

1981

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



TITULO

Bases ecológicas para la adopción del cultivo de la sandía, *Citrullus vulgaris* S., en el municipio de Zacoalco, Jalisco.

JOSE INES ENCARNACION AGUAYO.

A MIS PADRES POR EL ESFUERZO QUE
REALIZARON EN MI FORMACION PERSO
NAL Y PROFESIONAL

A MIS HERMANOS POR SU APOYO

AL ING. M.C. ADOLFO CASTILLO HERRERA,
POR SU VALIOSA AYUDA EN LA REVISION Y
CORRECCION DE ESTE TRABAJO

A LOS SRES. INGENIEROS NICOLAS --
SOLANO, CARLOS SIMENTAL Y JOSE --
MA. CHAVEZ, DIRECTOR Y ASESORES--
RESPECTIVAMENTE POR SU ORIENTA--
CION EN ESTA TESIS

I N D I C E

		Pág.
CAPITULO 1	INTRODUCCION	<u>1</u>
	1.1 Posibilidades	
	1.2 Importancia	
	1.3 Objetivos	
CAPITULO II	CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO	3
	2.1 Generalidades	3
	2.1.1 Antecedentes	3
	2.1.2 Ubicación y vías de comunicación	3
	2.1.3 Servicios públicos	4
	2.1.4 Tenencia de la tierra	6
	2.1.5 Datos climatológicos	6
	2.2 Suelos	9
	2.2.1 Origen	9
	2.2.2 Edafología	9
	2.2.3 Geología	9
	2.2.4 Estudios agrológicos	10
	2.2.5 Uso del suelo	10
	2.2.6 Recursos naturales	11
	2.2.7 Irrigación	11

		<u>Pág.</u>
CAPITULO III	VEGETACION	13
	3.1 Diagrama de vegetación	13
	3.2 Especies dominantes	14
	3.3 Asociaciones	14
	3.4 identificación	15
CAPITULO IV	GENERALIDADES DEL CULTIVO	19
	4.1 Origen	19
	4.2 Clasificación botánica	19
	4.3 Caractéres botánicos	20
	4.4 Valor alimenticio	22
	4.5 Importancia económica	22
	4.6 Condiciones óptimas de la sandía	23
CAPITULO V	TECNICAS DEL CULTIVO	27
	5.1 Preparación del suelo	27
	5.1.1 Subsuelo	27
	5.1.2 Barbecho	27
	5.1.3 Nivelación	28
	5.1.4 Surcado	28
	5.2 Siembra	29
	5.2.1 Fecha	29
	5.2.2 Densidad	31
	5.2.3 Distanciamiento	31
	5.2.4 Método de siembra	32
	5.2.5 Variedades	32

	<u>Pág.</u>
5.3 Labores culturales	34
5.3.1 Escarda	34
5.3.2 Deshierbes	35
5.3.3 Raleo	35
5.3.4 Poda	36
5.3.5 Fertilización	36
5.3.6 Riegos	37
5.4 Plagas	39
5.5 Enfermedades	43
5.6 Cosecha	47
5.7 Inversiones	48
 CAPITULO VI	
NORMALIZACION MANEJO POST-COSECHA Y COMER- CIALIZACION	50
6.1 Normas de calidad	50
6.2 Manejo post-cosecha	54
6.3 Comercialización	72
 CAPITULO VII	
ANALISIS PRELIMINAR DE APTITUD ECOLOGICA DE ZACOALCO, JAL. PARA EL CULTIVO DE LA SANDIA.	82
7.1 Análisis climático	82
7.2 Comparación de la vegetación	94

CAPITULO VIII	DISCUSION	97
CAPITULO IX	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
CAPITULO X	RESUMEN	106
	BIBLIOGRAFIA	107

14	Estaciones seleccionadas para el cultivo de la sandía.	83
15	Ciclos de cultivo de la sandía en México	84
16	Matriz térmica de base	85
17	Temperatura media estimada para Zacoalco Jal.	87
18	Temperaturas medias anuales durante el ciclo vegetativo de la sandía en México.	92
19	Temperaturas promedio, máxima media y mínima media para Mexicali, Topolobampo y Acatlán	93
20	Vegetación dominante en Zacoalco y Mexicali	95
21	Comparación de temperaturas medias mensuales oC.	98
22	Comparación térmica entre temperatura óptima requerida por la sandía y la temperatura estimada en Zacoalco. Jal.	99
23	Epoca de siembra y cosecha probable para Zacoalco	100

Gráficas

No.

1	Diagrama de base para la sandía	86
2	Matriz térmico de base para Acatlán de Juárez, Atoyac y Zacoalco, Jalisco.	89
3	Aptitud térmica para la sandía en acatlán	90

CAP. 1 INTRODUCCION

En México como en otros países, el desarrollo de la agricultura se ha visto frenado en mayor ó menor grado por diversos factores, entre los que destacan los ecológicos, geográficos y en ocasiones, hasta de tipo político, que llevan a la agricultura y a la fruticultura en especial, a un sinnúmero de errores que se cometen al no hacer estudios preliminares sobre las condiciones prevalecientes en las regiones productoras de cierta especie, para así, establecer una comparación con los requerimientos óptimos de la especie y lograr un máximo desarrollo y por consiguiente una buena producción .

Por lo general, la mayor parte de las decisiones que se toman para la implantación de huertas frutícolas en nuestro país se hacen en forma empírica, empleando el método de prueba y error, el cual dá como resultado una inadaptación de las variedades a un determinado lugar y una erogación económica irrecuperable.

La sandía, Citrullus vulgaris , es un cultivo de gran importancia económica en México, por lo que se le cultiva en gran escala en los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California Norte, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Veracruz y la Comarca Lagunera.

Conociendo los requerimientos de su cultivo así como las condiciones ecológicas en la zona de Zacoalco. Jalisco y tomando en cuenta que existe además una pequeña zona de riego, las posibilidades de implantar este cultivo a nivel comercial en esta región son altas.

La importancia del presente trabajo. es la de determinar el rango de adaptación ecológica de la sandía en el municipio de Zacoalco, Jalisco mediante comparaciones con las principales zonas productoras de sandía en el país .

Objetivos

Los objetivos que se persiguen en el presente trabajo son los siguientes:

- 1.- Comprobar si las características ecológicas de la zona de Zacoalco, Jal., son favorables para la posible adaptación del cultivo de la sandía.
- 2.- Determinar mediante comparaciones ecológicas las variedades que mejor resultado tendrían en la región.
- 3.- Aportar alternativas de cultivo para los agricultores de la zona de Zacoalco con el fin de proporcionarle nuevas opciones que mejoren su nivel económico .
- 4.- Aprovechar al máximo las obras de infraestructura existentes en el área .

3

CAP. 2 CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Antecedentes Históricos

El nombre de Zacoalco proviene de "Tzacoalco", que se interpreta como "donde posan las águilas", se le ha dado otra interpretación como "lugar de la pirámide". (13)

En el año de 1264 llegaron a este lugar, los aztecas, en su búsqueda del lugar prometido. Posteriormente, en 1451 se establecieron los Chimalhuacanos, los cuales fueron combatidos - por Francisco Cortés quien llegó en 1524, fundándose el actual Zacoalco por órdenes de Juan Escareña. (13)

El 8 de abril de 1844 por decreto del Congreso del Estado de Jalisco, se elevó la Cabecera Municipal a la categoría de - Ayuntamiento.

2.1.2 Ubicación y vías de comunicación.

El municipio de Zacoalco, Jal. limita al norte con los Mu nicipios de Villa Corona y Acatlán de Juárez, al sur con el - municipio de Atoyac, al este con los Municipios de Jocotepec y Teocuitatlán de Corona y al oeste con Techaluta y Atemajac - de Brizuela.

La cabecera Municipal de Zacoalco, Jal. se encuentra a - una altitud de 1,500 M.S.N.M., una latitud norte de 20 14' y una longitud oeste de 103 34'. Con una superficie total del - municipio de 418 Km² y una población de 25, 336 habitantes de la cual, 14,420 personas viven en la cabecera Municipal y - 10,916 personas habitan en 16 localidades rurales, siendo las principales las de General Andrés Figueroa, Barranca de Santa

Clara, San Marcos y Baaranca de Otates. (22, 13)

El Municipio de Zacoalco, se encuentra comunicado por la Carretera Guadalajara -Colima-Manzanillo y con caminos de mano de obra, transitables todo el año a las siguientes localidades: Barranca de Santa Clara, Barranca de Otates, Barranca de los Laureles, Sayulapa, El Crucero, Verdía y San Marcos. Otro medio importante de comunicación es el ferrocarril que va de Guadalajara a Manzanillo y en su trayectoria comunica a tres estaciones del Municipio como son las de General Andrés Figueroa, Zacoalco y Verdía. Cuenta además con otro medio de comunicación social como lo es una estación de radio.

2.1.3 Servicios Públicos.

El siguiente cuadro presenta los servicios públicos y su porcentaje en el municipio de Zacoalco Jalisco.

Cuadro No. 1 Relación de servicios públicos entre el área rural y urbana del municipio de Zacoalco, Jal.

servicios	P o b l a c i ó n	
	urbana	rural
agua potable	75%	10%
drenaje	70%	-
energía eléctrica	90%	10%
alumbrado público	50%	10%
correos	100%	-
teléfono	20%	5%
telégrafo	100%	-
servicios médicos	50%	-
otros	40%	-

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano

Estado de Jalisco

1980

2.2.4 Tenencia de la Tierra

El régimen de propiedad existente en el municipio está constituido por ejidos y pequeñas propiedades, encontrándose distribuidas las tierras cultivables de la siguiente manera:

superficie ejidal -----	10,422	has.
superficie peq. prop.-----	<u>1,363</u>	has.
total -----	11,785	has.

La superficie bajo régimen ejidal se encuentra dividida entre 1,677 ejidatarios y la superficie privada entre 75 pequeños-propietarios. La superficie media por ejidatarios es de 5.8 hectáreas, mientras que para el pequeño propietarios es de 16.7 hectáreas .

2.1.5 Datos climatológicos

Para los estudios de temperatura y precipitación se recabaron datos de la estación climatológica "Zacoalco", actualmente desaparecida, la cual se encontraba localizada en la cabecera - del mismo nombre: 20 14' latitud norte, 103 34' longitud oeste y una altura sobre el nivel del mar de 1500 metros .

Los registros de temperatura y precipitación que fueron observados durante un período de 14 años (1949-1963) son válidos - únicamente para la cabecera municipal.

Cuadro No. 2 Datos de temperatura y precipitación durante el período 1949-1963 de la estación "Zacoalco".

Temp. promedio anual oC			Precipitación anual (mm)		
max	media	min	max	media	mín
30.4	22.7	15.1	1,433	578	282

Fuente: SAG Jalisco

1963

Actualmente la región que comprende el Municipio de Zacoalco, Jalisco queda incluida dentro del área de influencia de la Estación "Acatlán de Juárez", situada a tan sólo catorce kilómetros de dicha población.

La clasificación del clima según Enriqueta García para la estación de Acatlán de Juárez es la siguiente:

(A) C (W) a (i)

Esta fórmula nos indica que es semicálido con temperatura media anual sobre 18 C, lluvias en verano y oscilaciones comprendidas entre 7 y 14 C. Es el más seco de los subhúmedos y secos. (17)

2.2 SUELOS

2.2.1 Origen

El origen de los suelos cultivables en el Municipio de Zacoalco, Jalisco son en su totalidad aluviales, originados por el arrastre de materiales acarreados por ríos y arroyos provenientes de la Sierra de Tapalpa. La formación de estos suelos tuvo lugar durante el transcurso de los períodos Mioceno y Plioceno de la Era Cenozoica, pudiéndose encontrar en todo el Valle fósiles correspondientes a éstos períodos . (20)

2.2.2 Edafología.

La mayor parte de los suelos agrícolas del Municipio de Zacoalco son vertisoles, de los cuales, el 60% corresponde a vertisoles félicos y el 40% restante a vertisoles crómicos.

En general, los suelos son, en su mayoría de textura arcillosa y pesada presentándose agrietamientos cuando se secan y por lo tanto, dificultan la labranza .

En los montes se presentan suelos feozam lúvicos y háplicos con textura fina, mientras que los suelos adyacentes a las Lagunas de Zacoalco y San Marcos son del tipo solanchak gleyico sódico, constituyendo una gran limitante para la Agricultura . (4)

2.2.3 Geología.

Una parte del Municipio de Zacoalco está enclavado en las estribaciones de la Sierra de Tapalpa, que es un ramal de la Sierra Madre Occidental, por lo que predominan en sus elevaciones y cerros las rocas ígneas representadas por las rocas basálticas y bre

chas volcánicas. En la región suroeste del Municipio, hay areniscas de origen lacustre las que se clasifican dentro de las rocas sedimentarias. (4)

2.2.4 Estudios Agrológicos.

Estudios hechos sobre la clasificación de los suelos de Zacoalco por el Laboratorio de Agrología del Estado de Jalisco en 1975, indican que la mayoría de los suelos cultivables pertenecen a la clase 2, existiendo una pequeña parte de suelos que se clasifican dentro de la clase 3.

2.2.5 Uso del Suelo.

En uso aproximado se explotan en la rama agropecuaria 34,000 Has. distribuidas de la siguiente manera:

11,213 Has. para cultivo de temporal y humedad

572 Has. para cultivo de riego

17,104 Has. para pastoreo

5,030 Has. en uso forestal

33,919 Has. _____ Total

En las 11,213 Has. se cultivan principalmente maíz, frijol y sorgo. En la superficie bajo riego, se cultivan caña de azúcar, tomate, alfalfa y hortalizas.

De las 17,104 Has. para pastoreo 17,000 Has. son de uso intensivo y el resto, de uso extenso. La explotación forestal realizada en 5,030 Has. es mínima, entre las especies más importantes están el pino Pinus o'ocarpa y el roble Quercus catanea (12)

2.2.6 Recursos Naturales

De acuerdo a su extensión territorial, este municipio ocupa el segundo lugar dentro de la Subregión Sayula ubicada al sur del Estado de Jalisco, y representa el 11.1% del total de la misma cuenca con una superficie total de 41,817 Has.

Sus recursos hidrológicos son proporcionados por los ríos y arroyos que conforman la sub-cuenca hidrológica "Laguna de Atonilco", perteneciente a la región hidrológica "Pacífico Centro"

Las principales zonas cultivables se localizan en las partes centro, norte y sur del municipio cubriendo una extensión de 11,785 Has., para el desarrollo de la ganadería dispone de 12,000 Has. de pastizales de regular calidad, localizados principalmente en las partes oriente y poniente del municipio. Los recursos forestales están constituidos por 5,030 Has. de bosques localizados en forma fraccionada con otro municipio sin llegar a constituir zonas forestales de importancia.

Sus recursos mineros están representados únicamente por yacimientos de minerales no metálicos, sobresaliendo las tierras diatomáceas, explotadas actualmente por la empresa Almería, S. A. (13)

2.2.7 Irrigación

Este municipio se localiza en su mayor parte dentro de la cuenca formada por la Laguna de Sayula y una mínima parte queda dentro de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago, pertenecientes a las regiones Hidrológicas Pacífico Centro y Lerma-Santiago respectivamente.

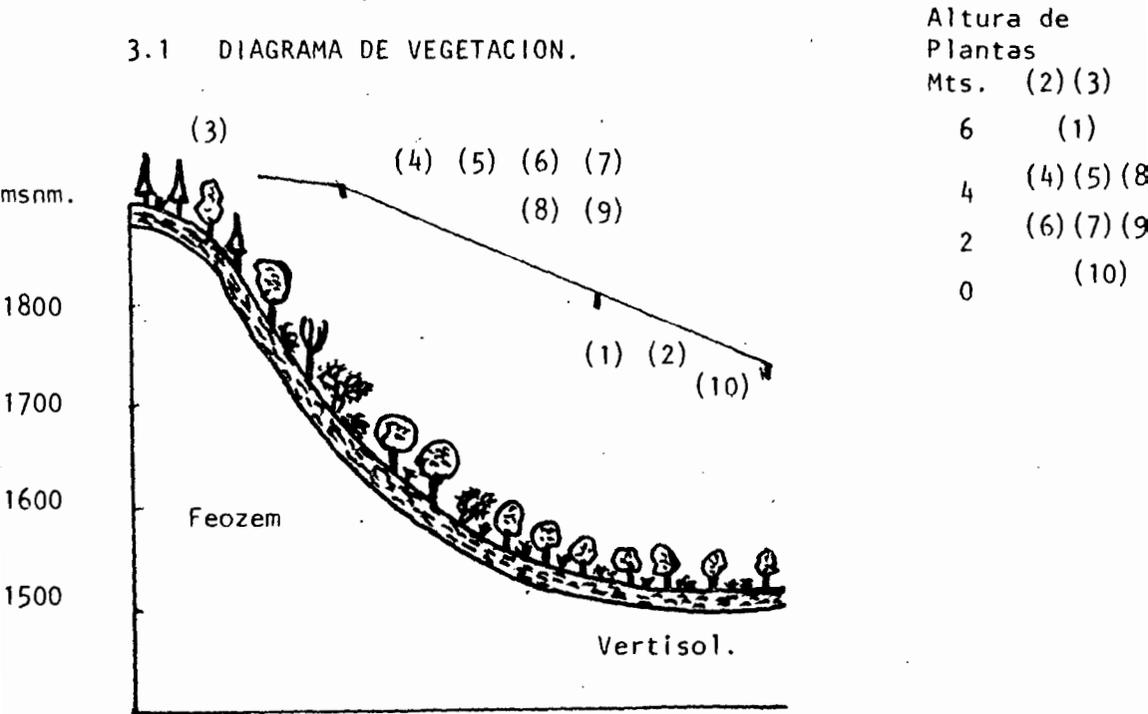
El volúmen de precipitación pluvial anual en el Municipio se estima en 242 millones de m³, de los que sólo se almacenan 5.8 millones de m³ mediante tres unidades de captación, ubicadas en los potreros "El Rincón". "La Calera" y "General Andres Figueroa", - con los que se beneficia a una superficie de 572 has. que representan el 3.1.% de las tierras cultivables. Este porcentaje resulta muy bajo al compararlo con el observado en la subregión de la que forma parte, que es de 7.2% (18)

El aprovechamiento de las aguas subterráneas es casi nulo, - actualmente la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos - realiza estudios en el municipio con el fin de determinar lugares de perforación para pozos profundos, que vendrán a aumentar la superficie de riego en 500 Has. más aproximadamente.

