UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

Un mejor aprovechamiento en la Explotación de Agave, en Toliman, Estado de Jalisco.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

VICTORIANO RUBEN GOMEZ DURAN

GUADALAJARA, JAL. 1978.

15738/621240
A478
ej. 1

D E D I C A T O R I A S

A MIS PADRES:
CON CARIÑO Y RESPETO, QUIENES CON SU APOYO ECONOMICO HICIERON POSIBLE LA TERMINACION DE MIS ESTUDIOS.

A MIS HERMANOS:
LOS QUE EN TODO MOMENTO ME BRINDARON SU APOYO MORAL. MI AGRADECIMIENTO.

A MI NOVIA:
R. MARIN BURIEL, POR SU COMPRENSION Y CONSEJOS. MI CARIÑO Y APRECIO.

A TODOS MIS AMIGOS Y PERSONAS, QUE CONTRIBUYERON PARA LA REALIZACION DE ESTA TESIS. MI SINCERA AMISTAD Y AGRADECIMIENTO.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION MIS MEJORES DESEOS, PARA QUE - LOGREN TODO AQUELLO QUE SE HAN PROPUESTO EN SU VIDA PROFESIONAL.

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS. MI AGRADECIMIENTO - EN ESPECIAL AL ING. SAUL SERRANO VALDEZ.

MI RESPETO Y ETERNA GRATITUD A TODAS AQUELLAS PERSONAS -- QUE HAN LUCHADO POR UNA EDUCACION POPULAR, PARA EL PUEBLO DE MEXICO.

I N D I C E

	PAG.
CAPITULO I	
INTRODUCCION	5
OBJETIVOS	7
CAPITULO II	
GENERALIDADES DEL MUNICIPIO	8
- Situación Geográfica	8
- Clima del Area	9
- Temperatura	9
- Precipitación pluvial y evaporación	11
- Clasificación de su vegetación	13
- El suelo	14
- Uso del Suelo	16
- Topografía	17
- Hidrología	17
CAPITULO III	
DESCRIPCION GENERAL DEL CULTIVO	20
- Orígen del Mezcal Tequilero	20
- Cultivo del Mezcal	21
- Clasificación Botánica del Agave	22
- Variedades de Agave	25
- Principal Zona productora de Agave	26
- Costos del Cultivo de Agave	27

Pag.

CAPITULO IV

ELABORACION Y PROCESO 30

- Preparación de la Materia Prima 30
- Cocido ó Tatemado 30
- Molienda 31
- Fermentación 32
- Destilación 33
- Control de Calidad y Envasado 34

CAPITULO V

ESTUDIO DEL MERCADO 37

- Calidad de la Zona Productora de Materia prima. 37
- Calidad del Producto 38
- Subproductos 39

CAPITULO VI

PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL AGAVE 41

- Plagas 41
- Enfermedades 43
- Las malezas en el Cultivo 45
- Daños Ocasionados por Malezas al Agave 46

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48

BIBLIOGRAFIA. 51

C A P I T U L O I

I.- INTRODUCCION.

1.1.- ANTECEDENTES.

Como en otras muchas partes del País,- la agricultura básica del Municipio de Tolimán, Jalisco.,- se integró de acuerdo a las costumbres alimenticias de sus fundadores los cuales para satisfacer estas necesidades, - explotaron los mismos cultivos de su lugar de orígen, donde quizás las condiciones climatológicas eran más favora-- bles para dichos cultivos.

Dicha práctica trajo como consecuencia una agricultura de subsistencia, la cual sigue perdurando en la actualidad.

Los principales cultivos agrícolas con que cuenta el Municipio son: El maíz, frijol, chile, sorgo y Agave, los tres primeros en la actualidad no han demostrado - ser económicamente redituables, debido principalmente a la escasa precipitación pluvial que tiene dicho Municipio, -- agregando a este factor el ataque de plagas y enfermedades.

En el Estado de Jálisco existe gran diversidad - de cultivos debido a la gran influencia de los factores -- ecológicos, suelo, topografía, hidrología, vegetación, altura sobre el nivel del mar, etc., así pués estos factores son limitantes de cualquier tipo de explotación agrícola.

La industria Tequilera, teniendo una antiguedad- que no puede precisarse, es en cambio jóven en su desarrollo, la razón es que ha permanecido estancada durante la - mayor parte de su existencia, y no es sino hasta años re-- cientes en que gracias al uso que se ha hecho de los me- -

dios de publicidad tanto a nivel Estado y Nacional, se ha logrado la expansión de su mercado, dando como resultado un aumento en las ventas.

Esta creciente demanda ha traído como consecuencia la necesidad de organizar esta industria al mismo ritmo, especialmente en el cultivo y producción en donde los sistemas de explotación tradicionales, resultan obsoletos debido principalmente a su baja capacidad de producción.

En el medio rural es muy común que los campesinos de escasos recursos económicos, vendan sus cosechas particularmente el Agave a muy bajo precio y al tiempo; esto es como están necesitados de dinero y la única fuente de ingresos es la cosecha, ellos piden dinero adelantado a cuenta de lo que puedan cosechar y existen particulares ó empresas que se aprovechan de esta crítica situación.

Las metas consideradas en este estudio se apoyan en todo momento en el aprovechamiento integral del cultivo del Agave y, el afán de cooperar para que toda esa región hasta ahora económicamente marginada se integre al progreso industrial y todas sus gentes, campesinos en su gran mayoría, cuenten en forma directa con los medios y elementos necesarios para cultivar y procesar sus productos y en esa forma reciban una mejor retribución a sus esfuerzos.

Con seguridad incompleto este estudio tratará lo más real posible, en dar el bosquejo de la problemática sobre el cultivo de AGAVE, esperando sea de utilidad y colabore a mejorar las condiciones socio-económicas de los Tolimenses, basado en la disponibilidad de sus recursos naturales y humanos, así como también la necesidad de coordinación bajo un programa propio del lugar, relacionado con el desarrollo global, de tal suerte que su estudio esté apoyado en el desarrollo general.

1.2.- OBJETIVOS

1.2.1.- Primordialmente el objetivo principal del presente estudio es el de buscar la viabilidad que permita integrar al desarrollo Socio-económico al Municipio de Tolimán, Jal., sabiendo que la falta de estudios de cada Municipio dificulta no solo el desarrollo local, sino también el de tipo regional.

1.2.2.- Tratar de elevar en la medida posible el nivel de vida y técnico agrícola en el municipio, una vez conocida la situación actual del cultivo en cuestión.

1.2.3.- Que el presente estudio sirva como medio de consulta a personas interesadas en el cultivo del Agave.

1.2.4.- Tratar de incrementar la explotación correcta del cultivo de Agave por parte de los Tolimenses, particularmente los que viven apegados a la explotación de la tierra como medio de subsistencia y obtener así los ingresos necesarios para su desarrollo integral familiar.

C A P I T U L O III

I.- GENERALIDADES DEL MUNICIPIO.

1.1.- Situación Geográfica.

Concretamente el municipio de Tolimán-Jalisco, se encuentra ubicado al Suroeste de la región Sur del Estado de Jalisco., limitado al Norte, con el Municipio de Venustiano Carranza y Tuxcacuesco; al Sur, con el estado de Colima; al Este, con el Municipio de Zapotitlán y al Oeste con el Municipio de Cuautitlán.

Las coordenadas geográficas correspondientes a este municipio son:

Latitud Norte 19°36'
Longitud Oeste 102°56'

Orográficamente muestra que el Este hay parte de las faldas del Nevado de Colima; altibajos que se acentúan al Suroeste del mismo y que van de los 1,600 a los 2,200 metros de altura.

Por lo que toca al Norte, se torna parejo y homogéneo, características propias de la región de el Bajo.

La altura sobre el Nivel del Mar de Tolimán, la encontramos a los 750 metros.

La superficie que comprende es de 460.00 Km^2 representando el 2.4% de la superficie de la región, por lo que esta considerado entre los municipios de tamaño promedio en el Estado de Jalisco.

1.2.- CLIMA DEL AREA.

El clima de Tolimán, se considera como Seco, Cálido, las correspondientes Estaciones de Primavera,- Otoño, e Invierno sin cambio térmico invernal bien definido.

Tomando en cuenta los datos climatológicos que - para este lugar reporta el plan Lerma de Asistencia Técnica, se clasifica el clima según el Dr. C. Warren Thortwaite como sigue:

D (O, i, p) A (a).

