

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



BIBLIOTECA CENTRAL

" DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION DEL
CEMPOAZUCHITL EN EL VALLE DE EL FUERTE, SINALOA "

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A N:

ERNESTO GARCIA DE ALBA DIAZ DE SANDI
ORIENTACION ZOOTECNIA
LUIS ALBERTO RUVALCABA LUQUE
ORIENTACION FITOTECNIA

Las Agujas Mpio. de Zapopan, Jal. Julio 1994



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

COMITE DE TITULACION

SOLICITUD Y DICTAMEN

OFI92039H94
OGA83039-94

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA.
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

"DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION DEL CEMPOAZUCHITL
EN EL VALLE DE EL FUERTE, SINALOA"

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual (.) Colectiva (X).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
LUIS ALBERTO RUVALCABA LUQUE	083207213	87-92	FITOTECNIA	
ERNESTO GARCIA DE ALBA DIAZ DE SALDI	078025212	78-83	GANADERIA	ERNESTO GARCIA

Fecha de Solicitud: Abril 15 de 1994

DICTAMEN

Vo. Bp. de Aprobación

M. EN C. SALVADOR MENA MUNGUIA

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

M. EN C. SALVADOR MENA MUNGUIA

DIRECTOR

M. en C. SANTIAGO SANCHEZ BRECADO

ASESOR

ING. ROBERTO JIMENEZ GARCIA

ASESOR

VO.BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

M. EN C. SALVADOR MENA MUNGUIA

FECHA: 24 de junio de 1994

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

DEDICATORIA

A ERNESTO Y GABRIELA:

POR SU APOYO INCONDICIONAL QUE ME HAN OFRECIDO COMO PADRES Y AMIGOS.

A ROSA MARGARITA:

POR SU HIJA LUZ GRACIELA, QUE HA DADO DIEZ AÑOS DE SU VIDA Y MI PATRIMONIO MAS GRANDE QUE SON MIS TRES HIJOS.

A MIS HERMANOS Y A TODOS LOS QUE A TRAVES DE MI VIDA HAN HECHO POSIBLE ESTA TESIS, SOBRE TODO AL LIC. SERGIO DE LA MADRID CEBALLOS.

ERNESTO GARCIA DE ALBA

A DIOS:

POR TODO CUANTO ME HA DADO SIN MEREERLO.

A MIS PADRES:

LAURA GUADALUPE LUQUE LUQUE
JOSE ARMANDO RUVALCABA PARRA
ELLA QUIEN SIEMPRE HA SABIDO ESTAR CONMIGO EN TODO MOMENTO Y ME HA INCULCADO EL AMOR A DIOS Y A MIS HERMANOS; TODA MI GRATITUD Y RESPETO.

A MIS HERMANOS:

ARMANDO, KARINA Y GABY
POR EL AMOR QUE SIEMPRE ME HAN DEMOSTRADO, POR EL GRAN APOYO QUE ME HAN HECHO SENTIR EN TODO MOMENTO.

A LA MEMORIA DE:

MI PAPANINO ALFREDO LUQUE Y MI PRIMA BIBI; SIEMPRE FUERON UN EJEMPLO PARA MI, CON SU VIDA Y SUS CONSEJOS.

A TODA MI FAMILIA:

MAMANINA AMALIA, TIOS, PRIMOS Y SOBRINOS.

Y A TODOS LOS QUE DE ALGUNA FORMA HAYAN CONTRIBUIDO PARA LA ELABORACION DE ESTA TESIS.
MIL GRACIAS.

LUIS ALBERTO RUVALCABA L.

AGRADECIMIENTOS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA Y A SU PERSONAL DOCENTE, POR LAS ENSEÑANZAS Y CONOCIMIENTOS QUE NOS BRINDARON.

A NUESTRO DIRECTOR DE TESIS M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, QUE CON SU APOYO Y AMISTAD AYUDO A SER POSIBLE LA ELABORACION DE LA MISMA.

A NUESTRO ASESOR M. C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO POR AL TIEMPO DEDICADO A LA REVISION DE ESTA TESIS Y SUS VALIOSAS SUGERENCIAS

AL ING. SAMUEL PARRA BELTRAN POR SU APOYO Y DISPOSICION PARA EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION DEL CEMPOAZUCHITL EN EL
VALLE DEL FUERTE, SIN.

I N D I C E

C O N T E N I D O

	PAGINA
Indice de cuadros	
Indice de figuras	
1.- INTRODUCCION .	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	2
2.- REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Antecedentes	3
2.2 Clasificación Botánica	4
2.3 Requerimientos del cultivo	5
2.3.1 Tipo de Suelo	5
2.3.2 Tipo de Clima	5
2.3.3 Precipitación Pluvial	6
3.- MATERIALES Y METODOS	7
3.1 Características Agroecológicas de la Región	7
3.1.1 Localización	7
3.1.2 Clima	7
3.1.3 Suelos	8
3.1.4 Temperatura	8

	PAGINA
3.1.5 Hidrografía	9
3.2 Aspectos Socio-Económicos de la Región	10
3.2.1 Demografía	10
3.2.2 Economía	11
3.3 SECTOR SOCIAL	20
3.3.1 Salud y Seguridad Social	20
3.3.2 Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología	20
3.4 METODOS	20
3.4.1 Visitas de Campo	20
3.4.2 Visitas a las Plantas Industrializadoras	21
3.4.3 Entrevistas con Productores	21
3.4.4 Visita Documental a la S.A.R.H.	22
4.- RESULTADOS	24
4.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION	24
4.1.1 Preparación del terreno	24
4.1.2 Fertilización	24
4.1.3 La Siembra	25
4.1.4 Aclareo o Desahije	27
4.1.5 Riegos	30
4.1.6 Principales malezas y su control	30
4.1.7 Principales plagas y su control	34
4.1.8 Principales enfermedades y su control	35
4.1.9 Cosecha	38
4.2 INDUSTRIALIZACION DE LA FLOR DE CEMPOAZUCHITL	40
4.2.1 Recepción de la flor	40
4.2.2 Almacenamiento de la flor	41

	PAGINA
4.2.3 Prensado	42
4.2.4 Secado de la Flor	43
4.2.5 Molienda y Preparación	44
4.2.6 Extracción	44
4.2.7 Desolventizador del extracto	44
4.2.8 Harina extractada	45
4.2.9 Obtención del Florafil A-3 (polvo)	45
4.2.10 Obtención del florafil A-3 (hidrosoluble)	45
4.3 ASPECTOS ECONOMICOS DEL CULTIVO EN LA REGION	45
4.3.1 Importancia económica del cultivo en la región	45
4.3.2 Costos de producción	47
4.3.3 Rentabilidad del cultivo	47
5.- DISCUSION	49
5.1 ANALISIS DE LA INFORMACION	49
6.- CONCLUSIONES	55
7.- LITERATURA CITADA	56
8.- APENDICE	57

Indice de cuadros

No.	DESCRIPCION	PAGINA
1	Programa de fertilización	25
2	Programa de riegos e intervalos entre estos	28
3	Nombres común y científico de las principales malezas que causan problemas al cultivo de flor de cempoazuchitl	31
4	Nombres común y científico de las principales plagas que causan daños al cultivo de flor de cempoazuchitl	34

Indice de figuras

No.	D E S C R I P C I O N	PAGINA
1	Situación geográfica del Valle del Fuerte, Sin.	23
2	Panorámica del cultivo de la flor de cempoazuchitl, en etapa de desarrollo vegetativo	26
3	Cultivo de flor de cempoazuchitl, iniciando la etapa de floración	27
4	Vista general del cultivo de flor, después de haber realizado el riego de auxilio	28
5	Cultivo en etapa de floración	29
6	Máquina cosechadora de flor de cempoazuchitl	29
7	Cultivo de flor infestado de maleza, Bledo (<u>Amarantos sp.</u>) y Chual (<u>Chenopodium album</u>)	32
8	Cosecha manual de flor de cempoazuchitl	39
9	Cosecha mecánica de flor de cempoazuchitl	40

1.- INTRODUCCION

El cultivo de flor de cempoazuchitl en el Valle del Fuerte, se ha venido sembrando con el fin de elaborar un concentrado para la alimentación de aves de granja, con el objeto de darle coloración a la yema del huevo y a la carne de los pollos.

Dicho concentrado se elabora a partir de la extracción de pigmento natural (xantofila), de la flor de cempoazuchitl, la cual es transformada en harina de flor por medio de deshidratación, esta a su vez es convertida en oleorresina y posteriormente transformada en florafil-3 mediante un proceso de saponificación.

La superficie en el Valle destinada para este cultivo son alrededor de 10 mil hectáreas, en las cuales los rendimientos que se obtienen en promedio son de 15.0 toneladas por hectárea y en algunos casos se eleva a 18.0 toneladas por hectárea. Para la obtención de altos rendimientos en este cultivo es necesario una buena preparación del terreno, así como también un atención adecuada durante el ciclo de desarrollo vegetativo.

La actividad de producción en el Valle del Fuerte, Sinaloa se realiza en un periodo de cinco meses, comprendido del mes de enero hasta el mes de mayo.

1.1 Objetivos

1.- Proporcionar la información técnica existente en la actualidad en El Valle del fuerte, Sinaloa.

2.- Ofrecer otra alternativa, como cultivo de rotación para los agricultores de la región.

3.- Analizar la explotación del cultivo y su aprovechamiento en la Ganadería, dentro de la rama avícola.