CAP. 3 VEGETACION.

La vegetación, es otro de los factores determinantes que se deben de tomar en cuenta al tratar de introducir una especie a una región dada. En la clasificación de la vegetación en México, hecha por Ezedowzky (23) la mayor parte del municipio de Zacoalco, queda comprendida dentro del tipo de vegetación que corresponde al bosque espinoso, aunque también hay presencia de matorral xerófilo y bosque de Pinus y Quercus en sus partes altas, entre los 1700 y los 1900 mts. m.s.n.m.

3.1 DIAGRAMA DE VEGETACION.



Perfiles de vegetación observados en el Municipio de Zacoalco, Jalisco.

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| (1) <u>Prosopis</u> | (6) <u>Eysonhardtia</u> |
| (2) <u>Pithecellobium</u> | (7) <u>Opuntia</u> |
| (3) <u>Pinus-Quercus</u> | (8) <u>Pereskioopsis.</u> |
| (4) <u>Burcera</u> | (9) <u>Acacia</u> |
| (5) <u>Ipomosa</u> | (10) <u>Plantas no leñosas.</u> |

3.2 Especies Dominantes

Las especies dominantes encontradas en el área son: encino (Quercus castanea) y pino (Pinus o'carpa) en las partes altas - (1750 m.s.n.m. en adelante), conforme va disminuyendo la altura se encuentran géneros del bosque espinoso formando estratos dominantes con las especies Bursera gracilis (copal) Ipomosa muricoides (ozote), nopal (Opuntia spp), etc. en terrenos con poca pendiente se encuentra Pithecellobium dulce(guamuchil) y Prosopis laevigata, (mezquite). En los terrenos cultivables se presentan como dominantes, especies que son consideradas malas hierbas, tales como:

Amarantus hybridus (quelite)

Bidens pilosa(aceitilla)

Montanoa pyramidata (tacote)

Xantium spp (huizapol)

Ipomea purpurea (hiedra)

Echinopsis coulteri (chayotillo)

Quenopodium album L. (quelite cenizo)

Lobelia fenestralis (cola de zorra)

Cynodon dactylon (pata de gallo)

3.3 Asociaciones.

La principal asociación que se encuentra a los 1700 m.s.n.m. en adelante es la de Pino-Encino (Pinus o' carpa-Quercus castanea) , desarrollándose sobre suelo de origen volcánico.

Entre 1600 y 1700 m.s.n.m. tenemos la asociación de nopal-pitaya (Opuntia spp-Pareskiopsis aguosa), que prosperan sobre suelos delgados. Finalmente, otra asociación de gran importancia es la que forman mezquite-guamuchil (Prosopis laevigata-Pithecellobium dulce), la cual se desarrolla sobre suelos profundos con textura arcillosa.

3.4 Identificación

A continuación se enumeran las características botánicas de la vegetación predominante encontrada en el municipio .

Descripción vegetativa en Zacoalco:

Pino ocotero. (Pinus o'ocarpa)= Arbol resinoso de 12-18 m. en ocasiones hasta de 25 mm; hojas en grupos de 5, de 17 30 cm; conos anchamente ovoides, de 5.5-8 cm; de color ocre, muy duros y fuertes sobre pedúnculo delgado.

Encino amarillo. (Quercus castanea)= arbol de hojas elíptico lanceoladas a oblongas; algo ensanchadas, agudas con punta filiforme aserrado aristadas de 7-9 cm. bellota redondeado-ovoide, de 10 cms.

Mezquite. Prosopis laevigata=leguminosa, árbol con las ramas espinosas, hojas bipinadas con las pinas compuestas de 10-20 foliolos linear-oblongos, de 5-10 mm; flores amarillo verdosas, colocadas en espigas; fruto. una vaina de 10-20 cm. de largo por 1 cm. de ancho, moreno-amarillo. Se usa como forraje principalmente en lugares áridos.

Huizache. (*Acacia farnesiana*)= Arbusto ó arbolillo espinoso; hojas bi pinadas con foliolos lineares muy pequeñas; flores amarillas aromáticas con cabezuelas globosas; fruto con vaina cilíndrica y oscura que contiene tanino . Se encuentra en casi todo el país.

Guamuchil. (*Pithecellobium dulce*); Leguminosa, árbol espinoso; hojas con un par de pinas y éstas con un par de foliolos de 2.5-5 cm. abo vadas y asimétricas; flores amarillentas ó blanco-verdosas; fruto - una vaina encorvada, rojiza con las semillas negras, rodeadas de un arilo rojo ó blanco comestible.

Nopal. (*Opuntia* spp)= El tallo consta de segmentos aplanados ovales u orbiculares (pencas), que sólo cuando están tiernas presentan hojas, éstas son carnosas y largamente cónicas; la superficie casi - siempre con grupos de espinas, las flores aparecen en los bordes y y los frutos (tunas) son bayas con pulpa acuosa, en muchos casos - dulce y comestible.

Pitaya de Agua. (*Pireskiopsis aquosa*)= Planta arborescente, espino- sa, hasta de 6 m. de altura, ramas verdes-azuladas; hojas modifica- das, casi elípticas de 6-8 cm; areolas con 1-2 espinas de 3 cm. flo res amarillas con tinte rojizo; fruto piriforme de 4-5 cm. de color amarillo-verdoso durante su crecimiento y en la maduración el color puede ser blanco, amarillo- rojo ó morado, es comestible.

Copal Chino Colorado. (*Bursera gracilis*)= Arbol resinoso con altura - de hasta 9 m; hojas pinadas, con el peciolo alado; foliolos peque - ños de 1 cm. o menos; coiáceas y pilosas abajo; flores blanco verdo sas; fruto verde ó moreno rojizo.

— Palo Dulce. (Eysenhardtia Polystachya) = Arbusto o árbol con altura de hasta 8 m; de hojas pinzadas con 21-51 foliolos oblongos u ovales de 10-20 mm; flores blancas de 7mm, aromáticas y melíferas; fruto en una vaina de 10-15 mm. de largo por 3-5 mm. de ancho; la madera puesta en el agua produce una coloración azul, - que cambia al amarillo, rojo, verde, etc. según la incidencia - de la luz Fam. Leguminosae.

— Ozote (Ipomosa murucoides) = Arbol o arbolillo de ramillas densamente blanco-tomentosas; hojas oblongo-lanceoladas, alumina das, de 7-20 cm. flores monopétalas, blancas de 7 cm; lanosas - por fuera, Fam. Convolvulaceae.

Vegetación Localizada en Terrenos Cultivables.

Huizapol (Xanthium spp) = Planta herbacea de hojas lobuladas, irregularmente dentadas; frutos de 2-3 cm. con puntas ganchudas - Fam. Compuestas.

Zacate salado (Distichlis spicata) = Pasto de 10-40 cm; muy - estimado como forraje cuando tierno, vive en suelos alcalinos. - Fam. Graminaeae.

Pata de Gallo (Cynodon dactylon) = Especie de pasto forraje - ro estolonífero de hojas de 1-10 cm. de largo por 2-3 cm. de ancho; inflorescencia de 4-5 espigas digitadas de 4 cms. muy común - en todo el país. Fam. Gramineae.

Cola de zorra (Lobelia fenestralis) = Planta herbácea de unos 50 cm. hojas alternas, angostamente elípticas de unos 3 ms; con - dientes agudos; flores azules axilares; cáliz 5, corola de 5 petalos en un tubo hendido lateralmente, estambres de 5 con las ante -

ras en tubo; fruto capsular. Fam. Lobeliaceae.

Quelite (Amaranthus hybridus) = Planta herbácea ruderal, de hojas alternas; flores en glomérulos terminales, muy pequeños, - el perigonio con 5 divisiones agudas; semillas lenticulares, ne - gras y brillantes. La planta tierna es comestible Fam. Amaran - taceae.

Quelite Cenizo (Chenopodium album L.) = Planta herbácea de - 20-30 cm. de hojas alternas de contorno elíptico de 3-4- cm, con pocos dientes, éstos gruesos e irregulares; flores verdosas en - glomérulos, la planta tierna es comestible. Fam. Quenopodiaceae.

Aceitilla (Bidens pilosa) = Planta herbacea ruderal, forra - jera con hojas de 3-5 lobulos aserrados; flores con cabezuelas - y las lígulas blancas. Fam. Compositae .

Chayotillo (Echinopsis coulteri) = Planta herbácea, trepada - ra con zarcillos, hojas lobuladas de 8 cm, con lóbulos triangula - res; flores blancas, fruto oval de 3-4 cm. cubierto de espinas - agudas de 10-15 mm. Fam. Cucurbitaceae.

Hiedra (Ipomea purpúrea) = Planta trepadora voluble, hojas - anchas, ovadas y cordadas; flores monopétalas con el limbo exten - dido y de variados colores; morado, blanco, rojo, azul Fam. Com - volvuáceas .

Tacote (Montanoa pyramidata) = Arbusto de hojas irregularmen - te pinatífidas, descurrentes en el peciolo; flores en cabezuelas blancas. Fam Compositae.

CAP. 4 GENERALIDADES DEL CULTIVO

4.1 Origen

La sandía es nativa de las regiones semidesérticas de África tropical, Filov, citado por Guenkov (18), supone que el primer objeto de su cultivo, fue para ser utilizado como forraje. Sin embargo, después de la introducción a Europa en el siglo XVI, a través de selecciones se mejoraron las variedades de sandía dulce. Actualmente se le cultiva en casi todos los países del mundo, sobre todo en los de clima cálido, encontrándose muy difundido en los Estados Unidos de América.

4.2 Clasificación Botánica

Reino: Vegetal

División Siphonogama

Clase: Angiosperma

Sub-clase: Dicotiledonea

Orden: Polemoniales

Familia: Cucurbitaceae

Género Citrullus

Especie: vulgaris

Nombre común: sandía (24)

Nombres extranjeros: Frances: Melón d'Amérique; Inglés Water-melón;
 Alemán: Wasser-melone; Italiano: Melone d' -
 aqua; Portugués: Melancia; Japones: Suikwa.

4.3 Caracteres Botánicos

a) Sistema de raíces

Son muy desarrolladas; la mayor parte de las raíces está situada en el suelo a la profundidad de 40-50 cm. las raíces laterales ó secundarias alcanzan una longitud de hasta 2 metros .

b) Tallo.

El tallo es rastrero, con una longitud de 2-4 Metros, cubierto de vellos blancos particularmente el ápice, Sobre el tallo principal se forman ramillas de una clase; sobre éstas, de dos clases, etc. Las ramillas que se forman al principio del tallo principal son las más fuertes. En cuanto a su crecimiento y longitud, muchas veces ellas se igualan con el tallo principal y difícilmente se diferencian de él .

c) Hojas.

Son profundamente hendidas alcanzando el nervio central gracias a lo cual se forman cinco lóbulos que a su vez son dentados . Son de color verde pardo, debido a la cubierta de células-incoloras, las cuales protegen a la planta contra quemaduras del sol.

d) Flores .

La sandía es una planta monóica, de flores masculinas y femeninas. También se encuentran aunque muy raras veces variedades dióicas.

Las flores, se forman en las axilas de las hojas (una por una), principalmente sobre las ramificaciones de segunda clase y en menor proporción sobre el tallo principal, apareciendo primero las masculinas. Las flores hermafroditas y las femeninas se -

forman a una distancia de 2-3 hojas entre sí.

La sandía queda polinizada de manera cruzada, principalmente por la acción de las abejas.

e) fruto

Es una falsa baya. Variable en cuanto a su forma, tamaño y matiz de la cáscara lo cual depende de las variedades y condiciones en que se siembran las plantas, sobre todo lo referente al tamaño.

El fruto se compone de cáscara, pulpa y semillas. El grosor de la cáscara varía de 1 a 3 cm. y se determina, ante todo, por las peculiaridades hereditarias de las variedades y las condiciones en que se realice la siembra.

La pulpa está formada de tejidos parenquimatosos de la cáscara (parte inmediata después de la cáscara), notablemente desarrollados y de la placenta incrementada (corazón del fruto). La pulpa por lo regular es de color rojo azucarada y acídula. Los frutos envejecen con más facilidad cuando se quedan sobre los tallos.

f) Semillas

Son deprimidas, elípticas. Pueden presentar superficies lisas, ásperas o con líneas, etc. su color es variado desde el blanco hasta el negro pasando por el castaño claro y castaño oscuro.

Su tamaño y peso absoluto varían dentro de amplios límites su peso absoluto oscila entre 60-140 gramos, es decir 16,000 semillas aproximadamente en un kg; en el fruto, se forman generalmente de

500 a 900 semillas las cuales conservan su viabilidad germinativa por un período de 5 a 8 años dependiendo de las condiciones de almacenamiento . (18)

4.4 Valor Alimenticio.

Composición del fruto de la sandía (24)	
Agua-----	89.5%
Materia seca-----	10.5
Dentro de esta materia seca:	
Fibra vegetal -----	15.91%
Acido péptico-----	1.69%
Almidón-----	13.20%
Sustancia mineral soluble-----	4.19%
Sustancia mineral insoluble-----	6.72%
Materia colorante-----	0.88%

La importancia que tiene la sandía en la alimentación se debe a los azúcares que contiene el jugo de su pulpa y también a su propiedad refrescante . En Cuba, debido a su clima los azúcares alcanzan generalmente un 7-8%. Este porcentaje puede oscilar entre un 4-12%, según las propiedades de las distintas variedades y condiciones ecológicas .

Los frutos de la sandía son considerablemente pobres en vitaminas, por lo que, prácticamente no tienen importancia para satisfacer las necesidades vitamínicas del organismo humano (18)

4.5 Importancia Económica.

Existen en México, varios estados donde el cultivo de la sandía es de mucha importancia, como ejemplo tenemos la Comarca Lagunera lugar donde se viene incrementando año con año el área -

destinada a esta especie, debido a que su cultivo es uno de los que reeditan mejor los costos de inversión.

En 1976 se encontró en la costa de Jalisco que, la superficie destinada a este cultivo fue de 2,245 Has. con un valor de cosecha de \$ 102'028,000.

En los Estados Unidos de Norteamérica, Texas, con más de 28,000 Has. de sandía plantadas anualmente, produce más que los otros estados productores de este país, Carolina, Florida y Georgia. Durante 1969, el valor de cosecha en Texas excedía a 9 millones de dólares; esto constituye el 7% de valor de su industria vegetal (19)

4.6 Condiciones Óptimas Para el Crecimiento de la Sandía - a) Temperatura

La sandía es una planta que exige calor para su desarrollo. Sus semillas comienzan a germinar a la temperatura de 14-16°C. En caso de que las temperaturas promedio para 24 hrs. sea de 20°C aproximadamente, germinan a los 5-6 días.

La temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo de las plantas, es de alrededor de 25°C; debajo de 12°C y sobre 40°C, se afecta en demasía el balance nutricional. Por encima de 32°C se demora el crecimiento del tubo polínico, y por consiguiente, la fecundación (18).

b) Luminosidad

La planta de sandía necesita mucha luz. En caso de sombra o insuficiente intensidad de luz, las plantas tienen un desarrollo insatisfactorio, no hay acumulación de azúcares en el fruto su sabor baja en forma notable, así como su rendimiento.