Clave:
D = Seco.
(O, i, p) con Otoño, Invierno y Primavera secos
A = Cálido.
a = Sin cambio térmico invernal bien definido.

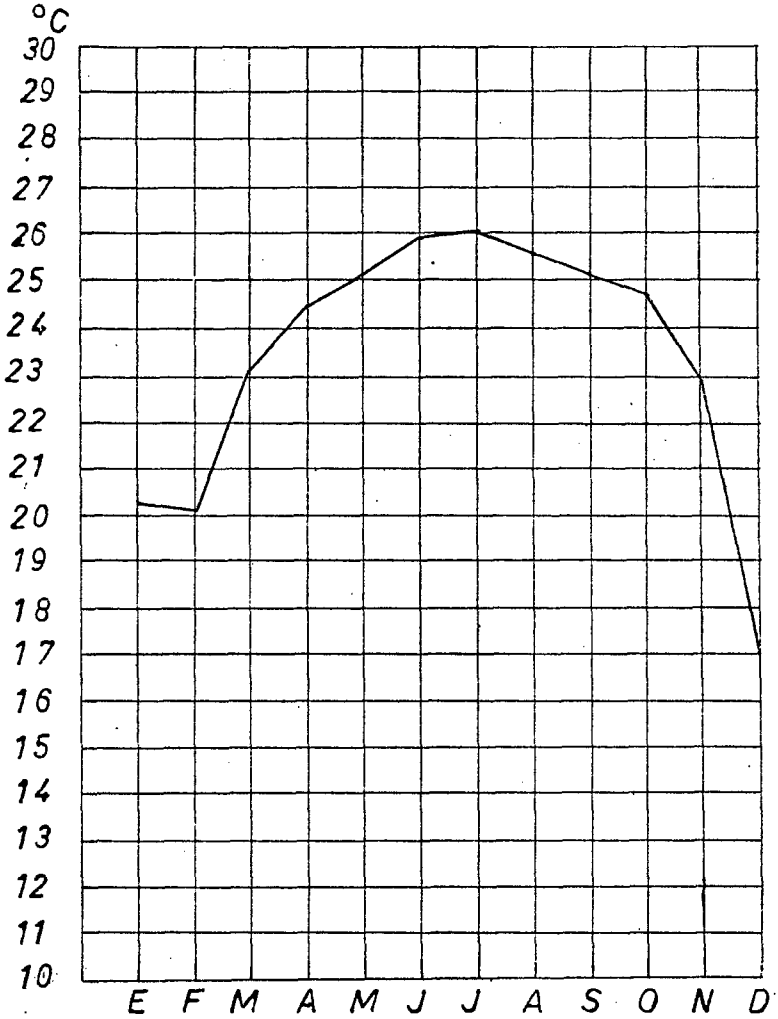
1.3.- TEMPERATURA.

La temperatura en el Municipio en cuestión la encontramos según los Boletines Meteorológicos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, como máxima 43°C y como- mínima de 2.1°C teniendo como promedio la temperatura de -2 22.5°C, anual.

La temperatura media mensual registrada durante- los años de 1972 a 1977 es como sigue:

Enero	20.4	o	C.
Febrero	20.2	"	"
Marzo	23.1	"	"
Abril	24.6	"	"
Mayo	25.1	"	"
Junio	25.9	"	"

Grafica de temperaturas



1972 ~ 1977

Julio	26.0	o	C
Agosto	25.7	"	"
Septiembre	25.1	"	"
Octubre	24.8	"	"
Noviembre	22.9	"	"
Diciembre	17.0	"	"

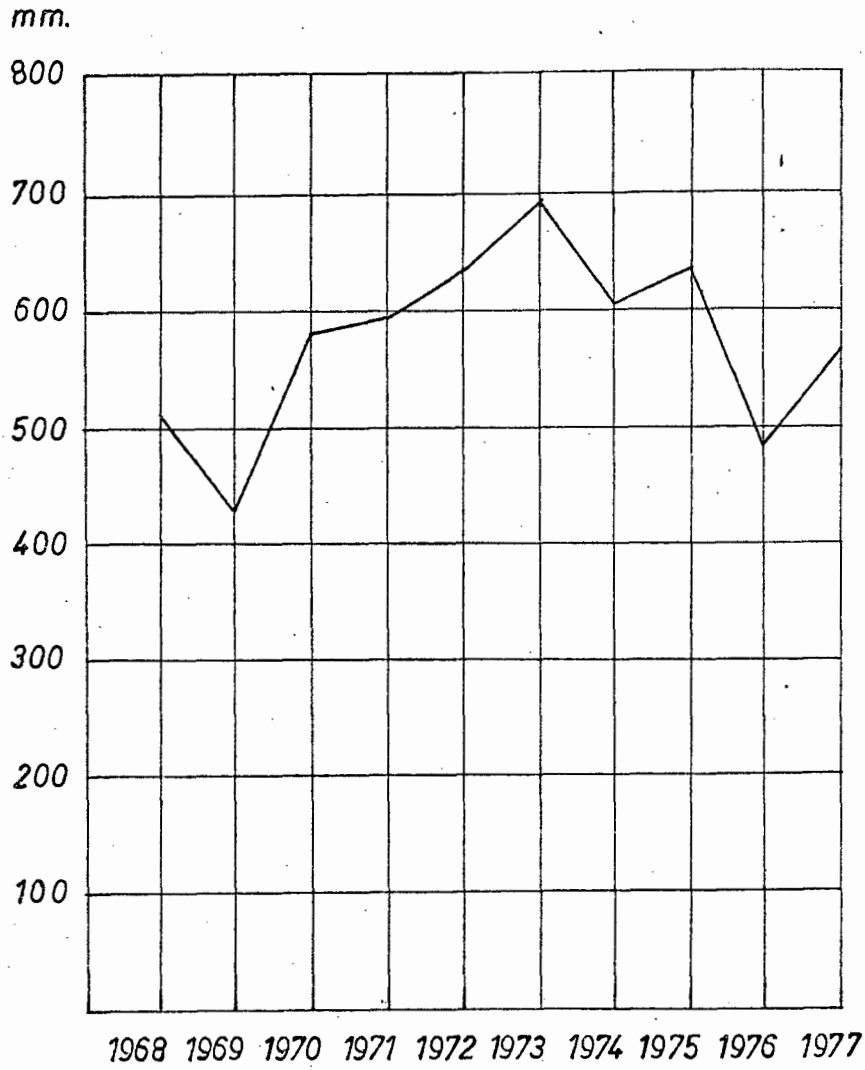
1.4.- PRECIPITACION PLUVIAL Y EVAPORACION.

La precipitación media anual registrada durante los años de 1968 a 1977, según la estación Meteorológica ubicada en lugar, reporta:

AÑO	1968	510	Milímetros.
"	1969	440	"
"	1970	580	"
"	1971	589	"
"	1972	633	"
"	1973	694	"
"	1974	613	"
"	1975	636	"
"	1976	490	"
"	1977	559	"

El área que ocupa el municipio de Tolimán, lo ubicamos dentro de los municipios que disponen de regímenes pluviométricos no mayores de 800 milímetros anuales de precipitación pluvial, alcanzando en promedio una precipitación de 574.4 milímetros anuales.

Grafica de precipitaciones.



1.5.- CLASIFICACION DE SU VEGETACION.

La vegetación existente en el Municipio de Tolimán, según la clasificación de Faustino Miranda y Efraían Hernández, es como sigue:

a).- SELVA BAJA CADUCIFOLIA.

Las especies que integran este tipo de vegetación son las pertenecientes botánicamente a la familia de las Burseráceas, cuyas características son de árboles con la corteza lisa llevando canales balsamíferos como: "Copales" (Bursera fagaroides), "Palo de brasil" (Haematoxylón brala) "Guajes" y "Tepeguajes" (Lysiloma spp).

Este tipo de vegetación lo encontramos dispersado en toda el área municipal.

b).- MATORRAL ESPINOSO CON ESPINAS LATERALES.

Este tipo de vegetación se encuentra formado principalmente pro árboles pertenecientes a la familia Leguminoceae, los que son espinosos de hojas perennes como: "El huizachillo" (Acacia aturtuosa) "Chicalote" (Argemone ochoroleuca), dicha vegetación al igual que la anterior se encuentra distribuída a lo largo del municipio.

c).- GRUPO DE LOS ENCINARES.