1.2 Hipótesis

El cultivo de flor de cempoazuchitl, puede ser una buena opción para los productores de la Región, ya que esta tiene características Agroclimáticas óptimas para su producción.

2.- REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

La siembra del cultivo de flor en el Valle data desde hace aproximadamente 20 años, cuando procedente de El Bajío, llegó al Valle un agricultor realizando contratos con agricultores locales, para la siembra de flor de cempoazuchitl, las flores productos de dichas siembras eran deshidratadas por medios primitivos y se comercializaban con los avicultores del centro de la República, para ser utilizadas en la alimentación de las aves con el objeto de pigmentar la grasa y piel del pollo de engorda. (Industrias Prodemex, 1994)

La persona que trajo la iniciativa de la siembra fue un norteamericano llamado DEWEY LACKEY, según decía, el colectaba pétalos de flor de cempoazuchitl en los sepelios de los indígenas en la Isla de Janitzio (Michoacán, México), ya que se usaban tradicionalmente en los entierros naturales. (Industrias Prodemex, 1994)

Semillas de estas flores de cempoazuchitl, fueron transportadas a los Estados Unidos de Norteamérica, en donde los genetistas, las transformaron en flores de ornato de uso en la jardinería, ya que dado la intensidad de su color, son agradables a la vista. (Industrias Prodemex, 1994)

El DR. DEWEY LACKEY antes de contratar siembras en el Valle del Fuerte, Sinaloa lo hizo en El Bajío, pero tuvo problemas con el pago de las flores y se vio obligado a abandonar dicha región, fue entonces cuando concentró sus esfuerzos en el Valle del Fuerte y contrató con diferentes agricultores la producción de flor a un determinado recio, en esta región le ocurrió algo similar a lo que le había ocurrido en El Bajío, ya que los pagos no fueron cubiertos a las fechas pactadas, como consecuencia de lo anterior varios agricultores locales embargaron sus instalaciones y procedieron a realizar el negocio por si mismos. (Industrias Prodemex, 1994)

Hasta aquí el producto a comercializar eran flores de cempoazuchitl deshidratadas y molidas, el cual era vendido a los avicultores de la República Mexicana, para pigmentar la piel y grasa de los pollos de engorda y eventualmente incrementar el tono amarillo de las yemas de los huevos. (Industrias Prodemex, 1994)

2.2 Clasificación Botánica

Familia	:	sterculiaceae
Género	:	tagetes
Especie	:	erecta
Nombre común	:	cempozuchitl

La flor de cempoazuchitl, pertenece a la familia de las

sterculiaceae, las cuales en su mayoría ramifican erectas o difusas, son de color amarillo y naranja. (García, 1979)

Es una flor autóctona de México, cuyo nombre se deriva del nahuatl zempoalxochitl, conocida también como flor de muertos, en el mercado internacional se le llama simplemente "mary gold". Esta flor contiene en sus pétalos carotenoides, de los cuales su componente mayor son xantofilas. (García, 1979)

2.3 Requerimientos del cultivo

2.3.1 Tipo de suelo

El cultivo de flor de cempoazuchitl, requiere de suelos con textura limo-arcillosos, con una estructura molecular media, que contengan un p.H. entre 6 y 8, con bastante permeabilidad, con el fin de poder evitar los estancamientos de agua en el terreno, y así preveer las enfermedades fungosas en el cultivo y lograr una mayor sanidad del mismo. (Industrias Prodemex, 1994)

2.3.2 Tipo de clima

El clima óptimo para el buen desarrollo de la flor de cempoazuchitl, debe ser seco, cálido con humedad relativa de 15 a 20 C no es conveniente que las temperaturas sean extremosas, (ni muy bajas ni muy altas), la primera por que se crea el medio adecuado para el desarrollo de enfermedades fungosas y la segunda la flor sufre deshidrataciones aun en pie haciendola más

susceptible al ataque de plagas. (Industrias Prodemex, 1994)

2.3.3 Precipitación Pluvial

La precipitación pluvial, en el caso del cultivo de flor de cempoazuchitl, viene a ser un factor determinante en el desarrollo del mismo, debido a que su presencia más que un bien solo ocasiona trastornos a la planta, tales como pudriciones de raíz, tallo, ambientes húmedos que permiten la presencia de enfermedades fungosas, mermas en las producciones, etc. (Industrias Prodemex, 1994)

3.- MATERIALES Y METODOS

3.1 Características Agroecológicas de la Región

3.1.1 Localización

Se encuentra situado en la parte Norte del Estado de Sinaloa, comprendiendo parte de los municipios de Guasave, Ahome, El Fuerte y Sinaloa de Leyva.

Este Valle se localiza entre los paralelos 25 20 y 26 05 Latitud Norte (LN) y entre 108 25 y 109 25 Longitud Oeste (LW), del Meridiano de Greenwich, a una altura sobre el nivel del mar de 15.00 metros, quedando limitado por las siguientes colindancias :

al Norte : la Sierra de Barobampo;
al Sur : el Rio Sinaloa;
al Este : la Sierra Madre Occidental;
al Oeste : el Golfo de California.

(S.A.R.H. 1987)

3.1.2 Clima

El clima que predomina en el Valle, es cálido seco, con primavera muy seca, con precipitaciones que varían entre los 200 y 500 m.m. anuales, como límite mínimo y máximo respectivamente, siendo la media de 352 milímetros anuales, la época de mayor precipitación son los meses de julio, agosto y septiembre.

(S.A.R.H. 1987)

3.1.3 Suelos

El Valle cuenta con una superficie de 417,507-00-00 hectáreas de riego, en las cuales predominan dos tipos de suelos, conocidos regionalmente como "suelos de aluvión y suelos de barrial", el primero se encuentra en las márgenes de los ríos Fuerte y Sinaloa, y el segundo en las zonas próximas a la sierra.

Siendo su clasificación de la siguiente forma :

a).- Suelos recientes de origen aluvial, formados por materiales gruesos (arenas, arenas finas y limos), con textura que va desde arena-migajosa hasta migajón-limoso.

b).- Suelos juvenes de origen aluvial, coluvial y marino, formados por materiales finos, cuya textura va de migajón-arcilloso a arcilla, con horizontes de eluviación e iluviación bien definidos. (S.A.R.H. 1990)

3.1.4 Temperatura

La temperatura media anual en la región es de 25 C, con un máximo de 43 C, que generalmente se presentan en los meses de agosto y septiembre, y mínimas hasta de 2 C que se registran en el mes de enero. (S.A.R.H. 1990)

3.1.5. Hidrografía

La red hidrológica del Valle del Fuerte dispone de uno de los recursos hidrológicos más importantes de la vertiente del Pacífico Norte, tiene como ejes principales a los Ríos Fuerte y Sinaloa que abastecen a la obras hidráulicas Miguel Hidalgo y Costilla, Gustavo Díaz Ordaz y Guillermo Blake Aguilar, cuyas capacidades de almacenamiento son 3,200, 2,800 y 300 millones de metros cúbicos respectivamente. (S.A.R.H. 1990)

El Río Fuerte, cuyo origen se localiza en las estribaciones de la Sierra Tarahumara, en el municipio de Guadalupe y Calvo del estado De Chihuahua, penetrando al municipio por su parte Oriental en las cercanías de la localidad de San Miguel Zapotitlán; continúa su recorrido orientándose de Este a Oeste hasta llegar a las inmediaciones de Higuera de Zaragoza donde cambia su rumbo hacia el Suroeste para descargar sus aguas en el Golfo de California.

Anualmente, el Río Fuerte escurre un volumen promedio de 4 838 millones de metros cúbicos, desarrolla un máximo de 9 200 y un mínimo de 1 550 millones de metros cúbicos. Su área de cuenca es de 33 590 kilómetros cuadrados, contados de su origen a la Estación Hidrométrica en San Blas, municipio de El Fuerte.

La mayor parte de la superficie actual bajo riego, está

destinada a la producción agrícola y en menor proporción a la ganadería; esta última como actividad complementaria.

3.2. Aspectos Socio-Económicos de la región

3.2.1 Demografía

La jurisdicción de Ahome se integra con 184 localidades que se distribuyen en siete sindicaturas, que son, Central, Gustavo Díaz Ordaz, San Miguel Zapotitlán, Higuera de Zaragoza, Heriberto Valdez, Ahome y Topolobampo.

El municipio de Ahome es catalogado como el segundo más poblado en el estado. En él residen 333 217 habitantes y el 14.1 % de los Sinaloenses. Ocupa la cuarta posición por cuanto a densidad demográfica, con un índice de 76.7 personas por kilómetro cuadrado.

La ciudad de Los Mochis, su cabecera, está poblada por 181 903 habitantes, que representan más de la mitad de la población municipal.

El fenómeno migratorio en esta parte del estado registra una tasa de 0.5 %, lo que le convierte en una región de atracción demográfica.

Los inmigrantes proceden principalmente de las zonas

serranas del estado, así como contingentes de trabajadores temporales del interior del país que en cada año agrícola encuentran ocupación en el cultivo y cosecha de hortalizas, corte de caña de azúcar y en la pizca de la flor de cempoazuchitl.

La población municipal se integra en un 50.5 % por hombres y 49.5 % mujeres, sus habitantes son jóvenes en virtud de que el 64.0 % no rebasa los 25 años de edad, el 33.0 % son personas de 25 a 60 años y el resto, son mayores de 60 años.