Con un fotoperíodo de 12 horas, la floración se inicia más temprano, en comparación con un día normal de verano (18)

c) Humedad.

1. Humedad del suelo.- La humedad del suelo más favorable para esta planta se ha encontrado que es del 70% de la capacidad de campo. A una mayor sobresaturación, los frutos carecen de calidad grata al paladar, son de cáscara gruesa y de pulpa cruda, irregularmente manchada con partículas blancas en la médula demorando bastante en madurarse .

11. Humedad Relativa.- La alta humedad relativa, propicia a la planta el ataque de enfermedades fungosas . Gracias a su sistema de raíces muy desarrollado, la capacidad de absorción y la estructura xeromórfica de sus hojas, la sandía puede resistir a la sequía. Dicha resistencia depende de las condiciones físicas del suelo y la profundidad de labranza.

Las hojas, en defensa contra el sobrecalentamiento evaporan grandes cantidades de agua. Según Esitashvili (1956), una planta que tiene 2-3 hojas verdaderas, evapora 170 gramos de agua en 24 horas, y al principio de las ramificaciones (antes de aparecer las primeras yemas), evapora 250 gramos de agua en el mismo lapso de tiempo (18)

d) Suelo.

Los migajones arenosos ricos, son los mejores para el cultivo de la sandía pero casi todos los suelos fértiles bien drenados y calientes son adecuados para estas plantas . En tierras recién desmontadas, las plantas soportan la sequía, mejor que las que se desarrollan en suelos trabajados durante

varios años, debido a que contienen mucha materia orgánica . Estas tierras tienen la ventaja de que, están relativamente libres de organismos patógenos que puedan reducir la cosecha .

Los suelos arenosos ligeros, son adecuados para este cultivo, en las regiones en donde el período vegetativo es corto en virtud de que, alcanzan las temperaturas óptimas al principio de la primavera. Se ha comprobado que su desarrollo es mejor en suelos ácidos, sin ser restricción esta acidez. para el buen éxito en la producción . (15)

e) Fertilización.....

La cantidad y calidad de fertilizante que se han de emplear para el cultivo de la sandía, se debe determinar tomando en cuenta el tipo de suelo, pH y los cultivos practicados con anterioridad .

La sandía produce más en suelos bien provistos de materia orgánica, la cual puede ser aumentada o sostenida mediante la incorporación al suelo de abonos verdes, como el trébol, chícharo, frijol o bien. mediante la incorporación de estiércol. (15)

Estudios hechos por Pevnev, citado por Guenkov (18), revelaron que el aumento de azúcares en los frutos, son debidos a la acción del fósforo .

f) Rotación de Cultivos

Como todas las cucurbitáceas, la sandía es altamente susceptible a daños por nemátodos, a los cuales sirve como hospedera, así como a enfermedades fungosas por lo cual es recomendable la rotación de su cultivo siendo el ideal el de una vez por cada 4

años en el mismo terreno.

Los cultivos en rotación que más se practican son: maíz, garbanzo, algodón y frijol; es importante evitar el cultivo de otras especies cucurbitáceas . (15)

CAP. 5 TECNICAS DEL CULTIVO

PREPARACION DEL SUELO

Es la etapa en la cual se procede a acondicionar una capa de suelo lo suficientemente suelta y mullida. Su principal objetivo, bajo determinadas condiciones de temperatura, humedad y textura, es el de asegurar una germinación normal de la semilla y posteriormente un buen crecimiento de la planta.

La preparación de suelo para el cultivo de la sandía comprende las siguientes fases: Subsuelo, Rastreo, Nivelación y Surcado .

SUBSUELO:

Consiste en el paso de un arado de "cinceles", que puede variar de los 70 cm. hasta 1 m. de profundidad, buscando romper la capa impermeable formada por el uso constante de implementos agrícolas que penetran a poca profundidad, o bien, compactaciones internas conocida como "Tepetates"; Esta medida trae como consecuencia una mejor aireación del suelo, facilidad de penetración de las raíces, reducción del escurrimiento superficial y de la erosión, entre otras condiciones. mismas que van a reducir el número de riegos y mejorar la calidad de los frutos. Esta operación es recomendable realizar cada 2-3 años (20)

BARBECHO: ---

Operación que tiene como finalidad, aflojar una capa de suelo con un espesor que varía de 25 a 35 cm. donde la planta -

una vez arraigada, podrá desarrollarse normalmente . El barbecho se realiza generalmente con el arado de discos,

RASTREO:

Se lleva a cabo despues del barbecho, realizándose con una rastra de discos. Tiene como fin desmenuzar los terrones y conformar ligeramente la superficie del suelo, facilitando así el surcado y por consiguiente la siembra .

NIVELACION:

El emparejamiento o nivelación del terreno se realiza para facilitar los riegos y evitar encharcamientos que traen como consecuencia enfermedades generalmente fungosas. La nivelación se puede realizar con tractor, utilizando un tablón, ó en forma más precisa mediante la utilización de maquinaria especializada.

SURCADO;

Es la etapa final de la fase de preparación del suelo y su importancia radica en los siguientes puntos:

- a) Proporciona un distanciamiento adecuado de las plantas evitando así la intercompetencia .
- b) Provee una distribución uniforme de semillas, fertilizantes, parasiticidas y agua de riego.

c) Facilita las labores de cultivo y la recolección de la fruta

La sandía debe cultivarse en "camas altas", si el suelo es de drenaje pobre, o bien, si se va a utilizar el sistema de surcos en el riego. Estas deberán realizarse con anterioridad a la siembra, bajo las siguientes dimensiones: Espacio de centro a centro de 2.5 a 3.0 dejando un surco intermedio para drenaje; altura de 15 a 30 cm. desde la parte superior hasta el fondo del surco.

SIEMBRA:

La profundidad a la que se debe depositar la semilla será determinada mediante la ayuda de un riego de "Presiembra", el cual indica o marca en el surco la altura hasta la cual existe buena humedad y por lo tanto, condiciones apropiadas para una buena germinación. La etapa de siembra consta de las siguientes fases: Fecha óptima, densidad, distanciamiento y método.

FECHA OPTIMA DE SIEMBRA:

La fecha óptima de siembra varía de un lugar a otro dependiendo de la época en la cual la temperatura es la adecuada para iniciar la brotación y desarrollo de las plantas.

Cuadro No. 3 Época de siembra de las principales zonas productoras de sandía.

ESTADO	REGION	EPOCA DE SIEMBRA
B.C.N.	MEXICALI	1o. Feb. --- 31 Marzo
SONORA	VALLES DE GUAYMAS	2o. Dic. --- 31 Marzo
SINALOA	VALLE DEL FUERTE	1o. Ene. --- 31 Marzo
	VALLE DE CULIACAN	1o. Ene. --- 31 Marzo
JALISCO	COSTA	20 Oct. --- 20 Dic.
MICHOACAN	VALLE APATZINGAN	1o. Nov. --- 28 Feb.
VERACRUZ	ALVARADO	15 Nov. --- 28 Feb.
	TLALIXCOYAN	15 Nov. --- 28 Feb.

Así tenemos como ejemplo, que para la región Mexicali se ha determinado como óptima la fecha comprendida entre el 10 de febrero y el 31 de marzo; mientras que para la región de Tlalixcoyan, Ver. se ubica entre el 15 de Noviembre y el 28 de febrero .

Para determinar la fecha óptima de siembra, además de las condiciones ambientales, se toma en consideración factores tales como demanda del producto, rendimiento por hectárea, entre otros.

DENSIDAD:

Es uno de los factores mas importantes para lograr una buena producción. Una densidad elevada de siembra originará una competencia entre las plantas y una fructificación deficiente - en cuanto a calidad y peso. Por otra parte, una baja población - promueve un excesivo desarrollo de follaje y consecuentemente - baja producción por unidad de superficie; la densidad de siembra varía entre 1.0 a 2.0 kg. de semilla por hectarea, teniendo una población aproximada de 10,000 plantas por Ha. (16)

DISTANCIAMIENTO:

Las distancias para la siembra entre cama y cama, así como entre planta y planta, se determinan en función del vigor característico de la variedad, que se manifiesta en el crecimiento - de las guías y consecuentemente en la competencia, mayor aireación del suelo, facilidad para su laboreo, etc.

Las distancias varían muy poco entre las diferentes regiones productoras de sandía; por ejemplo, en los Estados Unidos - el espaciamento mas empleado es el de 3.0 x 3.0 m. en el - cuál da una mayor facilidad y efectividad al hacer uso de maquinaria tanto para cultivos como para aspersiones. (15)

El INIA, recomienda un distanciamiento entre camas para - los Valles de Culiacán y el Fuerte, Sin. de 2-3 mts. con un solo surco de plantas por cama.

Para la costa de Jalisco recomienda una distancia de 2 a 3 mts. entre camas con un solo surco de plantas, las cuales es tán separadas unas de otras por 1 m. (3,8)

METODO DE SIEMBRA:

La siembra se efectúa en forma manual; como ya se mencio- no se utilizan camas altas de 3 m. de ancho y una separación - entre plantas de 1 m. en uno o dos hileras según se quiera. Pa ra asegurar la población se depositan 3 semillas por cada me-- tro a una profundidad que debe ser determinada mediante el au- xilio de un riego de presiembra. (8)

* VARIEDADES: *No*

En la selección de la variedad adecuada, se deben conside rar factores tales como: período de heladas, vigor de las plan tas, precocidad, tamaño y calidad del fruto, resistencia a pla gas y enfermedades y destino final de la fruta, entre otros; - en este último punto, se contempla la resistencia al transpor- te, necesario para mercados lejanos, misma que viene dada por la dureza del exocarpio y la consistencia del endocarpio.

Actualmente las variedades más cultivadas en México son:

a) CHARLESTON GRAY: Mide 50 cm. de largo por 25 cm. de an cho pesa entre, 10 y 15 kg., la cáscara es fuerte y -- delgada, de color verde grisáceo claro, con manchas verdes obs curas; la pulpa es dura y muy dulce, de color fuerte con semi-

- llas de color marrón claro, resiste bien a la marchitez y a la antracnosis. Ciclo de 95 días.
- b) PEACOCK IMPROVED: Ciclo de 95 días, mide entre 36 y 45 cm. de largo, y 25 a 30 cm. de ancho; su peso aproximado es de 10 kg. con una pulpa fuerte y dulce, de color rojo naranja y con semillas casi negras, la cáscara es medio gruesa y de color verde oscuro.
- c) JUBILEE: Ciclo de 90 días, mide 46-56 cm. de largo por 23 a 28 cm. de ancho; pesa entre 11 y 14 kg. la pulpa es muy dulce y suave, de color rojo brillante con semillas grandes de color, blanco manchado, la cáscara es de color blanco grisáceo con marcas oscuras.
- d) CHILENA NEGRA: Tarda 85 días en madurar, mide 32 y 40 cm. de largo por 30 de ancho, su peso aproximado es de 8 kg. con pulpa roja oscura y de sabor dulce, presenta semillas de tamaño medio y color negro, cáscara delgada y fuerte de color verde con rayas de un verde mas - obscuro.
- e) KLONDIKE STRIPED: Ciclo de 85 días, mide aproximadamente 40 cm. de largo por 25 cm. de diámetro, pesa 11 kg. en promedio, la pulpa es de color rosa obscuro, dulce, excenta de fibra, de calidad fina con semilla negra, cáscara de color verde obscuro uniforme, muy delgada y resistente.

f) FLORIDA GIANT: Ciclo de 90 días. Frutos grandes, casi-redondos, con peso aproximado de 16 a 18 kg. y en ocasiones hasta 23 kg. pulpa roja, dulce quebradiza con semillas de color negro atabacado, corteza de color verde obscuro con nervaduras ligeras gruesas, resistente, dura. (14)

Las variedades cultivadas que reúnen cualidades para exportación, como cáscara gruesa que resiste el manejo, pulpa sólida de buena calidad, peso, tamaño, entre otras, son la PEACOCK IMPROVED y la CHARLESTON GRAY. Las variedades que se destinan para el consumo Nacional, ya que no soportan transportes a grandes distancias son la JUBILEE, CHILENA NEGRA, KLONDIKE STRIPED y otras.

LABORES CULTURALES.

Mediante estas labores se busca proporcionar condiciones favorables para su desarrollo. Entre estas actividades, las más importantes son las siguientes: ESCARDA, DESHERBES, RALEO PODA, FERTILIZACION Y RIEGOS.

ESCARDA:

Los principales objetivos de este trabajo son entre otros romper la compactación de la parte superior del suelo, mismo que dependiendo de la textura, al agrietarse puede cortar una gran cantidad de raíces ya que estas son demasiado superficia-

les.

Así mismo, con la escarda se evita la proliferación de malas hierbas y al destruir la compactación superficial, se reduce la pérdida de agua por capilaridad y escurrimiento superficial finalmente al estar el suelo suelto, favorece la aereación y proporciona una mayor cantidad de tierra a la planta induciendo un mejor desarrollo radicular.

DESHIERBES:

El control de malas hierbas puede realizarse en forma física o mediante sustancias químicas. Normalmente durante el ciclo de la sandía, son requeridas de 3 a 4 limpiezas. La primera de ellas se debe dar unos días después que las plántulas de sandía hayan emergido. Al trabajar físicamente, el deshierbe será muy superficial, pues como ya se señaló, el sistema radicular se forma en los primeros centímetros de profundidad del suelo. Cabe señalar que al utilizar sustancias químicas, es necesario determinar con anterioridad a la siembra si las aplicaciones serán pre ó postemergentes, o bien, en forma combinada.

RALEO:

Consiste en la eliminación de plantas defectuosas con la finalidad de dejar las plantas mas vigorosas y saludables. Esta labor se realiza cuando las plantas alcanzan una altura

de diez centímetros aproximadamente. En la fructificación, se procede a desahijar los frutos cuando éstos alcancen unos ocho centímetros de largo, dejando los mas vigorosos, que pueden ser 1 ó 2 por cada brote. Esta operación se repite a los 15 días dejando un solo fruto por rama. Cuando los frutos alcanzan el tamaño normal de la variedad que se trate, los tallos que sostienen al fruto se cubren con tierra fertilizada con el objeto de que los tallos emitan raíces y proporcionen una mejor alimentación que redundara en una mayor producción en Kg. por planta. Conforme se va desarrollando la planta, las guías deberán distribuirse adecuadamente sobre las camas. (11)

PODA:

La poda en la sandía se hace para dejar en la planta únicamente 3 ramas principañes con el objeto de que se pueda desarrollar una sandía por rama.

La poda debe hacerse al amanecer, utilizandose cuchillo ó tijeras previamente desinfectadas con la finalidad de evitar una posible diseminación de enfermedades.

FERTILIZACION:

Es conveniente realizar análisis del suelo para determinar las necesidades y dosificaciones adecuadas de nitrógeno, fósforo y potasio. Cuando este no se efectúa, se recomienda aplicar las siguientes dosis:

Cuadro No. 4 FERTILIZACION EN BASE A LA TEXTURA DEL SUELO

TIPO DE SUELO	TRATAMIENTO	EPOCA DE APLICACION	MATERIAL TECNICO	
			Kg/Ha (N)	(P ₂ O ₅)
LIGEROS	200-50-0	Antes o durante la siembra	70	50
		Después del aclara <u>do</u>	70	0
		Antes del 2do. o - 3er. riego	60	0
PESADOS	150-5-0	Antes o durante la siembra	50	50
		Después del aclara <u>do</u>	100	0

Estos tratamientos reúnen los nutrientes necesarios para que la planta desarrolle frutos de buena calidad.(7)

En el estado de Veracruz, se realizan aplicaciones de 200 kg. de $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ en banda, en el momento de la siembra. Al momento de "amarre" del fruto se dá otra aplicación de 500 kg. - por Ha. de la fórmula 18-9-18 en Banda.

RIEGOS:

Para lograr una germinación normal de las semillas, es necesario que se mantenga una humedad normal en el suelo.

La formación de un sistema radicular profundo y bien desarrollado optimiza el uso del agua de riego.

Las plantas jóvenes tienen un sistema radical débil y situado de modo superficial. Si en este período sufren escasez de humedad, su crecimiento disminuye y las guías no se desarrollan bien.

Al mismo tiempo, no hay que olvidar que en casos de suelos de poca profundidad o en caso de fuerte desecación, muy fácilmente se puede afectar la correlación normal entre el agua absorbida por las raíces y el agua evaporada por la planta. La cantidad de ésta última muchas veces sobrepasa la de la primera. Entonces las hojas empiezan a transpirar agua de los frutos a causa de lo cual estos o se secan completamente o padecen en gran escala pudrición apical.