Las especies predominantes en este tipo de vegetación son las del Género Quercus de la Familia Fagaceae (Encinos y Robles). Los cuales los podemos encontrar en la zona boscosa del municipio ubicada esta al poniente y suroeste del mismo, con alturas promedio de 1,500 metros sobre el nivel del mar.

d).- GRUPO DE LOS PINARES.

La especie predominante en este tipo de vegetación característico de las zonas templadas encontramos los "Ocotes" (Pinus ayacahuite), así como el "Pinus ocarpa" y "Pinus michoacana", encontrados estos en la ubicación Oriente del municipio con alturas que van de los 1,500 a 1.900 metros sobre el nivel del mar.

1.6.- EL SUELO.

Los suelos del municipio de Tolimán, Jal., están formados principalemnte por: conglomerados de arenisca, aluviones y rocas extrusivas.

La mayor parte de los suelos del municipio, tienen su orígen en la formación de conglomerados de arenisca los que se encuentran en la parte centro de la zona.

Aquellos suelos formados por aluviones del Río Armería, se sitúan en las márgenes del mismo, y pasan a formar el segundo término dentro de la importancia de la formación de los mismos.

Los suelos que por su orígen se encuentran en menor importancia dentro del municipio son aquellos formados por rocas extrusivas, los cuales se localizan en su mayoría en la parte suroeste del municipio.

Dependiendo de su calidad, los suelos del municipio se clasifican como sigue:

a).- CLASE I.

Estos suelos se caracterizan por ser planos

sin problemas de erosión, los cuales tienen una textura ligera o media, teniendo una profundidad de 1.5 metros ó más Tienen buen drenaje y cantidades suficientes de nutrientes y materia orgánica para una buena respuesta de producción al cultivo.

Este tipo de suelos son encontrados a los márgenes del río Armería y forman el 15% de la superficie total del minicipio.

b).- CLASE II.

Esta clase de suelos es la que forma la mayor parte de la superficie destinada a la agricultura básica del municipio. Estos suelos presentan limitantes agrícolas susceptibles de corrección fácilmente, como son las siguientes: Textura más pesada, menor profundidad de la capa arable, necesidad de prácticas complementarias tales como nivelación, rotación de cultivos y la aplicación de fertilizantes para la buena obtención de rendimientos en el cultivo.

Este tipo de suelos comprende el 17.5% del total de la superficie del municipio, los cuales se encuentran situados en diversas partes del mismo.

c).- CLASE III.

Los suelos de esta clase son los que contienen la zona boscosa del municipio, la cual llega a formar el 28% del total de la superficie del mismo. Dentro de esta clase de suelos raramente se realiza algún tipo de agricultura tradicional, ello debido principalmente a los escasos rendimientos y dificultades que presentan para prácticas culturales, por lo que son dedicados a actividades forestales y plantaciones de frutales exclusivos del clima frío.

Las limitantes de este tipo de suelos pueden ser escasa capa arable, condiciones de baja fertilidad, mayores posibilidades de erosión hídrica y eólica, debido a su topografía ondulada.

d).- CLASE IV.

Dentro de esta clasificación está la mayorparte de la superficie del municipio, ya que ocupa el 34%-total de los mismos.

Las limitantes para este tipo de suelos son: muy delgadas, topografía muy accidentada, fuertes pendientes y escaces de nutrientes y materia orgánica.

e).- CLASE V.

Estos suelos son impropios para cualquier - clase de actividad agrícola debido a la degradación del -- suelo y a la valoración superficial de rocas.

Estos suelos ocupan el 20% del área total, los - cuales prácticamente no se utilizan para ningún cultivo.

1.7.- USOS DEL SUELO.

La superficie que ocupa el municipio de Tolimán, es de 52,001 hectáreas clasificadas agrícolamente - de la siguiente forma:

321	Hectáreas	de riego
8700	"	de Temporal y humedad.
17700	"	de pastizales.
14600	"	de Bosque.
10680	"	de ereales ó improductivos.

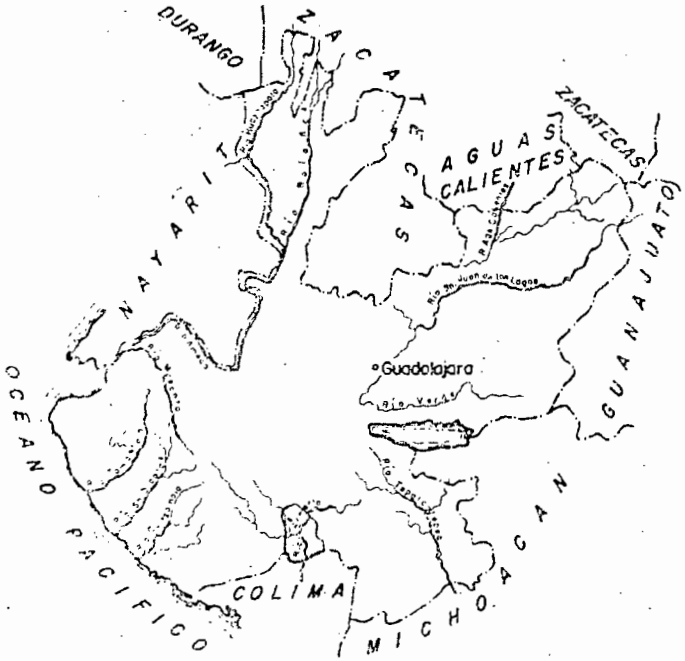
1.8.- TOPOGRAFIA.

La topografía del municipio es un tanto -- irregular observándose hacia el Oeste algunas ramificaciones de la sierra del Perote, donde predominan altitudes entre los 900 y 2100 metros sobre el nivel del mar. El resto de la superficie es quebrada, extendiéndose esta hacia el valle de Tuxcacuesco, predominando altitudes que van de los 800 a 1500 metros. Dicha superficie está cruzada por numerosas barrancas formadas por el río Armería y sus - -- afluentes.

1.9.- HIDROLOGIA.

Los ríos mexicanos los encontramos clasificados por su orígen en Pluviales, Nivosos y Mixtos, por su régimen, en Tropicales y Subtropicales; por su edad, en jóvenes, maduros y viejos, así tenemos que el único recurso hidrológico del municipio lo constituye el Río Armería, -- perteneciente por lo tanto a su cuenca y clasificado este por su orígen, en pluvial; por su régimen en Tropical y -- por su edad en Jóven.

ESTADO DE JALISCO
SECRETARIA DE AGRICULTURA
Y GANADERIA
HUEJUQUILLA
HUEJUCAR
MEZQUITIC
VILLA GUERRERO
TOTATICHE
BOLAÑOS
CHIMALTITAN
SAN MARTIN DE BOLAÑOS
OJUELOS
VILLA HIDALGO
ENCARNACION DE DIAZ
LAGOS DE MORENO
TEOCALTICHE
SAN JUAN DE LOS LAGOS
MEXTICACAN
YAHUALICA
VILLA CORCON
VALLE DE GUADALUPE
JALOSTOTITLAN
UNION DE SAN ANTONIO
SAN MIGUEL EL ALTO
SAN JULIAN
SAN DIEGO DE ALEJANDRIA
HOSTOTIPAQUILLO
SAN CRISTOBAL
TEQUILA
CUQUIO
TEPATITLAN
ARANDAS
JESUS MARIA
SAN SEBASTIAN
PUERTO VALLARTA
MASCOTA
GUACHINANGO
AMECA
TALPA DE ALLENDE
ATENGUILLO
ATENGO
EL TUITO
CUAUTLA
AYUTLA
TOMATLAN
PURIFICACION
EJUTLA
TOMAYA
CASIMIRO CASTILLO
LA HUERTA
CUAUTITLAN
CIHUATLAN
PINCAMO
LA BARCA
JAMAY
TIZAPAN
MANZANILLA DE JUAREZ
CHITUPAN
TUXPAN
TECOLOTLAN
ZAPOTILTIC
TONILA
MANUEL M. DIEGUEZ
MIXTLAN DE LOS DOLORES



HIDROGRAFIA

C A P I T U L O IV.

I.- DESCRIPCION GENERAL DEL CULTIVO.

1.1.- Orígen del Mezcla Tequilero.

Mezcal

El orígen exacto del tequila como bebida alcohólica, no está claramente establecido. Se han encontrado referencias al "Vino de Mezcal" a principios del siglo XVII, en Jalisco, pero el aguardiente de mezcal se obtuvo una década después de la conquista de Tenochtitlán por los Españoles.