3.2.2 Economía

3.2.2.1 Agricultura

En el municipio de Ahome comprende una rica zona del Valle del Fuerte, en el que la Agricultura ha sido un signo distintivo de la economía en el norte de la Entidad.

Las tierras abiertas al cultivo se localizan en el Distrito de Desarrollo Rural número 133, abarcando una superficie de 163,148 hectáreas, de las cuales 134,542 son de riego y 28,606 son de temporal. Esta extensión de terreno agrícola equivale al 37.7 % de la superficie del municipio, al 45.6 % del distrito señalado y el 23.0 % con respecto al total de la superficie de riego y de temporal del Estado.

La agricultura de Ahome, que se iniciara antaño con el cultivo de la caña de azúcar, es hoy una de las mas modernas y avanzadas. Su padrón de cultivos es de los mas diversificados. Se

cosechan anualmente mas de 20 productos que se comercializan en el Mercado Nacional, Internacional o que son materia prima de algunas industrias.

Son típicos de esta región el trigo, frijol, garbanzo, soya, caña de azúcar, algodón, cártamo, papa, tomate, cempoazuchitl y maíz.

3.2.2.2 Fruticultura.

Las condiciones climáticas del Municipio son aptas para el desarrollo de especies frutales del trópico, como mango, toronja, naranja y limón.

Aunque la fruticultura es de poca importancia en la economía de la región, creció de 1993 a 1994. Así el número de plantas tuvo un incremento del 20 %; la superficie plantada permaneció constante en 610 hectáreas.

El valor de la producción en el último año del período se estimó en 700 millones de pesos y la cosecha anual representó el 4 % del volumen de frutales producidos en el Estado de Sinaloa.

3.2.2.3 Ganadería

Después de la agricultura, el comercio y la industria, le sigue en importancia la Ganadería; actividad a la que se destinan 66 919 hectáreas, es decir, el 2.4 % de la superficie de agostadero en el Estado.

La cría de ganado es de tipo extensivo, y la mayoría de los hatos son inferiores a las 50 cabezas. Las existencias ganaderas a 1990 eran de 130 400 cabezas que equivalen al 5.6 % del inventario estatal, siendo las especies predominantes el bovino, porcino y ovicaprino.

La avicultura produjo en 1990, 1,109 toneladas de carne y 13,983 toneladas de huevo. Cabe añadir, que la avicultura organizada cuenta con 24 granjas avícolas en producción.

La Apicultura, es también, parte de la actividad pecuaria de Ahome. Este campo se sustenta en la explotación de 870 colmenas, las que en 1990 produjeron 14.1 toneladas de miel y 1.4 toneladas de cera.

La producción pecuaria obtenida en 1988 manifestó los siguientes resultados : El volumen de las especies bovina, porcina, ovicaprina y de aves fue de 6 048 toneladas, esta cantidad significa que el municipio aportó el 6.0 % del volumen a la producción del Estado.

De leche, el indicador fué de 10.9 millones de litros y un equivalente al 4.8 % de la producción láctea de la entidad.

Según la especie ganadera, los cambios más significativos los registraron la carne y leche de bovino, que entre 1985 y 1990 tuvieron incrementos del orden del 50.8 % y 45.4 % respectivamente. En segundo plano de importancia se colocó la carne de aves con 28.6 de incremento en el período citado.

3.2.2.4 Forestal

No existe en el Valle recurso forestal explotable; sin embargo, la vecindad con los estados de Chihuahua y Durango sirve de fuente de abastecimiento para los Aserraderos particulares, uno localizado en Los Mochis y otro en San Miguel Zapotitlán. La capacidad instalada total de las empresas es de 26000 pies/tabla/día.

3.2.2.5 Pesca

El litoral más extenso en el estado pertenece al municipio de Ahome cuya longitud es de 120 kilómetros. En este espacio se alojan 52 100 hectáreas de embalses en aguas protegidas, formadas por seis bahías, 6 esteros y la desembocadura de Río Fuerte.

Son estos recursos naturales, los que dan al municipio una situación de privilegio para la explotación de la Pesca, con especies de importancia como el camarón, sardina, anchoveta, pargo, lisa, almeja y callos de hacha, en los 7 campos pesqueros ubicados en su litoral.

La actividad ha dado origen a la creación de 43 sociedades

cooperativas; 16 de ellas se dedican a la captura en bahías 21 en altamar y 6 en aguas continentales; al total de estas pertenecen 2 754 socios.

Dentro de la infraestructura de apoyo a la pesca se registran dos bodegas o centros de recepción, dos bodegas para el refrigerado de productos y tres bodegas para el enhielado.

Las industrias conexas a esta actividad son dos enlatadoras, cuatro empacadoras, diez y nueve congeladoras, una sardinera, siete fabricas de hielo y cinco fábricas de lanchas.

Las obras portuarias incluyen once muelles entre los que se mencionan los de PEMEX, PROPEMEX, PROPESIN, y el de la Harinera del Pacífico.

3.2.2.6 industria

Actualmente son 76 las industrias pequeñas y medianas, así como un sinnúmero de microindustrias en torno a más de 20 giros industriales. Los más sobresalientes son la producción de azúcar, Arroceras, Empaque de Productos Alimenticios, Extracción y beneficio de Aceite Vegetal.

La rama industrial predominante en el municipio, es la transformación, le sigue la construcción y la Energía Eléctrica.

3.2.2.7 comercio

Los artículos alimenticios y bebidas, continúan siendo el giro mayoritario de su estructura con el 28.3 % del total, y de éste, los abarrotes es la actividad principal.

La cantidad de establecimientos comerciales del municipio le significan el 18.6 % de los existentes en el Estado.

El consumo doméstico de las clases populares es apoyado por 179 tiendas del comercio social, clasificadas en 71 tiendas rurales, 95 tiendas urbanas, 9 tiendas oficiales y 4 centros de distribución.

En la distribución de la producción se registran 9 mercados municipales y una yarda en donde se expenden productos agropecuarios al mayoreo.

Las bodegas para el acopio de productos agropecuarios suman actualmente 232 unidades y garantizan una capacidad para 874 000 toneladas. Consecuentemente, el municipio dispone del 37.5 % de las bodegas en servicio a nivel estatal y el 39.6 % de la capacidad. El mayor número de las instalaciones pertenecen al Sector Privado; las oficiales representan una mínima parte.

3.2.2.8 servicios públicos

Se cuenta en el municipio de Ahome con la todos los

servicios públicos requeridos por la población, tales como agua potable, energía eléctrica, en lo referente al servicio de drenaje diremos que existe en el 54.0 % de las localidades del municipio.

3.2.2.9 vías de comunicación y transporte

El municipio de Ahome se encuentra comunicado con el resto del país, por los siguientes medios de comunicación que los podemos dividir en : terrestres, marítimos y aéreos, tomando cuenta su economía son las dos primeras las más empleadas en el movimiento de grandes tonelajes.

A).- TERRESTRES :

Existen dos líneas de Ferrocarril importantes que son : el F.C. del Pacífico y F.C. Chihuahua Pacífico, el primero, pasa a lo largo del canal principal por el lado izquierdo, y el segundo atraviesa la zona de riego aproximadamente por el centro en dirección N-S en su tramo Topolobampo - San Blás .

San Blás es la estación de cruce de las dos líneas Ferroviarias.

La carretera Internacional es otra vía de gran importancia dentro del Sistema de Riego, ya que esta lo cruza a todo lo largo.

Con el funcionamiento de estas vías de comunicación, se tiene contacto directamente con los centros de consumo y la producción local.

Por vía terrestre el municipio está comunicado por 893.5 kilómetros de caminos; longitud que se integra con 294.9 kilómetros pavimentados, 393.3 kilómetros revestidos y 205.3 kilómetros de terracería.

Siendo los caminos más importantes dentro de la región :

Carretera Mochis - San Blás - El Fuerte ----- 85 kms.

Carretera Mochis - Ahome - Higuera de Zaragoza - 50 kms.

Carretera mochis - Topolobampo ----- 28 kms.

B).- MARITIMOS :

Se cuenta con el puerto de Topolobampo, pero sus condiciones actuales no permiten considerarlo puerto de Altura, pero debido a muchas de sus condiciones naturales que son favorables, se tiene el proyecto de acondicionarlo para que pueda recibir barcos de gran calado.

Este proyecto es necesario realizarlo, por el inmenso volumen de producción de Chihuahua, Coahuila, etc. que se presenta continuamente y hay que moverlo utilizando el servicio del F.C. Chihuahua al Pacífico hasta el puerto de Topolobampo.

Topolobampo figura entre los 30 principales puertos de cabotaje del País. Anualmente por este puerto se moviliza un promedio de 500 000 toneladas de productos diversos y 87 000 pasajeros.

C).- AEREOS

La comunicación aérea en el municipio se efectúa por medio del aeropuerto federal del Valle de El Fuerte, que se localiza a 18 kilómetros de Los Mochis y a 12 kilómetros de Topolobampo.

El Aeropuerto de Los Mochis atiende en la actualidad a 217 300 pasajeros en 11 142 operaciones anuales; la evolución de la demanda es positiva y se espera que para el año 2 000 se registre un movimiento de 347 500 pasajeros en 13 700 operaciones.

Además de contar con los servicios de telégrafos con una administración de servicios completos en Los Mochis y servicio postal.