Como regla general, los riegos deben cesar en el período en que se inició la maduración de los frutos. La poca humedad del suelo contribuye al aumento del porcentaje de la parte carnosa del fruto, a la disminución del grosor de la cáscara y al aumento del contenido de azúcares. Sin embargo, estas reglas generales no pueden aplicarse en todos los casos, sobre todo no son convenientes en suelos muy ligeros ya que en estos hay que continuar los riegos, aunque en menor cantidad y frecuencia y solamente cuando son necesarios. (18)

Se sugiere proporcionar el ler. riego auxiliar a los 15 o 20 días después del riego de presembrado (5 días antes de la siembra), los riegos subsecuentes deben proporcionarse con un intervalo de 12 o 15 días dependiendo de la textura del suelo, misma que puede determinarse mediante el análisis del suelo, el cual nos definirá más precisamente nuestro calendario de riego. (25).

PLAGAS

Las principales plagas de la sandía son las siguientes:

a) Chicharritas.- (Empoasca spp)

Son pequeños insectos con alas moteadas y con pecas de color verde, amarillo, gris y café. Las hembras depositan sus huevecillos en los tallos, yemas u hojas, al incubarse nacen las ninfas apteras muy parecidas al adulto pasan por 3 o 4 estados, antes de llegar al estado adulto.

El daño que ocasionan es que, al chupar la savia de las hojas de la planta, aparecen manchas de color café o amarillento. Frecuentemente son transmisores de enfermedades virosas y muchas especies secretan toxinas.

b) Mosquita Blanca.- (Trialeurodes vaporariorum). Son pequeños insectos que al mover las hojas vuelan en una forma rápida, los adultos tienen 4 alas, son activos, su cuerpo es amarillento, finamente cubierto con un polvo blanco viven de 30 a 40 días.

Los daños son causados por las ninfas y adultos que se alimentan de la savia. Las plantas atacadas pierden vigor, se vuelven amarillentas y mueren.

c) Pulgón.- (Géneros Aphis mysus). Causan mucho daño a la sandía al chupar la savia de la planta y al excretar toxinas que achaparran y detienen el desarrollo de la planta.

- d) Minador.- (Chalepus sienaticollis). El adulto es de color negro, mide medio centímetro y la concha que lo protege es suave y esculpida, con una raya a lo largo de color amarillo rojizo por ambos lados. La hembra pone sus huevecillos en la parte del envés de las hojas y al incubarse en corto tiempo dan lugar a larvas que son de color obscuro a negro, estas penetran en los tejidos de la hoja y se alimentan de ellos, interrumpiendo la fotosíntesis y como consecuencia no se desarrolla normalmente el fruto.
- e) Gusano Peludo.- (Stigmene acraea). Son insectos que tienen el cuerpo cubierto de pelos de diferentes colores, en ocasiones de color blanco con manchas oscuras. Presentan hábitos nocturnos, la hembra deposita masas de huevecillos en el área foliar por el envés de las hojas, de los cuales nacen larvas que tienen el cuerpo cubierto de pelos. Los daños los causan al follaje que destruyen vorazmente.
- f) Gusano falso medidor.- (Evita hialinaria blandaria).-- Los adultos son mariposas pequeñas, delicadas y de cuerpo delgado; las larvas tienen patas torácicas bien desarrolladas, en cambio cuentan con dos pares de falsas patas que al caminar se encorvan como se fueran mimiendo. Causan daños al follaje (14)

MÉTODOS DE CONTROL.

Entre los principales métodos que podemos emplear para el control de plagas en la sandía, tenemos:

- 1.- Control natural
 - a) predadores
 - b) condiciones climáticos
- 2.- Control artificial
 - a) mecánico
 - b) físico
 - c) integrado
 - d) químico

Todos éstos métodos tienen como fin mantener baja la población de plagas. La utilización del control químico se justifica únicamente en caso de que no se puedan controlar las plagas mediante los métodos naturales, mecánico físico o integrado.

El control químico es a base de insecticidas, los cuales deben reunir las siguientes cualidades:

- 1.- No ser tóxico para hombres y animales.
- 2.- Aplicado a dosis bajas, sea tóxico para los insectos.
- 3.- Bajo costo.
- 4.- No sea fitotóxico para plantas cultivadas.
- 5.- Fácil obtención y manejo.

Es importante hacer aplicaciones preventivas y calendariadas al cultivo, con el fin de protegerlo de posibles infestaciones de insectos y evitar aspersiones costosas.

CONTROL QUIMICO

Cuadro No. 5 Insecticidas de mayor uso para el control de las principales plagas de la sandía.

Nombre del insecto	Insecticida y dosis por ha. en 200 l agua	Epoca de Aplicación	
Gusano del fruto	Lannate 24% 1.5-2 lt. Sevi- mol 300 4 lt. Phosdrín 24% 1.5-2 lt.	Cuando se encuen- tran los primeros frutos perforados	
	Lannate 24% 1.5-2 lt. Phosdrín 24% 2-2.5 lt. Thiodan 35% 1-1.5 lt.	Al observar las primeras larvas	
	Falso medidor	Tameron 600 0.75-1 lt. Lannate 24% 1.5-2 lt. Thiodan 35% 1.5-2 lt. Phosdrin 24% 1-1.5 lt.	Al encontrar -- las primeras -- larvas
Minador		Basudín 60, 0.5-0.75 lt. Dimetoato 40, 0.75-1 lt.. Folimat 1000, 0.5-0.6 lt.	Al observar un- 10% de hojas da- ñadas.
		Pulgón	Tameron 600, 0.75-1 lt. Malathion 1000, 0.75-1 lt. Paratión met. 50% 1-1.5 lt.
	Mosquita Blanca		Tameron 600, 1-1.5 lt. Lannate 24% 1.5-2 lt. Thiodan 35% 1-2 lt.
Chicharrita			Lannate 24% 1.5 - 2 lt. Malathion 1000 0.75-1 lt.

Enfermedades

La sandía está generalmente sujeta al ataque de enfermedades que con frecuencia reducen la cantidad y calidad de la cosecha. Sin embargo, mediante medidas correctas se pueden reducir o prevenir en gran cantidad esas pérdidas. Entre las enfermedades más comunes que atacan a la sandía, son la antracnosis, mildiú vellosa, pudrición del extremo del pedunculo y el mosaico.

Antracnosis. (Colletotrichum lagenarium)

Es una de las enfermedades más comunes y destructiva, pero la introducción de variedades resistentes, ha reducido enormemente las pérdidas que origina. La enfermedad es causada por el hongo Colletotrichum lagenaria el cual ataca primero a las hojas más viejas; los síntomas son pequeñas manchas irregulares de color negro que gradualmente se van agrandando. Los daños se manifiestan en una baja producción y disminución de vigor, en la planta, si la enfermedad avanza, la hoja se marchita y muere.

Mildiú vellosa.- (Pseudoperenospora cubensis)

La enfermedad es causada por el hongo P. cubensis, atacando solamente las hojas de la planta, generalmente no se convierte en severa hasta mediados del periodo de crecimiento. El primer síntoma es la aparición de manchas amarillentas en las hojas de más edad; estas manchas son más o menos circulares y no tienen margenes claramente definidos los cuales más tarde se vuelven de color obscuro y de forma irregular. Los daños que causa

es el arrugamiento de hojas hacia arriba y adentro a lo largo de la nervadura central, de tal manera que queda expuesto el envés a la acción directa del sol, provocando su muerte.

Pudrición del extremo del pedúnculo (Diplodia gossyna)

Esta enfermedad se manifiesta durante el acarreo de los frutos, presentandose la infección en el plantío.

La infección ocurre a través de los pedúnculos cortados en la época de cosecha, aunque también se puede presentar por heridas u otros daños en la corteza del fruto. Cuando la infección es por el tallo, el primer síntoma es su arrugamiento el cual se torna de color atabacado, los pedúnculos se sienten blandos y huecos cuando se prensan. Al poco tiempo empieza la pudrición del fruto en el punto de su unión con el pedúnculo, y se forma una línea que separa claramente la parte buena de la mala; al tiempo que avanza la enfermedad, el pedúnculo se vuelve de color obscuro y se marchita. Cuando esto llega a ocurrir, la corteza se cubre con frecuencia de una excrecencia de color gris obscuro.

MOSAICO, vms.

Es causado por un virus el cual ataca también a la calabaza y melón. Los principales transmisores del virus son los pulgones, que lo llevan de las plantas enfermas a las sanas durante su alimentación las plantas afectadas muestran en las hojas un moteado y las puntas de las guías tienden a elevarse del suelo; a esto se le da el nombre de "parado" de guía, y ocasiona una carencia de amarre de frutos cuando la planta es atacada -

temprano y, una deformación de los frutos cuando la planta es atacada mas tarde. (15)

CONTROL

El uso de productos químicos en el control de enfermedades debe hacerse en base a las propiedades que ostentan los fungicidas y a sus principios básicos de su aplicación, entre estas se encuentran:

- 1) Prevención. Inhiben la germinación de las esporas del hongo y por consiguiente el desarrollo de la enfermedad. La primera aplicación debe hacerse antes de que aparezca la enfermedad.
- 2) Ostentan propiedades curativas. Eliminan o detienen el avance de la enfermedad aplicándolos en el momento oportuno.
- 3) Protección. Protegen a la planta, en tanto dure su acción sobre la parte tratada, pero no protege nuevas superficies creadas en el crecimiento vegetativo. Iniciado el tratamiento, se deben hacer aplicaciones a intervalos regulares de acuerdo al crecimiento del cultivo, para protegerlo siempre.

Cuadro No. 6 Recomendaciones de productos y prácticas que reducen y controlan las enfermedades más comunes en la sandía.

Antracnosis

1. Empleo de variedades resistentes
2. Rotación de cultivos
3. Desinfección de la semilla
4. Uso de fungicidas

Mildú vellosa

1. Parzate C, 2-3 kg/ha.
2. Meneb 80, 2-3kg/ha.
3. Manzate D-80, 2-3 kg/ha.
4. Zineb 80, 1.5-2.5 kg/ha.

Pudrición del extremo del pedúnculo

1. Tratar el pedúnculo con pasta desinfectante.
2. Desinfección de navajas
3. Corte del pedúnculo lo mas largo posible

1. Combate ó control de pulgones
2. No sembrar sandías cerca de sembradíos de melón, pepino ó calabazas.

COSECHA

Dependiendo de la variedad, los días a la cosecha están comprendidos entre los 90 y 95 días.

Los frutos maduros se reconocen mediante un conjunto de caracteres tales como:

- a) El zarcillo seco
- b) El fruto se cubre de un polvo blanquecino parecido a la cera.
- c) Sonido sordo al golpear con el dedo
- d) Vibración de la cáscara al tocar con la mano
- e) Mancha amarilla abajo del fruto.

Los frutos se recogen por la mañana, después de haberse evaporado el rocío, evitando pisar las guías. Los frutos deben ser cortados con navajas previamente desinfectadas cuidando no jalarlas de la planta (18)

INVERSION

CUADRO No. 7 Costo para establecimiento, cultivo, cosecha y --
transporte local de una ha. de sandía, en la re--
gión de la Huerta, Jal., con un distanciamiento -
de 2.5 x 2.5 m. año de 1981.

Dibujar

CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO UNIDADES	INVERSION	
			PARCIAL	TOTAL
<u>Preparación terreno:</u>				
1. barbecho -----	ha.	1	\$ 700.00	
2. rastreo -----	ha.	1	" 700.00	
3. nivelación -----	ha.	1	" 500.00	
4. surcadó -----	ha.	1	" 400.00	
5. fertilización en banda con tractor	ha.	1	" 250.00	\$ 2,550.00
<u>Siembra:</u>				
1. semilla -----	kg.	2	\$ 740.00	
2. siembra -----	jornal	2	" 342.00	
3. riego -----	jornal	1	" 171.00	
4. fertilizante ---	kg.	800	" 2,400.00	\$ 3,653.00
<u>Labores de cultivo:</u>				
1. escarda -----	jornal	3	\$ 513.00	
2. poda ó arraleo -	"	2	" 342.00	
3. cultivo -----	ha.	1	" 350.00	
4. riegos (8) -----	jornal	16	" 2,732.00	
5. fertilización	"	1	" 171.00	\$ 4,108.00

CONCEPTO	UNIDAD	NUMERO UNIDADES	INVERSION	
			PARCIAL	TOTAL
<u>Programa fitosanitario</u>				
1. Fungicida --	kg.	6	\$ 840.00	
2. insecticida-	kg.	6	" 900.00	
3. aplicaciones (6) ----	ha.	1	\$1,500.00	\$ 3,240.00
<u>Cosecha</u>				
1. corte -----	jornal	10	\$1,710.00	
2. Transporte -	"	2	" 342.00	
3. Pago impuesto (\$ 200.00)	ton.	22	"4,400.00	\$ 6,452.00
				<u>\$20,003.00</u>

La rentabilidad para un hectarea de sandía en la región de La Huerta Jalisco para el año 1981 es la siguiente.

Cuadro No. 8 Rentabilidad promedio de la sandía.

Producción media/ha.	Precio rural Kg.	Valor Producción	Inversión por ha.	Utilidad media/ha.
22,000 kg.	\$ 4.50	\$100,000.00	\$20,003.00	\$79,997.00

CAPITULO No. 6 NORMALIZACION MANEJO POST-COSECHA Y COMERCIALIZACION

6.1 Normalización.

El establecimiento de normas de calidad pretende contribuir a incentivar al productor hacia el mejoramiento de la calidad de la sandía en estado frésco, asegurándose de que siempre se comercialice tomando en cuenta los parámetros de calidad establecidos para este cultivo en esta norma.

Los objetivos que pretende esta norma son los siguientes:

- Productor:
- Uniformidad de estándares en tamaño y/o presentación.
 - Aumento de ingresos al tener más uniformidad en el producto (selección)
 - Incentivos para lograr una mejor calidad en la producción.
 - Mayor captación de ingresos
 - Mayor ocupación de mano de obra

Comercialización:

- Mejor presentación del producto
- Mayor duración de la vida útil en post-cosecha
- Exportación (potencial)
- Mayor facilidad para su comercio

- Consumidor:
- Adquirir un producto de mejor calidad.
 - Accesibilidad a una mayor rango en calidad y precio.

✓ Definición del producto

Para los efectos de esta norma, se entiende por sandía al fruto de las variedades cultivadas, del género "Citrullus" y la especie "vulgaris" de la familia de las cucurbitáceas.

Terminología a utilizar

a) Sandía madura o en punto de sazón:

Es aquel fruto cuya superficie ha alcanzado los colores característicos de la variedad, los cuales aseguran el término propio del proceso normal de maduración.

b) Sandía entera:

Sandía libre de cualquier cortada o herida que deforme el fruto.

c) Sandía limpia:

Sandía libre de tierra y de cualquier materia extraña.

d) Sandía sana:

Sandía libre de enfermedades y microorganismos patógenos - exenta de mallugaduras, heridas, ataque de insectos, daños ocasionados por plaguicidas, factores climatológicos, mecánicos, - etc.

e) Antracnosis:

Enfermedad causada en el fruto por el hongo Colletotrichum lagenarium, se manifiesta en forma de lesiones de aspecto obscuro acuoso, el centro de las manchas es hundido y amarillo.

f) Pudrición del pedúnculo:

Enfermedad fungosa causada principalmente por Diplodia gossyina, se manifiesta por pudriciones oscuras en el pedúnculo

g) Quemadura de sol:

Causa una deshidratación local de color amarillo verdosa, o un oscurecimiento de la superficie del fruto, en algunas ocasiones la zona afectada se vuelve corchosa.

h) No malamente deformada:

Significa que las sandías no presentan la forma de cuello de botella o de la calabaza, aunque pueden estar cónicas en las partes extremas o ligeramente encogidas.

i) Cavidad central hueca:

Significa que la pulpa de la sandía presenta rajaduras. -

Clasificación

La sandía se clasifica de acuerdo a sus especificaciones en tres grados de calidad:

a) Sandía calidad MEXICO EXTRA

b) Sandía calidad MEXICO No. 1

c) Sandía calidad MEXICO No. 2

a) Sandía calidad MEXICO EXTRA

I. Estar prácticamente libre de cualquier defecto y dentro de las tolerancias establecidas para esta categoría (ver tolerancias).