La destilación como operación unitaria destinada a la separación por cambio de fase fue conocida en la Mesopotamia hace 3,500 años A. de C. como lo muestran las evidencias encontradas, pero su empleo en principio estuvo destinado a otros fines como la perfumería, según textos encontrados y no precisamente para fabricar bebidas destiladas.

El nombre de tequila se deriva de la voz autóctona "Tiquila" a Tiquilen", nombre con que los aztecas denominaban a esta bebida, también conocida con el nombre de mezcal.

Localizar donde y cuando se empezó a usar la técnica de la destilación para elaborar bebidas alcohólicas, es difícil establecerlo, pero se afirma que la primer vez que se industrializó debidamente la producción del tequila, fue en el 2o. tercio del siglo XVIII por don Pedro Sánchez de Tagle, quién hacía remesas a las diferentes partes del mundo colonial.

Sea como fuere, el mezcal como fuente de azúcares fermetables debió ser conocido antes de la llegada de los españoles a la América. La tecnología azucarera y el esta-

blecimiento de Ingenios debe haber aportado indicios para-adoptar ciertas técnicas para aplicarse en la extracción - de azúcares del mezcal.

En una industria poco desarrollada, al menos hasta hace dos décadas la adopción dogmática de algunas técnicas propias para otros procesos, ayudó a desarrollar una - industria que en el presente ha emergido para ocupar un lugar importante no imaginado hace unos 50 años.

1.2.- CULTIVO DEL MEZCAL

El cultivo del mezcla, se remonta a más de un milenio, pues tanto en la Península de Yucatán como en-el Altiplano de México, se han encontrado evidencias de -- ello.

El agricultor actual a través del proceso de la-transmisión de los conocimientos aprendió de sus ancestros las experiencias acerca de como sembrar y cuando sembrar,- algunas otras técnicas relativas al cultivo y las condiciones ecológicas del medio ambiente.

No obstante el camino del conocimiento siguiendo esos pasos no ha podido llegar más allá de lo conocido y - aplicado hasta la actualidad.

En el cultivo del Agave existen dos factores; -- uno que puede ser modificado y otros que no pueden cambiarse. Entre los primeros se encuentran los métodos de fertilización, Fecha de siembra, la mejor preparación de la tierra, la selección de la mejor semilla, la eliminación de - plagas de la planta, la reducción del período de cultivo,- densidad de población, aplicación de la mecanización, etc. y como segundo factor no susceptible de modificación, ta-- les como los regímenes de lluvia, heladas características- del suelo etc.

De los factores modificables cabe hacer la aclaración que no existen datos absolutamente confiables en -- cuanto a la fertilización. Ello implica un proceso de experimentación bastante largo para reunir una cantidad estadísticamente confiable. Tocante a la fertilización deberá procederse todavía con cautela.

En cuanto a la mecanización se hacen estimaciones de que este es uno de los puntos importantes para resolver el problema de la productividad.

1.3.- CLASIFICACION BOTANICA DEL AGAVE MEZCAL.

Existen más de 500 especies de Agave y podemos decir que el 95% de estos son originarios del suelo mexicano. Así los Afaves que se ven en China, Indonesia, Africa, Australia y hasta en el Tibet son originarios de nuestro país. Podemos decir que hasta el sisal que empieza a ser una fuerte competencia al henequén mexicano y que actualmente desde yucatán a los Estados Unidos y de allí se embarcó la semilla a la Africa Oriental Inglesa. Actualmente otro Afave de orígen mexicano empieza a interesar incluso a los extranjeros; nos referimos al "Peyote" utilizado por los Indios Hicholes en sus ceremonias religiosas, sin embargo aparte del efecto alucinante que produce a quien la consume no se le conocen otros usos prácticos; así como también tenemos el Maguey, del cual tradicionalmente se le extrae el pulque llamado también Neutle, que significa en Náhuált; vino dulce Necutic, cosa dulce y Octti, vino.

Botánicamente el Afave lo encontramos clasificados como sigue:

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas

Subdivisión	Angiospermas
Clase	Monocotiledóneas
Familia	Afavaceae
Género	Afave
Especie	Palmaris
Nombre común	"mano larga, bermejo, barranqueño".

El Agave es una planta que después de haberse clasificado dentro de varias familias por sus características botánicas, se ha logrado establecer definitivamente en una familia llamada Agavaceae.

La planta es una monocotiledónea, su raíz es fasciculada siguiendo un curso horizontal casi paralelo a la superficie, en las raíces primarias se derivan vellos que alcanzan a cubrir una distancia de 0.60 a 1.20 Mts. de la planta. En realidad lo que aquí se menciona como raíz primaria es un rizoma.

En realidad no existe una raíz vertical abajo de la planta pues a partir de 10 a 20 cms. se producen derivaciones horizontales. El diámetro de los rizomas es de 2 a 5 mms. con una apariencia de color cafesoso.

De los 8 ó 10 rizomas que aparecen en la planta empiezan a brotar hijuelos a partir del segundo ó tercer año dependiendo del desarrollo de la planta.

Una planta puede dar 10 rizomas y por lo tanto 10 hijuelos cosa que rara vez sucede pués depende de la capacidad de la planta para suministrar nutrientes. Para que la raíz produzca otro hijuelo, es necesario remover la que ya tiene. A medida que transcurren los años los hijuelos serán menores en cantidad por lo que en la vida del agave se aprovechan de 10 a 15 hijuelos que será del 3do. al 5to. --

año de vida. A partir del quinto año se acostumbre desechar los hijuelos (desbotar) debido a que la planta los tiene en menor cantidad; no tienen las cualidades propias de los hijuelos del 3o. al 5to. año y además es necesario acelerar la maduración del agave, cosa que se retarda al estar suministrando energía a la reproducción vegetativa.

Del tallo, muy corto y grueso, nacen de treinta a cuarenta hojas en forma de roseta. Estas son grandes, de unos dos metros de largo aproximadamente, por unos veinte centímetros de ancho, de color verde obscuro dependiendo de la variedad, sésiles, muy gruesas, rígidas, cóncavas, estrechadas cerca de la base, de bordes provistos de espinas triangulares. Las hojas rematan en una púa de unos cinco centímetros de largo, de color café obscuro grisáceo muy aguda, acanalada hasta la mitad, formando una corona sobre el tronco casi a nivel del suelo se empieza a desarrollar la "Piña" del mezcal y en donde la planta genera a los almidones que en la industria se convierten en azúcares. Este desarrollo de la base del tronco es característico de los Afaves aprovechables para la fabricación de los diversos aguardientes y llega a pesar del octavo ó noveno año de 40 a 80 Kgs.

El Agave florece una vez en su vida, emitiendo solo bohordp ó escape floral llamado quiote, ó cogollo cuya altura puede alcanzar más de cinco metros, para producir la flor y las semillas. La flor de un color verdoso, tiene pedúnculo corto y grueso, prefloración valvar, desarrollandose en forma agrupada y en varias ramificaciones.

Una planta puede tener de 400 a 500 flores de las cuales solo la mitad son fecundadas.

Cada flor consta de un periantio infundibulifor-

me, formado de seis tépalos, biseriado, lacinado. De los tépalos, son un poco más anchos y más gruesos los que corresponden al cáliz.

El androceo se compone de seis estambres muy largos que sobresalen del periantio y que rematan en anteras versátiles. Están adheridos en la base del periantio.

El polen presenta un pliegue longitudinal. El gineceo es tricarpelar, de ovario ínfero, de placentación axilar y óvulos anátropos; el estilo remata en estigma capitado.

Al madurar el ovario se transforma en un fruto en cápsula con seis costillas longitudinales. En su interior tiene tres cavidades llenas de semillas de color negro, de embrión recto y con endospermio carnoso.

Rara vez se deja florecer el mezcal y por lo tanto tampoco es frecuente obtener semillas. La propagación del mezcal por semillas nunca se ha hecho en escala comercial y tampoco se tiene conocimiento que se haga con otros afaves. Esto ha sido más bien una curiosidad científica.

Es interesante hacer notar que si la propagación de los afaves tuviera que hacerse por medio de la semilla dado los periódos de la floración tan largos, la siembra comercial sería más lenta y costosa que la propagación por hijuelos.

1.4.- VARIEDADES DE AGAVE.