Por otra parte Teléfonos de México administra 25 340 líneas telefónicas en 50 localidades, que representa la operación de 45 362 aparatos. Esta infraestructura le adjudica al municipio un tercer sitio de importancia, después de los municipios de Culiacán y Mazatlán.

3.3 SECTOR SOCIAL

3.3.1 Salud y seguridad social

Con la participación del IMSS el ISSSTE, la SSA y el DIF, en la escala de unidades médicas por municipio, Ahome registra 30 establecimientos y el 9.4 % de la infraestructura del sector salud estatal.

3.3.2 Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

En Ahome se imparte la educación en todos los niveles de enseñanza. De hecho el 33.7 por ciento de los habitantes del municipio, se encuentran cursando algún tipo de educación formal.

En contraparte existe aún población analfabeta entre los habitantes adultos. Los cuales mediante los programas de alfabetización de el INEA han mermado considerablemente, la cantidad de personas que se encuentran en esta condición.

El estudiantado tiene su mayor registro en primaria (48.6%), secundaria (19.0%) y en nivel medio superior (10.7%). El restante corresponde a los niveles terminal elemental, medio terminal y superior.

3.4 METODOS

3.4.1 Visitas de Campo

Se realizaron visitas periódicas a los campos de cultivo

de flor de cempoazuchitl, comprendiendo dichas visitas las diferentes etapas del cultivo, tales como preparación del terreno, siembra, desarrollo de la planta y cosecha de flor, con la finalidad de detectar en su momento la presencia de plaga, enfermedad y/o malas hierbas y así poder valorar el comportamiento del cultivo en cada una de las etapas antes mencionadas.

3.4.2 Visitas a las plantas Industrializadoras

Se concertaron citas con las empresas PRODUCTOS DESHIDRATADOS DE MEXICO, S.A. de C.V. e INDUSTRIALIZADORA DE PRODUCTOS VEGETALES, S.A. de C.V. establecidas en la región, con el fin de conocer los procesos de industrialización a los que es sometida la flor de cempoazuchitl que fue cosechada en el campo. La información que se obtuvo fue proporcionada mediante literatura, al no permitirnos el acceso en las plantas a las áreas de procesos industriales, por ser dichos procesos de carácter confidencial.

3.4.3 Entrevistas con productores

A su vez se llevaron a cabo entrevistas con algunos productores de flor de la región, siendo estos cuestionados sobre los costos de producción del cultivo, comercialización y Rentabilidad del mismo, y su opinión sobre la adopción de dicho cultivo como una alternativa viable, a lo que dicha opinión fue de carácter positivo.

3.4.4 Visita documental a la S.A.R.H.

Así mismo, se visitaron las oficinas de la SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS, de la localidad de Los Mochis, Sinaloa, con el fin de obtener información relacionada a los factores Agroclimatológicos de la región, tales como suelos, clima, precipitación Pluvial, temperaturas, etc.

El trabajo de gabinete se llevo a cabo, a medida que se fue recopilando la información antes señalada, hasta concluir el trabajo.



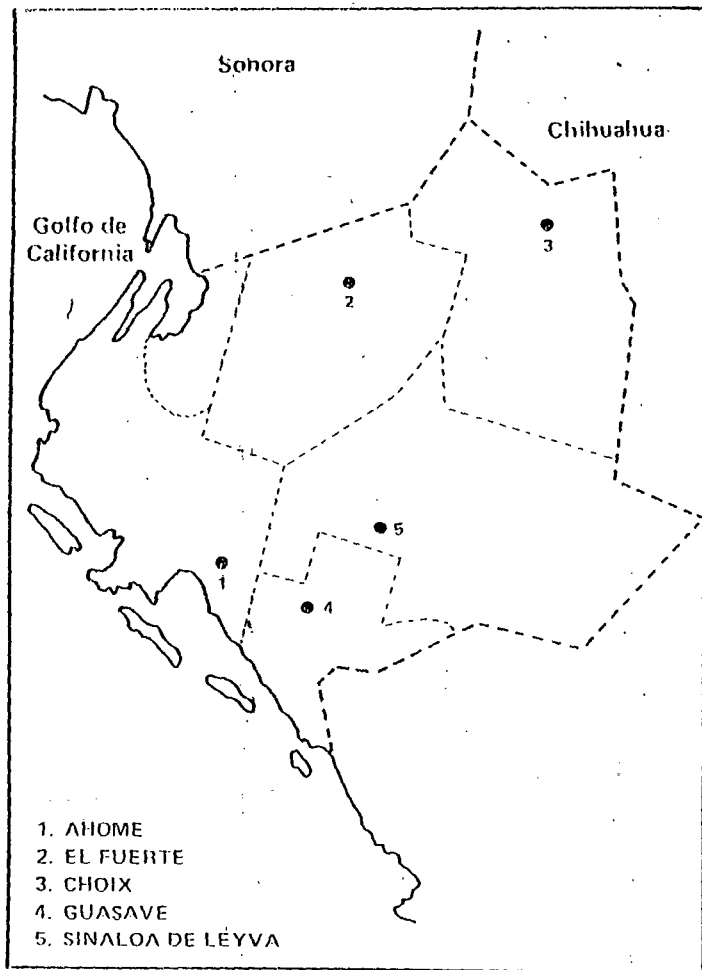


FIGURA No. 1 SITUACION GEOGRAFICA DEL VALLE DEL FUERTE, SINALOA.

4.- RESULTADOS

4.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION

4.1.1 Preparación del terreno

Se sugiere dar un barbecho profundo (no menor de 40 cm.), con el fin de aflojar el terreno e incorporar los residuos del cultivo anterior, posteriormente se dan tres pasos de rastra cruzados, para mullir el terrón y luego se pasa un tablón o en su caso se procede a la nivelación del terreno con una niveladora de tiro, para llenar las partes bajas y rebajar los altos del mismo, quedando el terreno uniforme para así evitar los encharcamientos que pueden ocasionar pudrición de las plantas.

Algunos agricultores acostumbran cincelar, para evitar las compactaciones del terreno, así como conseguir un mejor drenaje del mismo y realizar una buena preparación, para facilitar la buena nacencia de la semilla. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.2 Fertilización

La fertilización es una práctica importante para obtener altos rendimientos en cualquier cultivo, por esta razón es necesario efectuar analisis del suelo con el fin de saber las necesidades reales de nutrientes en el mismo y realizar una fertilización adecuada.

Generalmente la primera aplicación que se hace, es a base

de nitrógeno y fósforo (18-46-00) efectuándose la aplicación en presiembra e incorporando posteriormente dicho fertilizante con el paso de rastra que se da para la incorporación del herbicida. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

CUADRO No. 1 PROGRAMA DE FERTILIZACION

No DE APLICACION	TIPO DE FERTILIZANTE	DOSIS	EPOCA DE APLICACION
1a.	18-46-00	100 kgs/ha.	Presiembra (avión)
2a.	A. Amonia 20.5 %	300 lts/ha.	1er. riego aux.
3a.	A. Amonia 20.5 %	300 lts/ha.	2do. riego aux.
4a.	A. Amonia 20.5 %	300 lts/ha.	4to. riego aux.

después del primer corte de flor.

* La primera aplicación puede efectuarse con avión o sembradora múltiple para ser incorporado con el herbicida. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.3 La siembra

4.1.3.1 método de siembra

La siembra se realiza en seco y se recomienda surcar a una distancia de 95 centímetros y posteriormente efectuar la siembra con sembradora con acamadora, quedando las camas de 40 centímetros, se pueden utilizar ocho sembradoras en el cuadro, sembrando dos hileras en cada cama con una distancia de 30 centímetros entre hileras. (Ind. de Productos Vegetales 1994).

4.1.3.2 densidad de siembra

Se sugiere sean utilizados de 2 a 2.5 kilogramos de semilla por hectárea, regulándose la sembradora en forma adecuada y dejando la semilla de 2 a 3 centímetros de profundidad. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.3.3 fechas de siembra

Se recomienda realizar las siembras en los últimos días del mes de octubre o principios del mes de noviembre, con las atenciones necesarias durante su desarrollo, con el fin de aprovechar las condiciones climatológicas del Valle además de obtener un buen precio en el producto, debido a que las primeras cosechas son mejor cotizadas. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

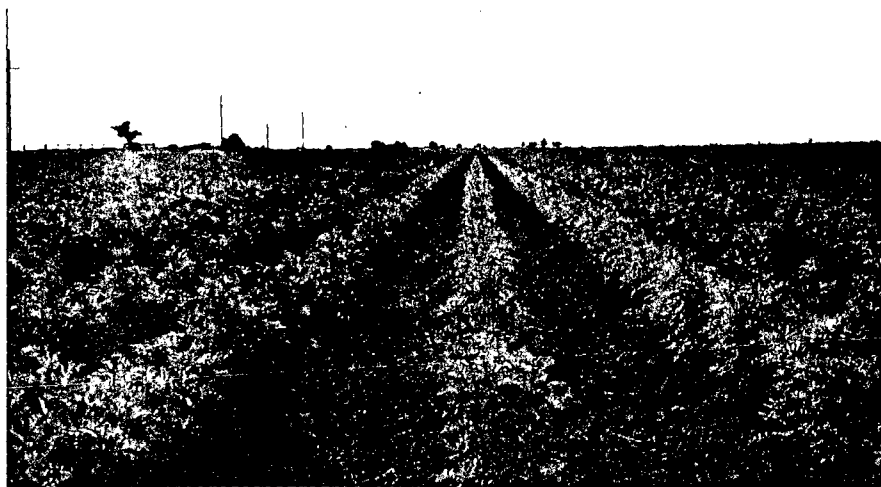


FIGURA No. 2 PANORAMICA DEL CULTIVO DE LA FLOR DE CEMPOAZUCHITL EN ETAPA DE DESARROLLO VEGETATIVO



FIGURA No. 3 CULTIVO DE FLOR DE CEMPOAZUCHITL, INICIANDO LA ETAPA DE FLORACION

4.1.3.4 variedades

Las variedades que se siembran en el Valle son la **HAWAII-B** y **LA ORANGE**, siendo esta última la que mayor adaptabilidad y mejores rendimientos se han tenido en la región. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.4 Aclareo o Desahije

Esta labor se efectúa cuando la planta alcanza una altura de 20 centímetros, dejando 25 plantas por metro lineal, con el fin de dejar la densidad de población óptima. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

Cuando no se realiza la labor de aclareo o desahije las plantas no tienen un buen desarrollo quedando con tallos delgados, la flor muy chica y en ocasiones de menor calidad, que la que se desahija. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)



FIGURA No. 4 VISTA GENERAL DEL CULTIVO DE FLOR, DESPUES DE HABER REALIZADO EL RIEGO DE AUXILIO

CUADRO No. 2 PROGRAMA DE RIEGOS E INTERVALOS ENTRE ESTOS

No DE RIEGO	INTERVALO ENTRE RIEGO
Riego inicial	0 días
1er. Riego	20 días
2do. Riego	25 días
3er. Riego	20 días
4to. Riego	20 días
5to. Riego	15 días
6to. Riego	15 días



FIGURA No. 5 CULTIVO EN ETAPA DE FLORACION

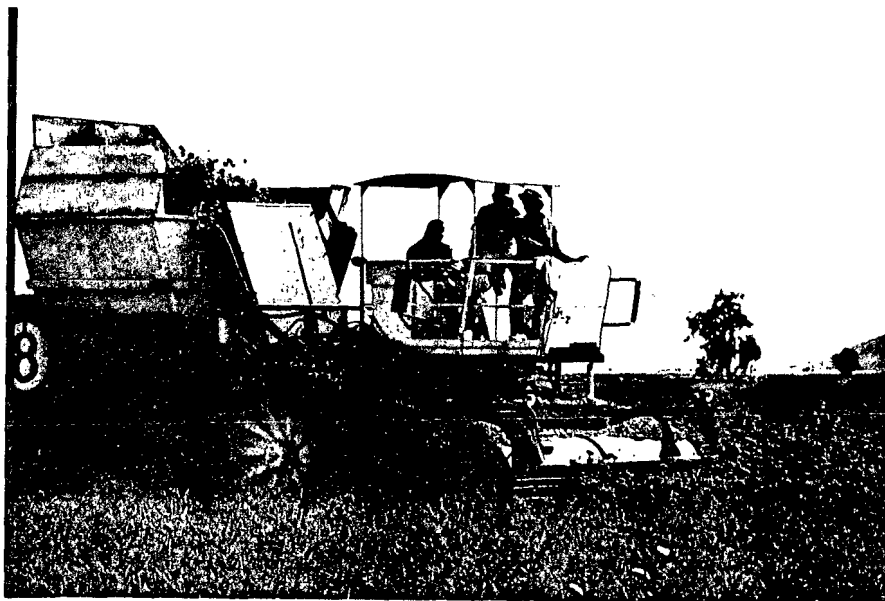


FIGURA No. 6 MAQUINA COSECHADORA DE FLOR DE CEMPOAZUCHITL

El intervalo entre los riegos dependerá de las condiciones que prevalezcan durante el desarrollo del cultivo (lluvias, nublados y brisas). (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.5 Riegos

El riego inicial debe efectuarse tan pronto se termina la siembra y la canalización con el fin de que no quede la semilla muchos días sin humedad suficiente para germinar. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.6 Principales malezas y su control

La maleza, o sea todas aquellas plantas que crecen en el lugar que no se les desea, originan serios daños en los cultivos, siendo los mas tangibles, la competencia por la luz solar, el agua y los nutrientes del suelo así como el espacio en el suelo para el desarrollo de la raíz, ocasionando con ello un bajo rendimiento de flor a la cosecha, razón que obliga a los productores a efectuar un adecuado control de malezas en los cultivos. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

En la región la temporada de lluvias se presenta aún en el mes de noviembre que es cuando el cultivo de cempoazuchitl esta germinando y es difícil efectuar deshierbes, por lo tanto se recomienda la aplicación de herbicidas con el fin de que no haya competencia de malas hierbas con el cultivo en los primeros días de su desarrollo. (Industrias Prodemex, 1994)

Los problemas de la maleza en este cultivo de flor, se manifiesta por lo general en siembras tardías, el cual pudo ser controlado mediante dos deshierbes, uno antes del primer corte y otro después del mismo, tomando en cuenta el porcentaje de presencia de la maleza en el cultivo. (Industrias Prodemex, 1994)

CUADRO No. 3 NOMBRES COMUN Y CIENTIFICO DE LAS PRINCIPALES
MALEZAS QUE CAUSAN PROBLEMAS AL CULTIVO DE FLOR DE
CEMPOAZUCHITL. (Gonzalez, 1988)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Zacate pinto	(<u>Echinochloa colonum</u>)
Zacate de agua	(<u>Echinochloa crusgalli</u>)
Lengua de vaca o rabanillo	(<u>Rumex crispus</u>)
Verdolaga	(<u>Portulaca oleracea</u>)
Girasol	(<u>Helianthus annus</u>)
Avena silvestre	(<u>Avena fatua</u>)
Alpistillo	(<u>Phalaris minor retz</u>)
Cola de zorra	(<u>Steparia sp</u>)
Chual epazote o cenizo	(<u>Chenopodium album</u>)
Quelite, Bledo	(<u>Amarantos sp</u>)



BIBLIOTECA CENTRAL



FIGURA No 7 CULTIVO DE FLOR INFESTADO DE MALEZA; BLEDO (Amarantos sp.) y CHUAL (Chenopodium album), LAS CUALES OCASIONAN COMPETENCIA CON LA PLANTA AFECTANDO SU DESARROLLO, REFLEJANDOSE CON MERMAS EN LA PRODUCCION

4.1.6.1 Formas de control de las malas hierbas

Fundamentalmente se llevan a cabo dos formas de control: uno de forma mecánica y otro de forma química.

Control mecánico.- Para efectuar el control mecánico se utiliza el tractor, mediante cultivos, los cuales se pueden realizar después de cada riego, con el objeto de aflojar la tierra y eliminar las malas hierbas, que compiten con el cultivo, el primero se puede realizar con la cultivadora o con cinceles, con avance lento para que no se dañen las raíces. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

Los cultivos posteriores pueden hacerse con cinceles y

vertederas hasta cuando la planta lo permita.

Control químico.- Esta forma de control de malezas se efectúa como su nombre lo dice, utilizando productos químicos, tales como afalon 50 p h (selectivo), amigo 50, iloxan 20 c.e. (selectivo), linorox. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994).

4.1.6.1.1 descripción, dosis y formas de aplicación de los productos químicos mencionados anteriormente. (Gonzalez, 1988)

Afalon 50 p h (selectivo): post emergente, en dosis de aplicación de 1.0 a 1.5 litros por hectárea, siendo esta en banda, cuando la flor tenga un mínimo de 10 centímetros de altura.

Amigo 50 : en igual dosis al afalon, bajo las mismas condiciones de aplicación.

Iloxan 20 c.e. (selectivo) : post emergente que actúa de forma sistémica, en dosis de aplicación de 2.5 a 3.0 litros por hectárea, utilizando de 80 a 400 litros de agua por hectárea, dependiendo del equipo de aplicación (terrestre o aéreo), controla la Avena silvestre, Alpistillo, Zacate pinto, Zacate de agua.

NOTA : Para su mayor efectividad, depende de la etapa de desarrollo de la maleza y no de la edad del cultivo.

Linorox : es aplicado en etapa de post emergencia, es para maleza de hoja ancha y gramíneas anuales, la dosis de aplicación es de 1.5 a 2.5 kilogramos por hectárea, aplicando la dosis mayor en terrenos pesados (arcillosos), y la dosis baja en terrenos livianos (aluvión), combate al Zacate de agua, Hierba de conejo, Cola de zorra, Quelite, Chual, Epazote, Bledo, Ambrosia y Pimienta de agua.