II. Las sandías deben estar maduras pero no sobremaduras.

III. De la misma variedad y muy bien formadas.

IV. Presentar una excelente calidad interna.

V. El lote debe ser perfectamente presentado, respecto a color y tamaño de tal manera que denote una rigurosa y conciente selección.

b) Sandía calidad MEXICO No. 1

I. Presentar un defecto menor, con respecto a la superficie de su cáscara, con la salvedad de que no perjudique el aspecto de la fruta individualmente ni el aspecto global del lote. De acuerdo con las tolerancias establecidas para esta categoría (ver tolerancias)

II. Las sandías deben estar maduras pero no sobremaduras.

III. De la misma variedad y muy bien formadas.

IV. Presentar una buena calidad interna.

V. El producto puede presentar una ligera variación, en cuanto a homogeneidad, en lo concerniente a color y tamaño. - De acuerdo a lo descrito en las tolerancias correspondientes.

c) Sandía calidad MEXICO No. 2

I. Presentar como máximo tres defectos menores y uno mayor con respecto a la superficie de su cáscara, con la salvedad de que no perjudique el aspecto del fruto individualmente ni el aspecto global del lote. De acuerdo con las tolerancias establecidas para esta categoría (ver tolerancias)

II. Las sandías deben estar maduras pero no sobremaduras.

III. De la misma variedad y no malamente deformadas.

IV. Las sandías deben ser adecuadamente presentadas.

d) Sandía no clasificada

Son las sandías que no han sido clasificadas, de acuer

do a los grados de calidad anteriormente dados. El término "no clasificado" no es un grado dentro del texto de esta norma, si no una designación que denota que ningún grado se ha dado al lote, debido a: heterogeneidad en color, tamaño y grado de madurez, sin embargo reúne las características mínimas (ver características mínimas)

ESPECIFICACIONES

I. CARACTERISTICAS MINIMAS

Las sandías deben ser:

a) Cortadas en su punto sazón, de tal manera que maduren adecuadamente.

b) Sujetos a las tolerancias oficialmente establecidas - por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, sobre residuos tóxicos incluyendo aquellos correspondientes a los residuos de plaguicidas de productos mejoradores de la apariencia y otros.

c) Bien desarrollados, enteros, sanos, limpios y de consistencia firme.

d) De forma, sabor y olor característicos.

e) Libres de materia extraña (tierra u otras).

f) Sin humedad exterior anormal.

g) Libres de descomposición, pudrición, mohos y de insectos y sus larvas.

h) Prácticamente libres de daños de granizo o heladas, quemaduras de sol, raspaduras y grietas, así como heridas no cicatrizadas. Únicamente las heridas mecánicas, que sean de poca extensión y perfectamente cicatrizados, serán tolerados den

tro de los límites previstos para los diferentes grados de calidad.

- i) Estar excentos de rozaduras, picaduras o cualquier otra lesión que penetre en la pulpa.
- j) El pedúnculo debe tener una longitud de 2,5 cm., el corte superficial no deberá presentar infecciones.
- k) Los frutos tendrán la necesaria resistencia para el transporte y manejo, asegurando que arribarán al lugar de destino, en condiciones satisfactorias.

II. CARACTERISTICAS DE COLOR.

a) Deben tener el color característico del punto de sazón.

b) La corteza de la sandía en el momento de corte puede presentar distintas coloraciones como son: verde, oscuro verde azulado, verde claro, gris claro y combinación de éstos, dependiendo de la variedad de que se trate. Se considera que la sandía alcanza su punto de sazón cuando la parte del fruto que está en contacto con el suelo toma un color amarillo pálido.

III. CARACTERISTICAS DE TAMAÑO.

a) Los frutos deben ser medidos de acuerdo con sus pesos unitarios. La siguiente tabla es una indicación de las dimensiones mínimas de los tamaños que deben presentar las sandías. Tamaño, tomando en cuenta los pesos promedios y el peso mínimo unitario.

Grupo	Rango del peso unitario de la sandía (kg.)	Promedio
A-----	5 - 7-----	6
B-----	7 - 9-----	8
C-----	9 - 11-----	10
D-----	11 - 13-----	12
E-----	13 - 15-----	14
F-----	15 - 17-----	16
G-----	17 - 19-----	18
H-----	19 o más-----	

IV. Características de calidad.

La calidad se determina por el conjunto de especificaciones anteriormente mencionadas, incluyendo los defectos y sus tolerancias . La calidad de los frutos se debe dictaminar despues de su acondicionamiento .

a) Grado de madurez ó punto de sazón.

Se debe verificar antes del corte de la sandía y de ser posible en el mismo lugar de la producción.

Requisitos de Madurez:

1. No se autoriza la exportación de sandías que no reúnan la suficiente madurez comercial. Se consideran maduras las sandías:

a) Cuando tengan la forma, color y olor característicos de la variedad .

- b) Cuando la parte del fruto que está en contacto con el suelo toma un color amarillo pálido .
- c) Cuando se deseca el zarcillo del pedúnculo
- d) Cuando la base del pedúnculo, pierde vellosidad y adquiere un color brillante o bien cuando el fruto comienza a despedir su característico olor perfumado .

b) Defectos.

1. Defectos Menores

Ligeras raspaduras, costras, rozaduras, manchas, quemaduras de sol y otros que solo afecten la corteza del fruto. El número de defectos menores permisible por fruto, no deberá exceder de un número de tres y cada defecto no debe ser mayor de 10 cm² en la superficie de la cáscara.

II. Defectos Mayores.

Son los detallados en el punto anterior. Cuando el área sea mayor de 10 cm² además de antracnosis, evidencia de plagas y enfermedades, grietas cicatrizadas, magulladuras y otros que no afecten el mesocarpio .

III. Defectos Críticos

Los descritos anteriormente pero mayores de 30 cm² , además de estados avanzados de enfermedades, ataques de plagas, pudriciones, heridas no cicatrizadas, cavidad central blanca o hueca.

V. Tolerancias.

Se permiten las siguientes tolerancias de tamaño y calidad

1. Tolerancia de tamaño.

a) Para calidad MEXICO EXTRA.

El número de frutos permitido que esté fuera de un grupo no debe exceder del 5% en número de piezas por lote; dicho tamaño debe - corresponden al grupo inmediato inferior o superior .

b) Para calidad MEXICO NO. 1

El número de frutos permitido que esté fuera de un grupo, no debe exceder del 10% en número de piezas por lote, dicho tamaño debe corresponder al grupo inmediato inferior o superior.

c) Para calidad MEXICO NO. 2

El número de frutas permitido que esté fuera de un grupo, no debe de exceder del 15% en número de piezas por lote, dicho tamaño debe corresponder al grupo inmediato inferior o superior .

2. Tolerancias de calidad.

a) Para calidad MEXICO EXTRA

En cualquier lote se permite hasta el 5% en número de sandías con características de calidad que no correspondan a la calidad MEXICO EXTRA, pero que correspondan a la calidad inmediata inferior. Dentro de este 5% se debe tomar en cuenta que no más - de los porcentajes mencionados son permitidos.

Pueden ser 4% con más de un defecto menor, y

1% de sandías con defectos mayores

5% total .

b) Para la calidad MEXICO NO. 1

En cualquier lote se permite el 10% en número de sandías - con características de calidad que no correspondan a la calidad MEXICO NO. 1, pero que correspondan a la calidad inferior. Den - tro de este 10% se debe tomar en cuenta que no mas de los porcen

tajes abajo enumerados son permitidos.

9% de sandías con más de un defecto menor.

1% de sandías con defectos mayores

c) Para la calidad MEXICO NO. 2

En cualquier lote es permitido el 15% en número de sandías con características de calidad que no correspondan a la calidad MEXICO NO. 2

Tolerancias Acumuladas de Calidad y tamaño.

Se tomará como criterio de aceptación o rechazo, la suma de las tolerancias de calidad y tamaño en número de sandías por lote la cual no debe exceder de:

calidad MEXICO EXTRA	5%
calidad MEXICO NO. 1	10%
calidad MEXICO NO. 2	15%

VI. Muestreo y Toma de Muestra.

El muestreo debe llevarse a cabo de acuerdo a las prescripciones indicadas en esta norma.

VII. Métodos de Prueba.

- Tome la muestra representativa y determine grado de madurez y presencia de defectos.
- El tamaño de la sandía se determina en función del peso en Kg. del fruto .

VIII. Marcado ó Etiquetado, Presentación y Acondicionamiento.

A) Marcado ó Etiquetado

Cada lote debe ir acompañado de documentos donde se especifique la siguiente información.

1. Variedad y calidad de la sandía
2. Nombre y dirección del productor, distribuidor o exportador
3. Zona regional de producción e invariablemente la leyenda - "Producto de México".
4. Fecha de envío .
5. Peso promedio unitario en Kg. o su equivalente en libras
6. Peso global en Kg. o su equivalente en libras

Todos los textos de la etiqueta pueden figurar en otro idioma, cuando el producto se destine para exportación y el importador lo requiera.

b) Presentación.

1. Homogeneidad.

El contenido de cada lote debe ser uniforme en tamaño y calidad, dentro de las tolerancias señaladas en esta norma.

Cuando el aspecto global de la fruta en cuanto a tamaño y calidad, no es lo suficiente uniforme para el grado de calidad en que se ha clasificado, éste, se debe considerar en el inmediato inferior ó a la calidad que corresponda.

2. Acondicionamiento

El acomodo de las sandías dentro del transporte se debe hacer de acuerdo a las prácticas recomendadas de tal manera que - aseguren la protección de las sandías, durante el trayecto al lugar de comercialización ó consumo. (9)

PRACTICAS RECOMENDADAS PARA LA COSECHA, TRANSPORTE, SELECCION Y CLASIFICACION, EMBALADO Y CONSERVACION DE SANDIA EN ESTADO FRESCO.

6.2 RECOMENDACIONES PARA LA COSECHA

6.2.1 MOMENTO DE CORTE

Los mayores volúmenes de sandía se obtienen durante los meses de Enero a Septiembre; el fruto se continúa cosechando durante el resto del año .

El volumen máximo de producción se obtiene en los meses de enero y febrero .

6.2.2 Indicadores de cosecha

La determinación de la madurez se basa principalmente en los siguientes parámetros.

- a) Color.- Cuando la parte del fruto que está en contacto con el suelo cambia su color blanco a un color amarillo ligero, y el resto de la superficie toma el color característico de la variedad .
- b) Forma.- Cuando la fruta tenga la forma característica y natural de la variedad .
- c) Tamaño. Cuando el fruto tenga el tamaño característico y natural de la variedad .
- d) Floración.- Considerar el número de días transcurridos desde el amarre de la floración hasta el punto de corte característico para cada región, en las variedades de sandía que se cultivan en México . En promedio

el tiempo que debe transcurrir es de 40 días del inicio de la floración a la cosecha .

- e) Olor.- Cuando el fruto empieza a despedir su característico olor perfumado .
- f) Apariencia.- La base del pedúnculo pierde su vellocidad y adquiere un color brillante, seguido por la desecación del zarcillo del pedúnculo.
- g) Sonido.- Al golpear el fruto con los nudillos, éste despide dos tipos del sonido principalmente, si el sonido que emite es metálico, el fruto esta verde, por el contrario - si el sonido es sordo, como el que se escucha al golpear - la madera, el fruto se encuentra maduro.
- h) Al raspar la epidermis del fruto, el pericarpio debe ser - leñoso .
- i) Aclaraciones.- La prueba práctica de campo más empleada es el cambio de color en la corteza especialmente en la parte que está en contacto con el suelo.

l Sin embargo la mejor prueba es contar y probar unas cuantas sandías escogidas al azar de varios lugares del plantío, si están maduros es casi seguro que los demás frutos de apariencia similar también lo esten .

6.2.3. UTENSILIOS Y EQUIPO DE CORTE

Las sandías son cosechadas cuidadosamente a mano, despues de haber alcanzado su punto de sazón . La cosecha se lleva a cabo con navajas de corte apropiadas para dicha operación .

a) Navaja

Es recomendable utilizar navajas que sean manuales, con excelente filo y con extremos ovalados.

Para facilitar su uso se deben sujetar por medio de una correa

b) Aclaración

No se recomienda el uso de tijeras de poda o navajas con punta por el daño que pueden causar al fruto o al mismo cortador.

c) Canastos o Cestos de Recolección.

Son canastos tejidos normalmente de carrizo, en éstos se deposita la fruta cosechada, la cual, será trasladada hacia el vehículo que transporte los frutos a los centros de recepción. Los canastos o cestos deben ser cubiertos con artillería o lona para evitar que el fruto sufra raspaduras o piquetas.

6.2.4 FORMA DE CORTE

La cosecha de esta fruta se hace manualmente, los frutos se cortan dejando el pedúnculo tan largo como sea posible, ya que así se puede cortar de nuevo para realizar el tratamiento de prevención contra la pudrición del extremo del pedúnculo.

a) OTRAS RECOMENDACIONES

1 En caso de haber en la misma huerta distintas variedades la cosecha deberá efectuarse por separado para cada variedad o tipo, teniendo cuidado de no revolverlas al cosechar.

- II El corte debe efectuarse cuando los frutos estén completamente libres de humedad superficial (rocío, lluvia, etc.); ya que cuando la fruta está húmeda es más susceptible a daños durante el manejo.
- III Al cosechar la fruta, evita jalar o sacudir la planta así como pisar las guías de ésta.
- IV Nunca se deben manipular o cortar sandías enfermas o muy dañadas por agentes climatológicos, cuando se efectue el corte de frutas sanas.
- V No realice el corte de fruta inmadura
- VI No deje frutos al alcance de los roedores u otros animales.
- VII Inmediatamente después de cosechados los frutos deben ser acarreados a los accesos, por personas que van tras los cortadores .
- VIII Los accesos destinados para el almacenamiento temporal de los frutos cosechados deben poseer sombra. Esta puede ser proporcionada por una lona o cualquier otro material afín.
- IX Es recomendable colocar las sandías recién cortadas en suelo que no se encuentre húmedo, en caso de amontonarlas o apilarlas, deben colocarse únicamente hasta tres capas, una encima de la otra .
- X Las sandías deben manejarse con cuidado. evite golpearlas, magullarlas o bien provocar en éstas cualquier defecto que vaya en detrimento de su calidad .

- XI No se deben colocar los frutos sobre sus extremos, ya que los pedúnculos de las sandías grandes son particularmente suceptibles a las magulladuras .
- XII La fruta deberá manejarse en cestos de campo, procurando no golpearla al ser depositada en éstos
- 6.2.5 TRANSPORTE DE FRUTA DE LA HUERTA A LOS CENTROS DE RECEPCION .
- a) El transporte a los Centros de Recepción debe hacerse el mismo día de la cosecha .
 - b) Los frutos se transportan de los plantíos en camiones en camiones o remolques . En los pisos de éstos vehículos - se debe colocar una capa de paja de por lo menos 15 cm.- de espesor y los lados se deben recubrir con sacos de artillería o lona .
 - c) Al cargar los vehículos no debe haber más de dos personas en el suelo pasando las sandías a otra que esta sobre el vehículo .
 - d) Las sandías no se deben aventar directamente al camión ni se deben apilar más de cinco a la vez. La falta de cuidado y apresuramiento causan magulladuras internas y externas, así como agrietamientos.
 - e) No se debe caminar sobre los frutos estibados en el vehículo .
 - f) Los frutos deben ser acondicionados en el vehículo de tal manera que el pedúnculo no se magulle .

- g) Para evitar golpes o rozaduras extreme los cuidados durante el transporte. El vehículo debe presentar buen mulleo .
- h) Evite paradas prolongadas del transporte, que expongan la - fruta a los rayos solares. Es decir de preferencia evitar - el acarreo al medio día, o en su defecto cubrir los frutos con una lona u otro material protector.
- i) El vehículo utilizado debe ser de material y construcción - de fácil limpieza .

6.2.6 CENTROS DE RECEPCION.

- a) Por cada vehículo que se reciba, deberá muestrearse al azar un 5% del total de las sandías. Si en el 25% de la muestra- se encuentra fruta dañada o tierna, se deberá notificar al productor con el fin de que extreme cuidados en el corte - y la preselección en huerta .
- b) El lote deberá pesarse al recibirse
- c) Por cada lote recibido, se deberá llevar un registro en una boleta de recepción para cada variedad o tipo de sandía con los siguientes datos.
 - a) Nombre del productor
 - b) Lugar de origen (incluyendo nombre y ubicación de la huerta)
 - c) Peso total, tara y peso neto
 - d) Número de sandías
 - e) Variedad
 - f) Fecha de recepción

3.2.7 TRATAMIENTOS PREVIOS A LA CLASIFICACION

1) Ajuste del pedúnculo y Control de Infecciones Fungosas.

El exceso de pedúnculo que el fruto trae del campo de cultivo se ajusta aproximadamente a 2.5. cm. de longitud por medio de una navaja con excelente filo .

El corte debe ser limpio y suave evitando producir desgarramientos.

Inmediatamente después de ajustar el pedúnculo aplique en éste, una pasta que contenga sulfato de cobre.

Dicha aplicación se realiza con miras a evitar cualquier infección provocada por agentes fungosos (Putridión del extremo del pedúnculo, etc.)

ACIARACIONES.

II) El tratamiento antes citado puede efectuarse directamente en el campo de cultivo, de acuerdo a lo siguiente.

a) Inmediatamente después de haber colocado una hilera de Sandías en el vehículo que transporta los - frutos a los Centros de' Recepción, proceda a rea- lizar lo descrito en la sección I.

b) Por ningún motivo se debe dejar transcurrir dema- siado tiempo entre el ajuste del pedúnculo y la - aplicación de la pasta que contiene sulfato de co bre.

III) Eliminación de Materia Extraña!