Dentro del género Agave están comprendidas más de 500 especies, mayormente en México, siendo las más comunes:

Agave Tequilana Weber, A. Balmaris Trelease, A.- Pesmulae Trelease, A. Pseudotequilana Trelease, A, Longisepala. A. Subtilis Trelease, A. Estriata, A. Filifera, A.- Intrepida, A. Lechuguilla, A. Cupreata, A. Borrida. A. - - Roezliana. A. Attenvata, A. Ferox, A. Cóntala, A. Collina, A. Pesriulae, A. Atrovirens y A. Bourgaei.

Todos los anteriormente mencionados se cultivan- en las regiones más densamente pobladas en nuestro Estado- como lo es la región de Tequila y los Altos, si bién el -- Agave Tequilana comprende el 90% del cultivo. El Agave -- Subtilis es el cultivado a mayor escala en Nuestra región- de Tolimán, Zapotitlán y Tonaya.

1.5.- PRINCIPAL ZONA PRODUCTORA DE AGAVE.

No obstante que el Agave mezcal de diferentes tipos se desarrolla en diversos climas y suelos, el -- clima cálido y seco y los suelos semi-áridos y arenosos como lo son en Tequila, Arenal y sus alrededores son los más propicios para el cultivo del Agave. (Agave Tequilana - - Weber).

Así como hay regiones óptimas para el cultivo de la Uva, la Caña, etc., el Agave requiere de suelos especiales donde desarrollarse para producir las mieles más ricas de las cuales se extrae el licor de características tan definidas como lo es el Tequila mezcal.

Hay muchas regiones en nuestro País que producen diferentes clases de mezcal, como son:

El Mezcal de Olla, de Oaxaca.
El Bocanegra de Sonora.
El Sotol de Chihuahua y Coahuila.

El Mezcal de San Luis, de San Luis Potosí, etc.

Incluso en nuestro mismo Estado de Jalisco tenemos los mezcales regionales de:

El Tuxca, de la región de Tonaya.
El Raicilla, de la región de Puerto Vallarta.
El Quitupan, de la misma población.
El Barranca, de la región de Tapalpa.

Todos estos productos son de sabor y calidad notablemente diferentes a los del Tequila puro; tienen procesos de destilación rudimentarios y su consumo, con algunas excepciones es más bien regional.

1.6.- COSTOS DEL CULTIVO DEL AGAVE.

La descripción general del sistema de costos para el cultivo de Agave calculado por hectárea para esta región, es presentado en forma esquematizada en los cuadros de la siguiente hoja.

Densidad de población 2,500.00 plantas por Ha.
Costo de la planta lista para ser plantada -- $0.90 c/u.

COSTOS DE PRODUCCION DE AGAVE POR HECTAREA.

C O N C E P T O S .				TOTALES
AÑOS	PREPARACION TIERRA.	PLANTACION $ PLANTA.	LABORES CULTURALES	JIMA.
1	160.00	2,250.00	200.00	
2	240.00		200:00	
3			200.00	
4			200.00	
5			200.00	
6			200.00	
7			200.00	
8			200.00	
9			200.00	6,000.00
10				
11				
TOTAL CONCEPTOS.	400.00	2,250.00	1,800.00	6,000.00

VALOR DE LA PRODUCCION POR HECTAREA DEL CULTIVO DE AGAVE.

C O N C E P T O S				TOTALES
AÑOS	PESO PROMEDIO	VALOR POR KGS.	TONELADAS POR HECTAREA.	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8	40.Kgs.	$0.30	100 Tns.	
9				
10				
11				
TOTALES CONCEP-TOS.	40 Kg.	$0.30	100	$30,000.00

UTILIDAD BRUTA TOTAL	$30,000.00
COSTOS DE PRODUCCION	10,450.00
UTILIDAD NETA TOTAL	$19,550.00

C A P I T U L O IV

I.- ELABORACION Y PROCESO.

I.I PREPARACION DE LA MATERIA PRIMA.

Cuando los mezcales han logrado su completa madurez, primeramente se arrancan del suelo con un instrumento llamado "COA", una vez arrancada la planta se procede con la COA a quitar las hojas o pencas (Jimar) hasta dejar la piña adherida una pequeña parte de ellas.

Posteriormente son transportadas del campo a la planta beneficiadora en la cual serán procesadas industrialmente.

1.2 COCIDO O TATEMADO.

El aguardiente mezcal es un líquido incoloro con olor y sabor característicos y únicos (debido principalmente a ciertas clases de esteres, aldehidos, ácidos volátiles y otras sustancias) con el que fácilmente se le relaciona con la planta que le dió origen. Su densidad promedio es de 0.924 gr/cc a 15°C y su grado alcohólico es de 55°G.L.

La piña o cabeza del mezcal contiene un jugo ácido y áspero, el cual mediante el cocimiento por un proceso de transformación bioquímico se convierte en un jugo con alto contenido de azúcares o mieles fermentables.

Esta operación se realiza en casi todas las industrias de este tipo, actualmente establecidas en hornos con paredes de mamposteria, los cuales requieren para un eficiente cocción, de un tiempo de estancia de 48 horas, es decir 24 horas de cocimiento y 24 horas de enfriamiento.

En esta operación es donde se transforman, por acción térmica e hidrolisis las sustancias amiláceas y los -- ácidos que se encuentran en la piña en sustancias directa-- mente fermentecibles.

La hidrolisis de las sustancias amiláceas en glucosa esta dada por la fórmula general:

$$(C_6 H_{12} O_5)n + (H_2O)n \qquad (C_6 H_{12} O_6)n.$$

El almidón y la celulosa son hidratos de carbono- insípidos e insolubles en el agua pero capaces de engendrar azúcares bajo la acción de temperaturas altas. O sea que - en la acción los azúcares simples o no hidrolizables (almidón celulosa), se transforman en azúcares complejos o hidrolizables (exosas), susceptibles a ser fermentados.

1.3 MOLIENDA.

Una vez cocido el mezcal pasa desde los hornos y- por medio de una banda sin fin a una desgarradora que sec-- ciona o destroza la cabeza en pequeñas partes por medio de- un sistema mécanico de cuchillas giratorias que se encuen-- tran en serie con los molinos eléctricos - tipo trapiche -- los que se encargan de exprimir los pedazos de mezcal hasta reducirlos a bagaza y obtener los caldos o mostos.

En cada uno de estos molinos existe un sistema de recepción de mostos los cuales son conducidos por medio de- una tubería aséptica a las tinas de fermento previa filtración.

El mosto deberá tener cierta concentración ideal- para el desarrollo de la levadura que se utiliza para la -- fermentación. Si la concentración de azúcares es mayor, se

diluye tomando en cuenta que el agua debe ir libre de micro organismos con el fin de no perjudicar la levadura.

1.4 FERMENTACION.

La fermentación es un proceso bioquímico mediante el cual y con adición de levaduras, los azúcares contenidos en los mostos (glucosa, fructuosa, manosa, etc)., se transforman en alcohol etílico y anhidrido carbónico básicamente. La reacción formada es la siguiente:

$$C_6 H_{12} O \quad 2C_2 H_5 OH + 2CO_2.$$

La levadura: es un microorganismo que se desarrolla multiplicándose es forma asombrosamente rápida cuando se encuentra en su medio apropiado, requiriendo de lo siguiente:

a) Fuentes de carbono. Las levaduras necesitan que las fuentes de carbono que por lo general son azúcares de los cuales obtienen la energía necesaria para sus reacciones metabólicas como es el desdoblamiento de la glucosa hasta alcohol etílico.

b) Fuentes de Nitrógeno. Las fuentes de nitrógeno van a formar parte del material plástico del organismo; proteínas, enzimas, etc., en las que se suministra en forma de sales inorgánicas de amonio tales como: Sulfato de amonio y fosfato ácido de amonio.

c) Fuentes minerales. Las levaduras requieren fósforo y magnesio, minerales de gran importancia para la reacción de transformación. Se suministran en forma de fosfatos y sulfatos de magnesio.

Las tinas de fermento reciben lo que se llama inóculo o pie de levadura, constituido por una levadura denominada Saccharomyces cerevisae. Este inóculo por gemación se va multiplicando paulatinamente alcanzando su máxima actividad a 11° Brix haciendo necesaria la adición de nuevas cantidades de mostos para no detener el desarrollo de la levadura y poder obtener la cantidad de inóculo necesaria parafermentar los mostos requeridos para una destilación contínua.

Las condiciones de acidez se le proporcionan al mosto con ácido sulfúrico eb una cantidad tal que obtengamos el PH óptimo de 4 a 4.5 y estas condiciones de acidez deberán prevalecer durante todo el proceso de fermentación aproximadamente 48 horas.