4.1.7 Principales plagas y su control

Las plagas son aquellos insectos, nemátodos o ácaros que ocasionan daños a los cultivos, los cuales pueden ser defoliaciones prematuras de las plantas, succión de la savia, ocasionando bajas considerablemente en el rendimiento. (Hine, 1990)

Los daños mencionados anteriormente son causados por los siguientes insectos : Gusano trozador, Trips, Gusano soldado, Gusano bellotero, Araña roja y Chinchas. (Hine, 1990)

CUADRO No. 4 NOMBRES COMUN Y CIENTIFICO DE LAS PRINCIPALES
PLAGAS QUE DAÑAN AL CULTIVO DE FLOR DE CEMPOAZUCHITL.
(Gonzalez, 1988)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Guzano trozador	(<u>Peridroma saucia</u>)
Gusano soldado	(<u>Spodoptera exigua</u>)
Gusano bellotero	(<u>Heliiothis spp.</u>)

continuación

Trips	(<u>Frankliniella spp.</u>)
	(<u>Caliothrips phaseoli</u>)
Araña roja	(<u>Tetranychus spp.</u>)
Chinche verde	(<u>Nezara viridula</u>)

4.1.7.1 método de control de plagas

Para el control de dichas plagas se efectúa el control químico, utilizando para ello los siguientes productos en las dosis señaladas:

Nombre del producto	dosis
folidol 750	1.0 litro/hectárea
lannate 90	350 gramos/hectárea

De acuerdo a la intensidad de la plaga puede variar el producto y la dosis del mismo. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.8 Principales enfermedades y su control

4.1.8.1 definición de planta enferma

Posiblemente una de las definiciones mas aceptadas de planta enferma es la propuesta por STAKMAN y HARRAR : citados por Isla de Bauer, 1987

Planta enferma es aquella que sufre cualquier desviación marcada y permanente en su desarrollo o estructura normal, la cual le produce síntomas visibles o actúa en detrimento de su calidad y valor económico.

4.1.8.2 El tizón del cempoal, causado por un hongo (*Alternaria Sp*), es la enfermedad mas seria y a la vez común de los cultivos de cempoazuchitl en el área de Los Mochis, dicha enfermedad invade los tallos, hojas y tejido floral. (Hine, 1990)

4.1.8.2.1 síntomas de la enfermedad

Las lesiones de la hoja y el tallo son circulares, pequeñas y oscuras, (aproximadamente de un mm de diámetro). tienen un anillo de color púrpura alrededor. El tizón en las flores es de color café y la necrosis se disemina rapidamente, cuando existen condiciones favorables, la mayoría de las partes florales seran atacadas si la incidencia de la enfermedad puede ser extremadamente alta. (Hine, 1990)

4.1.8.2.2 epidemiología

Tanto la producción de esporas como la infección, ocurre unicamente durante periodos de alta humedad relativa (lluvias, Brisas, Rocío, etc.), las esporas son acarreadas de las lesiones en las hojas y tallos a las flores donde la infección se lleva a cabo, grandes cantidades de esporas son producidas en las lesiones de las flores y sirven como inóculo para la diseminación de la enfermedad. (Hine, 1990)

El hongo sobrevive en los residuos de las plantas infectadas en el campo y puede tener otros huéspedes relacionados con el cempoazuchitl. (Hine, 1990)

4.1.8.2.3 control de la enfermedad

Hasta hoy el único método práctico para el control de esta enfermedad, es la aplicación de fungicidas preventivos, los cuales deben ser aplicados antes que la principal infección se lleve a cabo, con una cantidad de agua, suficiente para cubrir adecuadamente los botones florales. (Hine, 1990)

Si las aplicaciones de fungicidas, se realizan después de la infección no controlarán la enfermedad. (Hine, 1990)

Los productos más activos contra la alternaria son los siguientes :

DYRENE BRAVO o DACONIL y MANZATE-D (en proporción de 60 y 40 % respectivamente) los cuales deben ser aplicados en concentraciones de 1.5 a 3.0 kilogramos por hectárea del producto comercial, en un mínimo de 400 litros de agua por hectárea. (Industrializadora de productos vegetales, 1994)

Las aspersiones deben ser iniciadas cuando aproximadamente 3 % de las flores están abiertas, la frecuencia de aplicación dependerá de las condiciones climáticas, siendo un mínimo de cuatro aplicaciones con intervalos de 12 a 15 días entre cada

aplicación. (Industrializadora de Productos Vegetales, 1994)

4.1.9 Cosecha

La labor de cosecha dura aproximadamente cinco meses, pudiendose realizar esta en dos formas, una manual y otra mecánica.

4.1.9.1 Cosecha manual:

1er. corte .- Se empieza a los 90 días después del riego inicial con un rendimiento promedio de diez toneladas por hectárea, puede dar hasta doce toneladas por hectárea, cuando es bien atendido y se deja florecer un poco más.

2do. corte .- 15 días después del primer corte con rendimientos de cinco toneladas por hectárea, en ocasiones, cuando se hace con premura el primer corte, en el segundo se obtienen mayores rendimientos.

3er. corte .- Cuando se efectúa este corte pueden cosecharse dos toneladas por hectárea, pero con flor de menor calidad.

Del primero y segundo corte, se sugiere se efectúe por salario y no pagar por kilogramo, para cuidar el cultivo y no maltratar los botones que van a reventar y formar flor.

(Industrializadora de Productos Vegetales, 1994).



FIGURA No. 8 COSECHA MANUAL DE LA FLOR DE CEMPOAZUCHITL

4.1.9.2 Cosecha Mecánica:

1er. corte .- Esta se realiza, a los 95 a 100 días después de haber realizado el riego inicial, con rendimientos promedio de doce toneladas por hectárea.

2do. corte .- 20 días después del primer corte, con rendimientos por hectárea de dos a tres toneladas, pero con flor de menor calidad.

Se recomienda realizar la cosecha utilizando los dos métodos; siendo el primer corte de forma manual y el segundo mecánico, con el fin de obtener un rendimiento por hectárea mas

uniforme.



FIGURA No. 9 COSECHA MECANICA DE LA FLOR DE CEMPOAZUCHITL.

4.2 Industrialización de la Flor de Cempoazuchitl

4.2.1 recepción de la flor

La flor de cempoazuchitl que fue pizcada a mano o mecánicamente en el campo es transportada a la planta donde se recibe de la siguiente forma :

- pesando el camión en la báscula
- descarga del camión
- inspección de la materia prima

(Industria Prodemex, 1994)

a).- **pesado del camión en la báscula :**

Procedimiento de pesado : el vehículo es pesado con su carga (peso bruto), posteriormente se procede a descargarlo en el silo correspondiente, una vez descargado es pesado nuevamente (tara) y así por diferencia de peso se determina el tonelaje de materia prima recibida (peso neto).

b).- **descarga del camión :**

Después de que el camión es pesado en la báscula, se conduce al silo donde se ha de descargar, indicado por el jefe de patio, este procedimiento se realiza de manera manual, por una cuadrilla de descargadores que utilizan bieldos de cuatro dientes.

c).- **inspección de la materia prima :**

La inspección se realiza mediante un muestreo en diferentes puntos del lote, con una cubeta de 20 litros, luego se vierte el contenido de muestra sobre una mesa para ser homogenizada, de aquí es tomada una pequeña muestra a la cual se le determina la cantidad de impureza.

4.2.2 almacenamiento de la flor

Para el almacenamiento de la flor se cuenta con patios que se dividen en secciones para formar los silos, estos patios están acondicionados con pisos de concreto y paredes de tabique.
(Industrias Prodemex, 1994)

a).- ensilado de la flor

Para la formación de un silo se selecciona cierta área del patio, donde se han de descargar los camiones que acarrearán la materia prima.

b).- procedimiento

Una vez descargados los camiones, la flor es remontada hasta cierta altura; con un traxcavo de pala mecánica, después ligeramente uniformada y compacta la cama del silo, por los obreros y remontadores.

c).- macerado de la flor

El macerado de la flor es la deshidratación natural que sufre la misma, a partir de un tiempo indefinido que se deja en reposo después de la formación del silo. Esto permite reducir los costos del proceso de deshidratación.

La flor que fue recibida en el patio se corta mecánicamente en partículas a un tamaño de aproximadamente un cm, se inactivan las encimas con un tratamineto térmico a base de vapor de agua, se elimina parcialmente la humedad original prensando éstas partículas.

4.2.3 prensado

El prensado de la flor es con la finalidad de extraerle cierta cantidad de humedad, esto permite operar el secadero a temperaturas que no dañen el pigmento que contiene la flor y

además; un ahorro en el gasto de combustible que se utiliza en el horno secadero. (Industrias Prodemex, 1994)

Es aquí, en el prensado donde da inicio el proceso de eliminación mecánica de agua, ya que es necesario aplicarle energía al proceso para que se lleve a cabo, la deshidratación deseada.

4.2.4 secado de la flor

El secado constituye uno de los métodos que permiten separar un líquido de un sólido. En general, se entiende por secado la separación de humedad de los sólidos (ó de los líquidos) por evaporación en una corriente gaseosa. En la mayor parte de los problemas práctico de secado, la humedad (ó líquido a separa) suele ser vapor de agua y el gas empleado para el secado suele ser vapor de aire.

En nuestro caso secar la flor es con la finalidad de extraerle la huemdad hasta cierto nivel, que permita conservación de las características químicas de la flor y la extracción del pigmento que contiene la misma sea más eficiente. (Industrias Prodemex, 1994)

Es en el proceso de secado donde termina el proceso de deshidratación de la flor y continúa con el proceso de molienda.

