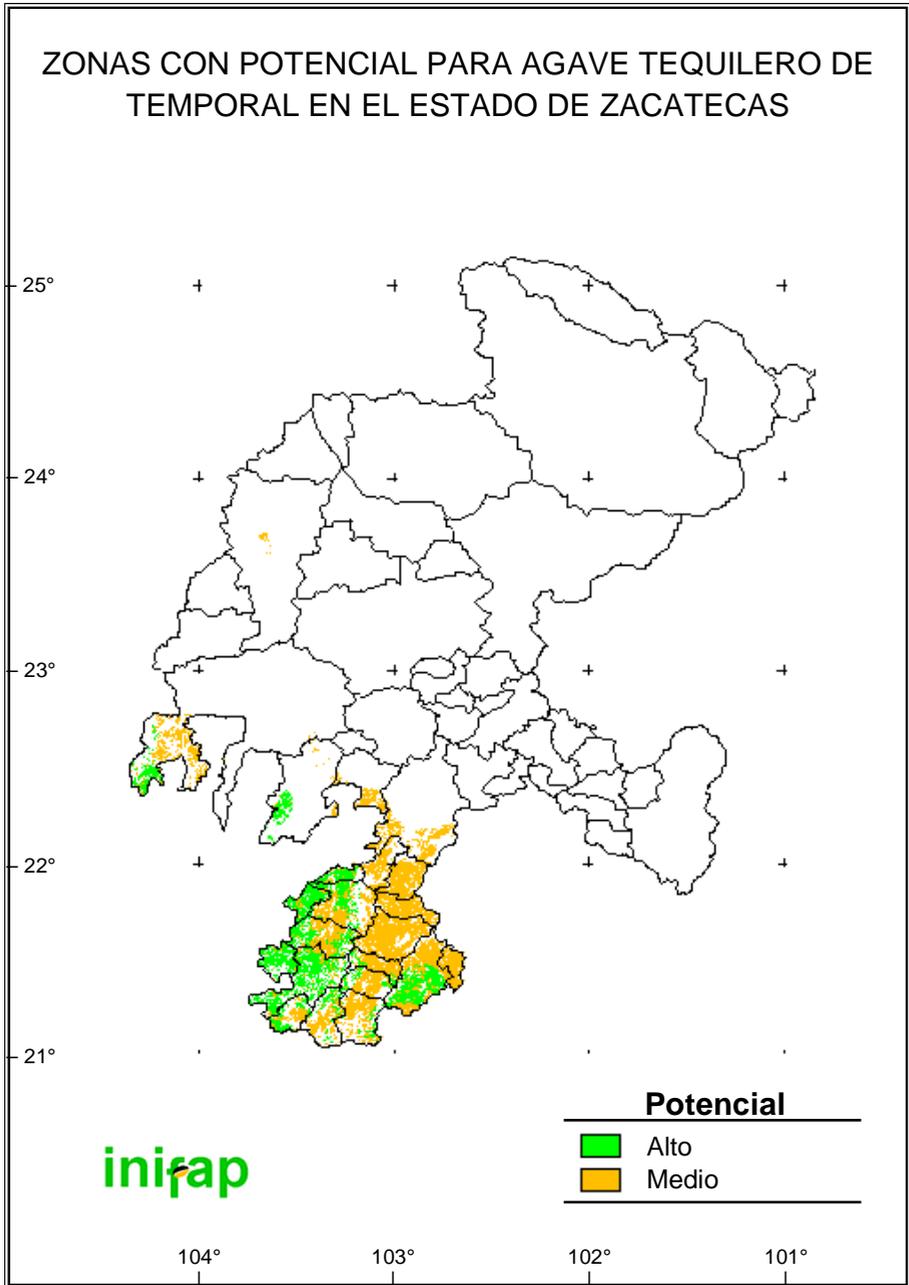
**FERTILIZACIÓN:** Aplicar de 50 a 100 gramos de urea y 300 gramos de abono orgánico por planta. Una aplicación al momento de la plantación, otra al tercer año y otra al séptimo.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para prevenir las plagas del suelo realizar labores de arado en invierno o utilizar insecticidas granulados aplicados en banda al suelo o por mata. Escamas: causan un ligero retraso en el crecimiento, sin embargo, sus depredadores naturales como las cochinillas, actúan sobre esta plaga terminando con el ligero problema. Contra el barrenador las aplicaciones de insecticidas son infructuosas, se deben hacer podas sanitarias.

**CONTROL DE MALEZAS:** Se debe evitar dejar el suelo desnudo. Hay que buscar una estrategia para evitar los efectos perjudiciales de la pérdida del suelo y la competencia de las malas hierbas. Es recomendable dejar entre los surcos la cubierta vegetal de la maleza y después incorporarla al suelo o aplicar un herbicida postemergente. No hay herbicidas selectivos para el agave, si no se aplican correctamente dejarán hojas dañadas. Se puede aplicar en postemergencia 25 días después de la emergencia de la maleza y dirigido a la base del agave los herbicidas glifosato en dosis de 2.0 L/ha o triasulfuron 750 g/ha.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Contra la enfermedad conocida como marchites, se recomienda mejorar la aireación del suelo mediante escardas. Para prevenir la enfermedad de la pudrición blanda del tallo, evitar aplicaciones de estiércol encima de la planta, tener una buena nutrición, hacer un surcado y drenaje eficientes.

**OTRAS ACTIVIDADES:****RENDIMIENTO POTENCIAL:** 153 t/ha.**FUENTE:** Ruiz *et al.*, 1997; Valenzuela, 2000.



**CULTIVO:** Avena (*Avena sativa* L.)

**CICLO:** Verano/Otoño.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRAY LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIETADES	DENSIDAD DE SIEMBRA kg/ha		ÉPOCA DE SIEMBRA	
	SURCOS DOBLE HILERA CON PILETEO	CORRUGA- CIONES CON PILETEO O AL VOLEO		
<b>Potencial alto</b>	100	130	Inicio temporal hasta 30 de Jul.	
Cevamex			“	
Karma			“	
Teporaca			“	
Bachiniva			“	
Menona			“	
Cuauhtémoc			“	
Papigochi			“	
Cusihuirachi			Inicio temporal hasta 5 de Ago.	
<b>Potencial mediano</b>				
Teporaca			Inicio temporal hasta 30 de Jul.	
Bachiniva			“	
Menona			“	
Cuauhtémoc			“	
Papigochi	“			
Cusihuirachi	Inicio temporal hasta 5 de Ago.			

**FERTILIZACIÓN:** Usar la dosis 40-40-40, antes o al momento de la siembra.

**CONTROL DE PLAGAS:** Pulgón del follaje, pulgón del cogollo y el pulgón de la espiga. Para su control, se puede aplicar metomilo 90 PS, o pirimicarb, en dosis de

250 a 300 g/ha, diazinon 0.750 a 1.0 L/ha, dimetoato 40E 1 L/ha, ometoato 84LM 0.4 L/ha, malation 1000 E 1.0 L/ha, todos deben ser diluidos en 400 litros de agua. Contra la rata de campo y ardillas, aplicar cebos envenenados comerciales.

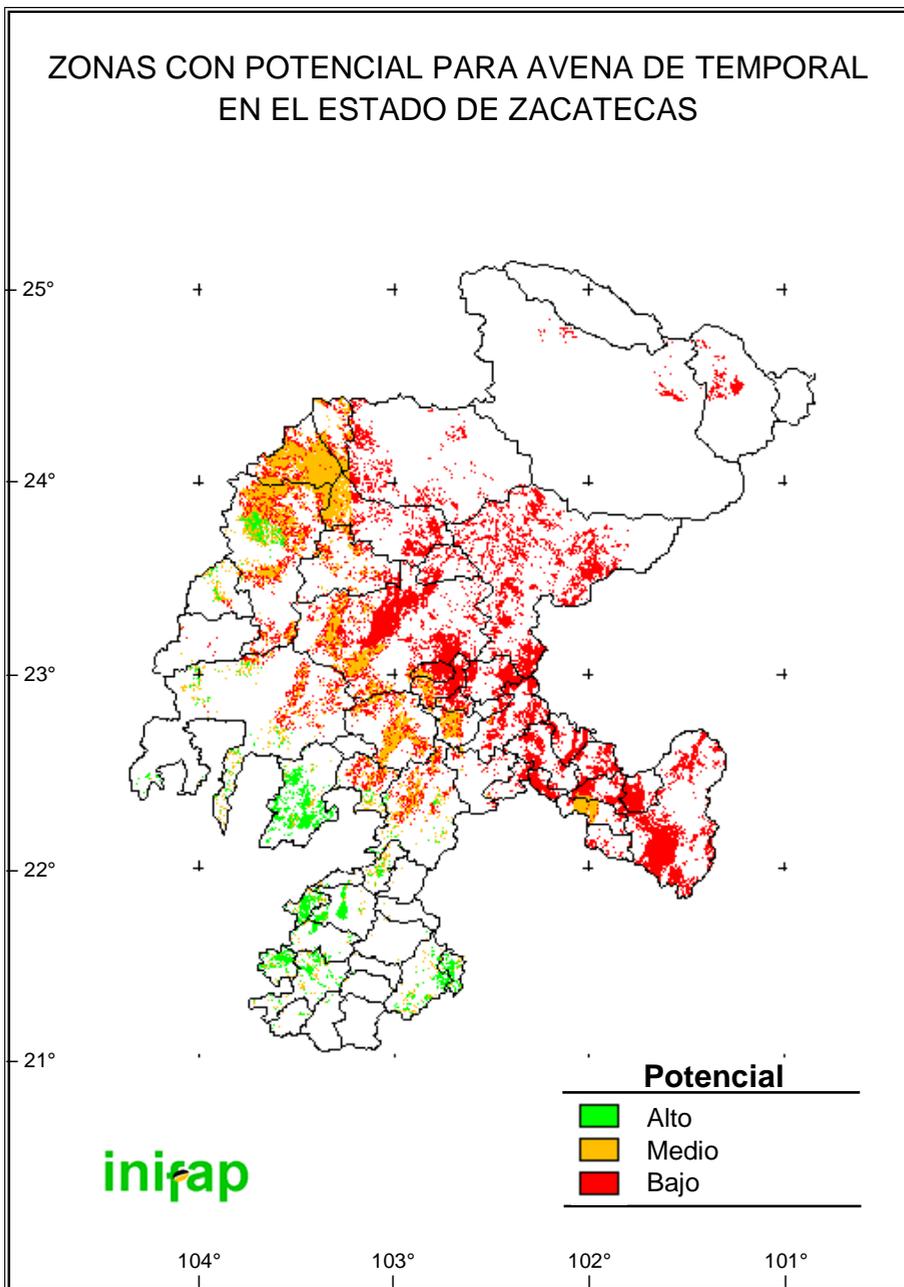
**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse hasta antes de la etapa de amacollamiento del cultivo.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar variedades recomendadas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Se sugiere realizar la práctica del pileteo en los sistemas de siembra en surcos a doble hilera y siembra en corrugaciones, para captar y retener el agua de lluvia del temporal.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** Alto: 2.5 a 3.0 t/ha; mediano: 2.0 a 2.5 t/ha

**FUENTE:** Cabañas, 2000; Villaseñor *et al.*, 1998 A; Villaseñor *et al.*, 1998 B; Salmerón *et al.*, 2001; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; INIFAP, 2002.



**CULTIVO: Cacahuete (*Arachis hypogea* L.)**

**CICLO:** Primavera/Verano.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica o manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Veracruz-3*	80 a 100 mil (árbol)	Desde el inicio del temporal hasta el 5 de julio
Blanco del Río-2*	50 a 65 mil (guía)	
Early Bunch*	60 a 80 kg de semilla/ha	
Manfredy VA-5**		
Virginia Bunch*		
Guanajuato-1**		
Bachimba-74*		
Criollo americano		
Criollo regional*		

\* Variedades de mata o árbol. \*\* Variedades de hábito rastroero o guía.

**FERTILIZACIÓN:** En general no es necesario fertilizar, ya que el cacahuete responde mejor a la fertilidad residual de los suelos que a las aplicaciones directas de fertilizante; además la planta obtiene el nitrógeno por medio de bacterias presentes en el suelo. Para que la nutrición sea eficaz deben practicarse las rotaciones de cultivo indicadas y sembrar en suelos apropiados. Se puede aplicar la dosis 40-60-00 al momento de la siembra o en la primera escarda.

Cuando las plantas manifiestan "amarillamiento" (clorosis), efectuar durante el ciclo dos a cuatro aplicaciones de una mezcla de dos kilos de sulfato de hierro con un kilo de urea "desbiuretizada" disueltos en 100 litros de agua.

**CONTROL DE PLAGAS:** Contra la diabrotica (*Diabrotica balteata*) o contra el chapulín (*Melanoplus spp*), aplicar triclorfon 80 PH 1 kg/ha, carbarilo 80 PH 1 kg/ha o paration metílico 50 CE 1 L/ha cuando se observen dos adultos de diabrotica por planta o cuando se presenten los primeros chapulines. Contra la chicharrita, cuando se observe un enchinamiento de las hojas tiernas o cuando se encuentren dos chicharritas por planta, aplicar cualquiera de los productos siguientes: 1.0 L de paration metílico M-72, 1.0 L de malation 1000 o 300 gramos de metomilo por hectárea.

El control general de las plagas del suelo debe realizarse cuando en años anteriores haya habido presencia y daño de diabrotica, gallina ciega o gusano de alambre. Se sugiere el uso de 20 kilos de carbofuran G 5% o diazinon 4% por hectárea, aplicando en la siembra o cuando principia la penetración de los "clavos".

**CONTROL DE MALEZAS:** Mediante dos escardas y deshierbes o mediante la aplicación de los herbicidas metolachlor 960 (1 L/ha) o prometrina 50 PH (1 kg/ha), la mezcla de herbicida y agua debe aplicarse en preemergencia, después de la siembra, pero antes que las plantas emerjan del suelo, de preferencia sobre el suelo libre de maleza y húmedo.

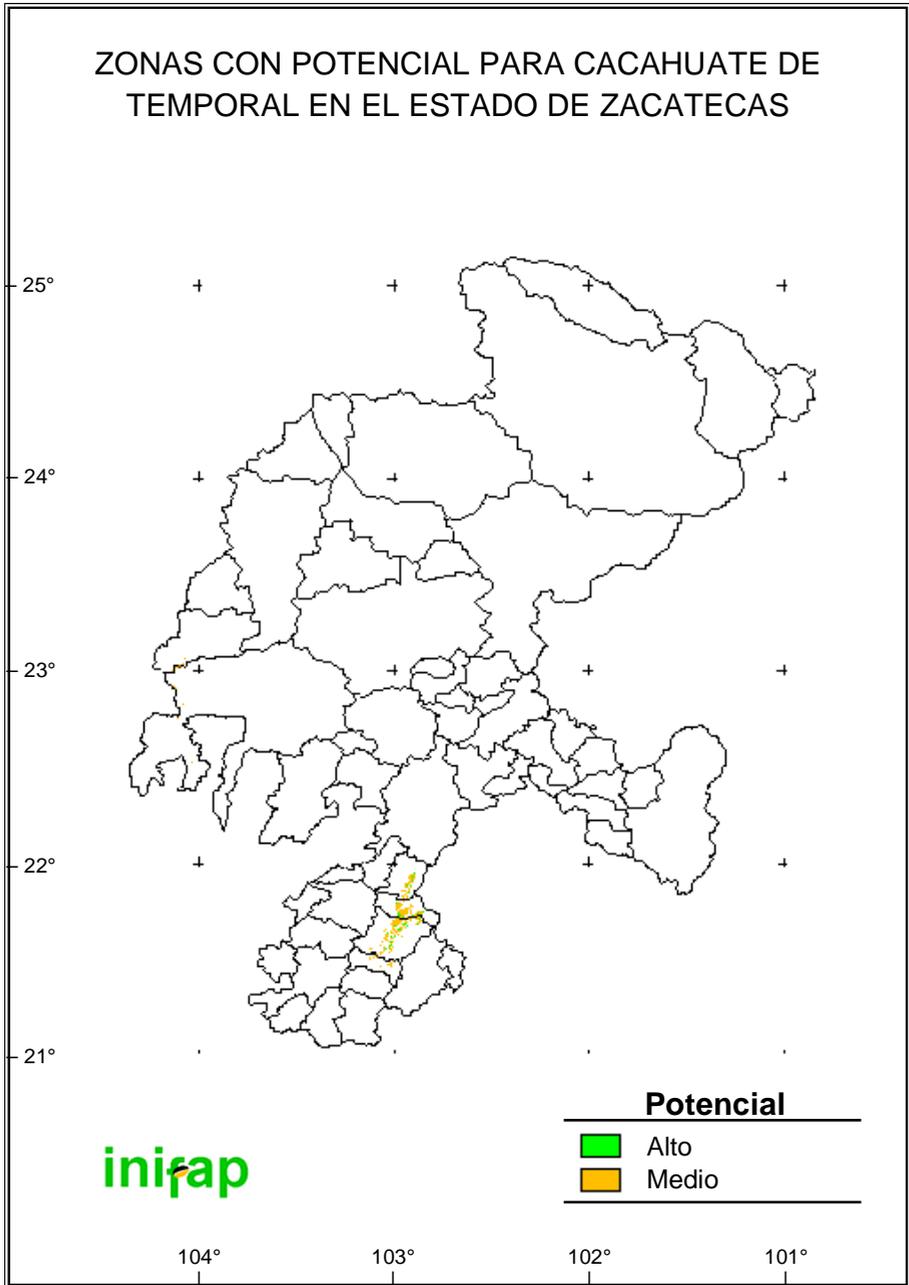
**CONTROL DE ENFERMEDADES:** No se presentan enfermedades de importancia económica, aunque se sugiere hacer rotaciones de cultivos para evitarlas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** La cosecha consiste de tres operaciones que son: 1) Cavar (trozar) y voltear las plantas para exponer los frutos al sol, 2) El secado o "cura" natural de los frutos, y 3) La trilla con la combinada para cacahuete.

Para efectuar la cava oportunamente se deben hacer muestreos a partir de las 12 semanas después del inicio de floración, con intervalos de ocho días, ya que la cava debe realizarse cuando los resultados de los muestreos indiquen que el porcentaje de frutos maduros es de 70 % o más. El volteo manual de las plantas consiste en levantarlas, sacudirlas para tirar la tierra adherida a las vainas y colocarlas sobre el suelo con los frutos expuestos al sol. A los tres o cuatro días después de voltear las plantas, se realiza el "achorizamiento", que consiste en reunir en una sola hilera las plantas de cinco surcos vecinos. En esta hilera el cacahuete estará listo para trillarse cuando su contenido de humedad sea de 8 a 10 por ciento, que es el apropiado para su almacenamiento.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 1.5 a 2.0 t/ha.

**FUENTE:** CEDEC. 1992; Nava, 1983; Programa de Cacahuete del C. E. Delicias.



### CULTIVO: Canola (*Brassica napus*)

**CICLO:** Primavera/Verano.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Híbridos de la serie Hyola	2 a 3	Al inicio del temporal

**FERTILIZACIÓN:** Para un temporal de 500 a 600 mm en el ciclo de cultivo, se sugiere la fórmula 90-40-00, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo en la siembra si existe buena humedad o en la primera labor; la otra mitad de nitrógeno se aplica en la segunda labor.

**CONTROL DE PLAGAS:** Las principales plagas que se pueden presentan son:

Pulga Saltona (*Phyllotreta sp.*) Esta plaga se presenta en la etapa de plántula; ataca las dos primeras hojas y se controla cuando el número de insectos por planta es mayor de tres. El control químico se puede realizar con endosulfan 35E 1.5 L/ha.

Gusano de la Col (*Pieris rapae*) Puede presentarse durante todo el ciclo de la planta; pero la mayor incidencia se presenta en el período de floración a madurez. Su control químico se realiza con metamidofos 600E a razón de 1 L/ha.

Pulgón (*Brevicoryne brassicae* L.) Este insecto se presenta durante todo el ciclo de la planta. Causa su mayor daño durante la floración, ya que no se forman las silicuas y por consiguiente el rendimiento disminuye. Esta plaga se presenta con mayor intensidad durante el período de sequía intraestival que coincide en la mayoría de los casos con la floración. Esta plaga se puede controlar con los productos recomendados en las anteriores plagas.

Frailecillo (*Macrodactylus mexicanus*). Ataca durante todo el ciclo, causando el mayor daño durante el período de floración a madurez, ya que se alimenta de las silicuas en formación y por consiguiente baja el rendimiento. El control químico se puede realizar con metamidofos o paration metílico a razón de 1 L/ha.

**CONTROL DE MALEZAS:** Se recomienda dar dos escardas, la primera 25 días después de la siembra, cuando la planta tenga una altura de 6 a 15 cm y la segunda cuando la planta alcance una altura de 30 a 40 cm (15 a 20 días después de la primera).

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Las principales enfermedades que se pueden presentar son:

Chahuixtle blanco (*Albugo candida*). Puede presentarse durante todo el ciclo, causando su mayor daño durante la floración, principalmente para las variedades de la especie *napus*. El eje floral y las silicuas se hinchan, presentando un aspecto deformado; durante la madurez estas deformaciones adquieren un color blanco. El control químico se puede realizar con productos a base de azufre.

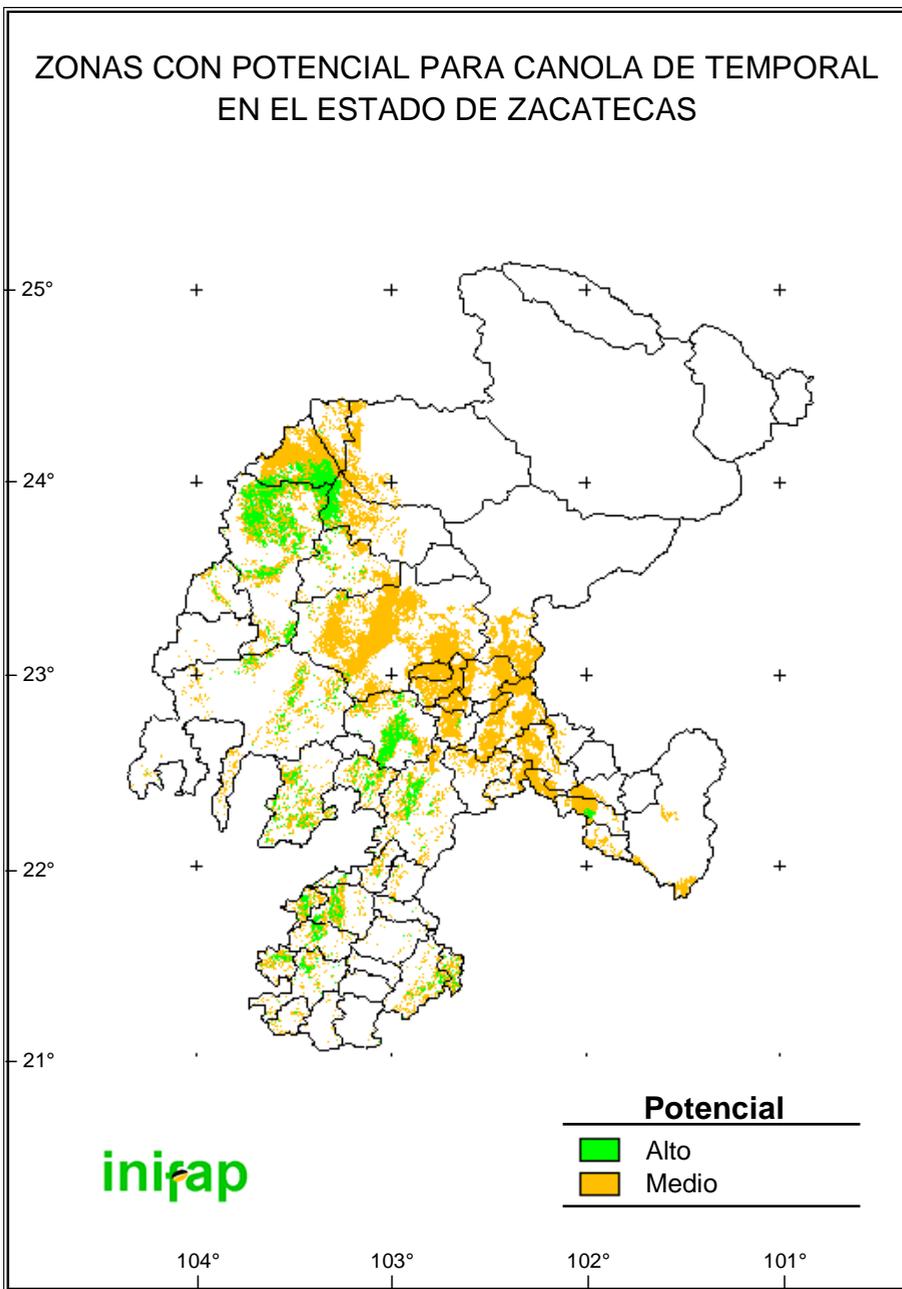
*Alternaria* (*Alternaria brassicae*) (Berk) Sacc. Esta enfermedad es producida por un hongo que origina pequeñas manchas de color café oscuro que aparecen en los tallos y hojas. El ataque intenso en las silicuas ocasiona que la semilla no se desarrolle, reduciendo el rendimiento y produciendo semilla de mala calidad; se pueden realizar aplicaciones de maneb 200 (mancozeb 800 gr de ingrediente activo) a razón de 1 a 1.5 kg/ha.

**OTRAS ACTIVIDADES:** La cosecha se puede realizar en forma manual o mecanizada; la manual es para superficies pequeñas y se hace cuando las silicuas se tornan de color amarillo o café; se sugiere realizar muestreos consecutivos para determinar si se puede realizar o no la trilla, ya que esta se debe hacer cuando la mayoría de las semillas han cambiado de color verdoso a amarillo y al presionar la semilla entre los dedos esta no se comprime; se corta con hoz o rozadera y se forman piñas para propiciar su secado y posteriormente sacudir y limpiar.

La cosecha mecanizada se realiza con cosechadora de cereales de grano pequeño, a la cual se deben hacer los ajustes necesarios. Tapar todos los agujeros con cinta de aislar por donde se pueda tirar la semilla. Quitar el papalote a las máquinas que lo tengan fijo; o las que lo tengan con sistema hidráulico se recomienda levantar al máximo y darle un movimiento rotatorio rápido. Calibrar la abertura del cóncavo para evitar obtener impurezas en la semilla y para no tirar semilla con la paja que sale de la máquina. Se recomienda trillar durante la mañana o por la tarde para evitar pérdidas por desgrane al medio día.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 2 a 3 t/ha.

**FUENTE:** Muñoz *et al.*, 1999; María *et al.*, 2002.



**CULTIVO: Cebada maltera (*Hordeum vulgare* L.)**

**CICLO:** Verano/Otoño.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRAY LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIETADES	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)			ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA CON PILETEO	CORRUGACIONES CON PILETEO	AL VOLEO	
Puebla	100	130	130	Inicio del temporal hasta el 30 de julio
Esmeralda				Inicio del temporal hasta el 5 de agosto

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar la dosis 40-40-40 antes o al momento de la siembra.

**CONTROL DE PLAGAS:** Las principales plagas de la cebada son el pulgón del follaje, pulgón del cogollo y pulgón de la espiga. Para su control, se puede aplicar metomilo 90 PS, o pirimor, en dosis de 250 a 300 g/ha, diazinon 0.750 a 1.0 L/ha, dimetoato 40E 1 L/ha, ometoato 84LM 0.4 L/ha, malation 1000 E 1.0 L/ha, todos deben ser diluidos en 400 litros de agua. Contra la rata de campo y ardillas, aplicar cebos envenenados comerciales.

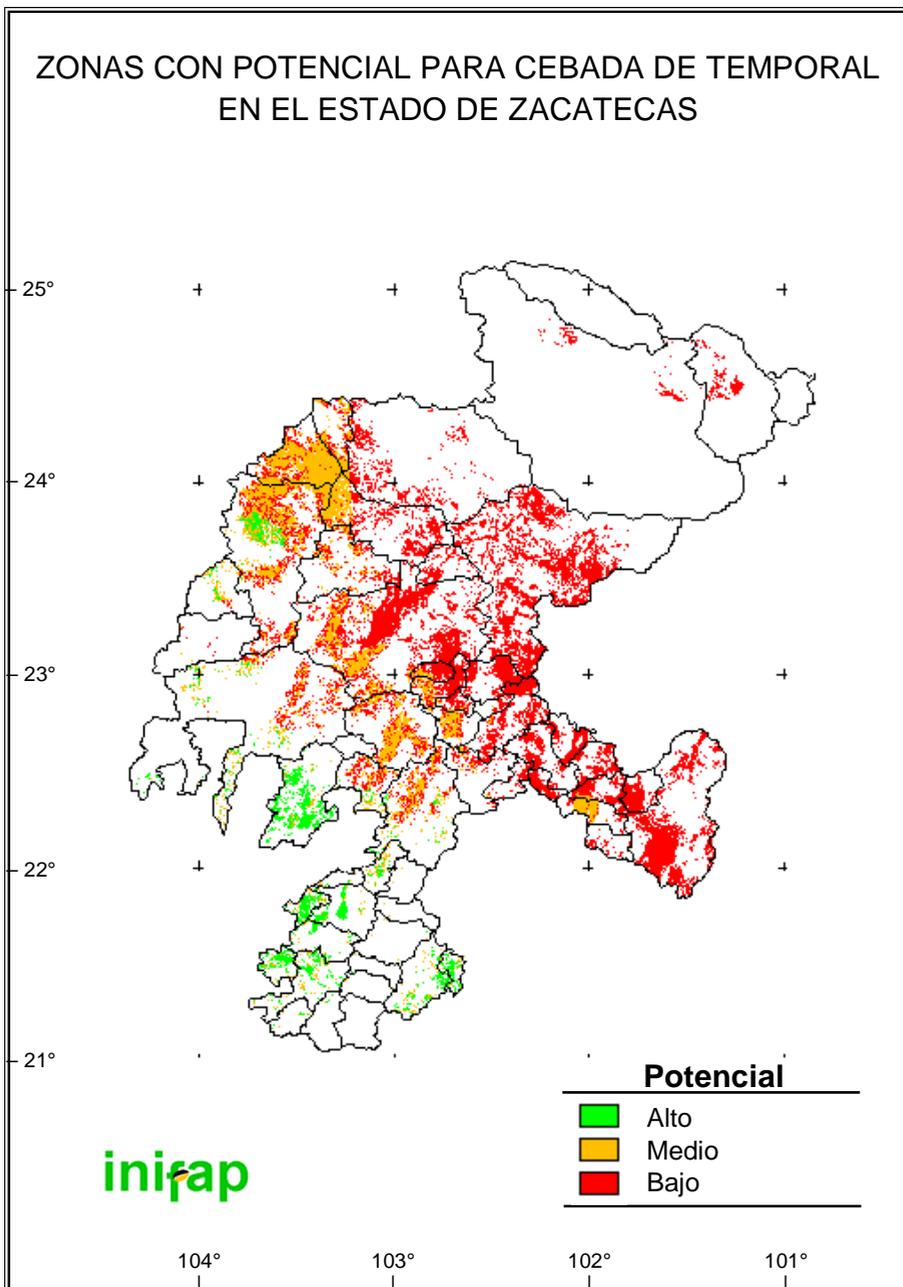
**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse antes de la etapa de amacollamiento del cultivo.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar variedades recomendadas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Se sugiere realizar la práctica del pileteo en los sistemas de siembra en surcos a doble hilera y siembra en corrugaciones, para captar y retener el agua de lluvia del temporal.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** Alto: 3.5 a 4.0 t/ha. Mediano: 2 a 3 t/ha.

**FUENTE:** Cabañas, 1997; Cabañas, 2000; Cabañas y Galindo, 2002.



**CULTIVO: Ciruelo mexicano (*Spondias mombin L.*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Manual.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Existe poca información sobre la tecnología de producción de este cultivo, no obstante, se presenta el mapa de las áreas con potencial de producción, ya que puede ser una opción en Zacatecas.

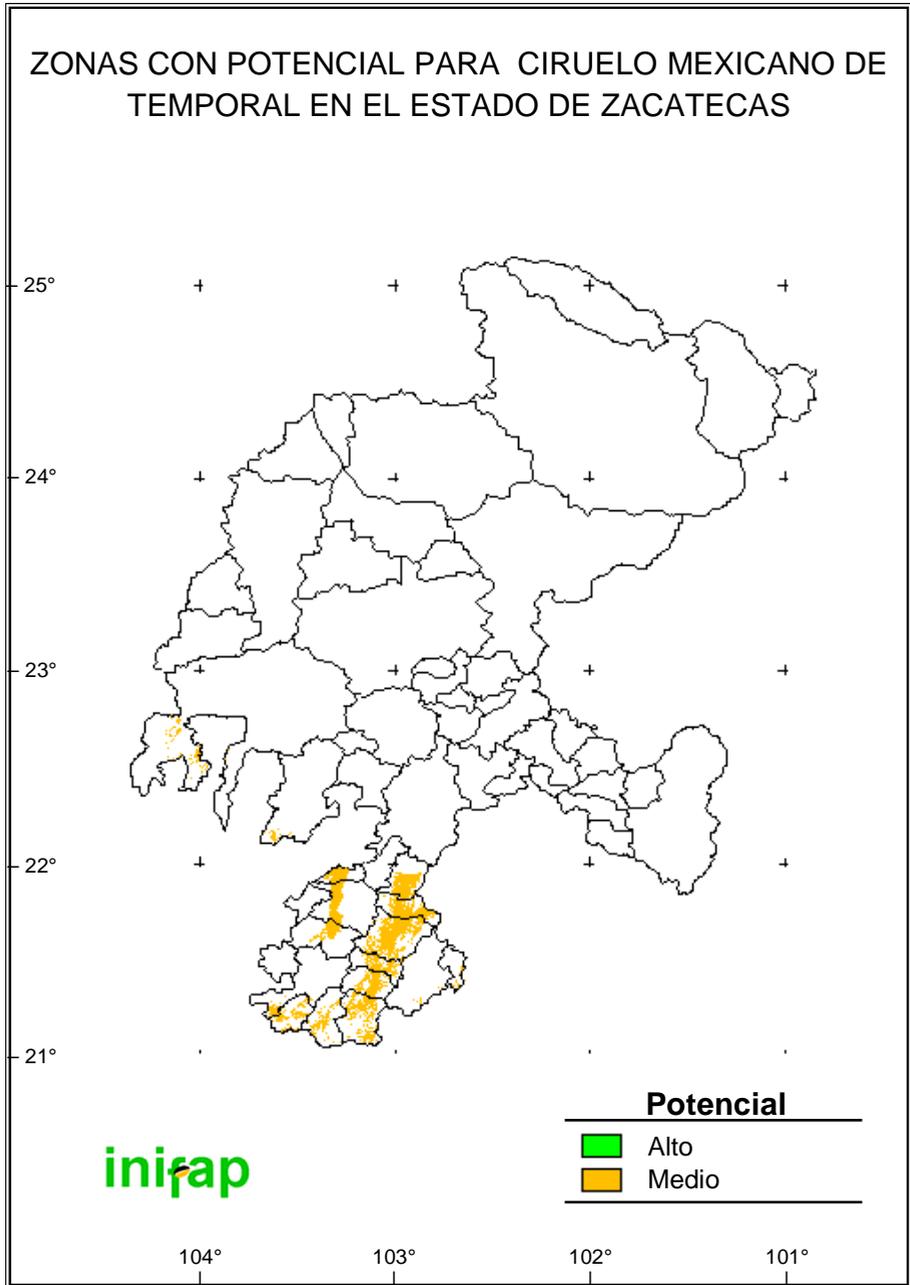
A nivel nacional la ciruela mexicana ocupa una superficie de 11,731 ha. En 1996 se cosecharon 61,652 toneladas, con un rendimiento promedio de 5.5 t/ha. Los principales estados productores son Puebla, Chiapas y Jalisco, con rendimientos de 3.4, 7.0 y 7.32 t/ha, respectivamente.

El fruto de la ciruela mexicana es muy apetecible, por lo que poco a poco está adquiriendo mercado; puede ser consumido en fresco, en mermeladas, almíbares, deshidratados, en licores, etc.

Los árboles pueden tolerar condiciones de sequía mediante su mecanismo de defoliación, lo que implica que puede tener buen potencial de adaptación. La producción de ciruela se concentra en los meses de mayo y junio.

**RENDIMIENTO MEDIO:** 5.5 t/ha.

**FUENTE:** Martínez, 2001.



**CULTIVO: Durazno (*Prunus persica* L. Batsch)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Victoria Criollo regional seleccionado (San Juan, Uban, Chapeado)	5 x 5 m 400 árboles/ha	Durante la temporada de lluvia

**FERTILIZACIÓN:** Durante los primeros cuatro años del huerto aplicar la dosis 25-25-25 y en huertos en producción la 30-30-30. Para árboles de uno a cuatro años de edad el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados durante el periodo de lluvia. A partir del quinto año, el nitrógeno se aplica después de la cosecha y el potasio y el fósforo inicio de las lluvias.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Plaga	Producto comercial	Dosis por litro de agua
Barrenador de las ramas	Paration metílico 80 E	4.0 cc*
	Malation 1000 E	8.0 a 12.0 cc
	Diazinon 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	Permetrina 340 CE	2.0 cc
	Fosmet 50 PH	8.0 a 12.0 cc
	<i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt)	2.0 g**
Araña roja	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Dicofol 35 E	2.5 cc
	Abamectina	1.0 cc
	Propargite 35 W	2.5 g
	Detergente Foca	5.0 g
Trips	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Azinfos metilo 20 E	2.0 cc
	Endosulfan 35 E	2.5 cc
Pulgón negro	Oxidemeton metilo R-25 E	2.0 cc
	Azinfos metilo 20 E	2.0 cc
	Pirimicarb 50 W	1.0 g
	Malation 1000 E	2.5 cc

\* Centímetros cúbicos (cc). \*\*Gramos (g).

**CONTROL DE MALEZAS:** Las épocas críticas para el control de maleza en el duraznero es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de

desvaradora o chapeadora y con control manual entre las hileras. Es recomendable reducir el paso de rastra a uno o dos años; uno antes de la temporada de lluvias (fertilización con fósforo y potasio) y otro en la época de poscosecha (fertilización nitrogenada).

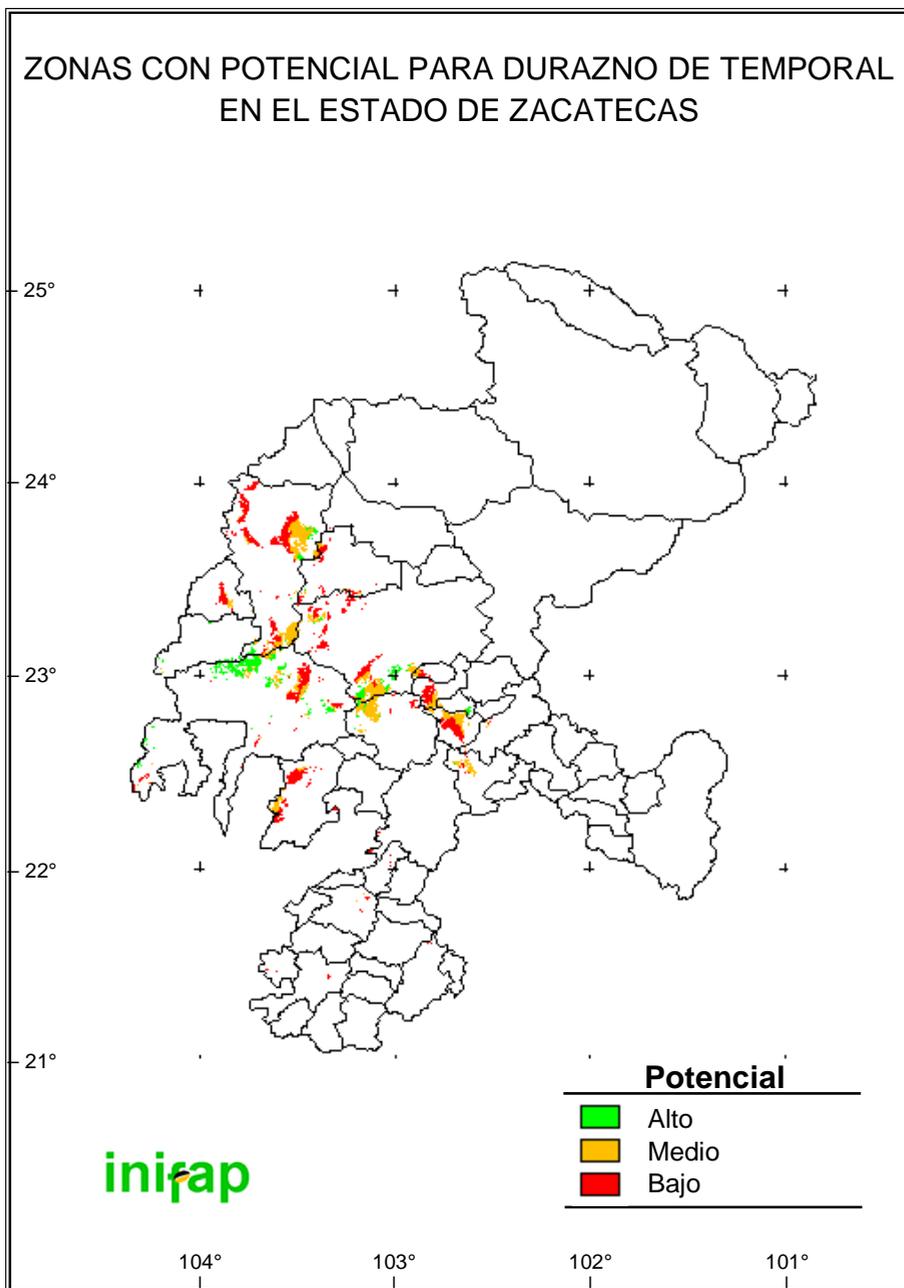
**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Para la cenicilla polvorienta aplicar 400 g de azufre humectable en 100 L de agua. Aplicar hasta en tres ocasiones dependiendo de las condiciones; también se pueden buscar variedades más resistentes. Para verrucosis, tiro de munición y roya, aplicar de 2 a 4 kg/ha de fungicidas a base de cobre (hacer hasta tres aplicaciones). La primera aplicación se realiza después de podar (preventiva); las demás aplicaciones dependen del grado de incidencia de las enfermedades. Para la podrición morena o café del fruto se recomienda aplicar benomilo 50 WP a razón de 1.5 de 2.0 kg/ha dejando unos cinco días antes de la cosecha como margen para ésta.

Como medidas preventivas para evitar la podrición del cuello se sugiere nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastro antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera dirigiendo la aspersión al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metaloxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el cáncer perenne se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento acedado, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Realizar la poda de formación en los primeros cuatro años, a partir del quinto año se deben despuntar las ramas mixtas a una cuarta parte de su longitud original y llevar a cabo un aclareo de estas ramas, dejando una distancia de alrededor de 10 cm entre frutos, o cuatro yemas mixtas.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las zonas de alto potencial 5 t/ha y en las de mediano 2 t/ha.

**FUENTE:** INIFAP, 1991; Zegbe *et al.*, 2000.



**CULTIVO: Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)****CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto, mediano y bajo.**TIPO DE SIEMBRA:** Mecánica en surcos.

<b>VARIEDAD</b>	<b>DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)</b>	<b>ÉPOCA DE SIEMBRA</b>
<b>Potencial alto y mediano</b>		
Manzano	45	Inicio del temporal hasta el 15 de julio
Negro Zacatecas	30	"
Garbancillo supremo	30	"
Bayo Zacatecas	50	Inicio del temporal hasta el 25 de julio
<b>Potencial bajo</b>		
Garbancillo supremo		
Bayo Zacatecas	30	Inicio del temporal hasta el 15 de julio
Flor de Mayo	50	"
Flor de Mayo Sol	35	"
	35	Inicio del temporal hasta el 25 de julio

**FERTILIZACIÓN:** En las áreas de alto y mediano potencial aplicar la dosis 30-50-00 y en las de bajo potencial 20-30-00, al momento de la siembra.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para el gusano de alambre, gallina ciega y la mosca de la semilla aplicar 25 kg/ha de carbofuran 5G, 20 kg/ha de terbufos 5G o 25 kg/ha de diazinon 4G; estos insecticidas se aplican cuando se encuentren tres gusanos en un cubo de suelo de 30x30x30 cm. Si al mover el follaje vuelan de tres a cinco chicharritas por planta aplicar 0.3 L/ha de ometoato 1000E, 1.0 kg/ha de carbarilo 80PH, 0.75 L/ha de dimetoato 40E o 1.0 L/ha de oxidemeton metilo L25. Para la conchuela o borreguillo aplicar 1.0 L/ha de azinfos metilo 20E, 1.0 L/ha de malation 1000E, 15.0 kg/ha de carbarilo 7.5P, 1.0 kg/ha de carbarilo 80PH o 1.0 kg/ha de

tricolorfon 80PH cuando se observen daños dos o tres veces en un metro lineal de surco.

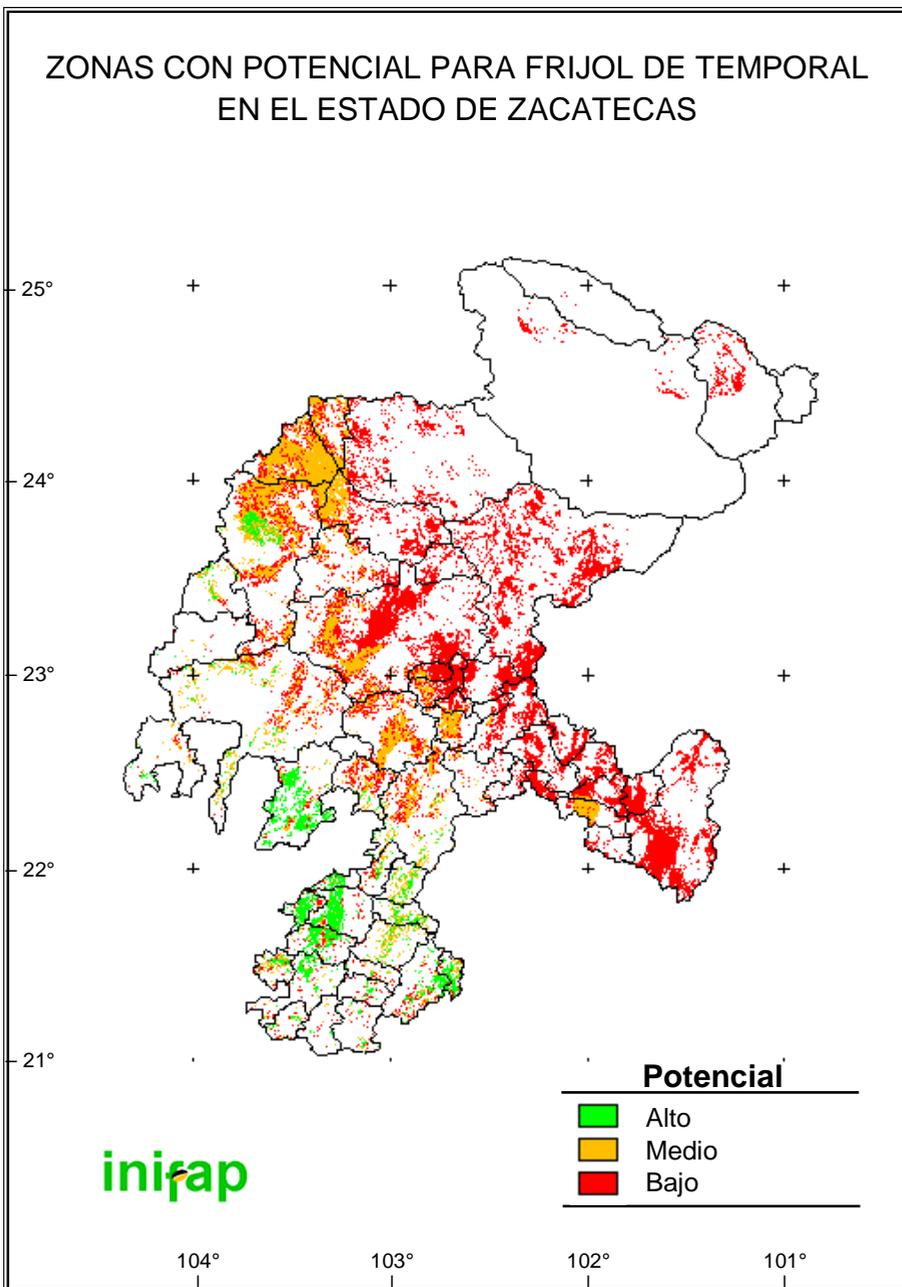
**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico mediante dos cultivos, el primero a los 25 a 35 días después de la siembra y el segundo 25 a 30 días después del primero. Control químico; aplicar bentazon en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha cuando se cubre totalmente el terreno o 0.5 a 0.7 L/ha si la aplicación es en banda. También se recomienda aplicar el herbicida fomesafen, en dosis de 0.35 L/ha si se aplica en banda o 1.0 L/ha si la aplicación es total.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar las variedades anotadas, en las fechas recomendadas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Se recomienda seleccionar semilla del lote más sano y desmezclar si tiene granos de otras variedades, así como seleccionar granos de tamaño uniforme de la variedad. Almacenar por separado la semilla en un lugar fresco y ventilado; de ser posible fumigarla para evitar daños por plagas durante su almacenamiento.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 1000 a 1500, 700 a 1000 y 400 a 700 kg/ha en las zonas de Alto, mediano y bajo potencial, respectivamente.

**FUENTE:** INIFAP 1996; Pérez 1998.



**CULTIVO: Girasol (*Helianthus annus L.*)**

**CICLO:** Primavera/Verano.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
En el Altiplano: Victoria Peredovik Vniimk-1646 En Los Cañones: Victoria CIANOC-2 CIANOC-3 RIB-77	40,000-45,000 (5-7 kg/ha de semilla)	Desde el inicio del temporal hasta el 15 de julio

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar al momento de la siembra la dosis 40-40-00 en el Altiplano y 80-40-00 en los Cañones.

**CONTROL DE PLAGAS:**

Plaga	Ingrediente activo	Dosis L/ha	Epoca de aplicación
Picudo del capítulo <i>Rhynchites mexicanus</i> (Gill)	Paration metílico CE 50	1.5	Cuando cinco de 100 plantas se encuentren dañadas
Palimilla del capítulo <i>Homoeosoma electellum</i> (Hulst.)	Paration metílico CE 50	1.0	
Mayate <i>Cotinis mutabilis</i> (Hurí & Percheron)	Malation CE 100	1.0	

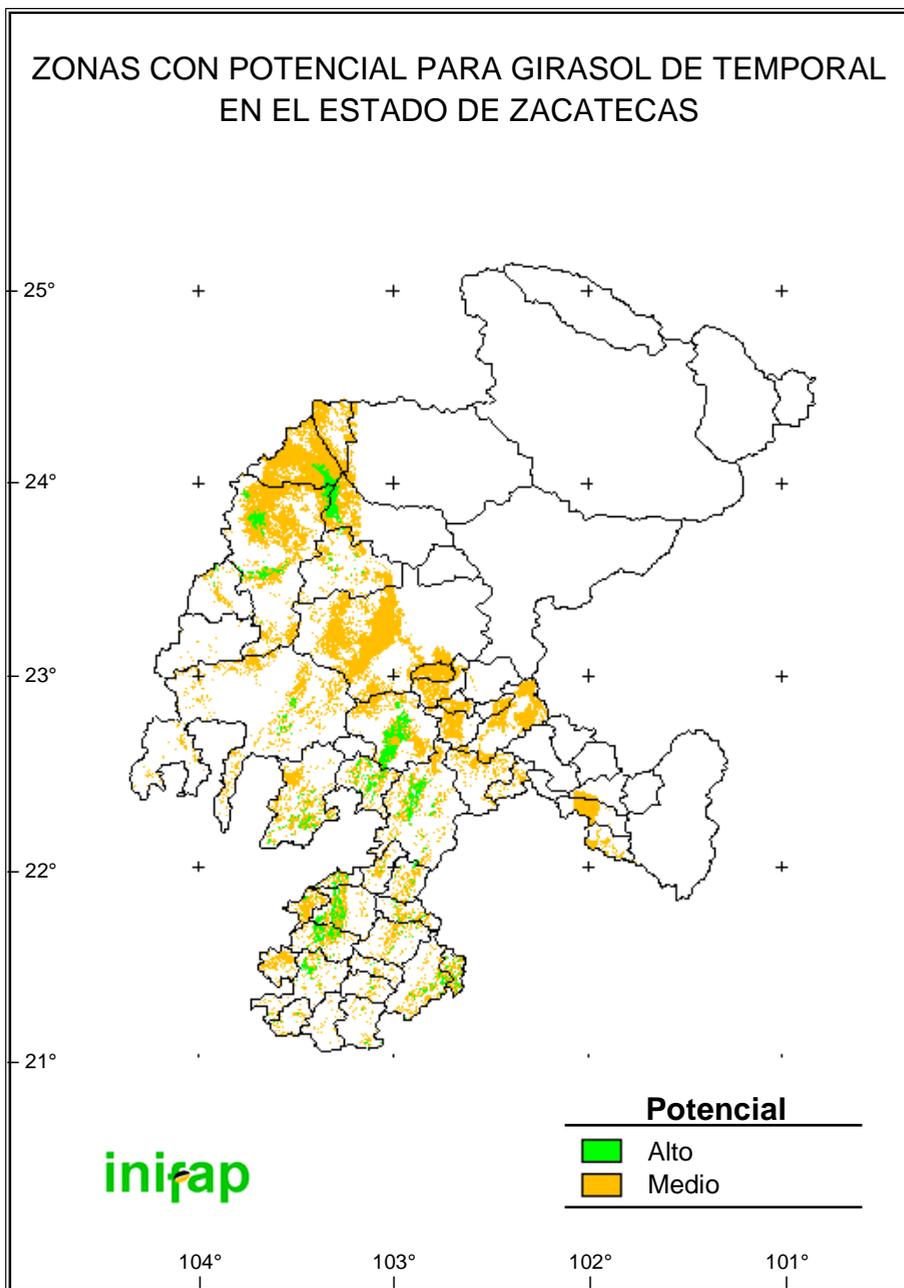
**CONTROL DE MALEZAS:** Realizar por lo menos dos escardas complementando con deshierbes manuales.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Las enfermedades que ocasionalmente se observan en el girasol son la cenicilla y la pudrición blanda del capítulo. La primera se presenta después de la floración y la segunda cuando las lluvias coinciden con ella; sin embargo, no son de importancia económica.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Para una buena polinización se sugiere instalar cuatro a cinco días antes del inicio de la floración un par de colmenas por hectárea.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 1.3 t/ha.

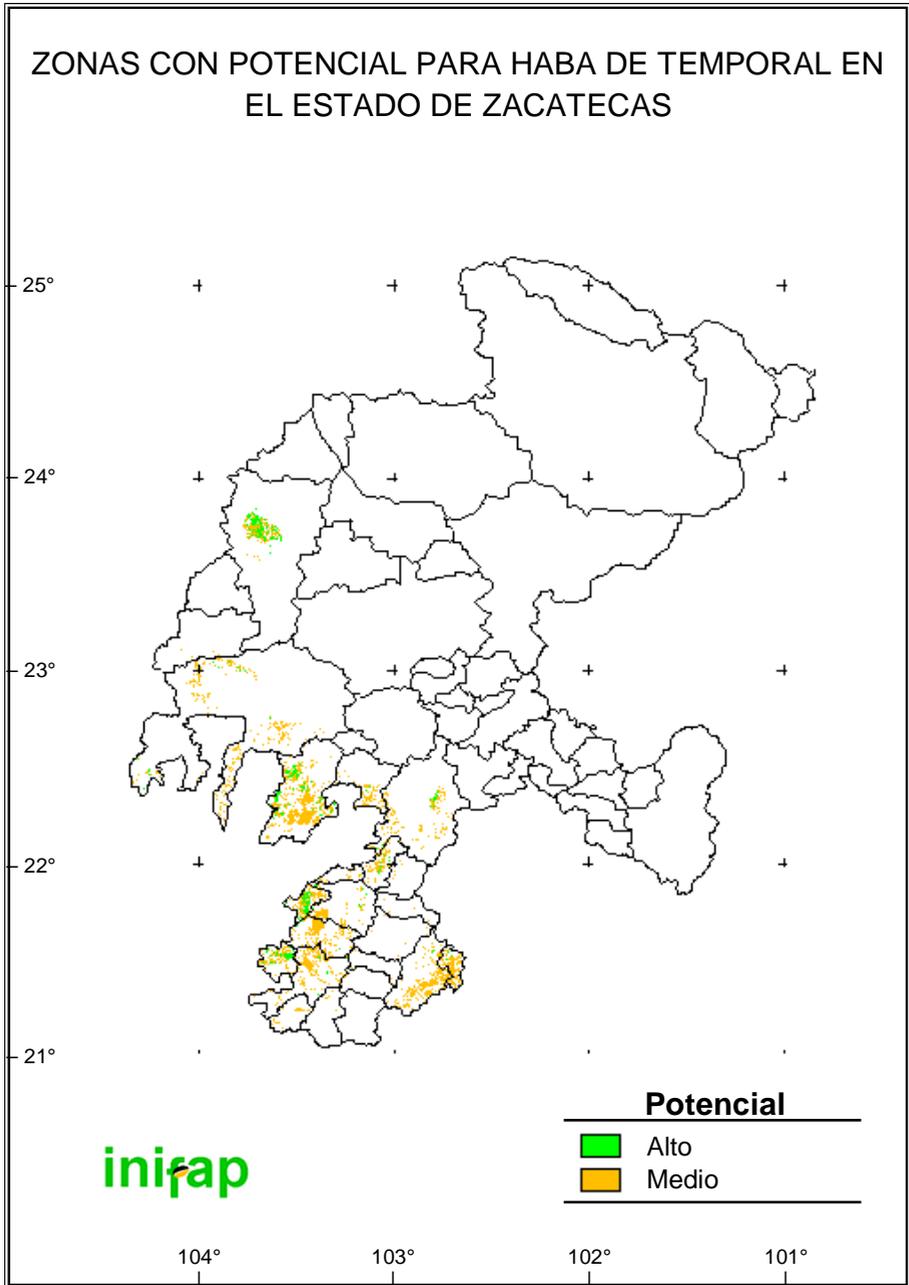
**FUENTE:** CEPAB, 1998; CEDEC, 1992; Román y Espinoza, 1985.



**CULTIVO: Haba (*Vicia faba* L.)****CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica o manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Criolla	50,000	Desde el inicio del temporal hasta el 15 de julio
Terragona	(65 a 70 kg/ha de semilla)	

**FERTILIZACIÓN:** Aplicar al momento de la siembra la dosis 60-40-00.**CONTROL DE PLAGAS:** Contra el pulgón aplicar carbarilo 80% PH, 1.5 kg/ha. Para controlar el frailecillo aplicar paration metílico, 1.0 L/ha.**CONTROL DE MALEZAS:** Realizar por lo menos dos escardas complementando con deshierbes manuales.**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Pudrición radical: Desinfección de la semilla con captan, 200 g/100 kg de semilla y rotación de cultivos. Roya: maneb 80% PH, 1.5 kg/ha. Mancha de chocolate: zineb, 2.0 kg/ha.**OTRAS ACTIVIDADES:****RENDIMIENTO POTENCIAL:** 2 a 3 t/ha.**FUENTE:** María, *et al.*, 2002.



**CULTIVO: Maíz (*Zea mays* L.)****CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA:** Tracción mecánica en surcos.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
<b>Potencial alto</b> H-311 HV-313 Halcón	40,000 (15 kg/ha de semilla)	Antes del 20 de junio Antes del 25 de junio Antes del 25 de junio
<b>Potencial mediano</b> Halcón VS-201 Cafime		Antes del 20 de junio Antes del 30 de junio Antes del 30 de junio

**FERTILIZACIÓN:** En las áreas de alto potencial aplicar la dosis 80-40-00 o 100-40-00; la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra; la otra mitad del nitrógeno en la primera escarda. En las áreas de mediano potencial aplicar la dosis 40-40-00 o 60-40-00 al momento de la siembra. En ambos casos aplicar la dosis mayor en caso de mayor precipitación de la normal.

**CONTROL DE PLAGAS:** Para el gusano cogollero aplicar 10 kg/ha de carbarilo 5G o clorpirifos 3G, 15 kg/ha de triclorfon 2.5G. Para el gusano soldado aplicar 1.5 kg/ha de carbarilo 80 PH o 0.75 L/ha de metamidofos 600 o 1.5 kg/ha de triclorfon 80PH.

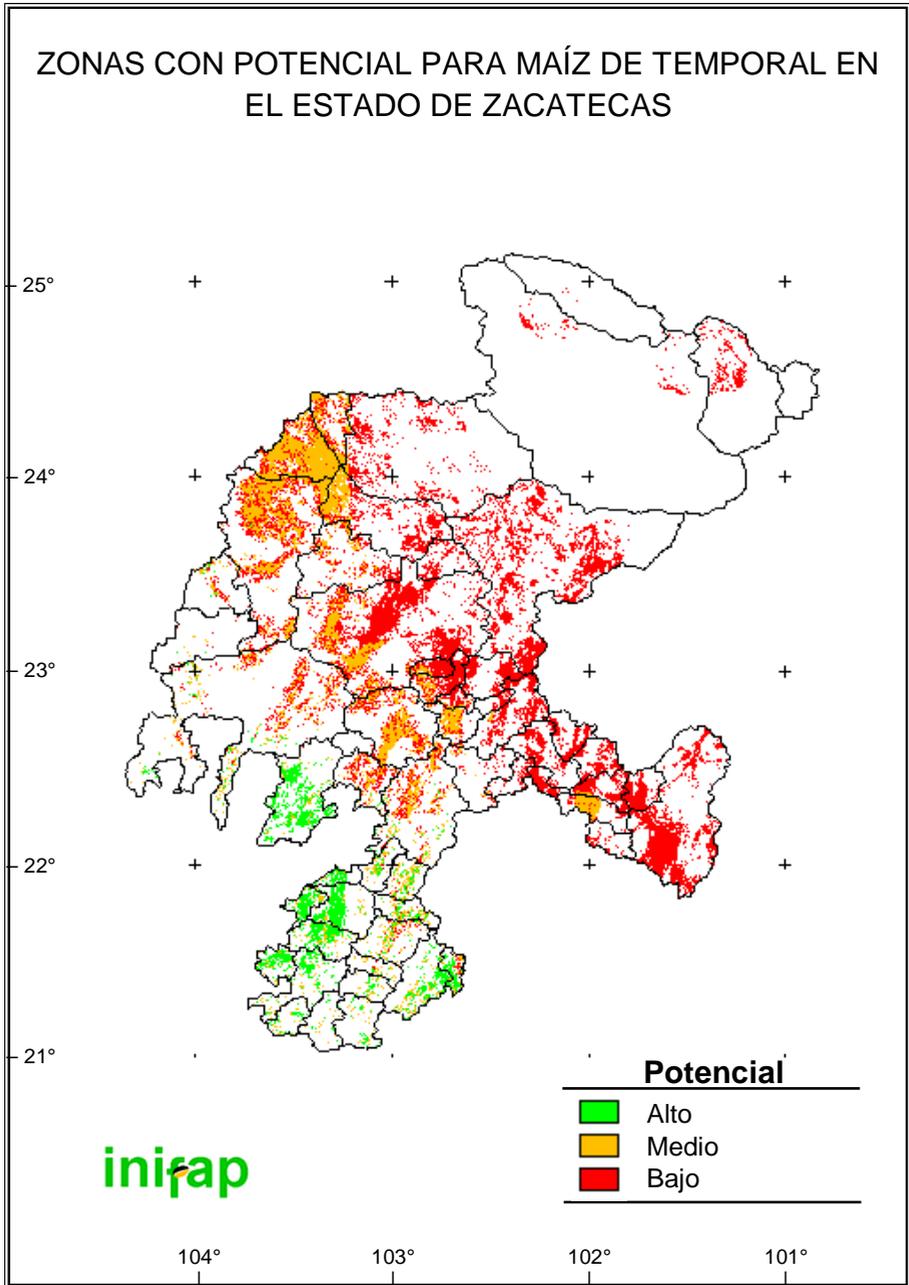
**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico mediante una escarda después de tres semanas de la naciencia del maíz y una segunda quince días después. Control químico en preemergencia, aplicar atrazina 50 a razón de 1.5 a 2.0 kg/ha. En postemergencia aplicar 2,4-D Amina en dosis de 1.0 a 1.5 L/ha.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar las variedades anotadas y en las fechas recomendadas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Piletear en la segunda escarda.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** En las áreas de alto potencial de 2.5 a 4.0 t/ha y en las de mediano potencial de 1.5 a 2.5 t/ha dependiendo de la cantidad y distribución de la lluvia.

**FUENTE:** Luna y Gutiérrez (2003).



**CULTIVO: Nopal tunero (*Opuntia spp*)****CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Manual y mecánica.

<b>VARIEDAD*</b>	<b>DENSIDAD MÉTODO DE PLANTACION</b>	<b>FECHA DE PLANTACION</b>
Burrona Blanca Cristalina Roja Pelona Amarilla Montesa Amarilla Pico chulo Amarilla Plátano Naranjón Legítimo COPENA Z-1 Blanca San José Fafayuca Pabellón	500 plantas / ha  Distancia entre hileras: 5.0 m Distancia entre plantas: 4.0 m  El método de plantación mas recomendado es el de cladodios individuales establecidos en bordos en curvas de nivel orientados de sur a norte.	Febrero a abril

\*Cultivares con importancia comercial sugeridos por el Campo Agrícola Experimental Zacatecas y el Centro Regional Universitario Centro Norte de la Universidad Autónoma Chapingo.

**FERTILIZACIÓN:** El primer año se sugiere aplicar ocho kilogramos de estiércol de bovino seco + 150 gramos de sulfato de amonio por planta. El segundo año 150 g de sulfato de amonio + 150 g de superfosfato de calcio simple + 100 g de cloruro de potasio por planta. El tercer año 16 kilogramos de estiércol + 200 g de sulfato de amonio + 150 g de superfosfato de calcio simple + 100 g de cloruro de potasio por planta. Después el estiércol se aplica en años alternos, en tanto que el fertilizante se aplica cada año tal como se sugiere para el tercer año. La fertilización se debe llevar a cabo al inicio del período de lluvias.

**CONTROL DE PLAGAS: Picudo barrenador (*Cactophagus spinole* Gyll).** Los adultos emergen con el inicio de las lluvias y ese es el momento oportuno para su control con malation 1000E a razón de 1 L/ha.

**Picudo de las espinas (*Cylindrocopturus biradiatus* Champion),** para su control se recomienda cortar las pencas dañadas y destruirlas en los meses de diciembre a febrero.

**Gusano Blanco (*Laniifera cyclades* Druce).** Las colonias de gusano blanco se encuentran en el tronco principal o en la penca madre, por lo que se requiere aplicar insecticidas u hongos entomopatógenos directamente donde está la colonia. La mejor época de control es entre noviembre y diciembre.

**Gusano cebra** (*Olycella nephelepsa* Dyar). Se controla mecánicamente cortando el tumor y destruyendo el gusano, o bien mediante aplicación de malation 1000E a razón de 1L/ha, ya que los adultos son palomillas de hábitos nocturnos que aparecen comúnmente en los meses de abril-mayo y agosto-octubre. La mejor época de control es entre noviembre y diciembre.

**Cochinilla o grana** (*Dactylopius opuntiae*). El control de la grana cochinilla debe orientarse a eliminarlas jóvenes mediante la aplicación de malation 1000E, diazinon 25E o endosulfan 35E, a razón de un litro por hectárea.

**Trips** (*Sericothrips opuntiae* Hood). La importancia de esta plaga se debe a que su daño provoca una pérdida directa de brotes y una baja en el precio del producto por su mala presentación. Su control resulta fácil si se realizan aplicaciones oportunas de malation a dosis de 0.5 a 1-0 L por 200 L de agua.

**Chinche gris** (*Chelinidae . vittiger* Uhler). La mayor actividad la realizan durante el día, refugiándose durante la noche en la unión de dos cladodios o en la parte basal de la planta. Para su control se recomienda el empleo de malarion en dosis de 1 L/ha.

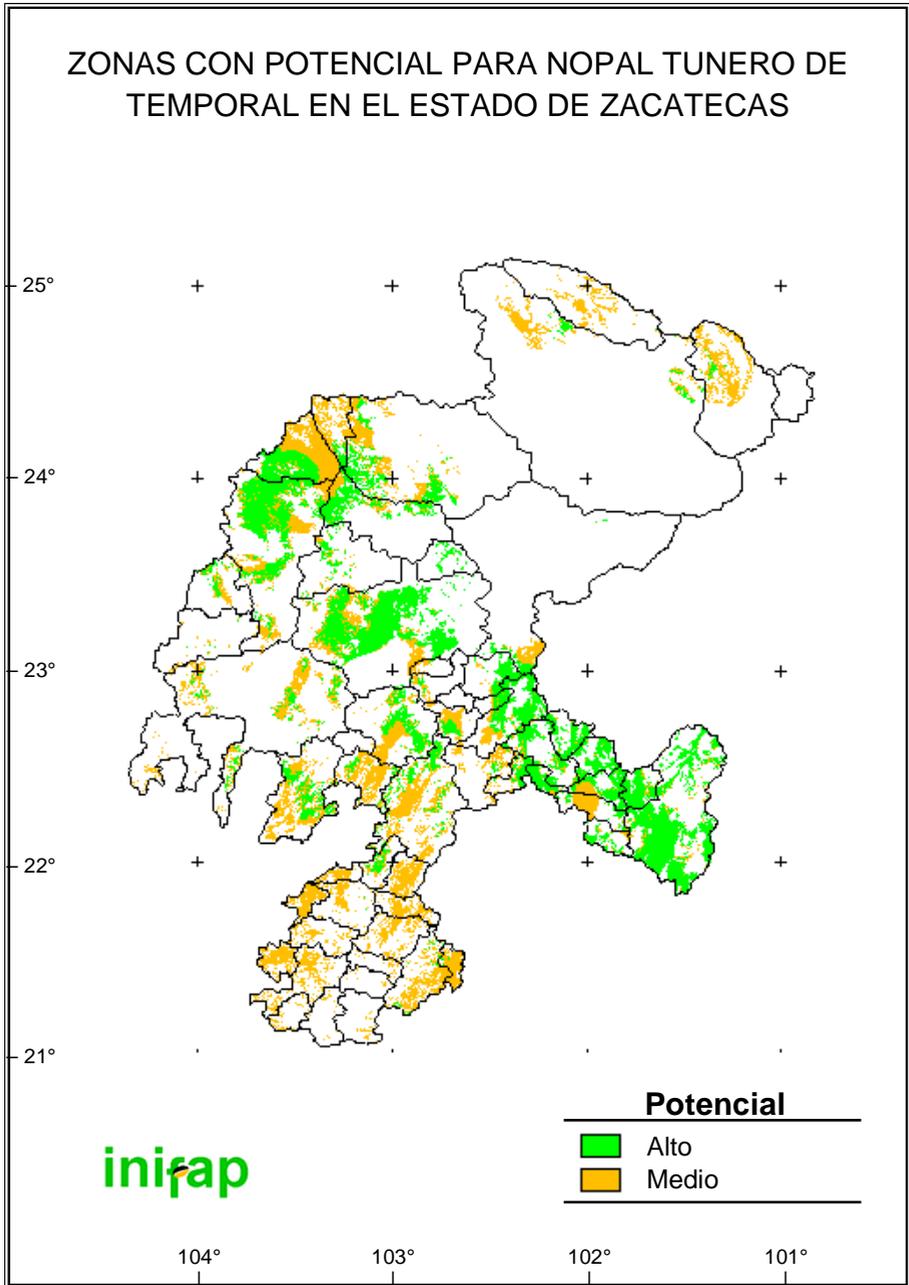
**CONTROL DE MALEZAS:** La maleza anual se debe controlar especialmente durante la temporada de lluvias, en tanto que las perennes la mayor parte del año. Su control se efectúa dando un paso de rastra por las calles y con azadón en los bordos; se debe realizar las veces que sea necesario para mantener la plantación libre de malezas.

**CONTROL DE ENFERMEDADES: Engrosamiento de cladodio o Chatilla.** Su agente causal se desconoce; las plantas afectadas no tienen posibilidades prácticas de recuperación y son improductivas, por lo que se recomienda su eliminación (extraerlas, quemarlas o enterrarlas). **Pudrición de la penca** (*Phoma* sp), **Mancha bacteriana** (*Bacterium* sp) y **Mancha o secamiento de la penca** (*Alternaria* sp), para su control aplicar captan a razón de 1.5 a 2.0 kg/ha, thiram 75 en dosis de 30 a 45 gramos por planta o caldo bordelés al 2% (2 kg de sulfato de cobre disueltos en 100L de agua).

**OTRAS ACTIVIDADES: Poda.** La poda se efectúa en invierno, antes del inicio de la brotación de yemas, aunque en algunas regiones se realiza inmediatamente después de terminar la cosecha, siempre y cuando no haya presencia de heladas.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 10 a 15 t/ha.

**FUENTE:** CEPAB. 1998; Gallegos y Méndez, 2000; Gallegos *et al.*, 2003; Sáenz, 1998.



**CULTIVO: Pitayo *Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

**TIPO DE SIEMBRA:** Manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (plantas/ha)	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Criollo seleccionado	600 a 800 Distancia entre hileras 4-5 m Distancia entre plantas 3-4 m.	Debe llevarse a cabo unas semanas antes del inicio del temporal. Por lo general esto es de finales de abril a principios de mayo.

**SELECCIÓN DEL SITIO DE PLANTACIÓN.** Normalmente el pitayo habita en terrenos de ladera y se le considera una especie de media sombra a luz completa, ya que se asocia con otras especies en agostaderos, sin embargo, en huertas cultivadas el pitayo está en terrenos planos. En el caso de terrenos de ladera deberá evitarse la exposición norte para eludir probables problemas de heladas severas, sobre todo en las primeras etapas de desarrollo.

**PLANTACIÓN.** Después de dos semanas de asoleamiento, de ramas de 0.8 a 1.2 m, se plantan en cepas de 40-50 cm de diámetro y 50 cm de profundidad, enterrando únicamente la tercera parte de la rama para evitar su pudrición. Se plantan 3-4 ramas por cepa. Cuando se planta en plano, se provee sombra artificial para evitar desecación y muerte de las ramas plantadas, ya que la clorofila del pitayo es sensible a la foto-oxidación.

**FERTILIZACIÓN:** Algunos productores no aplican fertilizantes orgánicos ni químicos, pues su experiencia les ha enseñado que el fertilizante "quema" las raíces. Sin embargo, en los estados de Puebla y Oaxaca se ha reportado un efecto estimulante de la aplicación de estiércol.

**CONTROL DE PLAGAS:** La hormiga arriera es la más importante; afecta a los ápices tiernos de las ramas y botones florales. Se deben aplicar insecticidas en polvo en los hormigueros y en la base de los troncos de las plantas atacadas.

**CONTROL DE MALEZAS:** Debe combatirse el excesivo crecimiento de malezas durante el temporal de lluvias. Esto generalmente se hace con azadón,

aprovechando también para formar cajetes a las plantas, con lo cual se ayudará a la captación de humedad.

**OTRAS ACTIVIDADES:**

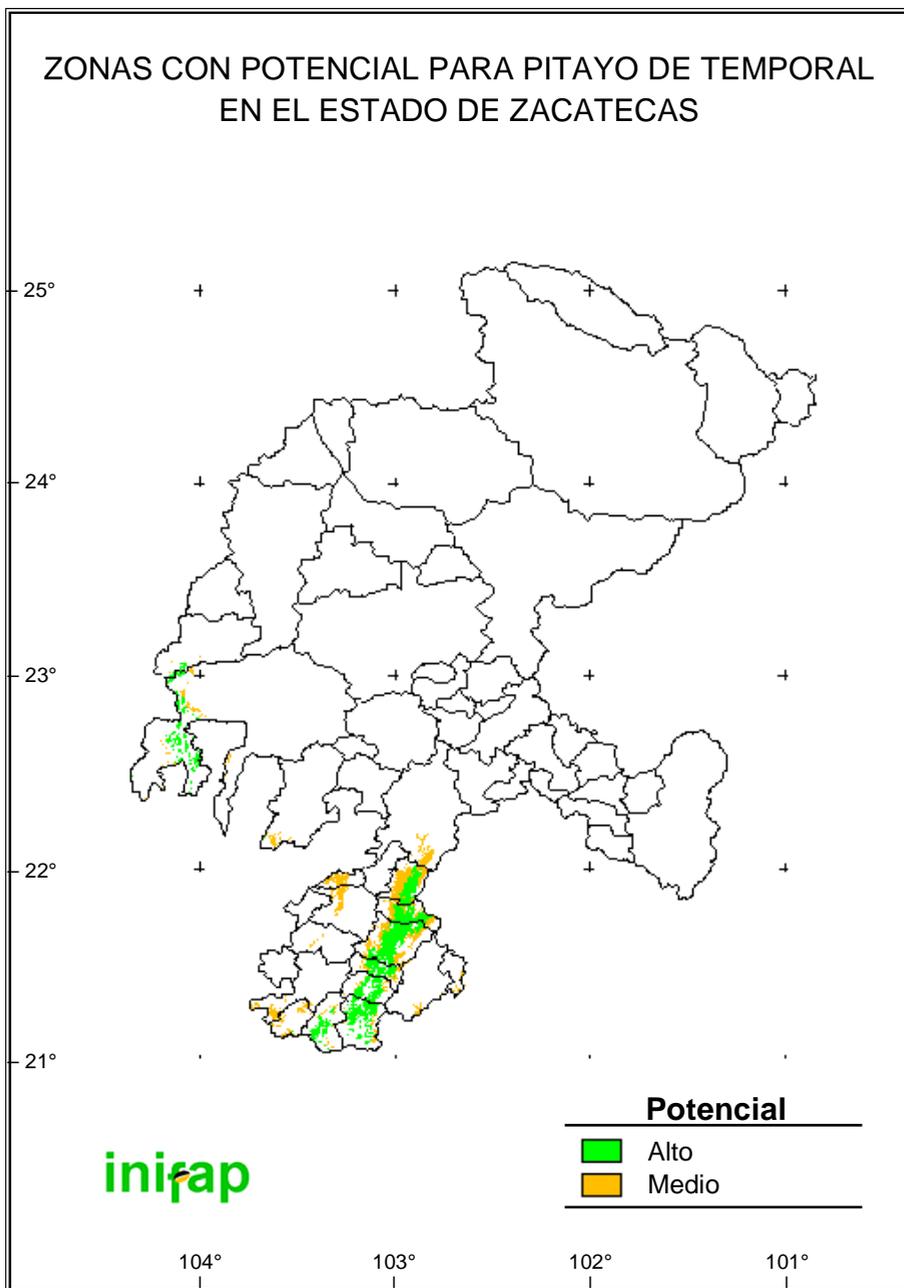
Selección de plantas. Se seleccionan las plantas convenientes por su fenotipo, vigor, color y sabor de fruto. Se pueden utilizar tanto plantas silvestres como cultivadas, siempre que tengan de preferencia 6 a 8 años de edad. Se cortan ramas de entre 0.80 y 1.20 m de largo, las cuales se dejan secar al sol durante 3-4 semanas hasta formar la cicatriz ("callo") en la base de la rama.

Poda. En algunas plantaciones cultivadas se practica la poda, aunque limitada, con el fin de obtener plantas de baja altura y con mayor número de brazos, aumentando el área de producción y facilitando la cosecha.

Cosecha. Los frutos pueden ser cosechados para consumo cuando presentan ciertos cambios en sus características físicas, entre las cuales están: un cambio marcado en el color de la cáscara (de verde oscuro a verde claro, rojizo o morado), alta turgencia en la cáscara, abscisión de espinas y un cambio en su forma de ovoide a cilíndrica. Esto se alcanza cuando después de la floración se han acumulado 650 unidades calor (base 12°C) y generalmente ocurre entre los meses de abril y mayo. La cosecha se hace en las primeras horas de la mañana, para que los frutos no se desequen una vez cosechados. La recolección por lo general se realiza con utensilios suficientemente largos y con una punta en forma de canastilla que actúe como receptáculo para la fruta y evitar que caiga al suelo.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** 400 a 500 kg/ha en huertas o lugares de recolección con plantas adultas.

**FUENTE:** Muy *et al.*, 1999; Pimienta 1999; Pimienta *et al.*, 1999; Ruiz *et al.*, 1999.



**CULTIVO: Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench)****CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
BJ-83 BJ-84 RB-3030 RB-3006 Las autorizadas por el CCVP y COTESE*	175 a 200 mil (8 a 9 kg/ha semilla)	Hasta el 5 de julio

\* CCVP=Comité Calificador de Variedades de Plantas; COTESE=Comité Técnico de Semillas.

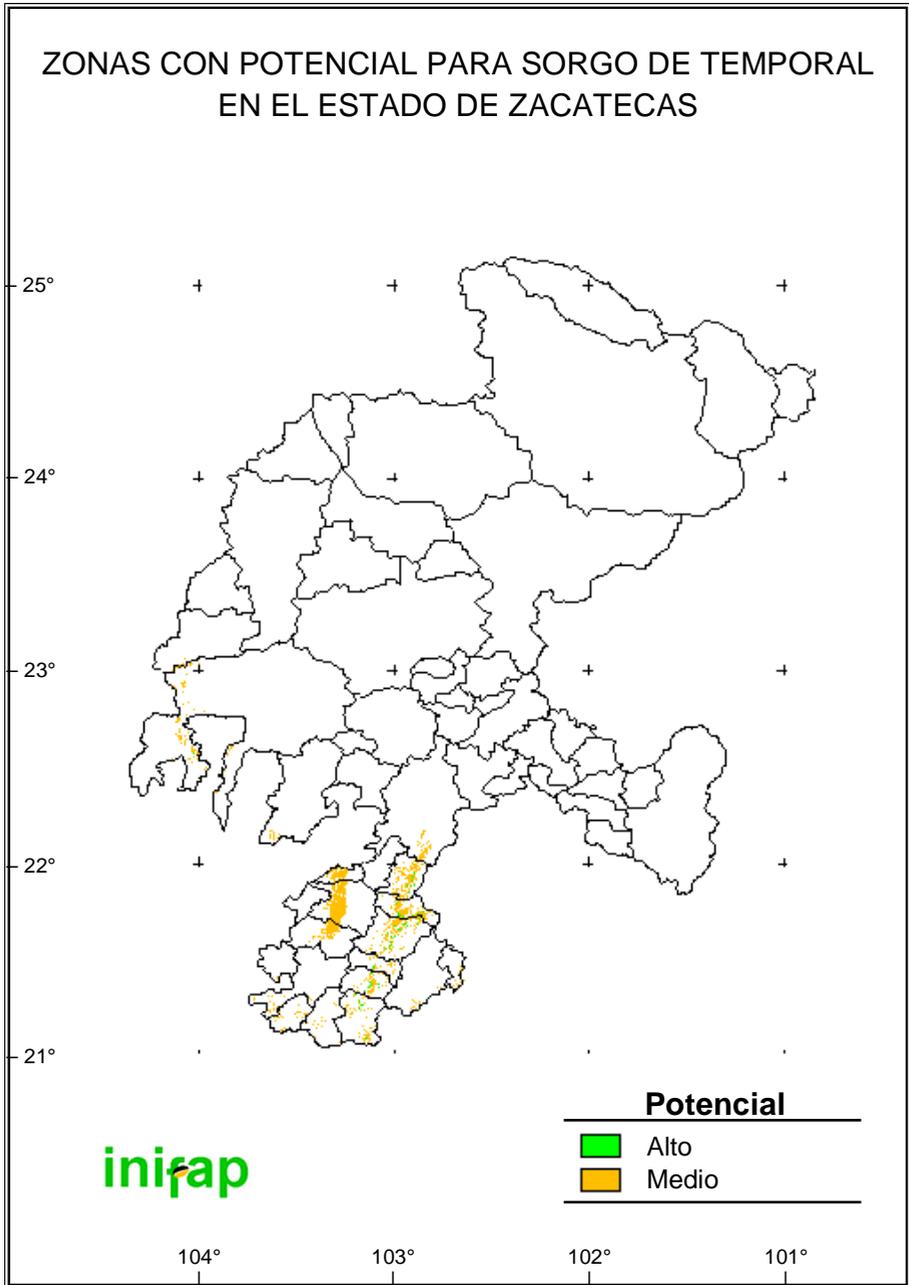
**FERTILIZACIÓN:** Aplicar la dosis 80-40-00 en los municipios de Tabasco, Huanusco y Jalpa; en el resto de los municipios la dosis 90-60-00. Aplicar la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra; la otra mitad del nitrógeno en la primera escarda.

**CONTROL DE PLAGAS:** No se presentan plagas y enfermedades de importancia económica.

**CONTROL DE MALEZAS:** Para hoja ancha y angosta gesaprim combi + primagram 500 en dosis de 2 a 3 L/ha o gesaprim combi 4 L/ha, atrazina 50 1.5-2.0 kg/ha o primagram 500 en dosis de 5 L/ha, en forma preemergente. Para aplicaciones postemergentes utilizar 2,4,-D Amina en dosis de 1.0 a 1.5 L/ha. En los dos casos disolver en 200 a 400 litros de agua.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Usar las variedades mejoradas y rotación de cultivos.

**OTRAS ACTIVIDADES:****RENDIMIENTO POTENCIAL:** 5 t/ha.**FUENTE:** CEDEC. 1992., Ruiz *et al.*, 1997.



**CULTIVO: Trigo (*Triticum aestivum* L.)****CICLO:** Verano/Otoño.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA kg/ha		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA CON PILETEO	CORRUGA- CIONES CON PILETEO Y AL VOLEO	
<b>Potencial alto</b> Batán F-96 Romoga F-89 Náhuatl F-2000 Rebaca F-2000 Tlaxcala F-2000 Juchi F-2000	100	130	Inicio temporal hasta 30 de julio “ “ “ “
<b>Potencial mediano</b> Guerrero VF-88 Gálvez M-87			Inicio temporal hasta 5 de agosto “

**FERTILIZACIÓN:** Usar la dosis 40-40-00, antes o al momento de la siembra.**CONTROL DE PLAGAS:** Pulgón ruso, pulgón del follaje, pulgón del cogollo y pulgón de la espiga. Para su control, se puede aplicar metomilo 90 PS, o pirimicarb, en dosis de 250 a 300 g/ha, diazinon 0.750 a 1.0 L/ha, dimetoato 40E 1 L/ha, ometoato 84LM 0.4 L/ha, malation 1000 E 1.0 L/ha, todos deben ser diluidos en 400 litros de agua. Contra la rata de campo y ardillas, aplicar cebos envenenados comerciales.**CONTROL DE MALEZAS:** Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y se elimina la maleza presente. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en

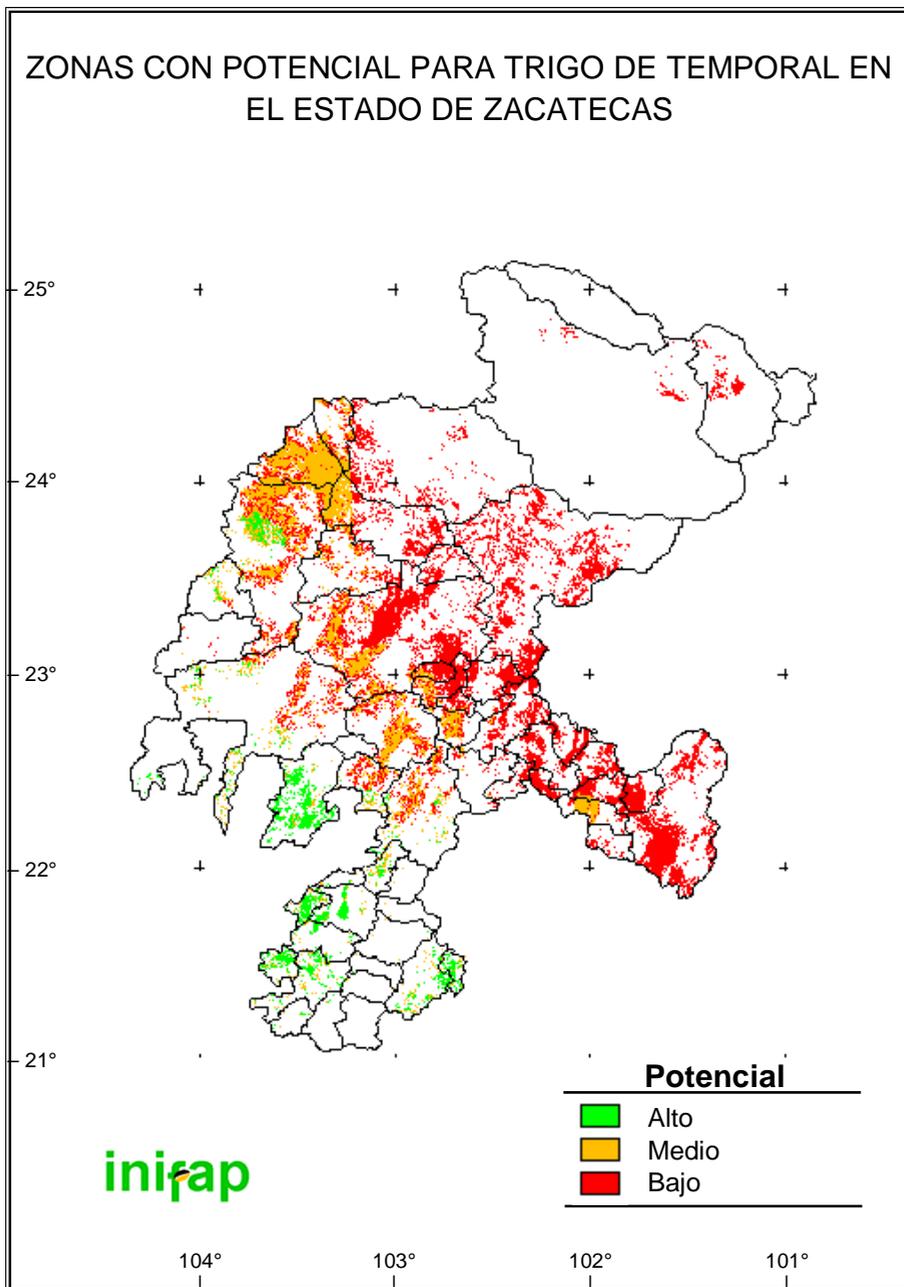
dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse antes de la etapa de amacollamiento del cultivo.

**CONTROL DE ENFERMEDADES:** Sembrar variedades recomendadas.

**OTRAS ACTIVIDADES:** Se sugiere realizar la práctica de pileteo para captar y retener el agua de lluvia del temporal, al usar los sistemas de siembra en surcos a doble hilera y siembra en corrugaciones.

**RENDIMIENTO POTENCIAL:** Alto: 2.5 a 3.0 t/ha; mediano: 2.0 a 2.5 t/ha

**FUENTE:** Cabañas, 2000; Huerta, 2000; Limón, 2000; Villaseñor *et al.*, 1998a; Villaseñor *et al.*, 1998b; Villaseñor y Espitia, 2000; Salmerón *et al.*, 2001; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; INIFAP, 2002; Villaseñor *et al.*, 2000a; Villaseñor *et al.*, 2000b; Villaseñor *et al.*, 2000c; Villaseñor *et al.*, 2000d.



## Requerimientos agroecológicos usados

### Especies bajo condiciones de riego

#### NOTAS:

En algunos cultivos se utiliza la variable Unidades Frío; éste es un término diferente a Horas Frío. Las unidades frío se calcularon de acuerdo a Richardson *et al.* (1974).

Los litosoles son suelos ácidos, con un espesor de 10 cm y descansan sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivo de ningún tipo, pero pueden destinarse al pastoreo (Silva, 1981).

#### AJO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2300	1500-2300	< 1500 > 2300
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	14-19	14-19	< 14 > 19
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

#### ALMENDRO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOV-FEB	400-600	250-400	< 250 > 600
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**AVENA**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**CACAHUATE**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1550	0-1550	> 1550
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA DE ABRIL A JUNIO °C	22-28	22-28	< 22 > 28
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles

**CEBADA**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles

### CEBOLLA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2300	1500-2300	< 1500 > 2300
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	14-19	14-19	< 14 > 19
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### CHABACANO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	600-750	400-600	< 400 > 750
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### CHILE

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	13-24	13-24	< 13 > 24
UNIDADES CALOR ABRIL-SEPTIEMBRE CON TEMPERATURAS UMBRALES 10 Y 35°C	> 1400	> 1400	< 1400
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**CIRUELO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	500-700	400-500	< 400 > 700
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**CIRUELO MEXICANO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1000-1500	1500-1800	< 1000 > 1800
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	22-27	19-22	< 19 > 27
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**DURAZNO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	400-600	250-400	< 250 > 600
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### FRIJOL

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2400	0-2400	> 2400
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA DE ABRIL A JULIO °C	15-27	15-27	< 15 > 27
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### GUAYABO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1650	1650-1750	> 1750
PENDIENTE %	0-25	25-35	> 35
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	19-28	19-28	< 19 > 28
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE HELADAS DE -5°C %			> 25
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### JITOMATE

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1800	1800-2200	> 2200
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**MAÍZ**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**MANZANO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	700-1000	500-700	< 500 > 1000
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**NOPAL TUNERO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	300-2200	300-2200	< 300 > 2200
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	18-20	20-22	< 18 > 22
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-700	> 700	< 350
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE HELADAS DE -8 °C %			> 20
PENDIENTE %	1-8	8-15	> 15
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m	< 0.5	0.5-1.0	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### PAPA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-3000	0-3000	> 3000
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA NOCTURNA DE ABRIL A AGOSTO °C	10-16	10-16	< 10 > 16
TEMPERATURA MEDIA DE ABRIL A AGOSTO °C	16-22	16-22	< 16 > 22
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles

### PERAL

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	400-800	400-800	< 400 > 800
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### SORGO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2200	0-2200	> 2200
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**TRIGO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**VID**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
PRECIPITACIÓN ANUAL mm			> 650
UNIDADES CALOR CON TEMPERATURAS UMBRALES 10 Y 35 °C:			
REGION 1	< 1666	< 1666	
REGION 2	1666-2222	1666-2222	
REGION 3	> 2222	> 2222	
TEXTURA	Media Gruesa	Media Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### Especies bajo condiciones de temporal

#### AGAVE MEZCALERO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1900-2250	1900-2250	< 1900 > 2250
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	15-17	15-17	< 15 > 17
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-480	350-480	< 350 > 480
TEXTURA	Media Gruesa	Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	< 0.5	> 0.5	
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

#### AGAVE TEQUILERO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1000-2400	1000-2400	< 1000 > 2400
TEMPERATURA DIURNA MEDIA ANUAL °C	15-25	10-15 25-35	< 10 > 35
TEMPERATURA NOCTURNA MEDIA ANUAL °C	10-15	5-10 15-25	< 5 > 25
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	700-1000	550-700 1000-1500	< 550 > 1500
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE HELADAS DE -7 °C %			> 10
PENDIENTE %	1-25	25-35	> 35
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**AVENA**

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	10-18	10-18	10-18	< 10 > 18
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	4-8	> 8

PRODUCTIVIDAD AVENA TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	0.7-2.0	> 0.5
	0.9-2.0	< 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-0.9	< 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
		< 0.5

**CACAHUATE**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1550	0-1550	> 1550
TEMPERATURA MEDIA DE JULIO A SEPTIEMBRE °C	20-24	20-24	< 20 > 24
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	500-700	500-700	< 500 > 700
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles

### CANOLA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
TEMPERATURA MEDIA DE JUNIO A OCTUBRE °C	16-21	16-21	< 16 > 21
PRECIPITACIÓN DE JUNIO A OCTUBRE mm	380-800	320-380	< 320
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles

### CEBADA

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	10-18	10-18	10-18	< 10 > 18
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	< 0.5	Litsoles

PRODUCTIVIDAD CEBADA TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	0.7-2.0	> 0.5
	0.9-2.0	< 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-0.9	< 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
		< 0.5

**CIRUELO MEXICANO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1000-1500	1500-1800	< 1000 > 1800
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	22-27	19-22	< 19 > 27
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	> 800	600-800	< 600
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**DURAZNO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
RENDIMIENTO t/ha	> 5	3-5	< 3
ÍNDICE PRECIPITACIÓN/ EVAPORACIÓN DE JULIO Y AGOSTO			< 0.53
PENDIENTE %	0-8	0-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	> 0.5	< 0.5 Litsoles

**FRIJOL**

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C				> 24
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm				> 4

<b>PRODUCTIVIDAD FRIJOL TEMPORAL</b>	<b>ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP</b>	<b>PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)</b>
Alta	0.7-2.0 0.9-1.3	> 0.5 < 0.5
Media	0.5-0.7 0.7-2.0	> 0.5 < 0.5
Baja	0.35-0.5 0.5-0.7	> 0.5 < 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5 < 0.5

### **GIRASOL**

<b>VARIABLE</b>	<b>POTENCIAL</b>		
	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>NO APTO</b>
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE JUNIO A SEPTIEMBRE °C	18-27	15-18 27-30	< 15 > 30
PRECIPITACIÓN DE JUNIO A OCTUBRE mm	> 390	340-390	< 340
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles

### **HABA**

<b>VARIABLE</b>	<b>POTENCIAL</b>		
	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>NO APTO</b>
ALTITUD msnm	2000-2650	1800-2000	< 1800 > 2650
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	530-1600	530-1600	< 530 > 1600
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**MAÍZ**

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mm/cm				> 4

PRODUCTIVIDAD MAÍZ TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	> 0.9	< 0.5 o > 0.5
Media	0.5-0.7 0.7-0.9	> 0.5 < 0.5 o > 0.5
Baja	0.35-0.5 0.5-0.7	> 0.5 < 0.5
No apto	< 0.35 0.5-0.7	> 0.5 < 0.5

**NOPAL TUNERO**

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	300-2400	300-2400	< 300 > 2400
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	15-17	14-15 17-20	< 14 > 20
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-700	> 700	< 350
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE HELADAS DE -8 °C %			> 20
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media Gruesa	Media Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

## PITAYO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1000-1600	600-1000 1600-1800	< 600 > 1800
TEMPERATURA NOCTURNA MEDIA ANUAL °C	13-18	13-18	< 13 > 18
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	500-900	500-900	< 500 > 900
PENDIENTE %	0-25	0-25	> 25
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	0-4	> 4

## SORGO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1600	1600-1800	> 1800
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	15-25	10-15 25-30	< 10 > 30
PRECIPITACIÓN 3er. DECENA DE JUNIO A 1er. DECENA DE OCTUBRE mm	> 450	350-450	< 350
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

## TRIGO

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	10-18	10-18	10-18	< 10 > 18
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4

PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litosa
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	4-8	> 8

<b>PRODUCTIVIDAD TRIGO TEMPORAL</b>	<b>ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP</b>	<b>PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)</b>
Alta	0.7-2.0	> 0.5
	0.9-2.0	< 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-0.9	< 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
		< 0.5

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre R., J. R., J. L. Flores F. y H. Charcas S. 2001. El maguey mezcalero Potosino. Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología – Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P. 87 p.
- Bravo L., A. G; Cabañas C., B., Mena C., J., Velásquez V., R., Rubio D., S., Mojarro D., F. y Medina G., G. 2002. Guía para la producción de chile seco en el altiplano de Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas. 38 p. (Publicación Técnica No. 1).
- Cabañas C., B. 1997. Guía para cultivar cebada maltera bajo riego en el altiplano de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. 23 p, (Folleto para Productores No. 21).
- Cabañas C., B. 1997. Guía para cultivar cebada maltera de temporal en Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. 20 p. (Folleto para Productores No. 22).
- Cabañas C., B. 2000. Eficientización de la producción en cereales de temporal y riego en Zacatecas. Informe final de tres años de evaluación 1997,1998 y 1999. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera.
- Cabañas C., B y Galindo G, G. 2002. Validación de variedades de cebada maltera y sistemas de siembra para captar y retener el agua de lluvia del temporal en Zacatecas. Avances de

resultados del proyecto. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Fundación Produce Zacatecas. Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas. (Despegable Informativa No. 2).

Campo Experimental Los Cañones (CEDEC). 1992. Guía para la asistencia técnica en el área de influencia del Campo Experimental Los Cañones. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Los Cañones. Jalpa, Zac., México. 94 p. (Publicación especial No. 8).

Campo Experimental Pabellón (CEPAB). 1998. Guía para la asistencia técnica agrícola: área de influencia del Campo Experimental Pabellón. Cuarta edición. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Pabellón. Pabellón, Ags., México. 429 p.

Comisión de estudios del Territorio Nacional. 1973. Cartas Edafológicas escala 1:50,000. Secretaría de la Presidencia. México.

Cruz R., H. 2000. Situación y perspectivas del Sistema Agroindustrial Mezcal en el Estado de Oaxaca. Tesis Profesional, Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 89 p.

Gallegos V., C.; C. Flores V. y F. Blanco M. 1995. Producción de tuna fuera de temporada en la región del Cañón de Juchipila. Zacatecas, México. Reporte de avances de investigación 1995., CRUCEN-UACH. Zacatecas, Méx. 56 P.

Gallegos V., C. y Méndez G., S. de J. 2000. La tuna: Criterios y técnicas para su producción comercial. Universidad Autónoma Chapingo. Fundación Produce Zacatecas, A. C. Colegio de Postgraduados. México. 164 p.

- Gallegos V., C., G. Medina G. y G. Viramontes A. 2000. Evaluación de cultivares y determinación del potencial productivo del nopal tunero (*Opuntia* spp.) en el Cañón de Juchipila. En prensa.
- Gallegos V. C., J. Cervantes H., J. Corrales G. y G. Medina G. 2003. La Cadena productiva del nopal en Zacatecas: bases para un desarrollo sostenido. Universidad Autónoma Chapingo - Secretaría de Economía - Fundación Produce Zacatecas, A. C. Zacatecas, Zac. 221 p.
- Garza G., R. y Zamora M., D. 1997. El control del pulgón ruso de la cebada en la región central de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México. Texcoco, México. 12 p. (Folleto técnico No. 6).
- Heredia G., E. y Delgadillo S., F. (Comps.). 2000. El ajo en México: Origen, mejoramiento genético y tecnología de producción. Celaya, Gto., México. SAGAR, INIFAP, Campo Experimental Bajío. 102 p. (Libro técnico núm. 3).
- Huerta E., J. 2000. Las royas del trigo. In: Villaseñor M., H. E. y Espitia R., E. (eds.). El trigo de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. p. 231-251.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1991. Guía para la asistencia técnica en el área de influencia del Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. (Publicación especial No. 9) 175 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1996. Carta tecnológica para cultivar frijol de temporal en Zacatecas. Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. (Desplegable para productores).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1997. Carta tecnológica para cultivar frijol de riego en

Zacatecas. Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. (Desplegable para productores No. 8).

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2002. Cultivo de avena y cebada de temporal en el estado de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Patronato para la Investigación Agrícola, Pecuaria y Forestal del Estado de Zacatecas. Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas. (Hoja despegable).

Limón O., A. 2000. Manejo de nitrógeno para la producción de trigo en áreas de temporal. *In*: Villaseñor M., H. E. y Espitia R., E. (eds.). El trigo de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. p. 177-199.

Luna F., M. y Gutiérrez S., J. R. 1997. Guía para cultivar maíz de riego en el altiplano de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas., México. 16 p. (Folleto para productores No. 18).

Luna F., M. y Gutiérrez S., J. R. 2003. Guía para cultivar maíz de temporal en el altiplano de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas., México. 16 p. (Folleto para productores No. 26).

Mansour N., S. General guide for Oregon commercial vegetable producers. Department of horticulture, Oregon State University, Corvallis, OR.

María R., A., García N., H., Ortiz T., C., Medina G., G. y Mendoza H., J. 2002. Sistema de información de zonas potenciales para la

producción de cultivos en el estado de Tlaxcala. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Tlaxcala. Tlaxcala, Tlax., México.

Martínez C., L., 2001. Producción de ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.). Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Texcoco, México. 71 p.

Medina G., G., Ruiz C., J. A. y Martínez P., R. A. 1998. Los climas de México: Una estratificación ambiental basada en el componente climático. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro. México. 104 p. (Libro técnico No.1).

Medina G., G., Ruiz C., J. A., Martínez P., R. A. y Ortiz V., M. 1997. Metodología para la determinación del potencial productivo de especies vegetales. Agric. Téc. Méx. 23(1):69-90.

Morales C., N. y G. Esparza F. 2001. Guía para el manejo de plantaciones de maguey mezcalero. Universidad Autónoma Chapingo. Zacatecas, Zac. 35 p.

Muñoz V., S., Morales C., A., Ortiz E., J. E., Cortéz J., J. M. y Contreras de la C., E. 1999. Guía para producir canola en el sur de Sonora. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle del Yaqui, Obregón, Sonora., México. 28 p. (Folleto para productores No. 33).

Muy R. M. D., Campos S., J. P. y Siller C., J. H. 1999. El pitayo dulce del desierto de Sonora. In: El pitayo en Jalisco y especies afines en México. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal., Méx. pp. 115-126.

Nava V., J. 1983. El cultivo de cacahuate de temporal en la región centro de Jalisco. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas,

- Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, Campo Agrícola Experimental de los Altos de Jalisco, Tepatitlán, Jalisco, México. 9 p. (Folleto para productores No. 7).
- Navarro F., M y Zamora M, D. 1990. Control químico de la roya lineal amarilla de la cebada en la mesa central. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias México. 14 p. (Folleto para productores No. 10).
- Pérez T., H. 1998. Guía para cultivar frijol en el estado de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. 40 p. (Folleto para Productores No. 1, Segunda edición).
- Pimienta B., E. 1999. Biología reproductiva. In: El pitayo en Jalisco y especies afines en México. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal., Méx. pp. 41-52.
- Pimienta B., E.; Puente O., P. y Lara C., D. 1999. Descripción de los sistemas de producción de pitayo. In: El pitayo en Jalisco y especies afines en México. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal., Méx. pp. 91-113.
- Pimienta B., E.; Robles M., C.; Ruiz C., J. A.; Novel, P. S. y García G., J. 1999. Regiones térmicas óptimas y marginales para el cultivo de *Agave tequilana* en el estado de Jalisco. Universidad de Guadalajara. Programa general de apoyo y desarrollo tecnológico a la cadena productiva Agave-Tequila. Pandora, Guadalajara, Jalisco, México. 47 p.
- Ramiro C., A. 1992. VR-91 Variedad de chile mirasol o guajillo para el norte centro de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste, Campo Experimental Palma de la Cruz, S.L.P., México. 12 p. (Folleto Técnico No. 2).

- Ramiro C., A. 2001. Guajillo San Luis y Guajillo INIFAP, nuevas variedades del chile mirasol para el norte-centro de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste, Campo Experimental Palma de la Cruz, S.L.P., México. 14 p. (Folleto Técnico No. 14).
- Richardson E., A.; Seeley S. D. y Walker D. R. 1974. A model for estimating the completions of rest for "Redhaven" and "Elberta" peach trees. Hortscience. 9:331-332.
- Román F., A. y Espinoza Z., C. 1985. El girasol, una opción para la agricultura de temporal en Durango. Secretaría de Agricultura, y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Campo Agrícola Experimental Valle del Guadiana. Durango, Dgo., México. 7 p. (Folleto para productores No. 10).
- Rough D., Kester, D. y Micke, W. 1978. Evaluation and selection of current varieties. In: Micke, W. y Kester D. (ed.) Almond Orchard Management. Division of agricultural sciences . University of California.
- Rubio D., S. y Medina M., E. (En edición). Guía para cultivar Ajo en Zacatecas. Calera, Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera, México. 15 p. (Folleto para Productores).
- Rubio D., S. y Serna P., A. 1999. Guía para fertilizar el guayabo en la región del Cañón de Juchipila. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera. Calera, Zac., México. (Desplegable para productores No. 14).
- Ruiz C., J. A.; Flores L., H. E.; Martínez P., R. A.; González E., D. R. y Nava V, .L. 1997. Determinación del potencial productivo de especies vegetales para el Distrito de Desarrollo Rural de Zapopan, Jalisco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación

Regional del Pacífico Centro, Campo Experimental Centro de Jalisco, México. 60 p. (Folleto Técnico Núm. 5).

- Ruiz C., J. A., Medina G., G.; González A., I. J.; Ortiz T., C.; Flores L., H. E.; Martínez P., R. A. y Bierly M., K. F. 1999. Requerimientos Agroecológicos de Cultivos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro, Campo Experimental Centro de Jalisco. Libro Técnico Núm. 3. Conexión Gráfica, Guadalajara, Jalisco, México. 324 p.
- Saenz Q., L. A. 1998. Guía para cultivar nopal tunero en Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera. Calera, Zac., México. (Folleto para productores No. 19).
- Salmerón Z., J.J. y Dyck, P. S. 1993. Variedades Mexicanas de Avena. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Sierra de Chihuahua. Cuauhtemoc, Chih, México. 29 p. (Folleto técnico No. 1).
- Salmerón Z., J.J., y Cabañas C., B. 2000. Ensayo de 30 líneas y variedades de avena riego en Zacatecas 1998/1999. En proyecto: Identificación y validación de una variedad de avena para uso industrial. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro. Informe técnico riego 1998/1999.
- Salmerón Z., J. J., Hernández M., V. V., Lara M., C., Cabañas C., B., y Velasco R, N. 2001. Estabilidad del rendimiento del grano en líneas y variedades de avena para uso industrial, utilizando el modelo AMMI. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Avena de Chihuahua, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 27 p. (Folleto científico No. 8).

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2002. Costos de Producción, Resumen Ejecutivo. Subsecretaría de Agricultura. Delegación Estatal en Zacatecas.
- Silva M., C. 1981. Unidades del suelo. Interpretadas para su uso en ingeniería civil y aprovechadas por el campesino en usos agropecuarios. Compañía Editorial Continental, S. A. México, D. F. 63 p.
- Valenzuela Z., A. G. 2000. Manual para agaveros. Tequila Cazadores. 90 p.
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E. y Márquez C., G. 1998 A. CEVAMEX nueva variedad de avena para la producción de grano y forraje en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valla de México, Texcoco, Mexico. 14 p. (Folleto Técnico No. 12).
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E. y Márquez C., G. 1998 B. KARMA nueva variedad de avena para la producción de grano y forraje en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 14 p. (Folleto Técnico No. 11).
- Villaseñor M., H. E. y Espitia R., H. 2000. Variedades de trigo recomendadas para siembras de temporal en México. *In*: Villaseñor M., H. E. y Espitia R., E. (eds.). El trigo de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. p. 151-176.
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., María R., A., Osorio A., L. y Aguirre M., D. 2000a. Tlaxcala F2000. Nueva variedad de trigo para siembras de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de

Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 20 p. (Folleto Técnico No. 1).

Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., Solís M., E., Aguirre M., D., María R., A. y Salazar Z., A. 2000b. Náhuatl F2000. Nueva variedad de trigo para siembras en temporales críticos y medio lluviosos en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 23 p. (Folleto Técnico No. 2).

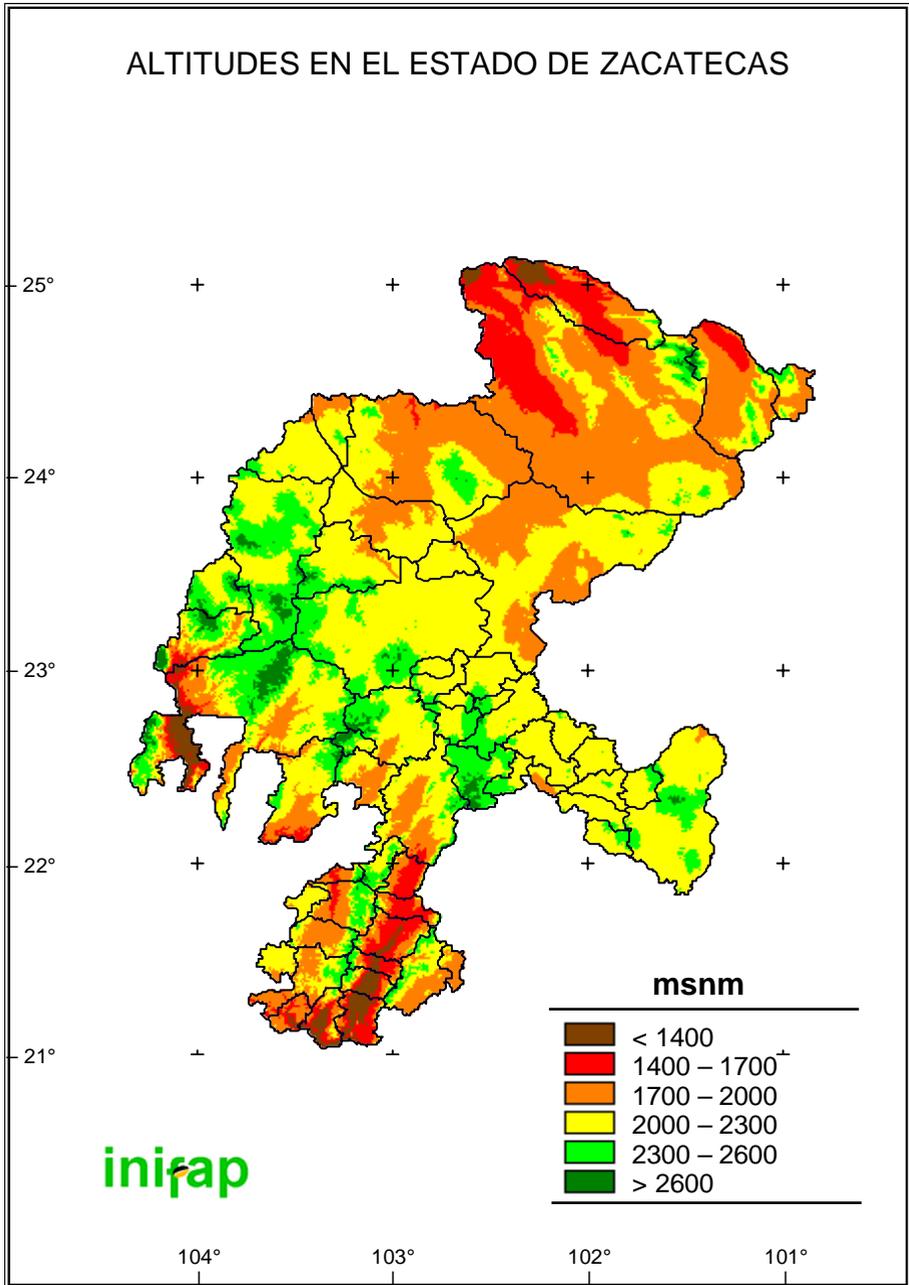
Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., González I., R., Solís M., E., Osorio A., L. y Aguirre M., D. 2000c. Juchi F2000. Nueva variedad de trigo para siembras de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 21 p. (Folleto Técnico No. 3).

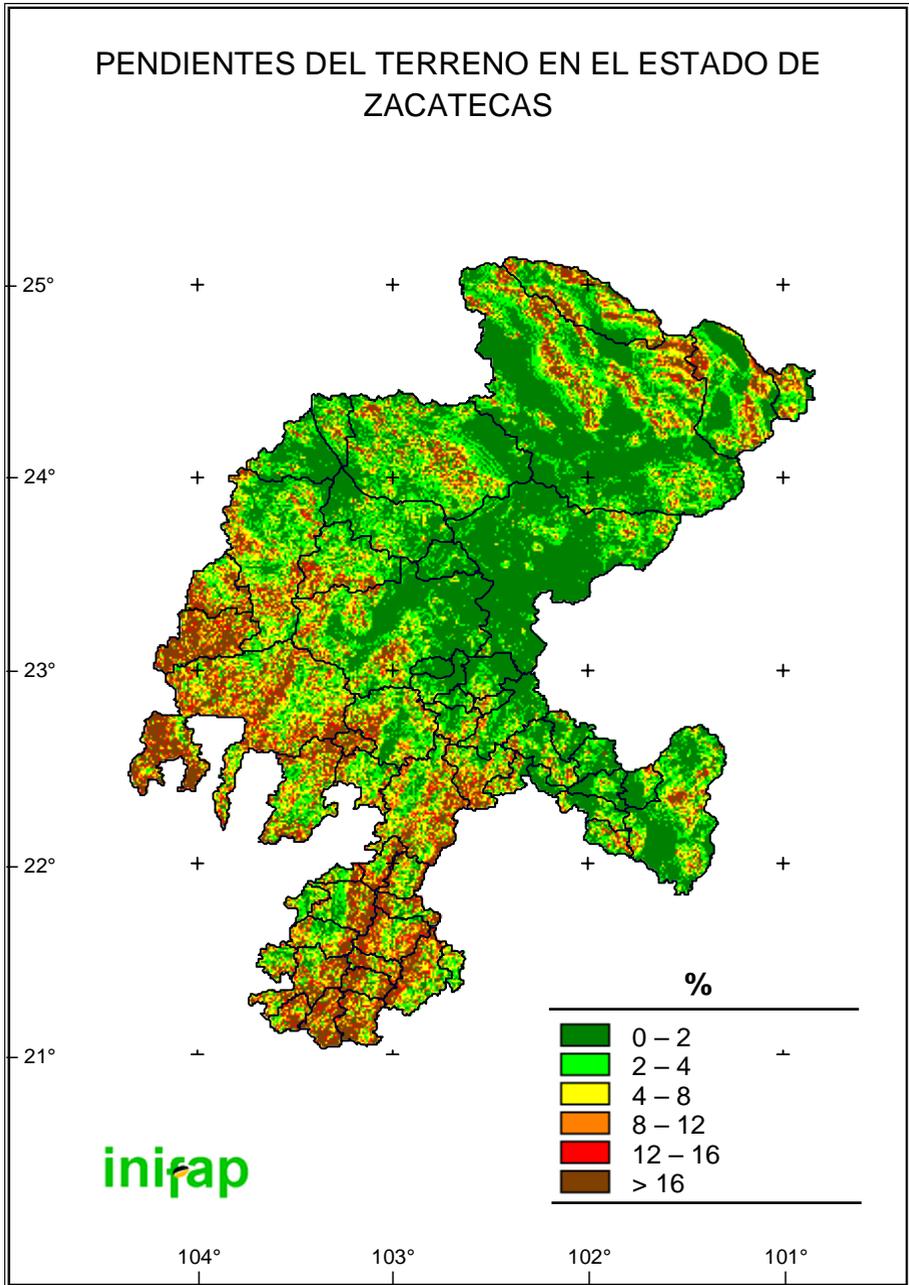
Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., González I., R. y María R., A. 2000d. Rebeca F2000. Nueva variedad de trigo para siembras en temporales lluviosos y medio lluviosos en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 21 p. (Folleto Técnico No. 4).

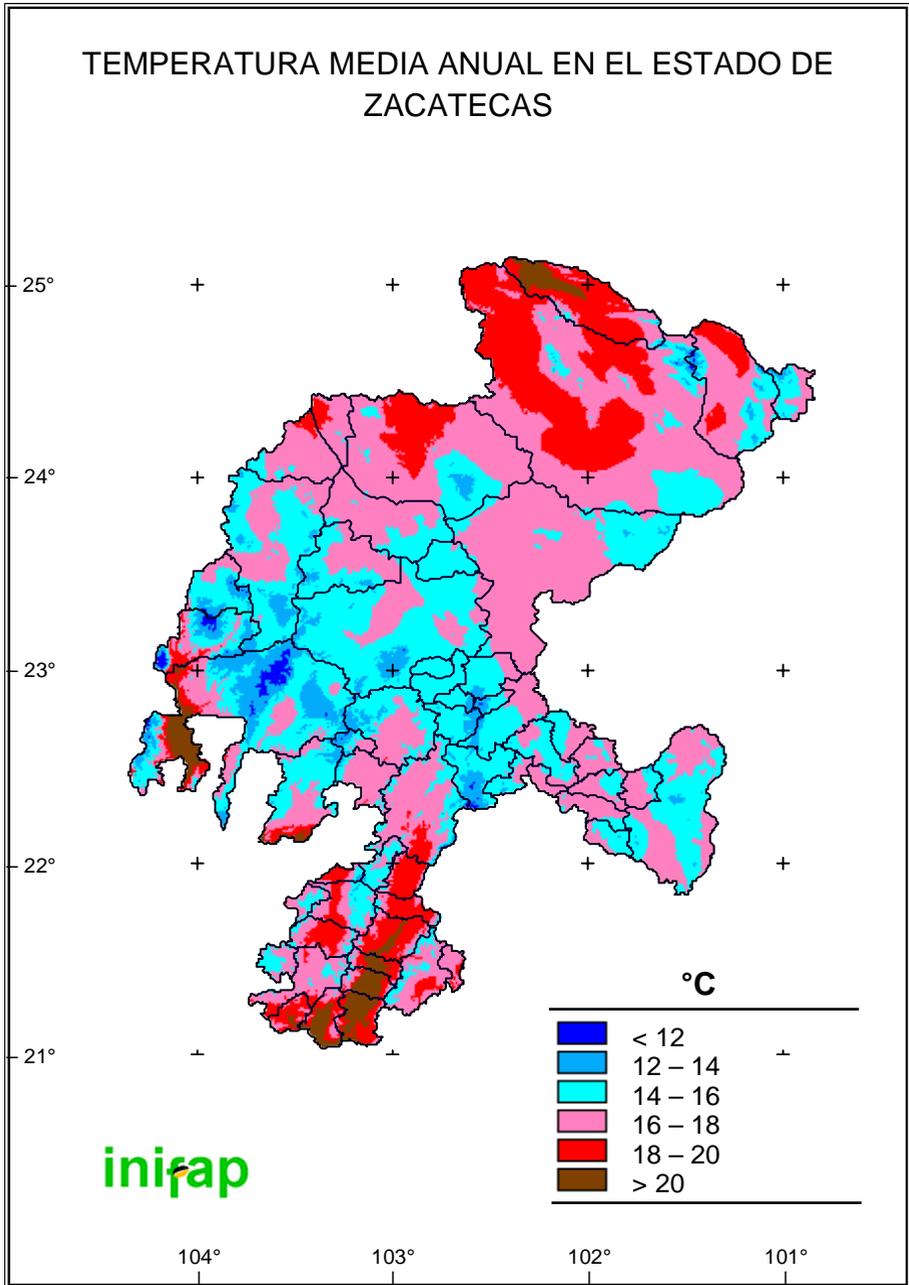
Westwood M., N. 1978. Temperate-Zone Pomology. W. H. Freeman and Company. San Francisco. USA. 428 p.

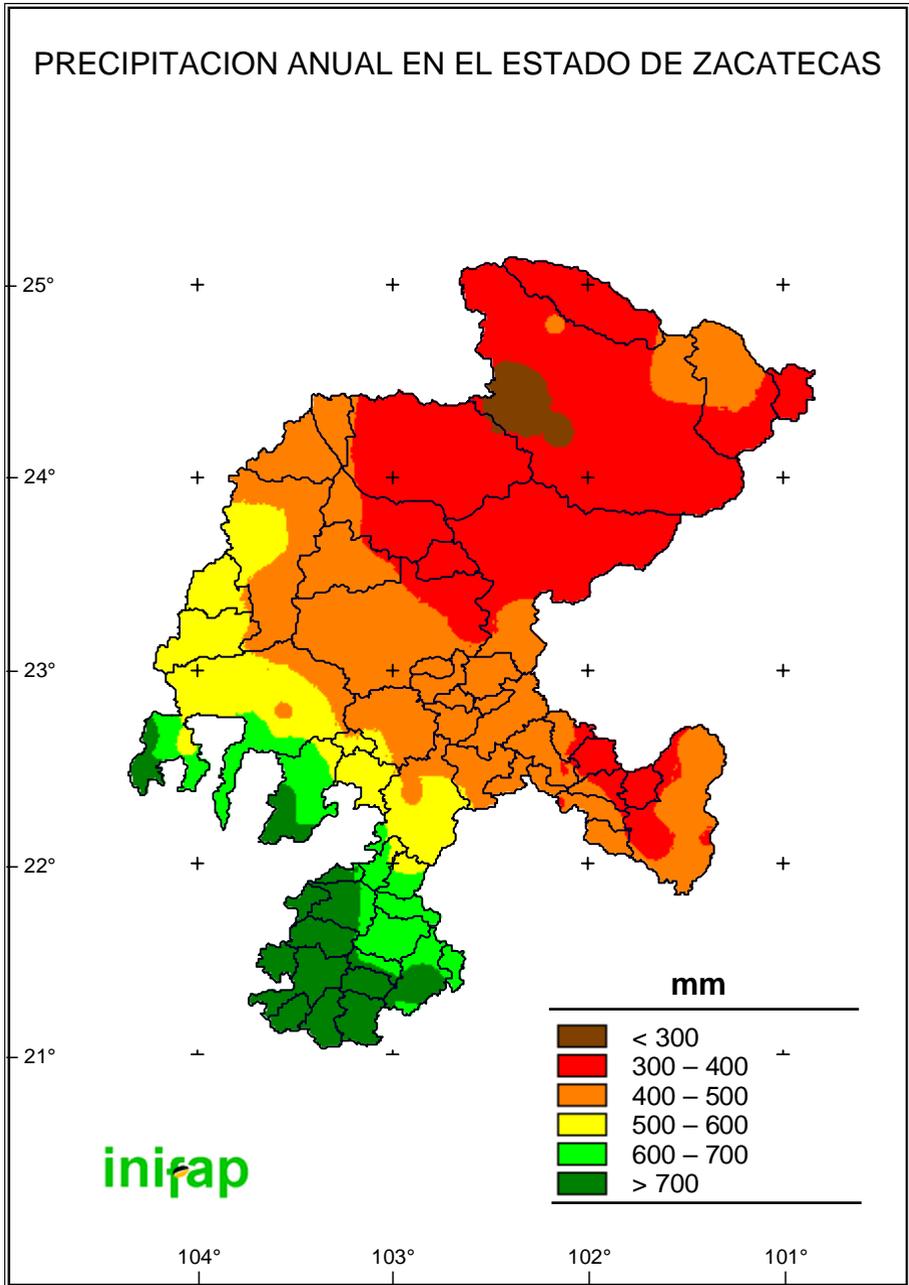
Zegbe D., J. A., Mena C. J., y Rumayor R. A. F. 2000. Guía para cultivar duraznero criollo en Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas, México. 40 p. (Folleto para Productores No. 24).

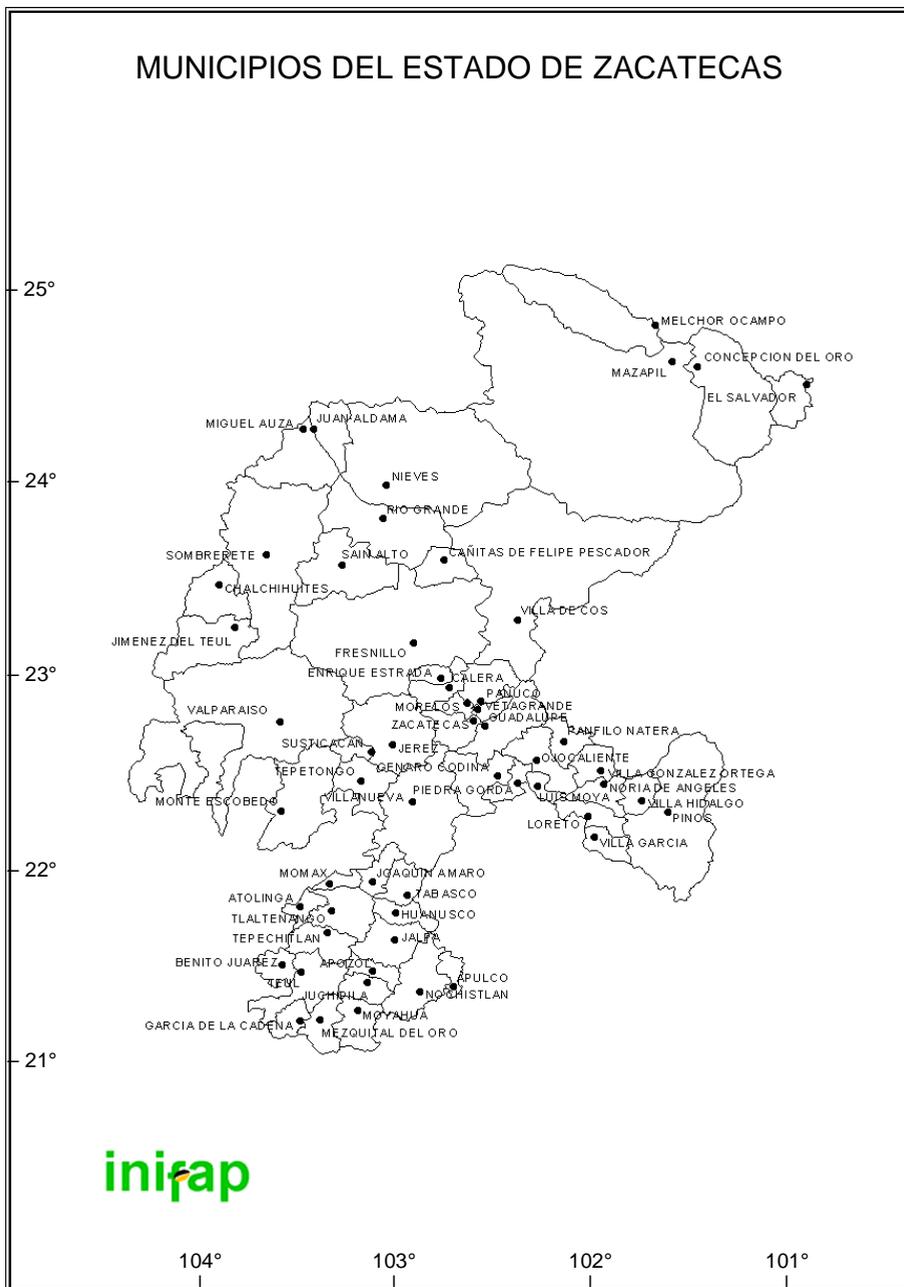
## **ANEXOS**











## AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Produce Zacatecas A. C. por el apoyo financiero al proyecto: "SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA EN EL ESTADO DE ZACATECAS", del cual se derivan los mapas presentados en esta publicación.

A todos los compañeros investigadores que ayudaron en la elaboración de este documento.

**Revisión técnica**

Dr. Mario D. Amador Ramírez  
Dr. Maximino Luna Flores  
Dr. Jaime Mena Covarrubias

**Edición:**

M.C. Guillermo Medina García  
Dr. Mario D. Amador Ramírez  
Dr. Maximino Luna Flores

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS  
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo  
Apartado postal No. 18  
Calera de V.R., Zac., 98500

Tel: (478) 9-85-01-98 y 9-85-01-99  
Fax: (478) 9-85-03-63

Correo electrónico: [direccion@inifapzac.sagarpa.gob.mx](mailto:direccion@inifapzac.sagarpa.gob.mx)  
Página WEB: <http://www.inifapzac.sagarpa.gob.mx>

Impresión realizada con recursos del proyecto:  
FPZ-21 financiado por FUNDACIÓN PRODUCE ZACATECAS, A.C.

Esta publicación se terminó de imprimir en diciembre del 2003.  
Tiraje: 500 ejemplares

## CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez ..... Dir. de Coordinación y Vinculación  
M.C. J. Ricardo Gutiérrez Sánchez..... Jefe de Campo

### *PERSONAL INVESTIGADOR*

M.C. Ma. Dolores Alvarado Nava..... Tecnología de alimentos  
Dr. Mario Domingo Amador Ramírez ..... Control de malezas  
M.C. Angel Gabriel Bravo Lozano..... Uso y manejo del agua  
M.C. Bertoldo Cabañas Cruz ..... Cereales  
Dr. Francisco G. Echavarría Chairez ..... Sistemas de producción  
M.C. J. Santos Escobedo Rosales..... Sistemas de producción  
M.C. Guillermo Galindo González..... Divulgación  
Dr. Ramón Gutiérrez Luna ..... Manejo de pastizales  
M.C. J. Ricardo Gutiérrez Sánchez..... Maíz  
Dr. Maximino Luna Flores ..... Maíz  
Dr. Joaquín Madero Tamargo ..... Vid  
M.C. Guillermo Medina García..... Potencial productivo  
M.C. Enrique Medina Martínez..... Producción de semillas  
Dr. Jaime Mena Covarrubias..... Entomología  
Dr. Francisco Mojarro Dávila..... Riego y drenaje  
M.C. Luis Roberto Reveles Torres..... Recursos genéticos  
M.C. Francisco Rubio Aguirre ..... Manejo de pastizales  
M.C. Salvador Rubio Díaz..... Fertilidad de suelos  
M.C. Agustín Rumayor Rodríguez ..... Frutales caducifolios  
Ing. Román Zandate Hernández..... Frijol  
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez..... Fisiología vegetal