Elimine toda clase de materia extraña (tierra u - otros) que presente el fruto en su superficie. Pa ra realizar esta actividad, utilice cualquier me- dio de limpieza práctico que no altere la calidad del producto y que además se adapte a sus necesi- o condiciones.

6.2.8 CLASIFICACION DE GRADOS DE CALIDAD

La clasificación se debe realizar en forma manual por personas previamente capacitadas, de acuerdo con las especificaciones de calidad establecidas.

La Sandía se somete a dos tipos de clasificación por sanidad y por tamaño.

- a) Por sanidad.- En la clasificación por sanidad se va eliminando manualmente la fruta con pudriciones, golpeada o atacada por plagas, evitando con ésto la contaminación de la fruta sana.
- b) Por tamaño.- La clasificación por tamaño se hace manualmente considerando el peso de cada unidad.
- c) Control de Calidad Final.- Se procede a efectuar el control de calidad y tamaño declarados. Estas especificaciones deben estar de acuerdo con los requisitos establecidos en la correspondiente -- Norma Oficial de Grado de Calidad para Sandía en Estado Fresco.

6.2.9 .RECOMENDACIONES PARA EL ETIQUETADO.

Cada lote debe ir acompañado de documentos que - lleven como mínimo la información siguiente.

- a) Variedad y Calidad de la Sandía.
- b) Nombre y dirección de Productor, distribuidor o exportador.
- c) Zona de producción Regional e invariablemente la leyenda "PRODUCTO DE MEXICO"

- d) Indicar la fecha de expedición.
- e) Indicar el tamaño medio del fruto (kg).
- f) Peso del lote en kilogramos o su equivalente en lb (si así lo requiere el comprador).
- g) Indicar las condiciones de conservación del producto (opcional).
- h) Sello Oficial de control de calidad de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

6.2.10 TRANSPORTE DE LA FRUTA DE LOS CENTROS DE RECEPCION A --
LOS CENTROS DE CONSUMO.

- a) La Sandía se transporta a granel, en camiones o bien en vagones de ferrocarril (carros, cajas ventiladas).
- b) Los vagones de ferrocarril y los camiones se deben limpiar perfectamente y sus pisos se cubren con una capa de paja u otro material similar de varios centímetros de espesor. Los lados se deben proteger con papel grueso, para prevenir que los frutos se raspen e impedir que se golpeen contra las paredes.
- c) No deberá colocarse paja u otro material amortiguador entre las capas de Sandía, debido a que evita la ventilación.

- 7
- d) El estibado debe hacerse en forma longitudinal y transversal. La primera capa se forma con una línea de Sandías atravezadas, la segunda se coloca longitudinalmente y la tercera de nuevo se coloca como la primera.
 - e) Las Sandías que pesan más de 9 kg. no deberán colocarse a más de cuatro capas y si pesan menos, hasta cinco, como máximo.
 - f) Los vehículos que se utilizan para el transporte deben permitir una buena ventilación, que es indispensable para la conservación del fruto.
 - g) En el transporte de fruta para exportación, se -deberá aplicar un estricto control de calidad en lo referente a la higiene de los transportes utilizados, ya que éstos deben mantener un perfecto estado de limpieza.
 - h) Para evitar el golpeteo o roce de la fruta dentro del vehículo, se deben extremar los cuidados durante el estibado, transporte y descarga.

6.2.11 RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACION.

Si es necesario el almacenamiento de sandía, se recomienda conservarlas a una temperatura de --
2 - 4.5°C y una humedad relativa de 85 - 90%. --
Con estas condiciones se logrará una vida de almacenamiento de 2-3 semanas (10)

6.3 COMERCIALIZACION.

El cultivo de la Sandía reviste gran importancia económica dada la demanda que tiene esta fruta en los mercados nacional y del exterior, es aquí donde surge la necesidad de persuadir a los productores para que se utilicen prácticas culturales y agronómicas adecuadas, así como aquellas variedades que son del gusto y preferencias del consumidor con la finalidad de obtener un producto de alta calidad.

6.3.1 Oferta

a) Superficie cultivada.

La superficie destinada al cultivo de la sandía - en 1970 fue del orden de 19,636 Ha; en 1978 la superficie total para producir esta fruta fue de 23,611 Ha. que en relación con 1970 significó un incremento del 20.2% en el siguiente cuadro se muestra la superficie destinada al cultivo desde 1970 hasta 1978.

Cuadro N° 9

Superficie
SUPERFICIE CULTIVADA DE SANDIA

ESPECIE	AÑO	SUPERFICIE HAS.	INDICE DE INCREMENTO
SANDIA	1970	19,636	100.0 %
	1971	24,823	126.4 %
	1972	25,693	130.8 %
	1973	31,956	162.7 %
	1974	25,939	132.0 %
	1975	20,995	106.9 %
	1976	23,663	120.5 %
	1977	21,987	111.9 %
	1978	23,611	120.2 %

Fuentes: Dirección General de Economía Agrícola, SARH
Departamento de Estudios Económicos. CONAFRUT

Como se podrá observar, la superficie presenta constantes fluctuaciones, es decir, la tendencia dista de tener un crecimiento armónico pudiéndose detectar aumentos y disminuciones muy significativos en el período de 1970 a 1978. La superficie máxima registrada en éste fué de 31,956 Ha. en 1973 y la mínima registrada fué de 19,636 Ha. en 1970.

Estas constantes variaciones las originan diversos factores, entre los principales está la escasa demanda del mercado exterior de ahí que la superficie se reduzca y se dedique a -- otros cultivos más redituables.

b) Producción.

La producción registrada en el período 1970-1978 fué del orden de 2'618,511 toneladas presentándose una tendencia fluctuante en la serie.

Cuadro N° 10

INDICE DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION DE
SANDIA

AÑO	PRODUCCION TONELADAS	INDICE DE CRECIMIENTO
1970	203,607	100.0 %
1971	235,321	164.6 %
1972	285,589	140.2 %
1973	310,482	152.4 %
1974	312,623	153.5 %
1975	273,568	134.3 %
1976	326,118	160.1 %
1977	313,455	153.9 %
1978	261,750	128.5 %

Fuente: Departamento de Estudios Económicos, CONAFRUT.

En 1970 se obtuvo un volumen de 203,607 tons., habiéndose incrementado para 1978 en un 28.5 % ya que en este año la producción fué de 261,750 Ton.

El aumento o disminución de la producción se debe a varios factores, entre los cuales están el aumento o disminución de la superficie cultivada, el uso de semilla mejorada, uso de prácticas cultivables adecuadas y el más importante el cual in

fluye grandemente en la producción: los fenómenos climatológicos

c) Valor de la Producción.

El valor de la producción para 1974 fué del orden de -- \$218'836,100 siendo el principal estado que contribuyó a integrar dicho monto, Jalisco, con un valor de producción de --- \$73'080,000. En el cuadro siguiente se presentan los valores de la producción de sandía en el Estado de Jalisco durante el período 1972 - 1979.

Cuadro N° 11

VALOR DE LA PRODUCCION DE SANDIA EDO. DE JALISCO

Ciclo	Superficie sembrada Ha.	Superficie cosechada Ha.	Rendimiento Kg/Ha.	Cosecha Ton.	Precio medio rural s/Ton.	Precios corrientes. Valor Prod. (miles de pesos).
72-73	4,000	4,000	10,000	40,000	800	32'000,000
73-74	5,020	5,020	25,000	125,000	800	100'400,000
74-75	2,900	2,900	21,000	60,900	1,200	73'080,000
75-76	2,400	2,400	20,000	48,000	1,000	48'000,000
76-77	1,600	1,600	16,300	26,080	2,246	58'575,680
77-78	2,245	2,167	20,470	44,360	2,300	102'028,000
78-79	2,901	2,901	18,668	54,156	1,925	104'250,000

Fuente: Delegación de Planeación Agrícola, SARH, Edo. de Jalisco.

d) Organización de Productores.

Es un aspecto muy relevante dentro de la actividad agrícola la inexistencia de ésta, limita la expansión del sector en detrimento del mismo productor así como de la economía nacional, dado que en la actualidad se requiere de un constante incremento en la productividad para satisfacer la demanda nacional y afianzar una posición de competencia en el mercado internacional con excedentes de producción.

Se debe propiciar la existencia de organismos cuya unión sea sólida y sus objetivos comunes para beneficio directo y efectivo de sus agremiados.

El tipo de organización de productores que se considera más idónea es la explotación cooperativa, ya que las operaciones que realizan tales organismos, como compra de insumos, reglamentación de la producción, transformación de los productos y la posterior comercialización de los mismos, etc. se hacen en forma comunitaria.

6.3.2 Demanda

a) Centros de Consumidores

Las ciudades con mayor densidad de población constituyen los principales centros de consumo, dada la demanda real y potencial existentes en éstas. Investigaciones realizadas por CONAFRUT, en las regiones productoras de Sandía, se observó que la fruta destinada al consumo nacional, es canalizada por los

mercados del D.F., Guadalajara y Monterrey.

Además de ser los prioritarios, parte de la fruta captada por éstas en sus centros de abasto, es redistribuida en el área de influencia comercial de dichos centros.

b) Consumo Nacional Aparente.

A continuación se presenta un cuadro en donde se puede observar el comportamiento del consumo nacional aparente a través del período 1960-1974.

Cuadro N° 12

PRODUCCION Y CONSUMO NACIONAL APARENTE 1960-1974

AÑO	PRODUCCION (TON).	CONSUMO NACIONAL APARENTE. Ton.
1960	130,854	96,393
1961	194,243	173,650
1962	329,711	309,992
1963	334,388	308,214
1964	333,556	310,955
1965	267,176	243,119
1966	207,178	278,607
1967	176,584	148,071
1968	167,225	156,673
1969	207,409	168,471
1970	219,594	169,328
1971	284,042	226,642
1972	214,785	246,264
1973	238,870	169,386
1974	312,623	246,551

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola. SARH.

El consumo Nacional aparente en el período 1960-1974 presenta constantes fluctuaciones, es decir, dista de seguir una tendencia ascendente.

c) Precios

Los productores dada su condición de comportamiento individual en la producción y venta, reciben un trato desfavorable especialmente en el renglón de precios; los que obtienen -- los productores son inestables, varían de un año a otro, (ver cuadro de valor de la producción de sandía en Jalisco, precio medio rural sobre Ton). primordialmente en función de la oferta y la demanda del producto.

El precio rural por Kg. de sandía en 1978 fué de \$2.30 registrándose una fluctuación con relación al precio rural del Kg. del mismo para 1979 que fué de \$1.90 Kg .

6.3.3 Comercialización

En 1974 el 100% de la producción de sandía se consumió como fruta fresca, destinándose al mercado nacional el 78.87% del volumen total y el resto 21.13% se canalizó al mercado exterior, siendo Estados Unidos el principal país importador.

a) Selección y Clasificación

La selección se realiza manualmente eliminando aquella fruta que esté afectada por golpes, plagas, etc. separándose -- por tamaños. En cuanto a la clasificación, ésta se hace atendiendo únicamente a las particularidades de cada variedad y al mercado de destino, de donde se obtienen dos tipos: sandía de --

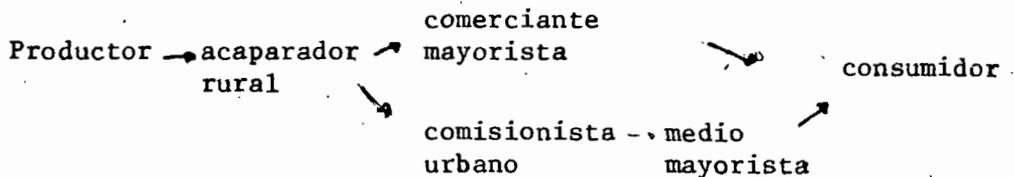
exportación y sandía para el mercado nacional destinándose para el consumo interno áquella que no reúne los requisitos de fruta de exportación.

b) Formas de Venta.

Generalmente las ventas son al contado, existiendo numerosos casos en que el comprador nacional y el agente norteamericano proporcionan al productor préstamos para llevar a cabo el cultivo con garantía sobre la producción.

c) Canales de Comercialización.

La distribución de la sandía se hace en forma tradicional, canalizándose el mayor porcentaje de la producción a través del acaparador rural quien abastece al comerciante mayorista. El comisionista urbano ocurre al comprador rural también y surte a su vez al comerciante mayorista y al medio mayorista, los que finalmente la hacen llegar al consumidor.



Por lo que toca a la sandía de exportación, ésta es manejada únicamente por los importadores norteamericanos que son los encargados de distribuir la fruta en el mercado exterior.

6.3.4 Comercio Exterior.

La captación de divisas al país es de suma necesidad e importancia dado que se tiene un déficit que es urgente reducir en la balanza comercial. El aspecto frutícola es un renglón significativo, ya que, el comercio exterior de frutas frescas genera divisas que vienen a subsanar en parte, dicho déficit y favorece nuestra balanza comercial frutícola.

a) Exportaciones.

Las exportaciones realizadas en 1960 fueron del orden de 34,461 toneladas con valor de \$27'229,939 habiendo aumentado en 1974 a 66,072 toneladas que significaron ingresos de divisas por \$51'098,074

Cuadro N° 13

VOLUMEN Y VALOR DE EXPORTACION DE SANDIA

AÑOS	VOLUMEN TON.	VALOR \$
1960	34,461	27'229,939
1961	20,597	20'599,345
1962	19,719	20'202,108
1963	26,174	26'705,526
1964	22,600	23'912,614
1965	26,057	28'110,031
1966	28,575	29'098,457
1967	28,513	28'770,655
1968	32,552	31'194,900
1969	38,938	38'309,615
1970	50,266	46'446,666
1971	57,400	50'387,850
1972	70,627	55'518,207
1973	69,484	57'530,029
1974	66,072	51'098,074

Fuente: Instituto Mexicano de Comercio Exterior.

b) Importaciones

Las compras al exterior son apenas perceptibles. En el período 1960-1974 se importó un volumen de 102 toneladas con valor de \$38,315., ocurriendo ésto en el año de 1972 (6).

CAPITULO 7 Análisis preliminar de aptitud ecológica de Zacoalco, Jal. para el cultivo de la sandía.

7.1 Análisis climático.

El análisis climático nos permite establecer distribuciones teóricas de frutales de interés socioeconómico para México, y, listas de material frutícola con buenas posibilidades de adaptación en un localidad. (21)

Ante la falta de literatura acerca de los requerimientos climáticos de sandía, se eligió el método llamado "Técnica de búsqueda de analogías" empleado por Nuttonson y Henry; así como el método de "análisis de factores limitantes". (21)

La técnica de búsqueda de analogías climáticas trata de encontrar similitudes partiendo de la hipótesis de que los requerimientos de un cultivo son iguales a las condiciones climáticas medias de las principales zonas productoras de este cultivo (21)

Para determinar los requerimientos climáticos de la sandía, se toma como base los principales estados, zonas y localidades productoras de sandía en México. Para cada una de las zonas se seleccionó la estación climática más representativa.

En el cuadro siguiente se presentan las estaciones seleccionadas para el cultivo, así como la estación de referencia de la localidad propuesta para establecer dicho cultivo.

Cuadro N° 14

ESTACIONES SELECCIONADAS PARA EL CULTIVO DE
SANDIA

ESTACION DE REFERENCIA	ESTADO
1. Mexicali	B.C.N.
2. Hermosillo	Sonora
3. Guaymas	Sonora
4. Higuera de Zaragoza	Sinaloa
5. Naranja	Sinaloa
6. El Fuerte	Sinaloa
7. Culiacán	Sinaloa
8. Tomatlán	Jalisco
9. La Huerta	Jalisco
10. Puerto Vallarta	Jalisco
11. Apatzingán	Michoacán
12. Tlalixcoyan	Veracruz
13. Heroica Alvarado	Veracruz
14. San Blás	Nayarit
Estación propuesta: Acatlán de Juárez, Zacoalco	Jalisco.

Para el caso de la localidad donde se pretende adoptar la sandía, Zacoalco Jalisco, no cuenta en la actualidad con estación meteorológica situada dentro de su municipio, y se toman para todos sus estudios relacionados con el tema los de la estación de Acatlán de Juárez, situada a sólo 14 Kms. de Zacoalco.