4.2.5 molienda y preparación

La flor de cempoazuchitl deshidratada se criba para separar la semilla y el cáliz de los pétalos que contienen la xantofila. La fracción de pétalos es molida, pasándose por una maya del No 8, la xantofila se estabiliza con un antioxidante, a este producto se le denomina **harina de flor**, la cual se peletiza como preparación para el proceso de extracción. (Industrias Prodemex, 1994)

4.2.6 extracción

Los pelets son transportados a un extractor continuo donde utilizando hexáno como disolvente, se separa la fase grasosa que contienen la xantofila, del resto de la harina. (Industrias Prodemex, 1994)

4.2.7 desolventizador del extracto

La fase líquida que es la mezcla de hexáno y las grasas que contiene la xantofila, se desolventiza eliminando el hexáno por el proceso de destilación, el producto desolventizado se le denomina **oleorresina de flor de cempoazuchitl**, la cual es almacenada en tanques de acero inoxidable de 68,000 litros, en atmósfera inerte, los cuales están confinados en bodegas a temperatura controlada para asegurar la preservación y calidad del producto, el cual será utilizado en la obtención del producto final denominado **florafil**. (Industrias Prodemex, 1994)

4.2.8 harina extractada

La harina ya extractada se pasa por un desolventizador para eliminar los residuos de disolvente, se seca y se obtiene el producto denominado **cempagazo**, el cual es un sub producto utilizado como forraje para uso pecuario. (Industrias Prodemex, 1994)

4.2.9 obtención del florafil A-3 (polvo)

La oleorresina de flor de cempoazuchitl se mezcla con un alcali para desesterificar la xantofila, se incorpora en un vehículo a base de silicato de calcio, se estabiliza con antioxidantes y quilantes, se deshidrata, se muele y se empaqueta en bolsas de polietileno. (Industrias Prodemex, 1994)

4.2.10 obtención del florafil A-3 (hidrosoluble)

La oleorresina de flor de cempoazuchitl, es sometida a un proceso de emulsificación hasta obtener un producto estable, la emulsión se somete a enfriamiento y se almacena en tanques de cuarentena para su análisis y ajuste de concentración, por último el producto terminado pasa a tanques de almacenamiento de donde es embarcado en carros tanque o algún otro tipo de contenedor según sea su destino. (Industrias Prodemex, 1994)

4.3 Aspectos Económicos del cultivo en la Región

4.3.1 importancia económica del cultivo en la región

El cultivo de flor de cempoazuchitl en la región es de

suma importancia, tomando en cuenta, que la superficie destinada para la siembra de flor en El Valle del Fuerte, son aproximadamente 10,500 hectáreas con rendimiento promedio de 15.0 toneladas por hectárea obteniendo de manera global una producción de 157,500 toneladas, con las cuales se abastece la demanda industrial de la región. (Industrias Prodemex, 1994)

En el aspecto social, el cultivo de la flor de cempoazuchitl tiene un papel relevante en la región debido a las oportunidades de empleo que se generan, tanto en los campos de cultivo como a nivel industrial.

La planta deshidratadora de flor de cempoazuchitl, ubicadas en El Valle del Fuerte, Sinaloa; llamada PRODUCTOS DESHIDRATADOS DE MEXICO S.A. DE C.V. (PRODEMEX S.A. DE C.V.), mantiene una planta de empleos de la siguiente manera :

En época de zafra se tienen 60 obreros calificados, 60 obreros de planta, 200 eventuales, 25 administrativos y 7 ejecutivos, lo que representa una generación de empleos, sumamente importante, además de una derrama mensual en sueldos y salarios de buena consideración. (Industrias Prodemex, 1994)

Con la comercialización de los productos terminados se generan divisas debido a que un porcentaje de los productos que se producen de la industrialización de la flor se exportan, lo cual es de gran importancia, sobre todo dadas las condiciones de

nuestra economía actual, y otro porcentaje se comercializa a nivel nacional, debido a la derrama económica que se genera en la zona, ambas comercializaciones son de gran utilidad puesto que sirve para impulsar otras actividades productivas.

4.3.2 costos de producción

A continuación se presenta la memoria de cálculo, del costo de cultivo de una hectárea de flor de cempoazuchitl, en El Valle del Fuerte, haciendo la observación que los costos fueron proporcionados por la Banco de México (FIRA) para el Ciclo O.I. 93/94. (VER ANEXO 1)

4.3.3 Rentabilidad del cultivo

Las siembras se realizan mediante contrato de compra-venta por escrito, con las empresas industrializadoras de flor de la región, (Prodemex S.A. de C.V. y Bioquímex S.A. de C.V.), en el cual dichas empresas se comprometen a adquirir bajo ciertas condiciones el total de la producción de las cosechas contratadas y en dado caso que la producción no cuente con los requisitos descritos en el contrato la empresa puede negarse a la adquisición de dicho producto, haciendolo saber al productor por escrito, quien en dado caso podrá disponer de su producto y comercializarlo con terceros. (Industrias Prodemex, 1994)

INGRESOS :

rendimiento promedio / Ha. = 15.0 Tons.

precio de compra por tonelada = N\$ 600.00

valor de producción / Ha. = N\$ 9,000.00

EGRESOS :

costos de producción / Ha. = N\$ 5 540.30

UTILIDAD BRUTA = INGRESOS - EGRESOS

= 9,000.00 - 5 540.30

= N\$ 3,459.70 utilidad por Ha.

5.- D I S C U S I O N

5.1 Análisis de la Información

INDUSTRIAS PRODEMEX, S.A. DE C.V. es una planta industrial que se dedica a la producción de pigmento natural (xantofila) a partir de la deshidratación de flor de cempoal, la cual se encuentra ubicada por el canal lateral 18 a la altura del km. 908.5 del Ferrocarril Chihuahua al Pacífico, zona industrial Santa Rosa, Municipio de Ahome, Sinaloa, dicha planta adquiere anualmente el 38 % de la producción total, de la región en el período comprendido del mes de enero al mes de mayo, siendo este porcentaje aproximadamente de 60,000 toneladas de flor de cempoazuchitl, la cual es adquirida a un precio de N\$ 600.00 por tonelada, distribuida de la siguiente manera : (VER ANEXO 2)

Siendo que el volúmen mensual puede variar, dependiendo de las condiciones climáticas que hayan prevalecido durante el año, sin alterar la captación anual de flor fresca al año por parte de la planta industrializadora. (Industrias Prodemex, 1994)

De este total de toneladas (60,000) el 40 % es aportado por agricultores y pequeños propietarios por contrato directo con la empresa, mientras que el 60 % restante es aportado por los socios de dicha empresa mediante contrato de compromiso, siendo liquidadas ambas formas de venta de inmediato, lo cual es de gran beneficio para los productores debido a que cuentan con canales

de comercialización seguros y eficientes. (Ind. Prodemex, 1994)

Rendimientos Industriales :

Ocho toneladas de flor fresca producen una tonelada de harina de flor.

Diez toneladas de harina de flor producen una tonelada de oleorresina.

De un tonelada de oleorresina se obtienen 2,830 kilogramos de florafil en polvo, con una concentración de 30 gramos de xantofila por cada kilogramo de producto, o también se puede obtener 7,700 litros de florafil hidrosoluble con una concentración de 11 gramos de xantofila por cada litro de producto. (VER ANEXO 3)

Los productos terminados que se comercializan de la deshidratación e industrialización de la flor de cempoazuchitl son : (VER ANEXO 4, 5, 6 Y 7)

Requerimientos de Calidad :

El producto que se distribuye al mercado va acompañado de un certificado de calidad lo que garantiza la pureza y calidad del producto. (VER ANEXO 8)

Intervención Gubernamental :

No existe limitante alguna en cuanto al control de precios, ya que se rige por el libre juego de la oferta y la demanda. (VER ANEXO 9)

Consumo a nivel mundial de flor de cempoazuchitl

El consumo en el mundo de sub productos pigmentantes de dicha flor ha sido de una tendencia hacia la alza, registrandose en 1992 un consumo del orden de los 200 millones de gramos, desglosandose dicho consumo de la manera siguiente :

Consumo mundial	200 millones de gramos
México	120 millones de gramos
Estados Unidos	45 millones de gramos
Europa	22 millones de gramos
Sudamerica	7 millones de gramos
Oriente	5 millones de gramos

El crecimiento en el consumo de dichos productos, esta estrechamente relacionado con el crecimiento de la industria avícola de engorda y de producción de huevo para mesa, la cual en términos porcentuales, la industria de pollo de engorda nacional registro, un crecimiento del 54 % en el periodo de 1988 a 1992, mientras que la industria de huevo para mesa crece en un 6.9 % en el periodo de 1989 a 1992, situación similar que se refleja en

el consumo de carne de pollo a nivel mundial, registrándose consumos per-cápita de siete kilogramos, en 1955 a 32 kilogramos en 1992, razón que pone a la industria del pollo en una situación favorable, ya que en EE.UU. dicha industria compite de forma muy cercana en el consumo de carnes rojas.

Lo anterior representa un incentivo para la agroindustria de los pigmentos vegetales del país, dado que el crecimiento de las industrias anteriormente mencionadas, representan una mayor demandas de los productos derivados de la flor de cempoazuchitl.

En lo general la industria de pigmentos vegetales es competitiva con sus similares del exterior, ya que la tecnología empleada para el proceso de los productos es similar, salvo modificaciones en las presentaciones de líquidos y en polvo con sus consecuentes impactos en reducción de pérdidas significativas de producto procesado (mayor eficiencia en productos hidrosolubles) y su estandar de calidad y presentación del producto, actuando en consecuencia en el margen de precios, que al respecto es una industria con una gran elasticidad en los precios, de sus productos finales, los cuales estan sujetos a la libre oferta y demanda, siendo un mercado cíclico y también expuesto a factores no controlables en su aspecto de producción de flor como principal materia prima de la industria, razón por la cual el factor climatológico ejerce un sello especial en los rangos de precios, oferta y demanda de los productos.