Terminada la fermentación se dice que los caldos o mostos están muertos momento en el cual se encuentran listos para continuar su proceso de elaboración hacia el producto final.

1.5 DESTILACION.

Este proceso se realiza generalmente en dos etapas:

a) Destilación o destrozamiento.

b) Destilación o rectificación.

En la primera destilación o destrozamiento se obtiene un alcohol llamado ordinario de baja graduación alcohólica debido principalmente al contenido de impurezas y de componentes de baja temperatura de ebullición entre los que se encuentran los aldehidos y cetonas.

La segunda destilación se efectúa precisamente --

con el objeto de eliminar todas estas sustancias ajenas al-producto deseado mediante una rectificación, la cual consiste en poner en contacto el vapor que sale del almbique o -- rectificador con una porción condensada del vapor previamente producido en el mismo aparato.

En estas dos operaciones hacen su aparición los - productos de la destilación llamados "cabezas y colas".

Se denominan "cabezas a los productos de la primera destilación que tienen bajo punto de ebullición como -- son: aldehidos, ésteres, etc.

Se denominan colas, a los resultados de la destilación constituidos principalmente por alcohóles superiores de elevado peso molecular como son: Alchol propílico, iso-- propílico, butírico, isoamílico, amílico, etc. A este residuo también se le conoce como aceite empireumático o de fusel. Además en el producto final de la destilación se en-- cuentran pequeñas cantidades de terpeno y furfural.

1.6 CONTROL DE CALIDAD Y ENVASADO.

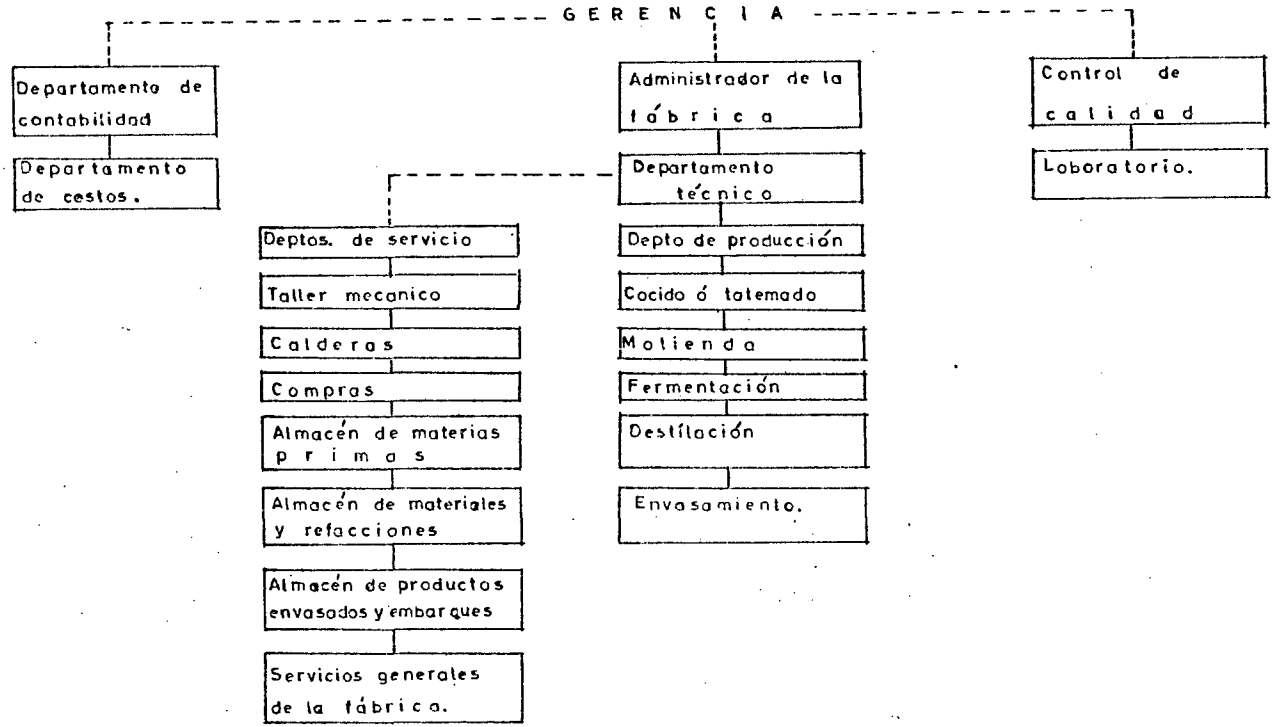
Este control es llevado a cabo mediante los-análisis de laboratorio, en donde se confirma la ausencia - de alcoholes nocivos y la uniformidad de pureza de los elementos que integran el producto final, de conformidad a la-Norma Oficial de Método de Prueba para la determinación de-porcentaje de alcohol en volúmen en la escala Gay Lussac a-15°C en bebidas alcohólicas destiladas DGN-V-13- 1970., cuyo alcance es establecer el método de prueba para la determinación del % de alcohol en volúmen en la escala Gay Lus-- sac, en bebidas alcohólicas destiladas.

El producto final elaborado con minucioso cuidado

lógicamente que requerirá para su envasado los mismos cuidados que para la protección de su calidad, siendo estas:

- Deberá ser reposado por un período determinado.
- Control estadístico de su calidad, al envasarse.
- De preferencia añejarse en barricas de madera de encino.
- Totalmente limpio el envase que deba llenar el Mezcal Tequila, además de una etiqueta, viniendo posteriormente el empaque y el almacenamiento.

ESQUEMA DE ORGANIZACION DE UNA FABRICA



C A P I T U L O V

1 ESTUDIO DEL MERCADO.

1.1 CALIDAD DE LA ZONA PRODUCTORA DE MATERIA-- PRIMA.

Son diversas las características origina-- das del producto en cuanto a color, olor, y sabor, esto es- debido principalmente a requerimientos de la demanda a ini- ciativas tradicionales, buscándose con ello hacer del Tequi la Mezcal un producto de verdadera calidad comercial.

Según datos proporcionados por las Autoridades -- del lugar donde se lleva a cabo este estudio, le correspon- den once millones de cabezas aproximadamente, representando el 15.9% del total de cultivo en el Estado.

La calidad de la materia prima básica se puede es tablecer de acuerdo a la existencia de cada una de las va-- riedades de Mezcal antes mencionadas.

De acuerdo a datos proporcionados por los campesi nos de la zona, se puede establecer el siguiente cuadro:

NOMBRE CIENTIFICO	% % %	NOMBRE VULGAR
Agave Subtilis Trelease	60	"Chato, Sahuayo, Barranqueño"
Agave Palmaris T.	30	"Mano larga, Chino, Moraleño"
Agave Losgisepala Tod.	5	"Grande, sigüin"
Agave Pesmulae T.	5	"Pata de mula y azul"
	100%	

$100\% = 11 \times 10^6$ cabezas.

Analizando el cuadro anterior se puede decir que para obtener mejor resultado en el producto final conviene aumentar el % de existencia de "Chato y moraleño" para incorporar al producto calidad y rendimiento, además de la posibilidad de elaborar subproductos como extracción de ixtle, a base de la penca del mezcal que deberá complementarse atacando otros puntos de productividad y características del producto o sea la calidad.

1.2 CALIDAD DEL PRODUCTO.

Son tres de las principales calidades de Tequila; Blanco, Reposado y Añejo. El Tequila Mezcal reposado es el Blanco que se mantiene tres meses en barricas de roble o encino; el Añejo prolonga su reposo por un año más, dependiendo del tiempo de añejamiento que se requiera. El producto adquiere un color ámbar y un sabor muy agradable al paladar después de su tiempo de añejamiento.

La calidad del Tequila reside básicamente en su aroma y sabor y esto depende que el destilado sea 100% de Agave.

Actualmente la ley solo exige que el 51% del licor sea destilado de la planta de origen y las compañías que están produciendo actualmente, casi la totalidad de ellas, basan su proporción de mezcal en este mínimo especificado por la Industria y Comercio y lógicamente su calidad es también proporcional a esa cantidad.

En base a esto se puede establecer que, en cuanto a materias primas, la calidad del tequila está en razón directa de éstas, y en medida de que su presencia se acerque al 100%.

1.3 SUBPRODUCTOS.

El precio de cualquier producto está en función directa de la demanda y en competencia del mismo así como de sus costos de producción, en base a ello el productor establece sus precios de venta, los cuales llegan al consumidor de acuerdo al equilibrio económico que aquel especifica en tal forma que su inversión sea rentable.