Para el análisis agroclimático de la sandía, se investigó en que período se ubicaban los ciclos de cultivo en las 14 estaciones. Estos datos se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 15

CÍCLOS DE CULTIVO DE LA SANDIA EN MEXICO

MUNICIPIO	ESTACION DE REFERENCIA	EPOCA DE SIEMBRA	EPOCA DE COSECHA
Mexicali	Mexicali B.C.N.	Feb-Mar	Jun-Ago
Hermosillo	Hermosillo, Son	Feb-Mar	Jun-Jul
Guaymas	Guaymas, Son.	Dic-Mar	Mar-Ago
Ahome	Higuera de Z., Sin	Ene-Mar	Mar-Jul
Guasave	Naranjo, Sin.	Ene-Mar	Mar-Jul
El Fuerte	El Fuerte, Sin	Ene-Mar	Mar-Jul
Culiacán	Culiacán, Sin.	Ene-Mar	Mar-Jul
Tomatlán	Tomatlán, Jal	Oct-Nov	Feb-Mar
La Huerta	La Huerta, Jal	Oct-Nov	Feb-Mar
Pto. Vallarta	Pto. Vallarta, Jal	Oct-Nov	Feb-Mar
Apatzingán	Apatzingán, Mich.	Nov-Feb	Mar-Jul
Tlalixcoyan	Tlalixcoyan, Ver.	Nov-Ene	Feb-May
Alvarado	H. Alvarado, Ver.	Nov-Ene	Feb-May
San Blás	San Blás, Nay	Oct-Dic	Feb-May

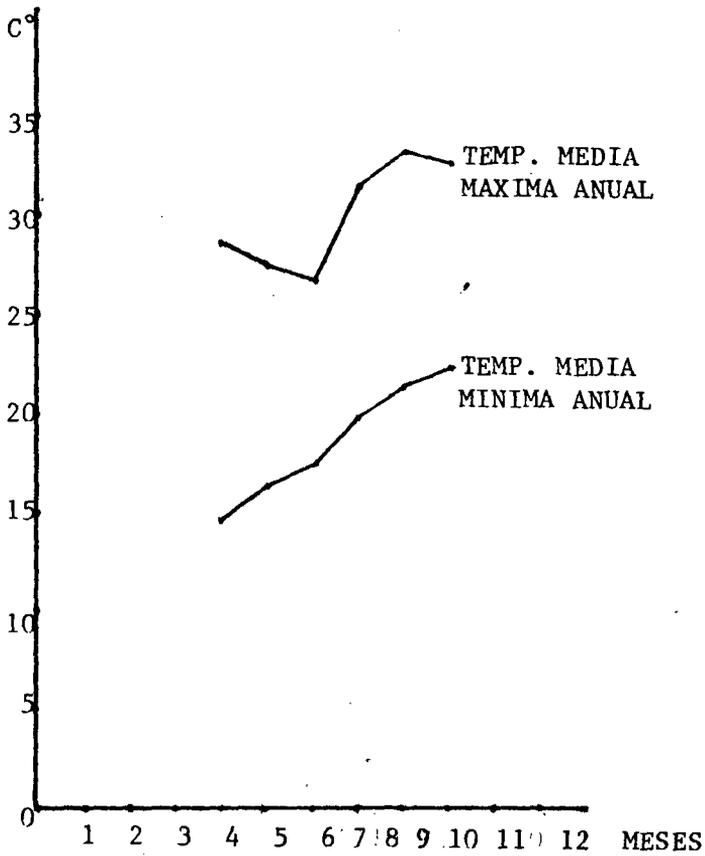
Esta información nos permitió elaborar el "matríz térmico de base" para la sandía en México.

Cuadro N° 16

MATRIZ TERMICO DE BASE

ESTACION	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL SIEMBRA.			TEMPERATURA MEDIA MENSUAL COSECHA.			TEMPERATURA MEDIA.
Mexicali	14.7	17.7	---	29.5	33.1	32.7	22.5
Hermosillo	19.1	20.9	---	31.3	32.6	---	25.2
Guaymas	19.2	17.9	19.0	23.2	29.5	31.0	24.9
Higuera de Z.	16.6	16.1	17.5	19.6	22.6	25.7	21.7
Naranja	18.1	19.3	21.2	23.7	26.6	29.7	24.8
El Fuerte	17.8	19.2	21.4	24.3	27.6	31.7	25.4
Culiacán	19.2	20.5	21.7	24.1	26.8	29.2	24.9
Tomatlán	28.3	27.4	---	24.6	24.7	---	26.9
La Huerta	26.4	25.3	---	22.2	22.5	---	25.1
Pto. Vallarta	27.8	26.2	---	23.0	24.4	---	26.6
Apatzingan	27.1	25.7	26.9	28.6	30.4	30.6	28.3
Tlalixcoyan	24.9	23.4	---	24.1	26.1	---	26.5
H. Alvarado	24.0	22.2	---	22.8	24.7	---	25.6
San Blas	27.5	25.0	22.3	21.4	21.2	22.2	24.7
MIN	14.7	16.1	17.5	19.6	21.2	22.2	
MAX	28.3	27.4	26.9	31.3	33.1	32.7	

Esta matriz nos permite a su vez reflejar gráficamente los rangos térmicos de adaptación de la sandía en México.



Gráfica N° 1 DIAGRAMA DE BASE PARA LA SANDIA

Por otra parte, se calculó la temperatura media probable para Zacoalco en base a la diferencia de latitud - de dos estaciones conocidas que se encuentran circundando a la zona de Zacoalco.

Las latitudes a las que se encuentran las estaciones de Acatlán de Juárez y Atoyac son:

Acatlán de Juárez	=	20° 35'
Atoyac	=	20° 01'
Zacoalco	=	20° 14'

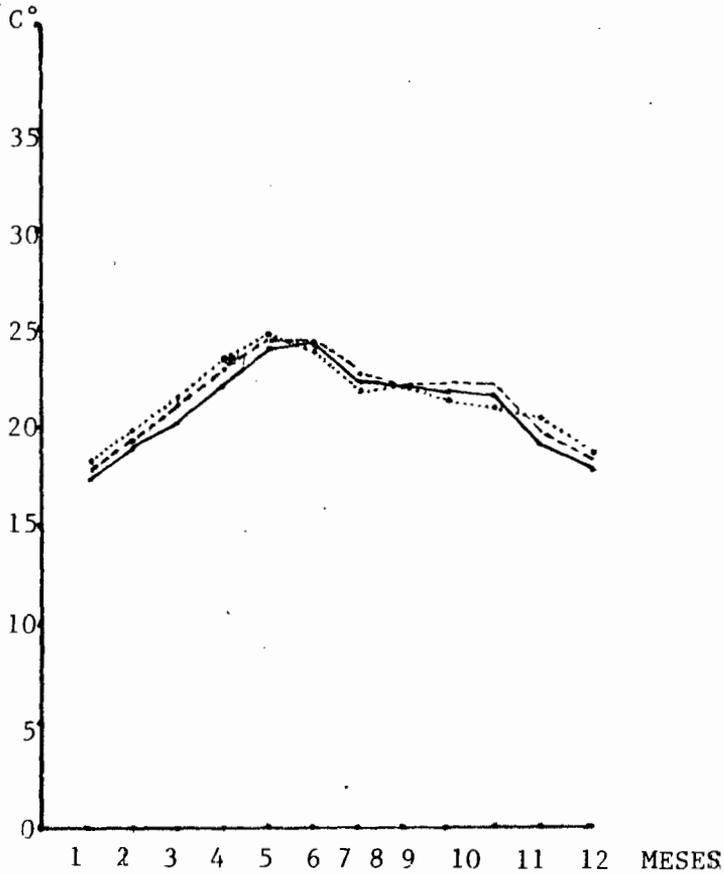
Cuadro No.17 Temperatura media estimada para Zacoalco, - Jal.

Mes	Temperatura media °C		Temperatura media probable Zacoalco.
	Acatlan	Atoyac	
enero	17.5	18.3	17.9
febrero	18.7	19.8	19.3
marzo	20.1	21.4	20.9
abril	21.9	23.2	22.7
mayo	23.9	24.4	24.2
junio	24.0	23.9	24.0
julio	22.5	22.3	22.6
agosto	22.3	22.3	22.3
septiembre	22.1	21.9	22.2
octubre	21.9	21.3	22.2
noviembre	19.3	20.3	19.9
diciembre	18.1	18.8	18.5

Al observar el cuadro anterior, se ve una similitud térmica entre las dos estaciones y el municipio de Zacoalco, por lo cual se consideran como datos confiables para este municipio los de la estación de Acatlán de Juárez

FICHAS CLIMATICAS

ACATLAN DE JUAREZ, JAL		1350					20°35'					(A) C (wc) (w) a			
Localidad		altitud					latitud					clas. climática			
TEMPERATURA	años	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL	
Máxima media	(13)	25.9	26.5	29.6	31.1	33.0	31.1	28.2	28.2	27.7	27.4	27.3	26.5	28.4	
Mínima media	(13)	7.6	7.9	9.3	10.7	13.0	15.5	15.7	15.5	15.3	13.8	10.8	8.8	11.9	
Media	(9)	17.5	18.5	20.1	21.9	23.9	24.0	22.5	22.3	22.1	21.9	19.3	18.1	21.0	
LLUVIA	(16)	10	1	2	9	27	156	218	163	118	45	17	11	777	
ATOYAC, JAL		1408					20°01'					B S l h' (h) w (w)			
Localidad		altitud					latitud					clas. climática			
TEMPERATURA															
Máxima media	(20)	27.6	29.4	31.6	33.1	34.1	31.6	29.0	28.8	28.3	28.7	28.1	27.5	29.8	
Mínima media	(20)	8.8	9.5	10.6	12.3	15.2	16.6	15.9	15.4	14.8	14.2	11.4	9.4	12.8	
Media	(17)	18.3	19.8	31.4	23.2	24.4	23.9	22.3	22.3	21.9	21.3	20.3	18.8	21.5	
LLUVIA	(17)	11	1	2	8	36	131	163	140	112	62	9	5	680	
FICHA CLIMATICA ESTIMADA															
ZACOALCO DE TORRES, JAL.		1500					20°14'								
Localidad		altitud					latitud					clas. climática			
TEMPERATURA															
Máxima media	(16)	26.9	28.2	30.6	32.3	33.6	31.4	28.6	28.5	28.0	28.2	27.7	27.1	29.2	
Mínima media	(16)	8.3	8.8	10.1	11.6	14.3	16.1	15.8	15.5	15.6	14.0	11.1	9.1	12.4	
Media	(13)	17.9	19.3	20.9	22.7	24.2	24.0	22.6	22.3	22.2	22.2	19.9	18.5	21.3	
LLUVIA	(16)	10	1	2	9	32	140	185	140	115	55	12	8	718	

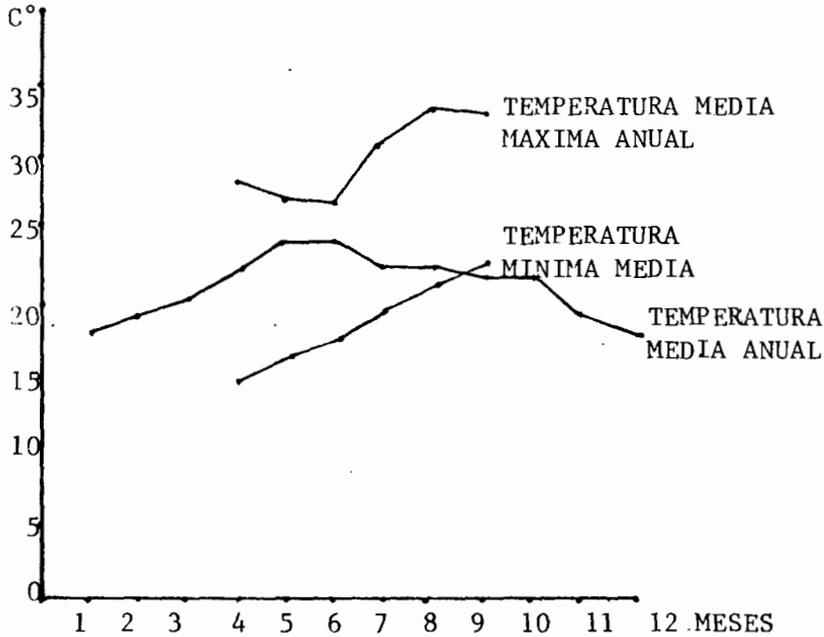


Gráfica N° 2 MATRIZ TERMICO DE BASE PARA ACATLAN DE JUAREZ,
ATOYAC Y ZACOALCO, JALISCO.

—•— = Acatlán de Juárez
 = Atoyac
 - - - - = Zacualco

Se sobrepuso este último climograma ó Matriz térmico de base al diagrama de base, notándose que las temperaturas medias mensuales en Acatlán "entran" dentro del rango térmico de adaptación.

Concluimos en que había indicios de aptitud térmica en Acatlán (Zacoalco) para el cultivo de la sandía.



Gráfica N° 3 APTITUD TERMICA PARA LA SANDIA EN ACATLAN

Esto confirma la conclusión anterior y verifica tentativamente la aptitud de esta localidad para el cultivo de la sandía.

La segunda parte del método se refiere al "análisis de factores limitantes". Las principales restricciones que se tomaron en cuenta fueron de tipo agronómico. Entre estas tenemos:

- 1) Las exigencias que la planta tiene en cuanto a calor, según Guenkov, para su crecimiento y desarrollo es de 32°C máxima, 12°C mínima y una óptima de 25°C (18).

Si analizamos el matriz térmico de Acatlán (cuadro N° 17) se observa que esta limitante no se presenta.

- 2) Definición del período de siembra: para definir el período de siembra más adecuado, debe tomarse en cuenta por un lado, el período de heladas y por otro, la susceptibilidad de la sandía a enfermedades fungosas. Además como es un cultivo de riego, debe sembrarse cuando el terreno esté ocioso. Si la siembra se realiza en los meses de mayo o junio, el cultivo será más susceptible a enfermedades fungosas debido a que su crecimiento y desarrollo coincidirán con el ciclo de lluvias.

En base a lo anterior, se decidió ubicar este cultivo en los meses anteriores al período de lluvias.

En virtud de que la literatura cita que este cultivo es sensible a bajas temperaturas, se optó por eliminar el mes de enero y la primera quincena del mes de febrero, por lo que finalmente el período óptimo para la siembra de la sandía resulta ser la segunda quincena de febrero, tiempo en el cual la incidencia de heladas

2) Se calcularon los promedios de temperaturas extremas, máximas medias y mínimas medias, durante el período que se cultiva la sandía en las zonas de influencia de las estaciones de Mexicali e Higuera de Zaragoza.

Cuadro N° 19 TEMPERATURAS PROMEDIO, MAXIMA MEDIA Y MINIMA MEDIA - PARA MEXICALI, TOPOLOBAMBO Y ACATLAN.

Estación	Mes	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Máxima Media	Mínima Media
Mexicali	feb	23.2 °C	6.3 °C	32.5 °C	14.1 °C
	mar	25.9 "	8.2 "		
	abr	30.3 "	12.1 "		
	may	34.6 "	15.2 "		
	jun	39.4 "	19.2 "		
	jul	41.8 "	24.5 "		
	Higuera de Zaragoza	ene	23.9 °C		
feb		24.4 "	12.8 "		
mar		24.9 "	12.8 "		
abr		26.6 "	15.6 "		
may		29.4 "	20.2 "		
jun		31.9 "	24.3 "		
Acatlán, (Zacoalco)		mar	29.9 °C	9.3 °C	31.3 °C
	abr	31.1 "	10.7 "		
	may	33.0 "	13.0 "		

Se substituyó a Higuera de Zaragoza por la estación de Topolobambo, ya que la primera no tiene datos registrados de temperatura

mensuales máximas y mínimas medias.

Analizando el cuadro anterior, resulta que la estación de -- Mexicali presenta más parecido térmico con la estación propuesta.

Dado que en la zona de Mexicali las variedades de sandía más adaptadas son la Klondike striped y la Peacock improved, deducimos que éstas mismas variedades tiene máyores posibilidades de adaptación en la zona propuesta.

7.2 Comparación de la vegetación.

De la comparación agroclimática anterior (7.1), resulta que existe similitud en cuanto a condiciones térmicas entre el Valle - de Mexicali, B.C.N. y el municipio de Zacoalco, Jal. lugar donde se pretende introducir este cultivo.

A continuación se presenta el estudio y comparación de otro factor, que debe tomarse muy en cuenta al tratar de introducir una especie, de una zona productora a otra que no lo es: la vegetación.

Cuadro N° 20 VEGETACION DOMINANTE EN ZACOALCO Y MEXICALI

ZACOALCO, JAL.			MEXICALI, B.C.N.		
Especies	Rango Climático		Especies	Rango Climático	
	Temp. \bar{X}	Altitud		Temp. \bar{X}	Altitud
<u>Opuntia</u> spp ¹	16-22 °C	3000m	<u>Opuntia</u> ¹ spp	12-26 °C	0-3000 m
<u>Prosopis</u> ¹			<u>Prosopis</u> ¹		
<u>laevigata</u>	17-29 °C	0-2200m	<u>laevigata</u>	12-26 °C	0-2200 m
<u>Pithecellobium</u> ¹			<u>Pithecellobium</u> ¹		
<u>dulce</u>	16-22 °C	1100-1700m	<u>dulce</u>	16-22 °C	0-1700 m
<u>Acacia</u>			<u>Alliena</u>		
<u>farnesiana</u>	17-29 °C	0-2200m	<u>incarnata</u>	16-22 °C	0-2000 m
<u>Pereskiaopsis</u>			<u>Celtis</u>		
<u>aquosa</u>	16-22 °C	1700m	<u>pallida</u>	12-26 °C	0-2000 m
<u>Bursera</u>			<u>Larrea</u>		
<u>gracilis</u>	20-29 °C	0-1600m	<u>tridentata</u> ^k	12-26 °C	0-2000 m
<u>Eysenhardtia</u>			<u>Fluorencia</u>		
<u>polistachia</u>	20-29 °C	0-2000m	<u>cernua</u>	12-26 °C	0-1000 m

¹ Especies con rango climático semejantes.