Por otra parte, del consumo mundial, las regiones que participan en la producción del insumo de flor, la mayor parte se encuentra en México con una participación del 70 %, seguido por Perú y Chile con un 25 % y otros países con el 5 % restante.

Dado lo siguiente, la competencia que puede tener la industria nacional se minimiza, y en el caso de Perú y Chile, ambos países son proveedores de materia prima para la industria nacional.

Actualmente la industria nacional enfrentaba un arancel del 3.1 % para producto exportado, mismo que a partir de 1993 sera llevado a cero, ya que México tiene gravado en arancel cero a productos de importación de los mercados de Perú, Chile y Estados Unidos.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto y conforme al entorno en que se ubica la industria de pigmentos vegetales en México, la misma se encuentra en una situación de crecimiento estable, conforme a los datos de consumo mundial, y soportada por una producción de insumo flor que garantiza el abasto de materia prima para la industria nacional.

Por lo tanto da ventajas comparativas a la industria nacional con respecto a la industria externa, lo cual es mas probable que la competencia se de dentro del mercado interno y entre las plantas procesadoras nacionales, por lo cual solo

tendran mayor éxito y permanencia dentro del mercado aquellas que concurren con modificaciones en la presentación de sus productos, aunado al binómio de calidad y eficiencia productiva con el objeto de incrementar los márgenes de precios en sus productos finales.

6.- CONCLUSIONES

- 1.- Se considera el cultivo de flor de cempoazuchitl, como una buena alternativa en el sector Agroindustrial, considerando beneficio-costo.
- 2.- Es un cultivo de gran importancia económica regional, por la generación de empleos que este origina para las clases sociales trabajadoras.
- 3.- Se utiliza en la región como cultivo de rotación, debido a su corto ciclo vegetativo.
- 4.- En la actividad ávica, es de suma importancia, debido a la aceptación que se tiene como complemento alimenticio de las aves de corral, siendo utilizada a nivel mundial.
- 5.- La Industria Mexicana, presenta buena perspectiva en relación con sus competidores del extranjero debido a la aceptación de los sub-productos obtenidos de la flor.

7.- L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1.- García, M. 1979 Enfermedades de las plantas de la República Mexicana, 3a. reimp. ED. Limusa, s.a., México, D.F.
- 2.- González, M. A. 1988 Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 2a. ed. ED. Ediciones P M L, S.A. de C.V., México, D.F.
- 3.- Hine, R.B. 1990 Profesor de Patología Vegetal de la Universidad de Arizona. U.S.A., Informe sobre flor de cempoazuchitl, en El Valle del Fuerte, Sin. presentado a INDUSTRIALIZADORA DE PRODUCTOS VEGETALES, S.A. de C.V., Los Mochis, Sinaloa., México.
- 4.- Hine, R.B. 1990 INDUSTRIALIZADORA DE PRODUCTOS VEGETALES, S.A. de C.V., Los Mochis, Sinaloa México.
- 5.- INDUSTRIAS PRODEMEX, S.A. de C.V., 1994 Los Mochis, Sinaloa, México.
- 6.- Isla de Bauer, M. de L. 1987 Fitopatología, 1a. reimp. ED. Limusa, s.a., México, D.F. 25 pp.
- 7.- Monografía del municipio de Ahome, 1990 Edición especial editada por la Dirección de Estadística y Estudios Económicos de la Sub Secretaría de Ingresos, de la Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería, del Gobierno del Estado de Sinaloa.
- 8.- S.A.R.H. 1987 Guía para la asistencia técnica agrícola, área de influencia de El Valle del Fuerte, 4ta. Ed. Los Mochis, Sin., México. 09-10 pp.
- 9.- S.A.R.H. 1990 Guía para la asistencia técnica agrícola, área de influencia de El Valle del Fuerte, Los Mochis, Sin., México.

ANEXO 1

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE FLOR DE CEMPOAZUCHITL EN
EL VALLE DEL FUERTE**

Rendimiento medio : 15.0 Toneladas

precio por tonelada: N\$ 600.00

Concepto	Cantidad	c o s t o	
		Unitario	Total
a).- Preparación del terreno			N\$ 975.00
aradura	(1)	165.00	165.00
rastreo	(3)	150.00	450.00
nivelación land plane	(1)	75.00	75.00
marca para siembra	(1)	60.00	60.00
bordeo y canalización	(1)	55.00	55.00
tumba de bordos y canales	(1)	70.00	70.00
escarificación	(1)	80.00	80.00
limpia de canales	(1) jornal	20.00	20.00
b).- Siembra			N\$ 396.00
semilla	2 a 2.5 kgs.	90.00	225.00
siembra	(1)	125.00	125.00
permiso de siembra	(1)	14.00	14.00
encamado	(1)	32.00	32.00
c).- Fertilización			N\$ 1 564.00
fertilizante fórmula 18-46-00	(100) kgs.	00.80	800.00
flete del fertilizante	(250) kgs.	9.00	9.00
Agua Amonia	(900) lts.	00.70	630.00
Amon.Anh.	(100) kgs.	125.00	125.00
d).- Labores culturales			N\$ 870.00
cultivo	(5)	85.00	425.00
deshaije	(1) jornal	20.00	20.00
deshierbe	(3) jornal	20.00	60.00
abrir surco para riego	(2)	85.00	170.00
bordeo y canalización	(1)	55.00	55.00
tumba de bordos y canales	(2)	70.00	140.00
e).- Riegos			N\$ 290.00
cuota de agua	por hectárea	150.00	150.00
riego inicial	(1) jornal	20.00	20.00
riegos de auxilio	(6) jornal	20.00	120.00
f).- Control de plagas y enfermedades			N\$ 465.30
tretox	(2) lts.	31.00	62.00
afalon-50	(1.2) kgs.	75.00	90.00
aplicación terrestre	(1)	40.00	40.00
parath.Me 2%	(1) kg.	1.30	1.30
manzate-200	(2.5) kgs.	20.30	51.00
rogor	(1) lt.	25.00	25.00

aplicación terrestre	(1)	40.00	40.00
manzate-200	(2.5) kgs.	20.30	51.00
rogor	(1) lt.	25.00	25.00
fumigación aérea liq.	(1)	80.00	80.00
g).- Cosecha			N\$ 910.00
corte de flor	(80) jor.		20.00
160.00			
trilla		300.00	300.00
flete de flor 15 tons.	(1)	30.00	450.00
total de gastos directos			N\$ 5 470.30
h).- Diversos			N\$ 70.00
asistencia técnica integral			70.00
costo total			N\$ 5 540.30



ANEXO 2

**CALENDARIO DE ADQUISICION DE LA FLOR DE CEMPOAZUCHITL
FRESCA (Industrias Prodemex, 1994)**

fecha	volumen (toneladas)
enero	5 000
febrero	10 000
marzo	20 000
abril	20 000
mayo	5 000
total	60 000

ANEXO 3

CAPACIDAD INSTALADA DE LA EMPRESA

concepto	capacidad	periodo de operación
deshidratación	1 600 ton/día	Enero a Junio
harina a oleorresina	150 ton/día	Enero a Junio
oleorresina a florafil A-3	6 ton/día	todo el año

ANEXO 4

NOMBRE COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS

PRODUCTO :

Nombre	calidad	empaques	tamaño
florafil A-3	exportación	carro tanque	diversos
florafil A-3	nacional	carro pipa	diversos

ANEXO 5

RELACION DE PRECIOS DE VENTA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS

producto	1988	1989	1990	1991	1992
florafil A-3 exp.dlls.	0.25	0.30	0.40	0.45	0.50
florafil A-3 nac. m.n.	0.50	1.00	1.20	1.45	2.15

el precio es referido a un gramo de producto.

ANEXO 6

LISTA DE CLIENTES NACIONALES CONSUMIDORES DEL
PRODUCTO TERMINADO

compradores nacionales

Nombre de la empresa	tipo de empresa	tipo de oferta
Bachoco, s.a. de c.v.	alimentos balanc.	verbal
Avícola promesa, s.a. de c.v.	granja	verbal
Aditivos y premezclas espec. sa	alimentos balanc.	verbal
Alimentos y vitaminas, s.a. dec. v.	alimentos balanc.	verbal
La hacienda, s.a. de c.v.	alimentos balanc.	verbal
Purina, s.a. de c.v.	alimentos balanc.	verbal
Escandón Miguel Angel	granja	verbal
Arenas Juan Manuel	granja	verbal
Avícola infanzón	granja	verbal

ANEXO 7

LISTA DE CLIENTES EXTRANJEROS CONSUMIDORES DEL
PRODUCTO TERMINADO

compradores nacionales

Nombre de la empresa	tipo de empresa	tipo de oferta
Pima Western Inc. USA	distribuidora	verbal
Inter-México, s.a. en España	filial	verbal

ANEXO 8

PORCENTAJES DE PRODUCCION A NIVEL NACIONAL DE
FLOR DE CEMPOAZUCHITL

Nombre de la empresa	Ubicación de la empresa	% de producción
Prodemex, s.a. de c.v.	Los Mochis, Sin.	50 %
Alcosa	Celaya, Gto.	25 %
Bióquimex	México, D.F.	20 %
otro	Varios	5 %
total		100 %

ANEXO 9

POLITICAS DE VENTA

Tipo de Mercado	periodo de recuperación
nacional	50 % a 30 dias 50 % 60 dias
extranjero	100 % 180 dias