Se toca este punto en esta parte del capítulo para que sea más objetiva la explicación que a continuación se dará sobre la importancia que en el precio final tiene que abatir los costos de producción mediante el aprovechamiento integral del mezcal.

UTILIDAD NETA = Ingreso por venta-costo de producción-Impuesto.

UTILIDAD BRUTA = Ingreso por venta-costo de producción.

De los subproductos que se puedan obtener a partir de lo que actualmente se desecha se pueden enumerar varios, estableciendo previamente que para obtener óptimos resultados se deben hacer verdaderos estudios económicos y de proceso que llevan objetivamente a tecnificar la axplotación del mezcal tanto en su producto como en su actual desperdicio.

Como primer subproducto están las pencas u hojas de los mezcales, de los cuales es posible extraer fibra o ixtle semejante a la del henequén. Esta operación se ha llevado a cabo informalmente en algunas regiones de Jalisco obteniéndose buenos resultados ya que la resistencia y textura de la fibra han permitido elaborar algunos artículos tales como: Costales, cordeles, bolsas, huaraches, etcétera.

Otro subproducto es la fibra de la cabeza ya molida, misma que se puede emplear en la elaboración de láminas semejantes al fibracel previamente molida y exprimida y con un aglutinante semejante al utilizado para este, es decir - fibracel, variándolo si es necesario de acuerdo a los resultados que se obtengan en experimentaciones y pruebas físicas con dicha lámina.

La misma fibra de la cabeza, ya molida se puede-- usar como alimento para ganado previamente enriquecida con- las mieles de desecho o caldos de destilería, (porción que- queda después de la destilación) los que contienen inclusi- ve vitaminas tales como Riboflavina que como complemento -- alimenticio ofrece magníficos resultados.

C A P I T U L O VI

1 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL AGAVE.

Algunos técnicos consideran que el control de plagas agrícolas en su sentido más amplio es como debe abarcar el uso de antibióticos en medicina, el control biótico de plagas de vertebrados, malas hierbas, insectos y las enfermedades de los cultivos.

Las plagas y enfermedades del Agave, así como las malas hierbas presentan una serie de características biológicas y morfológicas que determinan su carácter de perjudiciales entre ellas tenemos las siguientes:

1.1. PLAGAS.

a) Barrenador (Acentrocneme hespertaris).

La mariposa tiene en los ejemplares machos de 70 a 75 mm de envergadura, siendo las hembras algo mayores. El cuerpo es de forma cilíndrica cubierto de finos pelos. La cabeza es pequeña, los ojos grandes y prominentes. Las antenas (cuya longitud oscila entre 20 y 25 mm) están terminadas en una sola comprimida, con toda la superficie cubierta de finas escamas. La longitud del cuerpo en los machos varía de 30 a 35 mm en las hembras entre 40 y 45 mm. El color es grisáceo. Las alas anteriores son más angostas que las posteriores. La superficie interior de las alas color gris plomo con pequeñas manchas dispersas negras y blancas, presentando las alas anteriores manchas amarillas.

Las mariposas son sumamente nerviosas de vuelo rápido y corto. El vuelo nupcial se efectúa entre agosto y Septiembre. La cópula se efectúa durante el crepúsculo.

La hembra efectúa la postura sobre las pencas en-forma aislada o en grupos. La postura se efectúa en los meses de Octubre y Noviembre.

Los huevecillos tienen forma cónica ligeramente - deprimida en el vértice. Tiene 3 mm de diámetro por 2 mm - de altura, color blanco marfil recién puestos, amarillento-después cáscara saliente.

La eclosión se realiza a los 15 ó 20 días en condiciones óptimas.

Control.- Entre los diversos parásitos de la "palomilla" se encuentra el hongo Entomophtora que cubre totalmente numerosas galerías, crisálidas y larvas. La mosca Arthrochaeta de la familia Tachinidae, cuyas larvas pupan en-las cercanías de las crisálidas de Acentrocneme sp. impi--- diendo que la crisálida se transforme en adulto.

Aunque el control biológico nunca elimina por sí-solo una plaga, es a la larga el único método capaz de mantenerla en proporciones inofensivas, por esta razón aunque-no se incremente el control biológico inducido si se reco-- mienda que durante el combate químico no se descuide ni por un momento los efectos que hace sobre parásitos de la palomilla.

b) Gallina Ciega (Phyllophaga sp).

Las larvas de estos insectos son de color blanco-curvas, con cabeza café obscuro y el abdómen de coloración-obscura por la tierra que ingiere al destruir las raíces de las plantas para alimentarse, provocando un debilitamiento-contínuo hasta que el mezcal toma una coloración amarillenta y en casos muy agudos la planta se elimina y muere.

Combate.- Se recomienda los berbechos profundos - durante el otoño y aplicar al suelo antes de la plantación- Aldrin 2.5% ó Heptacloro 2.5% en dosis de 75-100 Kg/ha respectivamente.

c) Chapulín (Orden Orthóptera).

En algunas regiones este insecto es conocido como saltamontes. Tiene una sola generación al año que se presenta de Septiembre a Noviembre.

El daño se nota principalmente en las hojas tiernas de las plantas jóvenes, los márgenes aparecen mordisqueados en forma de media luna. Las mayores infestaciones se encuentran en mezcaleras descuidadas con abundantes zacates.

Control.- Se recomienda espolvorear con BHC 3% en dosis de 25 Kgs/Ha o bien asperjar con paratión metílico 50% en dosis de 1.5 Lts por hectárea en el agua necesaria.

d) Escamas (orden Homóptera).

Esta plaga está ampliamente difundida en las regiones mezcaleras. Aparte de los daños directos sus abundantes secresiones dan lugar al desarrollo de fumaginas que interfiere las funciones de la planta restringiendo la formación de almidones y azúcares.

Control.- Se recomienda para su combate aspersiones con Malathión 50% en dosis de 300 c.c. por 100 Lts de agua, Gusathión M 250 en la misma proporción del anterior.

1.2 ENFERMEDADES.

a) Antracnosis (Colletotrichum Agaves Cav).

Esta enfermedad se caracteriza por presentar manchas circulares a lo largo de la penca de color café claro al principio y obscuro al final. Las manchas en ocasiones pasan al envés de la penca. El hongo se ve favorecido por los excesos de humedad.

Control.- Evitar el encharcamiento de agua y asperjar cada 2 a 3 semanas con compuestos a base de cobre como: Trioxil, Cuprocide, Cupretan, Tribásico, etc., en dosis de 400 grms/100 Lts de agua.

b) Negrilla (Asterina Mexicana Ell y Ev).

El desarrollo de este hongo se ve favorecido principalmente por las mielecillas componentes de los excrementos de los insectos (escamas). Las pencas aparecen con manchas semejantes a verdaderas capas de hollín o tizne; en ocasiones todas las pencas se encuentran cubiertas por el tizne.

No obstante que el hongo no parasita directamente el tejido vegetal, sino que se nutre de los azúcares que contienen los excrementos de los insectos, el daño que ocasiona consiste en que el encubrimiento que da a las hojas obtaculiza su función clorofiliana.

Control.- Se efectúa principalmente combatiendo los insectos ya sea con aspersiones de insecticidas (Malathión, Folidol) o bien utilizando combinaciones de insecticidas y fungicidas (Folidol con zineb, etc), con las que se combaten a la vez los insectos y hongos.

c) Tizon (Alternaria Agavii).

Los síntomas que la planta presenta son fácilmente identificables por el número de hojas de coloración café

produciéndose manchas negras y regulares en número de dos a cinco a lo largo de la hoja.

Control.- Realizar aspersiones cada mes con caldo bordeles o con zineb. Bañando lo mejor posible la planta.

d) Cáncer o Pudrición de la Raíz (Nectria Sp).

Para el control de este hongo y otros del suelo - como Phythora sp se recomienda eliminar todas aquellas plantas enfermas o sospechosas, quemándoles inmediatamente y -- abrir las cepas dejando pasar 2 ó 3 meses antes de la reposición por plantas sanas. Debiendo controlar rigurosamente la humedad del suelo y evitar el agua de riego o lluvia que escurra de las plantas enfermas hacia las sanas.

1.3 LAS MALEZAS EN LOS CULTIVOS.

Las malezas desde todos los puntos de vista- debido a sus perjuicios son consideradas como un problema - que amerita atención especial por los trastornos que ocasiona tanto directa como indirectamente a las plantas cultivadas, trayendo consigo una disminución en la producción y sobre todo un aumento en los costos del cultivo, además de dificultar las labores agrícolas.

Las plagas agrícolas son consideradas en tres grupos: a) Enfermedades, b) Insectos, c) Malas hierbas.

Se han efectuado estudios para estimar las pérdidas que ocasiona anualmente cada uno de estos grupos de plagas.

Todos ellos han llevado a la conclusión de que -- las pérdidas anuales ocasionadas por las malas hierbas exceden de las causadas por cualquiera de los dos grupos, es --

más, un informe del Comité del Departamento del Servicio -- Agrícola, de la Cámara del Comercio de los E.E.U.U. estima- que estas pérdidas superan a la suma de las ocasionadas -- por los otros dos grupos.

La producción de casi todas las cosechas supone-- principalmente una batalla contra las malas hierbas. La -- producción agrícola para el consumo humano comprende la eli minación de las malas hierbas o de sus efectos. La impor-- tancia de las malas hierbas radica en su competencia con -- los cultivos por los nutrientes, agua, luz y aire.

1.4 DAÑOS OCASIONADOS POR LAS MALEZAS AL AGAVE.

Una vez plantado el hijuelo o semilla en su- lugar definitivo, se caracteriza por un lento crecimiento - en sus primeras etapas, y es precisamente de lo cual las ma lezas se aprovechan para invadir el cultivo, causando un de bilitamiento y detenimiento en el crecimiento, debido a la- libre competencia que existe entre la maleza y agave, sin - embargo una vez que ha pasado su débil infancia va adqui--- riendo sus caracteres Xerófilos y haciéndose cada día más - resistente al medio ecológico y biótico que lo rodea.

Importancia y consideración de algunas malezas en el cultivo del Agave.

NOMBRE TECNICO.	FAMILIA.
Echinochloa Spp	Gramíneae
Cynodon dactylon	Gramíneae
Sorghum spp	Gramíneae
Poa Annua	Gramíneae
Brachiaria sp	Gramíneae

Digitaria sanguinalis	Gramíneae
Setaria Spp	Gramíneae
Eleusine índica	Gramíneae
Cenchrus Pauciflrus	Gramíneae
Panichum spp	Gramíneae
Portulaca sp	Portulacáceas
Chenopodium sp	Quenopodiáceas
Amaranthus reflexus	Amarantáceas
Solanum nigrum	Solanáceas
Datura stramonium	Solanáceas
Physalis sp	Solanáceas
Ipomeea purpurea	Convolvuláceas
Argemone sp	Papaveráceas
Acacia spp	Sub-familia nimosoideas.

La lista de malas hierbas que se ha expresado son las que con mayor frecuencia se encuentran en los campos -- mezcaleros de la región. Puede parecer breve, aunque en -- realidad reúne aquellas que representan más peligro por su- incidencia.

C A P I T U L O VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El cultivo del AGAVE en el lugar se encuentra desorganizado y en franco subdesarrollo, ya que no han existido planes para su mejor aprovechamiento.

Debido a la falta de investigación agrícolas en esta zona se evidencía necesario el establecimiento de parcelas experimentales de variedades de Agave, con el fin de mejorar su calidad y elevar sus rendimientos. Además pudiendo desarrollarse eficientemente, ya que gran parte del cultivo puede ser utilizado como forraje, con el fin de dar mejores bases forrajeras a la ganadería regional, debiendo tomarse en cuenta principalmente un adecuado financiamiento y asistencia técnica.

Respecto del suelo objeto del cultivo y explotación del Agave, por ser calizos presentan propiedades que pueden ser del orden físico-químico, en forma interrelacionadas como sigue:

a) Un PH alcalino o muy alcalino.

b) Colores claros (grices, blanquecinos, amarillentos) que remarcan el aspecto de aridez del suelo.

c) Formación de costras superficiales que originan una deficiente aeración, principalmente después que se ha cosechado la planta.

d) Falta de estructura y débil diferenciación de horizontes ya que los componentes del suelo son poco cohesivo principalmente en los horizontes superficiales, por lo que propician la erosión eólica e hídrica.

e) Presencia de estratos impermeables que limitan la profundidad del suelo y consecuentemente la penetración de raíces y del agua.

f) Texturas medias con altos contenidos de limo y poca arcilla.

g) Baja fertilidad debido al exceso de Ca^{++} que disminuye la aprovechabilidad de elementos nutritivos principalmente de fósforos y elementos menores.

La mayoría de estos problemas pueden ser corregidos o atenuados con una combinación adecuada en el manejo de suelos de agua y planta, por ejemplo:

1.- El PH puede abatirse o contrarestarse con el uso de una materia orgánica y fertilizantes y mejoradores químicos de residuo ácido.

2.- El efecto negativo de las costras superficiales puede controlarse con el empleo intensivo de labores culturales.

3.- La intensificación y descomposición de los materiales orgánicos, puede acelerarse incorporable al suelo abonos verdes en condición suculenta y con adecuado grado de humedad del suelo para acelerar el proceso de descomposición de esta M.O favoreciendo con ello la consistencia extremadamente dura y aumentando la retención de humedad.

4.- El efecto negativo de los estratos impermeables puede atenuarse mediante el uso de arados de subsuelo, rotación de cultivos.

5.- La dureza puede corregirse con la ejecución de barbechos profundos.

Como conclusión general podemos decir que para el Municipio de Tolimán, Jal; este estudio o proyecto es un paso de otros muchos que se pueden presentar para incorporar el sector rural a la indústria; esto es integrar en el campo mismo los procesos de obtención y transformación de las materias primas, y a la vez enunciativamente poner de manifiesto los recursos naturales, humanos y de capital susceptible de aprovechamiento.

Dadas las características propias socio-económicas de la región, se hace necesario planificar y organizar en base a una sociedad cooperativa la explotación del AGAVE en la que pudieran concurrir todas aquellas posibilidades económicas y potenciales para conformar un grupo de trabajo con los elementos necesarios para la realización del mismo, teniendo como objetivo principal el producir al menor costo el producto final en beneficio de todos los integrantes de dicha sociedad cooperativa.

Hasta ahora, el destino principal del mezcal, ha sido la motivación del campesino para cultivarlo y esperar los frutos a lo largo de todo su ciclo vegetativo.

El camino propio y específicamente dirigido para encontrar la solución a muchos problemas de esta industria ayudará a mejorar el producto y aumentar la eficiencia. Si bien en algunos casos, la simple aplicación de fenómenos de la química orgánica y de la físico-química aportarán soluciones.

En otros casos requerirán de investigaciones propias, y de ello será en la mayoría de los casos, lo cual debe constituir un reto a todo estudioso dedicado a trabajar tanto en el aspecto agrícola como en el industrial.

B I B L I O G R A F I A

1.- Apuntes de Cultivos Básicos. Esc. de Agricultura.
Padilla Sánchez Ramón Ing. 1975

2.- Apuntes de Ecología Vegetal. Esc. de Agricultura.
Enrique Estrada Faudón Dr. 1976

3.- Archivo Técnico.
Archivo histórico Presidencia Municipal de Tolimán, Jalisco.
Archivo Técnico Delegación de Hacienda de Tolimán, Jalisco.
Estación Metereológica de Tolimán, Jal. (Elaboración de láminas).

4.- Botánica.- Editorial Porrúa. México D.F. 1965.
"I.E. Motts y Calderón".

5.- EL MEZCAL.- Edición Especial. México D.F. Julio-1976.
"Ing. Toshio Osawa".

6.- Estrategia del Desarrollo.- Gobierno de Jalisco-1973.
Dau Alfonso.

7.- Estudio del cultivo del Agave en Tequila, Jal -- TESIS. "Ing. Sául Serrano Valdez "Esc. de Agricultura 1976.
Serie Biológica No. 1

8.- Flora Excursoria del Valle de México. I.P.N. -- 1965.
Serie Biológica No. 1

9.- Instalación de una Planta Productora de Tequila-
en Tolimán, Jal. TESIS.- I.P.N. 1975
"Ing. Alvaro Galindo Ciprian".

10.- Química Orgánica.- Editorial ECLALSA 1971
"Hector Murillo Ponce".

11.- Síntesis Geográfica de México. Editorial Trillas.
"Antonio Sánchez Molina" 1968.

* * * * * * *
* * * *