Como se observa en la anterior comparación, existen algunas especies semejantes para ambas zonas (Opuntia, Prosopis laevigata, Pithecellobium dulce) y algunas con rango climático similar, entre las que destaca la Acacia farnesiana y la Celtis pallida, especies que pertenecen al bosque espinoso cuyas características descritas por Rzedowski (1966), son las que se desarrollan sobre terrenos planos o poco inclinados, profundos, textura arcillosa, con temperaturas medias anuales que van desde 17 a 29°C, precipi-

tación media anual desde 350 a 1200 mm, con 5 a 9 meses secos (23).

Muchos terrenos cubiertos por el mezquital y otras especies del mismo bosque han sido destruidos y desmontados destinándose dichos suelos para agricultura de temporal y riego, como en el caso del valle de Mexicali, B.C.N., Edo. de Sinaloa y otros.

La flora del bosque espinoso tiene muchos elementos comunes con la de los matorrales xerófilos (caso de Opuntia). Estas similitudes vienen a reforzar las encontradas en el punto 7.1 entre ambas regiones (Mexicali y Zacoalco) lo cual nos dá bases firmes de que el cultivo de la sandía en Zacoalco es factible.

CAPITULO 8 DISCUSION

Este capítulo analiza y compara los factores agroclimáticos involucrados en el desarrollo y producción de la sandía, (Citru--llus vulgaris) entre las zonas reconocidas comercialmente como --productoras, y la zona propuesta de Zacoalco, Jal., los factores aquí considerados son los siguientes:

a) SUELO.

Se ha determinado que, los suelos óptimos para el mejor desarrollo y producción de la sandía son los conocidos como migajones arenosos, que además deben estar bien drenados.

Como ya se mencionó en el Capítulo 7, la zona de Zacoalco - tiene similitud agroclimática con el valle de Mexicali, existiendo en dicho valle suelos con textura ~~arcillo~~-arenosa, mismos que se encuentran en la región propuesta, por lo que se considera que este factor no constituye una limitante para la introducción del cultivo en esta nueva área.

b) CLIMA

De acuerdo a la clasificación climática de Enríqueta García, a Mexicali le corresponde el tipo: Bw (h) hw (x) (e) el cual se considera como seco con temperaturas medias anuales sobre 22° C con cierta proporción de lluvias en verano y oscilaciones diarias mayores de 14°C. (17).

Siguiendo los mismos ~~lineamientos~~ para Acatlán, Jalisco, la estación más cercana y con influencia en la región objeto del es-

tudio, la clasificación corresponde a: (A) c (w) (w) a (i); el -- cual se manifiesta como el más seco de los subhúmedos con tempera-- turas medias anuales superiores a los 18° C, lluvias en verano y oscilaciones comprendidas entre 7 y 14°C. (17)

La diferencia en cuanto a clasificación climática se debe -- principalmente a que en la zona de Acatlán hay mayor precipitación pluvial en los meses de junio a octubre que en la región del va-- lle de Mexicali. Dicho factor no se considera limitante para el -- cultivo de sandía en la región de Zacoalco, ya que se tiene con-- templado que el desarrollo del cultivo se lleve a cabo en los me-- ses de febrero a mayo en los cuales la precipitación es insignifi-- cante toda vez que después de este período, la precipitación se -- transformaría en la principal limitante.

I. TEMPERATURA

Las temperaturas medias de enero a junio estimadas para la zona de Zacoalco, tiene similitud a las registradas en el va-- lle de Mexicali.

Cuadro N° 21 COMPARACION DE TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES °C

Localidad	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Zacoalco	17.5	<u>18.7</u>	<u>20.9</u>	<u>22.7</u>	<u>24.2</u>	24.0	22.6	22.3
Mexicali	12.1	<u>14.7</u>	<u>17.7</u>	<u>21.6</u>	<u>25.3</u>	<u>29.5</u>	33.1	32.7

Las temperaturas marcadas, señalan los meses durante los

cuales se desarrolla el cultivo. Observese que las oscilaciones - térmicas medias comparadas, caen dentro de estrechos márgenes por lo cual se les considera semejantes.

La importancia de la similitud térmica de estas dos regio-- nes se basa en los requerimientos de temperatura para germinación, crecimiento y desarrollo (18).

Cuadro N° 22 COMPARACION TERMICA ENTRE TEMPERATURA OPTIMA REQUE RIDA POR LA SANDIA Y LA TEMPERATURA ESTIMADA DE ZA COALCO.

ETAPA	TEMP. OPTIMA	TEMP. ESTIMADA	MES
Germinación	14-16 °C	17.9 °C	ene
Crecimiento	25.0 "	20.9 "	mar
Desarrollo	25.0 "	22.7 "	abr

Observando el cuadro N° 22 y comparando las temperaturas ve mos que Zacoalco, reúne condiciones térmicas para la germinación, crecimiento y desarrollo de la sandía desde los meses de enero -- hasta mayo. Sin embargo, se elimina el mes de enero y la primer - quincena de febrero para no correr ningún riesgo de heladas las - cuales podrían presentarse en este lapso de tiempo.

II. PRECIPITACION.

Este factor no es limitante para la introducción del -- cultivo en forma comercial a la zona de Zacoalco, debido a que la

superficie donde se pretende establecer cuenta con agua suficiente para proporcionar el número de riegos necesarios para el buen desarrollo y productividad de la planta.

Lo que se pretende es el cambio a un cultivo más remunerativo y que tenga un precio más estable en el mercado.

c) COMERCIALIZACION.

La cercanía de Zacoalco con la ciudad de Guadalajara (70 Kms), principal mercado de productos agropecuarios del occidente - del país, dan a la zona un posición de privilegio, para la rápida comercialización de sus productos agrícolas a precios moderados. - Las principales zonas productoras y abastecedoras de sandía a esta zona de comercialización son principalmente: la zona de Mexicali, Apatzingán, y la Costa de Jalisco. La lejanía de éstos, origina un aumento en los precios del producto, debido al costo del transporte, almacenamiento, distribución, etc. desde el centro productor - hasta llegar al consumidor.

La época de cosecha es otro factor que interviene positivamente para cultivar la sandía en la región enunciada, toda vez - que ésta ocurriría con 30 -40 días antes y después que otras áreas, por lo que no interfieren para su comercialización.

Cuadro N° 23 EPOCA DE SIEMBRA Y COSECHA PROBABLE PARA ZACOALCO

Zona	Epoca de siembra	Epoca de cosecha
Mexicali	mar	jun - jul
Apatzingán	nov	mar
Costa de Jalisco	oct-nov	feb - mar
Zacoalco	feb	may

d) VEGETACION.

Analizando el capítulo 7 punto 7.2, vemos que existen especies con rango climático semejante entre las dos zonas (Mexicali y Zacoalco),- Opuntia spp, Prosopis laevigata, Pithecellobium dulce, lo cual viene a reforzar la factibilidad en este municipio para el cultivo de la sandía .

CAPITULO 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis realizado en el presente trabajo, se ha podido detectar que en la región de ^{Geografía} ~~Zacoalco~~ Jalisco, existen terrenos que se dedican durante el estío al cultivo de tomate, melón, chile, jitomate y otros, estos cultivos están sujetos a situaciones de mercado fuera del control de los productores, razón para la cual en los últimos años sus ingresos están supeditados a factores externos, los cuáles influyen de una manera grande en los precios de estos productos. En base a lo anterior, se propone la introducción de un nuevo cultivo de alta rentabilidad y una mejor estabilidad en precio, habiéndose seleccionado la sandía para tal efecto.

Con el objeto de delimitar dentro de márgenes aceptables de éxito en su explotación, se realizaron comparaciones ecológicas entre las regiones reconocidas como productoras en el país y la zona propuesta; de tal manera que analizando las condiciones térmicas, del suelo, así como el tipo de vegetación existentes en esas regiones, se encontró que los rangos detectados son tan estrechos que nos permiten recomendar el cultivo de la sandía en el área del municipio de Zacoalco, Jal.

Para lograr la redituabilidad del cultivo propuesto es necesario realizar las siguientes actividades técnicas.

1. PREPARACION DEL SUELO

- a) Subsuelo, cada 3 años y a una profundidad de 70 cms. a 1

m.

- b) Barbecho, con un profundidad de 30 cm.
- c) Rastreo
- d) Nivelación
- e) Surcado, utilizando "Camas Altas" con una anchura de - - 3.0 m y un surco intermedio para drenaje. La altura del surco debe ser de 20-25 cms.

2. SIEMBRA

- a) La fecha óptima de siembra queda comprendida en la se gunda quincena de febrero.
- b) La densidad de siembra debe ser de 1.5 Kg por hectá-- rea.
- c) Distanciamiento entre camas de 3.0 por 3.0 m con dos surcos de plantas por camas y una distancia entre - - plantas de 1 m.
- d) Efectuar la siembra en forma manual, depositando 3 se millas por cada metro.

3. VARIETADES PEACOCK IMPROVED Y KLONDIKE STRIPED

4. LABORES DE CULTIVO.

- a) Escardas. Se pueden dar de 2 a 3 escardas con cultiva dora de tracción macánica o animal.
- b) Deshierbes. Las malezas se controlan por medio de cul tivos y deshierbes con azadón, de acuerdo a las nece sidades.
- c) Kaleo. Cuando las plantas tengan dos a cuatro hojas,

dejando solo las más vigorosas.

- d) Poda. Utilizando cuchillo o tijeras desinfectadas y dejando unicamente tres ramas principales.
- e) Fertilización. Utilizar al momento de la siembra 250 Kg. de Sulfato de Amonio aplicado en Banda, al momento de la floración aplicar 500 kg. por Ha. de la fórmula 18-9-18 en Banda.
- f) Riegos.

CALENDARIO TENTATIVO DE RIEGOS

<u>RIEGO</u>	<u>INTERVALO APROX ENTRE RIEGOS</u>	<u>LAMINA (CM)</u>
1o.	10 días antes de siembra	15
2o.	25 días después de siembra	12
3o.	20 días después del segundo	12
4o.	20 días después del tercero	10
Más	20 días después del cuarto	10

El intervalo entre riegos depende según el manejo que se le dé al suelo y las condiciones ambientales que prevalezcan.

5. Control fitosanitario: Se recomienda tanto para plagas - como para enfermedades, aplicaciones preventivas de productos comerciales que no tengan alto poder residual. Como ejemplo, Lannate, Tamaron, Malathión Manzate D-80, -- Captan, etc. en las dosificaciones aquí recomendadas.
6. Cosecha. Debe hacerse en forma manual, cortando los fru-

tos con navaja, lo más pegado posible a éstos. Deben sacarse de la parcela inmediatamente después de cortados, amontonandolos y protegiendolos con paja o ramas contra los rayos del sol.

CAPITULO 10 RESUMEN

El estudio de las condiciones ecológicas del Municipio de Zacoalco, Jalisco se hizo con la finalidad de determinar el período y rango de adaptación a las condiciones locales que presenta la sandía (Citrullus vulgaris), para su crecimiento-desarrollo y producción.

La metodología empleada fue la de analizar las condiciones ecológicas de las regiones consideradas como principales-productoras de sandía en el país y su comparación con las condiciones prevalecientes en la zona de Zacoalco, Jalisco.

Los resultados obtenidos demostraron que las características ecológicas del Municipio de Zacoalco, Jal. son similares a las de la zona productora del Valle de Mexicali, durante el período de febrero hasta el mes de mayo, por lo que se considera que son favorables para el cultivo de la sandía, recomendándose las variedades Peacock improved y Klondike striped para dicho municipio.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1964. Sandías para el huerto. Centro Regional de ayuda Técnica. (1394) p.p. 1-9
- 2.- Anónimo. 1971 Departamento de divulgación técnica. INIA. Chapingo, México.
- 3.- Anónimo. 1973 Recomendaciones para los cultivos del Edo. de Sinaloa, ciclos verano-invierno, INIA-SAG, pág. 64
- 4.- Anónimo. 1974 Cartas de uso del suelo, Zacoalco, Jal. CETENAL. F 13 D 85.
- 5.- Anónimo. 1975 Variedades, épocas de siembra y cosecha de los principales cultivos. Ciclo invierno 1975 -1976. Dirección General de Agricultura. p.p. 161-164.
- 6.- Anónimo. 1976 Informador Comercial frutícola. CONAFRUT. (106). México. pág. 8.
- 7.- Anónimo. 1976 Programa de coordinación y asistencia técnica. - Cultivos de invierno-primavera. 1976 -1977. Edo. de B.C.N. Dirección General de extensión agrícola. Chapingo, México. p.p. 111 - 117.
- 8.- Anónimo. 1976 Programa Coordinado de Asistencia Técnica. Cultivos de invierno- primavera 1976 - 1977. Edo. de Jalisco Dirección General de Extensión Agrícola. Chapingo, México p.p. 87- 93 .
- 9.- Anónimo. 1979. Anteproyecto de norma oficial mexicana de grado de calidad para comercialización de sandía en estado fresco CONAFRUT. pp. 1-15.
- 10.- Anónimo. 1979 Manual de prácticas recomendadas para la cosecha, transporte, selección y clasificación, embalado y conservación de sandía en estado fresco. CONAFRUT. págs. 11.

- 11.- Anónimo. 1980. El cultivo del melón y la sandía. Secretaría de Educación Pública. Vol. III (26). México. págs. 32 .
- 12.- Anónimo. 1980. Plan Municipal de Desarrollo Urbano en el Estado de Jalisco. SAHOP.
- 13.- Anónimo. 1980. Programa pecuario 80-80 Municipio de Zacoalco,- Jalisco. SARH. Edo. de Jalisco.
- 14.- Coronado. R. Márquez A. 1978. Introducción a la entomología. México. Editorial Limusa.
- 15.- Doolite. S.P, Taylor L.A. Danielsen L.L, Reed L.B. 1965. Cultivo comercial de la sandía . Centro Regional de - Ayuda Técnica (250). págs. 35,
- 16.- Dupond. J.A. 1971. Observaciones preliminares en el cultivo - de la sandía sin semilla en San Carlos Yautepec, Edo. de Oaxaca, México. Tesis profesional . Universidad Autónoma de Chapingo.
- 17.- García. E. 1973. Modificaciones al sistema de Clasificación - climática de Koeppen. México UNAM. segunda edición. págs.
- 18.- Guenkov. G. 1974. Horticultura Cubana. La Habana. Editorial - Organismos. p.p. 177 -185.
- 19.- Larensen J 1970. Keys to profitable watermelon production. Texas A M University. Agricultural Extensión Service. p. p. 1-2 .
- 20.- Muñoz T.M. 1977. Ensayo de adaptabilidad para rendimiento de 15 - variedades de maíz de temporal en el valle de Teocuita tlan de Corona, Jal. Tesis profesional. Escuela de - Agricultura . Universidad de Guadalajara. pág. 60.

- 21.- Nieto M.E. 1978. Método agroclimático para estudios de adaptación con frutales caducifolios en México. CONAFRUT
- 22.- Pulido R.J.J. 1980. Comunicación personal. Ayuntamiento de Za-coalco, Jalisco.
- 23.- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. México. Editorial Limusa. p.p. 205 -214.
- 24.- Tiscornia J. 1976. Hortalizas de fruto. Buenos Aires. Editorial Albatros. p.p. 119 -127.
- 25.- Zamarripa M.A. 1972. Cultivo de la sandía en la Comarca Lagunera INIA. México.
- 26.- Zamarripa M.A. 1972. Influencia de la distancia de siembra sobre el rendimiento y calidad de la sandía en la Comarca Lagunera . INIA-CIANE. p.p. 11-20.

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal., Noviembre 24 de 1980

C. ING. LEÓNEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E .

Habiendo revisado la Tesis del PASANTE JOSE

INES ENCARNACION AGUAYO Titulada: "BASES ECOLOGICAS
PARA LA ADOPCION DEL CULTIVO DE LA SANDIA (CITRULLOS VUL
GARIS) EN EL MUNICIPIO DE ZACOALCO, JAL."

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la
misma.

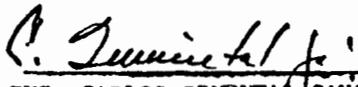
DIRECTOR DE TESIS



ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

ASESOR

ASESOR


ING. CARLOS SIMENTAL SANCHEZ


ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA