

Universidad Popular Autónoma del Estado de
Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados,
Investigación y Consultoría

Departamento de Ingeniería y
Tecnologías de Información

Doctorado en Logística y Dirección de la
Cadena de Suministro

Desarrollo de un Modelo Táctico para la Cadena de
Suministro de la Industria del Mezcal
en el Estado de Zacatecas

Tesis que para obtener el Grado de Doctor en
Logística y Dirección de la Cadena de Suministro

Presenta

Gabriel López Nava

Puebla, México.

Octubre 2012



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

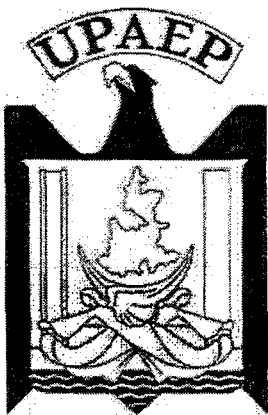
DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados,
Investigación y Consultoría

Departamento de Ingeniería y
Tecnologías de Información

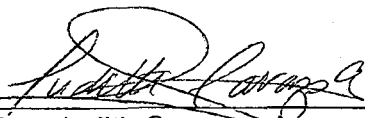
Doctorado en Logística y Dirección de la
Cadena de Suministro

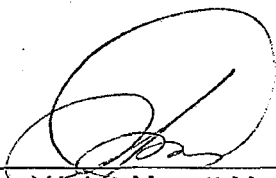
Se aprueba la Tesis:

Desarrollo de un Modelo Táctico para la Cadena de Suministro
de la Industria del Mezcal en el Estado de Zacatecas

Comité Doctoral


Dr. José Luis Martínez Flores
Director de Tesis


Dra. Judith Cavazos Arroyo
Asesora


Dra. Yesica Mayett Moreno
Asesora

Puebla, México.

Octubre de 2012

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer, ante todo, a mi esposa e hijos por el apoyo y aliento que me brindaron durante todo el periodo de mis estudios doctorales.

En particular, hago patente mi agradecimiento al Dr. José Luis Martínez quien amable y profesionalmente supervisó el desarrollo de esta tesis, por su dirección diestra en la realización de este trabajo de investigación.

También agradezco a las Dras. Judith Cavazos Arroyo y Yésica Mayett Moreno, asesoras de este estudio, por sus valiosas y significativas aportaciones que contribuyeron a la mejora de la investigación.

Deseo reconocer y agradecer el apoyo económico que recibí por parte del Gobierno Mexicano mediante beca CONACYT, sin la cual no me hubiera sido posible realizar este Posgrado.

Este estudio no podría haber sido realizado sin el apoyo de los productores de agave, fabricantes de mezcal y líderes de opinión del Estado de Zacatecas, por lo cual deseo expresar mi gratitud a todos ellos por su soporte y cooperación. También deseo dar las gracias de manera especial a los funcionarios gubernamentales de las siguientes Secretarías: SAGARPA, SEDAGRO, SE Y SEDEZAC; por compartir su tiempo e invaluable asistencia.

Quiero expresar mi agradecimiento a la UPAEP, a mis Profesores, a las personas que laboran en el Enlace CONACYT, el CIP y a mis compañeros del Posgrado por haberme apoyado durante este periodo de mi desarrollo profesional.

RESUMEN

El mezcal es una bebida alcohólica hecha de la planta de agave que se cultiva en México. Zacatecas es uno de los siete Estados que posee la Denominación de Origen (DO), y es el segundo productor de agave y mezcal en el país; de ahí que la industria del agave-mezcal sea una actividad estratégica. Dado que varios agentes interactúan en forma desarticulada en la industria, los principales objetivos de este estudio son: 1) identificar la problemática existente a lo largo del proceso, 2) determinar la información clave que debería ser tomada en consideración a fin diseñar en forma efectiva y eficiente la cadena de suministro del mezcal, y 3) Desarrollar un modelo táctico de planeación global de la producción de esta industria en su conjunto. A partir de una investigación exploratoria se evalúan los factores internos y externos, elementos cualitativos y cuantitativos, así como los procesos de negocio y habilitadores, usando básicamente dos fuentes: información primaria a través de encuestas y entrevistas, e información secundaria a partir de estudios nacionales e internacionales. Una vez que se identifican las informaciones básicas, se procede al desarrollo del modelo táctico de planeación de la cadena de suministro. Este análisis considera las relaciones entre empresas pequeñas y medianas (PYMES). Los resultados alcanzados por este estudio son: 1) información descriptiva sumaria relacionada con la industria, 2) identificación de las áreas de oportunidad en la interacción de los agentes de la cadena, y 3) evaluación del potencial y restricciones de la cadena de suministro del agave-mezcal en el Estado de Zacatecas.

ABSTRACT

Mezcal is a distilled alcoholic beverage made from the agave plant native from Mexico. Zacatecas is one of the seven States in Mexico which owns mezcal designation of origin (DO), and it is the second agave producer in the country; therefore, the agave-mezcal industry is a strategic activity in the State. Since several agents interact in a non-articulated way in the industry, the main objectives of this study are: 1) to identify current issues in the process, 2) to determine the key elements that should be taken into account in order to design an effective and efficient agave-mezcal supply chain, and 3) to develop a tactical global production planning model of this industry as a whole. Initially, an exploratory research evaluates internal and external factors, quantitative and qualitative elements, and productive and enabler processes, using basically two information sources: structured primary data (interviews and surveys) and secondary databases (national/international issued studies). Taking into consideration the gathered basic information, the tactical planning model of the supply chain is developed. This analysis considers the relationships among small-to medium sized enterprises (SMEs). The results achieved by this study are: 1) summary of descriptive information related to the industry, 2) identification of specific opportunity areas in the agents' interaction, and 3) evaluation of the potential and restrictions that the Zacatecas' agave-mezcal supply chain has.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	viii
ANTECEDENTES	xi
CAPITULO 1. Propósito y Organización del Estudio	28
1.1. Planteamiento del Problema.....	28
1.2. Objetivos de la Investigación.....	28
1.3. Preguntas de Investigación.....	29
1.4. Justificación de la Investigación.....	30
1.5. Alcances y Limitaciones	32
CAPITULO 2. Desarrollo de la Perspectiva Teórica	33
2.1. Revisión de la Literatura.....	33
2.2. Construcción del Marco Teórico	34
2.2.1. Agroindustrias	34
2.2.2. El Agave.....	35
2.2.3. Industria del Mezcal	38
2.2.4. Campos Económicos Empresariales, <i>Clusters</i> , Cadenas de Suministro.....	42
CAPITULO 3. Metodología	47
3.1. Estudio Exploratorio Transversal	47
3.1.1. Introducción.....	47
3.1.2. Región de Estudio.....	48
3.1.3. Sujetos de Estudio	50
3.1.4. Marco Muestral	50
3.1.5. Obtención de Información Primaria	51
3.1.6. Procesamiento de la Información Obtenida	57
3.2. Modelo Táctico de la Cadena de Suministro	58
3.2.1. Introducción.....	58
3.2.2. Propuesta de Diseño del Modelo Táctico.....	59

3.2.3.	Corrida del Modelo Propuesto.....	63
3.2.4.	Validación de Funcionalidad y Aplicabilidad	64
CAPITULO 4. Resultados y Evaluación		65
4.1.	Estudio Exploratorio Transversal	65
4.1.1.	Productores de Agave	65
4.1.2.	Productores de Mezcal.....	80
4.1.3.	Líderes de Opinión.....	90
4.2.	Modelo Táctico de la Cadena de Suministro	96
4.2.1.	Base de Información	96
4.2.1.	Información Obtenida a Partir de la Corrida del Modelo	99
CAPITULO 5. Consideraciones Finales		108
5.1.	Conclusiones.....	108
5.2.	Con Relación a los Objetivos del Estudio.....	110
5.3.	Recomendaciones.....	110
5.4.	Perspectivas de Trabajos Futuros.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		113
ANEXOS		116

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estados de México con Denominación de Origen.	xiii
Figura 2. Región de los Cañones de Tlaltenango y Juchipila.	xiv
Figura 3. Región de Pinos.	xv
Figura 4. Cadena de Suministro del Mezcal.	xvii
Figura 5. Temas Relacionados con el Sistema Agave-Mezcal.	33
Figura 6. Mapa de Procesos de la Industria del Mezcal.	47
Figura 7. Tipos de Agave.	48
Figura 8. Región de Estudio.	49
Figura 9. Cadena de Valor.	54
Figura 10. Escala Likert Utilizada en el Estudio.	56
Figura 11. Productores de Agave.	65
Figura 12. Productores de Mezcal.	80
Figura 13. Líderes de Opinión.	90
Figura 14. Utilización de la Capacidad de Producción Primaria. Escenario Base.	100
Figura 15. Utilización de la Capacidad de Producción Secundaria. Escenario Base.	101
Figura 16. Estructura de Costos, Venta y Utilidad. Escenario Base.	103
Figura 17. Utilización de la Capacidad de Producción Primaria. Escenario Alternativo.	104
Figura 18. Utilización de la Capacidad de Producción Secundaria. Escenario Alternativo.	105
Figura 19. Estructura de Costos, Venta y Utilidad. Escenario Alternativo.	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de Agave por Estado.....	viii
Tabla 2. Infraestructura de la Industria del Mezcal en México.....	ix
Tabla 3. Consumo de Bebidas Alcohólicas.....	xxv
Tabla 4. Producción Anual de Mezcal Certificado.	xxvi
Tabla 5. Inversión Extranjera en Principales Empresas de Tequila.....	44
Tabla 6. Municipios de la Región de Estudio.....	49
Tabla 7. Cálculo del Tamaño de Muestra.	50
Tabla 8. Metodología.....	57
Tabla 9. Demanda Pronosticada, Escenario Pesimista.	96
Tabla 10. Demanda Pronosticada, Escenario Optimista.	96
Tabla 11. Demanda Pronosticada, Escenario Más Probable.	97
Tabla 12. Capacidad de Producción de Agave.	97
Tabla 13. Capacidad Instalada de Producción de Mezcal.....	98
Tabla 14. Inventario de Producto Terminado.	98
Tabla 15. Valores de los Parámetros del Modelo.	99
Tabla 16. Variables de Decisión del Modelo.....	100
Tabla 17. Venta, Costos y Utilidad. Escenario Base.	102
Tabla 18. Venta, Costos y Utilidad. Escenario Alternativo.....	105
Tabla 19. Comparación de Ambos Escenarios.	107

INTRODUCCIÓN

El Desarrollo de un Modelo Táctico para la Cadena de Suministro de la Industria del Mezcal en el Estado de Zacatecas es un trabajo de investigación sobre el proceso productivo que abarca desde la plantación y cosecha del Agave hasta la obtención del producto final que es el Mezcal y su comercialización.

En México se producen anualmente 365 mil toneladas de agave. Dicha producción corresponde a los Estados con denominación de origen del mezcal, los cuales se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Producción de Agave por Estado.

ESTADO	TONELADAS (Miles)
Durango	25
Guanajuato	20
Guerrero	50
Oaxaca	100
San Luis Potosí	45
Tamaulipas	35
Zacatecas	90

Fuente: Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2010.

A nivel nacional, la industria del mezcal cuenta con la infraestructura descrita en la Tabla 2.

Las condiciones socioeconómicas de los productores agrícolas y algunos fabricantes de mezcal incorporados a la industria son de alta y muy alta marginalidad. Algunos de los fabricantes de mezcal aún carecen de tecnología

moderna, por lo que obtienen su producto de manera artesanal mediante procesos poco eficientes. Otros han modernizado su proceso incorporándose al campo agroindustrial. (Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2010, 2009).

Tabla 2. Infraestructura de la Industria del Mezcal en México.

CONCEPTO	DATO
Productores agrícolas (miles)	30
Plantaciones de agave (miles hectáreas)	50
Poblaciones naturales (miles hectáreas)	170
Fábricas	625
Envasadoras	80
Marcas de Mezcal	130
Producción de Mezcal (millones de litros)	8
Empleos	5,270
Ingresos (millones de pesos)	1,700

Fuente: Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2010.

Para certificar la calidad del mezcal, en octubre de 2004, se creó el Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAM), organismo de certificación acreditado por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía para evaluar la conformidad de la NOM-070-1994-SCFI Bebidas Alcohólicas Mezcal Especificaciones. Dicha norma exige el certificado vigente en el envasado y etiquetado para la comercialización. También incluye un censo de los predios plantados de agave mezcal, un esquema de prueba de laboratorio y la vigilancia en todo el proceso de producción; de lo contrario el producto no podría comercializarse.

Aunque la cadena productiva del agave mezcal se ha visto apoyada, de 2004 a 2009, con 500 millones de pesos del presupuesto federal, principalmente

para el estudio de plantaciones, equipamiento de fábricas y desarrollo de programas promocionales (Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2010, 2009), aún existen serias deficiencias en la integración de las diferentes etapas del proceso productivo.

Por su parte, Zacatecas es uno de los siete Estados de la República Mexicana que poseen la denominación de origen del mezcal (Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía), y es el segundo en producción de agave en el país (COMERCAM). Esto determina que el sistema producto agave-mezcal sea una actividad estratégica para la entidad y por tanto requiere contar con un plan de desarrollo que fortalezca dicha cadena productiva.

ANTECEDENTES

*“... en el gran mercado de Tenochtitlán, comparado con los de Roma y Constantinopla.... hay todas las maneras de verduras, especialmente cebollas, puerros, ajos, mastuerzos, berros... venden miel de unas plantas que llaman maguey (**agave**) y es muy mejor que el arrope, y de estas plantas hacen azúcar y vino (**mexical o mezcal**)”*

‘Cartas de Relación’ de Hernán Cortés

El mezcal es una bebida alcohólica regional obtenida por destilación y rectificación de mostos preparados con los azúcares extraídos de la piña del agave, previamente hidrolizada o cocida, y sometida a fermentación alcohólica con levaduras. El mezcal es un líquido de olor y sabor sui géneris de acuerdo a su tipo, incoloro o ligeramente amarillo cuando es reposado o añejado en recipientes de madera de roble blanco o encino.

La palabra mezcal tiene su origen en vocablos de la lengua náhuatl. Algunos sostienen que deriva de ‘mexcalli’ (‘metl’ o ‘meztl’, significa maguey, y de ‘ixcalli’, cocer). La traducción sería entonces ‘maguey cocido’.

El maguey, es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia *Agavaceae*, misma que cuenta con más de 273 especies.

De acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), México es el centro de origen de la familia *Agavaceae*, a la cual pertenecen ocho géneros, entre ellos el género *Agave*, que a su vez, se subdivide en dos subgéneros, 20 grupos, 136 especies, 20 subespecies, 30 variedades y siete formas, de las cuales, en gran medida

relacionado con la diversidad ecogeográfica del país; alrededor de 151 son endémicas.

El género agave se encuentra distribuido ampliamente en el continente americano, desde el Estado de Dakota del Norte en Estados Unidos de América, hasta Bolivia y el Paraguay en Sudamérica.

El nombre agave, proviene de *agavus*. En México, a los agaves se les conoce como magueyes, palabra de origen antillano. En Náhuatl a los magueyes se les llama 'mexcalmeti', palabra compuesta por vocablos, 'metl' significa maguey; 'metztli', luna; y 'xictli', ombligo o centro de la planta de maguey.

Históricamente, el maguey ha formado parte de la cultura-productiva de miles de comunidades rurales, y aún no ha desarrollado todo su potencial. Su importancia económica, social y cultura se ha expresado por su amplia gama de usos en la producción de fibras, bebida, vestido, calzado, papel, medicina, construcción e instrumento agrícola, dentro de los cuales destacan el pulque y el mezcal. En el caso de este último, y a petición de los productores de maguey, el Instituto de la Propiedad Industrial gestionó ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, la denominación de Origen para el Mezcal, misma que obtuvo su registro en 1994 para los Estados de Oaxaca, Guerrero, San Luís Potosí, Durango y Zacatecas; en 2001 para el municipio de San Felipe, Guanajuato; y en 2003 se incorporaron 11 municipios de Tamaulipas.

Una característica particular y muy valiosa que tiene la industria del Mezcal, es que tiene exclusividad de producción, llamada Denominación de Origen (DO). Una DO es un signo distintivo que se refiere a un nombre geográfico que se destina a un producto, el cual está asociado a las condiciones

especiales (factores humanos, naturales, entre otros, de la misma región) que le dan un carácter único. Al ser la Denominación de Origen un signo distintivo referente a una región geográfica, este producto no puede ser apropiado en forma individual o privada, lo que significa que es un elemento de Patrimonio Nacional.

Figura 1. Estados de México con Denominación de Origen.



Fuente: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

Zacatecas comparte la DO para la exclusividad en la Producción del Mezcal con los Estados de Durango, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, San Luis Potosí, y Tamaulipas (Figura 1).

Zacatecas cuenta predominantemente con dos zonas mezcaleras, mismas que se describen a continuación:

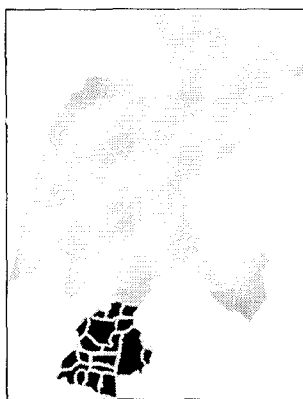
a) Región de los Cañones de Tlaltenango y Juchipila (Figura 2)

Esta región se localiza en el sur del Estado en colindancia con el Estado de Jalisco y se denomina así por su configuración fisiográfica. Estos cañones se encuentran ubicados en los municipios de:

- Teúl de González Ortega,

- Trinidad García de la Cadena,
- Moyahua de Estrada,
- Mezquital del Oro,
- Jalpa, y
- Juchipila

Figura 2. Región de los Cañones de Tlaltenango y Juchipila.



Fuente: Adaptado de imágenes públicas de internet libre.

En esta región se siembra la planta *Tequilana Weber* variedad Azul, de la cual se produce el mezcal de esta zona.

La región de los cañones se ve fortalecida por la comercialización del agave, debido a su cercanía con el Estado de Jalisco. Este factor ha sido determinante en el desarrollo de las agroindustrias ya que la venta del insumo (piñas de agave) les ha permitido capitalizarse en los últimos años.

El poblado de Huitzila, perteneciente al municipio de Teúl de González Ortega, es representativo de la producción ancestral de mezcal en el Estado. Además, en esta región de los cañones, se han iniciado operaciones de empresas mezcaleras que han perfeccionado sus procesos productivos, han

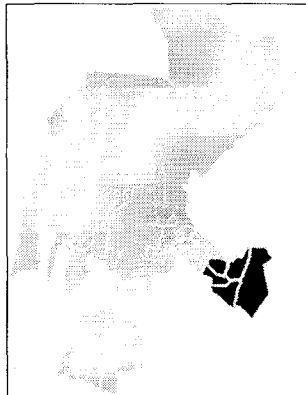
desarrollado su imagen corporativa y han empezado actividades de promoción local, nacional e internacional, buscando con ello incrementar sus ventas y aumentar el valor de su negocio.

b) Región de Pinos (Figura 3)

Esta región se localiza en el sureste del Estado en colindancia con el Estado de San Luis Potosí, en una zona semidesértica, cuyas características propician la producción de maguey y nopal. Esta región se encuentra ubicada en los municipios de:

- Pinos, y
- Villa Hidalgo

Figura 3. Región de Pinos.



Fuente: Adaptado de imágenes públicas de internet libre.

Estos municipios se localizan en el altiplano Potosino-Zacatecano. En él se desarrollan cinco especies de agave: *Scabral Potosintesis*, *Parrasana Berger*, *Americana variedad Oaxacensis*, *Mapisaga* y *Salmiana Crassispina*. Esta última especie es la más abundante.

En esta región, durante la denominada “Época de las Haciendas”, se inició la fabricación de mezcal en el Estado, producto de la destilación de magueyes silvestres. Se tiene registro de que a finales del S. XIX y a principios del S. XX, en la región de Pinos funcionaban hasta 50 empresas mezcaleras (Canizales, 2008).

A la fecha, las empresas de esta región trabajan en el aprovechamiento de la planta *Salmiana Crassispina*, la cual se usa para producir mezcal, mieles endulzantes, alimentos alternos, gusanos de maguey, forrajes para ganado, material para construcción de vivienda rural, cercas vivas, usos ornamentales y decorativos, entre otros.

A partir del año 2005, se inició el fortalecimiento de la cadena productiva del mezcal en el Estado con el apoyo de los gobiernos federal, estatal y municipal, a fin de garantizar el suministro de materia prima básica, incrementar la producción de mezcal y lograr un mejor retorno de la inversión de las MIPYMES. En términos de calidad, se buscó que las condiciones de producción y envasado cumplieran los requerimientos para la certificación con base a la norma.

Se hizo necesario rehabilitar las fábricas y modernizar los procesos de elaboración de mezcal para hacerlos más eficientes sin perder los principios básicos artesanales de la producción ancestral. En algunos casos sólo se pudieron desarrollar procesos semi-industriales, en otros, totalmente industriales.

En la Figura 4 se describe en forma general la cadena de suministro del mezcal. A continuación se da una breve descripción de los sub-procesos de la producción de mezcal.

Figura 4. Cadena de Suministro del Mezcal.



Fuente: Elaboración Propia.

a) Plantación

La plantación comienza desde la preparación del terreno, la siembra y el cultivo del agave. La siembra se lleva a cabo a través del trasplante de hijuelos del agave. En una hectárea se siembran aproximadamente 3,000 plantas de agave.

b) Cosecha (Jima)

La jima consiste en separar las pencas de agave de la piña (o corazón) cuando ésta ha alcanzado el desarrollo adecuado para su cosecha. El agave está en condiciones óptimas para su cosecha a partir de los 7 años. Una piña de agave pesa en promedio 35 kilos.

c) Acarreo

Las piñas son cargadas en el vehículo que las transportará a la fábrica donde se elaborará el mezcal.

d) Horneado

Es la cocción en horno (normalmente autoclaves de acero inoxidable) de las cabezas o piñas de agave con la finalidad de transformar los carbohidratos (azúcares complejos, principalmente inulina) en azúcares sencillos comestibles y susceptibles de ser fermentados. Cuando la cocción se realiza en hornos de piedra, las piñas de agave pasan entre 2 y 3 días en este proceso; en tanto que en autoclaves de acero inoxidable, las piñas se hornean por 12 horas.

e) Molienda

Una vez cocidas las piñas, se trituran para extraer las mieles del agave. Esta etapa es fundamental en el rendimiento de la materia prima. En el proceso tradicional, las piñas se trasladan al molino circular de piedra, que es operado por tracción de un caballo o mula, con la finalidad de triturar las "piñas" ya cocidas. En el proceso industrializado, las piñas son pasadas a través de desgarradoras mecánicas.

f) Fermentación

En esta fase del proceso, los azúcares presentes en las mieles son transformados, por la acción de las levaduras y los cambios de temperatura, en alcohol etílico.

g) Destilación

Una vez fermentado el producto, se traslada a alambiques de cobre o acero inoxidable que son calentados con fuego. La destilación alcohólica está basada en el hecho de que el alcohol etílico, siendo más ligero que el agua, vaporiza a una temperatura menor que la del punto de ebullición del agua. Los vapores son condensados y convertidos en un líquido con un alto contenido alcohólico. Los primeros litros de la destilación (puntas) poseen un alto contenido de metanol, los cuales son apartados del proceso. Se continúa con el proceso para obtener el “cuerpo” del mezcal. Los últimos litros obtenidos en la destilación (colas) contienen alcoholes superiores, por lo cual, también se separan del proceso, previendo su utilización en posteriores destilaciones, así como las puntas.

h) Envasado

Concluida la destilación, el producto es almacenado, para luego ser homogeneizado y estabilizado, obteniéndose así el mezcal joven mismo que posteriormente es envasado. Si se requiere producir mezcal reposado o añejo, tiene que ser almacenado y dejarse en reposo en barricas de roble blanco, donde por la acción del tiempo, adquiere su característico sabor a maderas finas y color amarillento, previo al embotellado. Después de almacenarlo de 3 a 6 meses en barricas se obtiene el mezcal reposado; en tanto que el mezcal añejo se obtiene al permanecer 12 meses o más en barricas.

i) Canales de distribución

Es el camino o ruta que siguen los productos (mezcal envasado y empacado) a través de los diversos intermediarios comerciales (mayoreo y menudeo) para hacerlos disponibles al consumidor final.

j) Mercado

Está conformado por los diversos puntos de venta y consumidores donde el mezcal es adquirido en pequeñas cantidades comparativamente con las grandes cantidades de producción en fábricas.

El Estado de Zacatecas ocupa el segundo lugar en la producción de mezcal entre los Estados con DO. En el año 2005 apenas se tenía una capacidad instalada de 1.5 millones de litros anuales de mezcal. Para finales de 2010, se elevó a 5 millones de litros anuales. Para el año 2010 se utilizaba el 40% de dicha capacidad, lo que representa una producción anual de 2 millones de litros. La venta de exportación representa el 10% de la producción anual.

La industria del mezcal en el Estado está conformada por aproximadamente 1,000 productores de agave y 22 fábricas (MIPYMES), las cuales producen 60 distintos productos de mezcal, pues cada empresa cuenta aproximadamente con dos productos diferentes.

Las fábricas de mezcal son en su mayoría empresas familiares, que inicialmente estaban dedicadas al cultivo y comercialización del agave y que posteriormente recibieron apoyo del gobierno del Estado para convertirse en productores de mezcal, lo que incluye la producción y el envasado. Por lo que respecta a la comercialización, primero ofrecieron su producto a granel y posteriormente en envase y empaque.

La venta de productos relacionados con el mezcal, tales como los destilados de agave y otros aguardientes, generan un desconcierto entre los consumidores por el hecho de que, al no conocerse con precisión las especificaciones de cada uno de ellos, se les compara inequitativamente y esto genera desconcierto en el consumidor por la diferencia significativa en precio entre estos tipos de producto y el mezcal que cumple la norma establecida.

La industria de mezcal en Zacatecas, a diferencia de lo que ocurre con otros sectores de bebidas alcohólicas, no está liderada por grandes marcas reconocidas, sino que se conforma en su mayoría por pequeñas empresas familiares, de comunidades rurales, por lo cual se distribuye fundamentalmente a mercados locales y regionales. Algunos productores están empezando a participar en mercados extranjeros.

De manera particular, cada uno de los fabricantes de mezcal participa en muestras gastronómicas, exposiciones y ferias, regionales, nacionales e internacionales, como parte primordial de la actividad de negocios trazada en forma no planeada buscando garantizar los ingresos mínimos requeridos para seguir formando parte de este sistema-producto.

La consolidación de un mercado bien definido es uno de los problemas que enfrenta esta industria. Además, el mezcal está desafortunadamente estigmatizado como una bebida de baja calidad. Por lo tanto, es primordial darle una revalorización y lograr su reconocimiento como una bebida sofisticada que esté al nivel de las demás bebidas espirituosas del mundo.

El mezcal sigue estando en manos de mexicanos que trabajan por mantenerlo sin transgredir sus atributos de valor básico, con devoción, entrega y respeto a las generaciones que les han entregado esta herencia maravillosa.

Del Comité Sistema Producto Maguey Mezcal en el Estado de Zacatecas (CSPMMZAC) se desprende el Consejo para el Desarrollo Integral del Maguey en el Estado de Zacatecas (CODIMEZ A.C.). Esta es una organización constituida el 4 de Agosto de 2009 con la finalidad de integrar a 15 empresas mezcaleras ubicadas en diferentes regiones del Estado de Zacatecas como lo son el Cañón de Juchipila, el Cañón de Tlaltenago y demás localidades del Sureste del Estado.

Los productores zacatecanos a través del CODIMEZ impulsan en forma permanente la conservación ancestral del cultivo del agave y de la producción del mezcal, contribuyendo de esta forma a la preservación de la cultura, historia, usos y costumbre de México.

El crecimiento en la comercialización de mezcal tiene como empuje la publicación de la Denominación de Origen Mezcal y la presencia de la NOM-070. Sin embargo a partir del nuevo milenio el esquema cambia ante las condiciones fiscales que limitan la comercialización de mezcal, al imponerse una tasa del 53% para el Impuesto Especial sobre Productos y Servicios

(IEPS), para las bebidas alcohólicas con graduación superior al 20% de alcohol volumétrico.

Actualmente, el mecanismo más común mediante el cual el mezcal es comercializado, se presenta en forma directa por la relación existente entre el fabricante y los puntos de consumo del mezcal, limitándose de manera significativa las perspectivas de distribuir grandes volúmenes de producto.

La gran mayoría de las transacciones comerciales se dan de manera local, pues no se cuenta con una figura comercial (intermediario) que despliegue esfuerzos orientados a la construcción y fortalecimiento de una distribución amplia en el mercado nacional o internacional.

No existen mecanismos formales para la distribución de los mezcales producidos en el Estado; es decir, no se han establecido los canales de distribución en los que se definan las actividades que deberán desempeñar los intermediarios mayoristas y de comercio de detalle tales que garanticen un apropiado esquema de surtimiento y re-surtimiento a los mercados potenciales.

La ausencia de una perspectiva clara de los mercados meta y su correspondiente segmentación limita la identificación y características de los clientes a los cuales deberán dirigirse los esfuerzos de mercadotecnia ya sea para un mercado mayorista o un mercado directo al consumidor.

Desde el punto de vista económico, los intermediarios que participaran en el canal de distribución agregarían valor a los productos, a la vez que incrementarían proporcionalmente el precio de los mismos. Lamentablemente

no se tienen identificados los costos logísticos asociados con la distribución desde el lugar de fabricación, hasta el punto de consumo.

En cuanto al aspecto operativo, el papel de los intermediarios es transformar el surtido de los productos de los fabricantes en el surtido que desean los clientes. En los canales de distribución los intermediarios comprarían a los fabricantes grandes volúmenes de producto para dividirlos en cantidades menores que desean los siguientes participantes en los canales de distribución hasta llegar a los consumidores. No obstante, hoy día no es posible lograr que corresponda la oferta y la demanda en cada etapa de la cadena de suministro dada la falta de estudio de los intermediarios.

Los actuales canales de distribución logran que el mezcal llegue a diferentes mercados, tales como: restaurantes, hoteles, bares, eventos especiales, cadenas minoristas, entre otros. Pero lamentablemente no hay resurtido continuo.

Dadas las características de la distribución y comercio de bebidas espirituosas en particular, y de los vinos y licores en general, el productor de mezcal se encuentra ante un escenario en el que deberá entender que para comercializar su producto deberá valerse de los sistemas de distribución existentes para poder incorporarse y competir en un mercado globalizado.

Las expectativas para incrementar las ventas son favorables, aún y cuando son muchos los retos. El conocimiento acerca del mezcal ha crecido, los esfuerzos de promoción por parte de los gobiernos estatales y de los empresarios ha sido significativo. El mezcal tiene un reconocimiento y aprecio por parte de algunos consumidores europeos, estadounidenses y asiáticos, y la certificación garantiza el cumplimiento de las especificaciones del producto.

Además debe tomarse en cuenta que para la exportación de mezcal, los impuestos de IEPS e IVA no aplican.

Con relación a la demanda nacional, el estudio *“Mercado de vinos y licores, hábitos y actitudes hacia el consumidor de tequila y mezcal”*, realizado por la empresa DOMEQ en las 18 principales ciudades de México, enfocado a la población adulta de 18 años o más, refleja el bajo consumo de mezcal en comparación con otras bebidas, ya que, junto con la charanda, el aguardiente y el parras, solo abarcan el 2% del mercado total de bebidas alcohólicas y son consumidas en los cuatro niveles socioeconómicos más bajos (Tabla 3).

Nota: Clasificación de niveles socioeconómicos de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública (AMAI): A y B = Clase alta; C+ = Clase media alta; C = Clase media; D+ = Clase media baja; D = Clase baja; E = Clase más baja.

Tabla 3. Consumo de Bebidas Alcohólicas.

BEBIDA	POBLACIÓN			NIVELES SOCIOECONÓMICOS			
	Total (%)	Mujeres (%)	Hombres (%)	A,B,C+ (%)	C (%)	D+ (%)	D,E (%)
Ron	29	27	30	26	31	28	32
Brandy	26	23	28	27	24	31	22
Whisky	6	6	7	13	7	3	2
Tequila	29	32	28	26	27	30	36
Vodka	2	2	3	3	4	1	1
Coolers y coctails	2	6	1	2	2	2	3
Bebidas listas para tomar	1	1	1	0	0	2	1
Vino blanco y rojo	0	1	0	1	0	1	0
Mezcal, Parras, Aguardiente y Charanda	2	1	2	0	1	2	4
Otras	2	2	2	2	5	1	0

Fuente: DOMEQ. Mercado de Vinos y Licores, hábitos y actitudes hacia

el consumidor de tequila y mezcal, 2006.

La Cámara Nacional de la Industria Tequilera informó que la producción anual de tequila en 2010 fue de 238.7 millones de litros a 40% de alcohol volumétrico.

Por su parte, El Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal reportó una producción de 711.3 miles de litros de mezcal certificado para el año 2010 en el Estado de Zacatecas (Tabla 4). Por lo tanto, la producción de mezcal en el Estado representa menos del 1% (0.3%) de la producción de tequila.

Con base en las cifras de estas dos industrias se puede inferir que existe un enorme potencial de desarrollo para el mercado del mezcal zacatecano. De hecho, tomando como base la producción anual del tequila, el 1% representa 2.4 millones de litros, que es aproximadamente la cantidad anual que, en condiciones normales, se puede producir de mezcal en el Estado de Zacatecas.

Desde luego, para llevar a cabo la comercialización de tal cantidad de producto se requiere un plan, que además de identificar los canales de distribución apropiados, tenga el soporte de la promoción que contribuya al desplazamiento del mezcal en los puntos de consumo.

Tabla 4. Producción Anual de Mezcal Certificado.

ESTADO	2006	2007	2008	2009	2010
Oaxaca	425,000	609,856	1'267,918	975,625	809,519
Zacatecas	9,120	146,733	527,236	813,398	711,317
Guerrero	9,832	30,263	15,473	2,412	2,606
San Luis Potosí	8,876	18,346	0	0	484
Durango	194	336	13,764	3,004	8,244
Tamaulipas	16,927	149	0	0	0
Guanajuato	0	0	0	0	0

Fuente: Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, 2011.

En el caso particular del Estado de Zacatecas no existe un planteamiento integral de la cadena productiva de la industria del mezcal, lo que origina que:

- Una gran cantidad de agave no tenga salida a los procesos de fabricación de mezcal, y por ende se pierdan las cosechas.
- La capacidad instalada de las fábricas se subutilice con el consecuente incremento en costos de producción.
- La inversión en infraestructura de las fábricas corre el riesgo de perderse.
- Existan ventas de mezcal esporádicas más que constantes en el tiempo.

Lo que se pretende con el presente trabajo es desarrollar un diagnóstico y un modelo táctico para la cadena de suministro de la industria del mezcal en la región de estudio señalada, que incorpore las variables necesarias para tal propósito tales como: plantaciones disponibles, capacidades de almacenamiento y producción, costos de fabricación, transportación y comercialización, entre otros.

Los resultados del presente estudio contribuirán al desarrollo del proceso de planeación de la producción de mezcal en el Estado, contando con la participación de los diferentes actores como son: productores agrícolas, empresas transformadoras, envasadoras, comercializadoras, distribuidoras y organismos líderes de la industria del mezcal en el Estado.

CAPITULO 1. Propósito y Organización del Estudio

1.1. Planteamiento del Problema

El proceso productivo de la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas cuenta con plantaciones de agave, fábricas de mezcal, proveedores de insumos de envase, empaque y embalaje, fábricas envasadoras, centros de almacenamiento y puntos de venta propiamente establecidos. Dada esta cadena de suministro, lo que se busca es determinar sus condiciones actuales de operatividad con base en los recursos que forman la infraestructura existente que integra las actividades de abastecimiento, almacenamiento, manejo de materiales, distribución y transporte de los materiales y productos a fin de satisfacer las necesidades del consumidor final.

Con base en lo anteriormente descrito, el planteamiento del problema queda establecido en la siguiente declaración:

“¿En qué condiciones de funcionalidad se encuentra la agro-industria del mezcal en el Estado de Zacatecas hoy día (2011-2012)?”

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo general

- Diagnosticar el estado actual del funcionamiento de la cadena agroindustrial (producción-consumo) del mezcal en el Estado de Zacatecas y desarrollar un modelo táctico de planeación para la cadena de suministro.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los elementos y actores clave para el diseño del modelo táctico de la cadena de suministro de la industria del mezcal.
- Desarrollar un modelo matemático para la evaluación de la cadena de suministro de la industria del mezcal.
- Formular escenarios de prueba para validar la funcionalidad y aplicabilidad del modelo desarrollado.
- Identificar los aspectos críticos del proceso actual, tales como: cuellos de botella, eficiencia en el abasto de insumos, utilización de capacidad instalada, entre otros.

1.3. Preguntas de Investigación

Entre las interrogantes que pretenden ser respondidas por medio del presente trabajo están las siguientes:

- ¿Es eficiente el nivel de desempeño actual del proceso productivo de la industria del mezcal en el Estado?
- ¿Están satisfechas las necesidades y expectativas de cada uno de los agentes que participan en la cadena?
- ¿Han sido identificados los elementos clave que deben formar parte del diseño de la cadena de suministro?
- ¿Será posible alinear y balancear los diferentes eslabones de la cadena de suministro?

- ¿Contribuirá el modelo táctico a definir estrategias que puedan ser implementadas a fin de lograr un desempeño eficiente de la cadena de suministro en términos de impacto económico?

1.4. Justificación de la Investigación

El autor del presente trabajo ha identificado, a priori, algunas situaciones problemáticas, las cuales pretenden ser subsanadas por medio del desarrollo de la presente investigación.

A continuación se detalla el **'porqué'** que justifica el desarrollo de la investigación:

- Se han perdido cosechas de agave por no ser incorporadas al proceso productivo debido a la falta de coordinación con las plantas industriales de transformación, o por falta de capital de trabajo.
- Debido a la falta de entendimiento de las sinergias generadas por los procesos colaborativos, los productores agrícolas, los emprendedores industriales y demás intermediarios, trabajan en forma desarticulada generando cuellos de botella e ineficiencias en el proceso productivo actual.
- Existe dispersión y falta de organización de productores, industriales y comercializadores.
- No se cuenta con canales de distribución claramente definidos para dar salida al producto envasado en el territorio nacional, lo que ocasiona comercialización a muy pequeña escala y centrada en el ámbito local, o a lo más, regional.
- A pesar de la oportunidad que representa la exportación, no se han desarrollado iniciativas de comercialización bien planeadas debido a la

incertidumbre que se tiene respecto de los costos logísticos asociados a la cadena de suministro.

A continuación se detalla el '**para qué**' que justifica el desarrollo de la investigación:

- La situación actual demanda que se desarrolle una planeación que le dé certidumbre al rol que tiene que desempeñar cada integrante del proceso.
- Se requiere contar con un mecanismo de evaluación para determinar el grado de eficiencia y efectividad que se tiene en la industria del mezcal a través de métricas precisas del desempeño de la cadena productiva.
- En términos de mercado, es imprescindible medir el nivel de demanda y satisfacción de los clientes, así como saber qué desempeño se tiene respecto de los competidores.
- Dado que la industria del mezcal juega un papel importante en el ámbito social debido a que los productores e industriales forman parte de las clases más necesitadas de la región de estudio, el desempeño eficaz de esta industria contribuirá a mejorar el nivel de vida de las familias de los aproximadamente 1,150 productores de agave del sistema producto agave-mezcal al día de hoy (SAGARPA, Plan Rector 2009).
- Desde el punto de vista del valor teórico, el presente estudio contribuye a la profesionalización de las industrias con insumos agrícolas, en su búsqueda por mejorar el desempeño particular de la cadena de suministro de la industria del mezcal en uno de los siete Estados con denominación de origen en México, a saber, Zacatecas.
- La utilidad metodológica del presente estudio se establece sobre la relación

existente entre la información obtenida por el estudio exploratorio basado en el modelo de “Cadena de Valor” de Michael Porter (1985) y su posterior uso en la formulación matemática de planeación de la demanda para el diagnóstico de la cadena de suministro de la industria en cuestión.

1.5. Alcances y Limitaciones

El alcance del presente trabajo consiste en el desarrollo de un modelo de optimización matemática que sirva para hacer decisiones sobre la utilización de los recursos dentro de la infraestructura existente en la cadena productiva que cuenta con productores de agave, fabricantes de mezcal y el mercado potencial.

Queda fuera del alcance del presente trabajo el incorporar a los distribuidores, detallistas y consumidores finales ya que aún no se cuenta con información detallada a ese nivel. Por lo tanto, en la modelación será utilizada la demanda agregada a nivel del mercado total.

Puesto que se desarrollará un modelo táctico, no se considera dentro del alcance del presente estudio responder a cuestionamientos estratégicos como la determinación de ubicación de instalaciones, tales como plantíos, fábricas de transformación o centros de acopio. Tampoco responderá a situaciones de naturaleza transaccional de muy corto plazo (semanal o mensual) debido que no será un modelo operativo que cuente con información muy detallada.

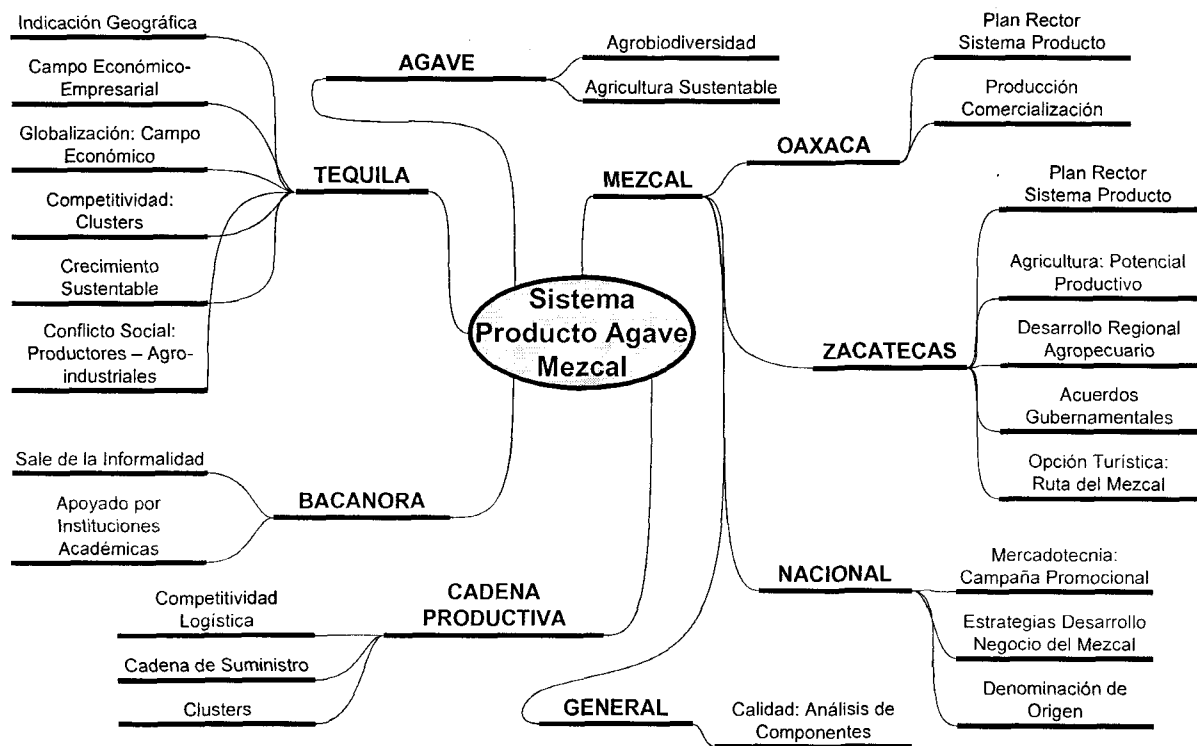
CAPITULO 2. Desarrollo de la Perspectiva Teórica

2.1. Revisión de la Literatura

Puesto que no se cuenta con información detallada y fidedigna relacionada con el proceso productivo de la cadena de suministro del mezcal en el Estado de Zacatecas, lo primero que se llevó a cabo fue la identificación de la literatura relacionada con esta industria.

En la Figura 5 se esquematiza la estructura de los temas relacionados con la industria del mezcal que fueron consultados a fin de tener un marco de referencia útil para abordar el presente estudio.

Figura 5. Temas Relacionados con el Sistema Agave-Mezcal.



Fuente: Elaboración propia.

2.2. Construcción del Marco Teórico

2.2.1. Agroindustrias

La mayoría de las compañías que participan en las industrias relacionadas con la agricultura están muy preocupadas respecto de su posición competitiva ya que los márgenes de utilidad de los productos agrícolas están entre los más bajos. Una de las razones es que tales productos se deterioran rápidamente y su vida de anaquel es a menudo muy corta. Los precios de productos agrícolas son muy sensibles a los períodos de las cosechas. Por otro lado, el desabasto de este tipo de productos, en un momento dado, puede ocasionar una pérdida significativa de ingresos. De ahí que la cadena de suministro en la que participan productos agrícolas como los insumos de agave debe ser manejada de manera apropiada, ya que la ausencia de un mecanismo ágil para responder a las demandas del mercado por venta de mezcal y la falta de un suministro eficiente a lo largo de la cadena pueden constituirse en cuellos de botella en la producción, distribución y comercialización de los productos elaborados a partir de insumos agrícolas (Du *et al*, 2009).

Por lo general, los sistemas de operación convencionales presentan problemas tales como compartir información inexacta, toma de decisiones empíricas, relaciones inestables entre proveedores y compradores, la imposibilidad de dar seguimiento a los pedidos y sobre-compra de producto; lo que resulta en considerable desperdicio surgido por el deterioro de los productos agrícolas.

En la literatura revisada no se encontraron estudios formales sobre el desarrollo de modelos matemáticos que busquen mejorar, y menos optimizar, el desempeño de la cadena de suministro. Tal es el caso de la industria del mezcal en México. Ninguno de los siete Estados con denominación de origen cuenta con estudios formales sobre la cadena de suministro.

En la literatura existente se bosquejan algunos planteamientos en industrias similares a la del mezcal tal como la del Tequila en el estado de Jalisco, según lo menciona el Consejo Regulador del Tequila (CRT, 2009) en su Seminario Internacional sobre Indicaciones Geográficas, o como la del Bacanora en el Estado de Sonora (Peña y Torres, 2009), pero de ninguna manera son estudios con orientación científica que modelen matemáticamente la cadena de suministro.

El campo de desarrollo de la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas tiene implicaciones de naturaleza económica, social, cultural y política, ya que en ella intervienen diversos actores entre los que se cuentan: productores agrícolas, empresas transformadoras, envasadoras, proveedores de materiales diversos, distribuidores y comercializadores. Entre los aspectos que generan expectativas positivas por la implementación de iniciativas de desarrollo en la industria del mezcal, destaca no sólo el hecho de que se trate de una actividad con profundas raíces culturales, sino, además, del potencial productivo de su materia prima (Salazar y Mungaray, 2007).

2.2.2. El Agave

El potencial productivo de agave '*Tequilana*' y '*Salmiana*' en el Estado de Zacatecas se puede apreciar en la descripción que de ellos da el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo Experimental Zacatecas (ver ANEXO 1 y ANEXO 2).

Valenzuela-Zapata (2007) reporta que realizó un diagnóstico de la sustentabilidad del manejo agrícola del agave azul (*Agave Tequilana* Weber) en la región de origen del Tequila. El estudio consistió en una evaluación retrospectiva de 20 años (1983-2003). Se evaluaron 16 indicadores de atributos del sistema de manejo agrícola por los ejidatarios. Estos indicadores fueron completados a través de estudios de suelos, tomando en cuenta la variabilidad genética del agave azul de

la presencia de plagas y enfermedades y de las políticas tendientes al control de la producción.

Cabe destacar que los indicadores económicos y de productividad tuvieron dificultades metodológicas para ser calculados, por lo variable y largo del ciclo, así como por la falta de expedientes de rendimientos, ingresos y egresos del productor. No así los indicadores relacionados con la degradación de suelos. Esta investigación aportó resultados para opciones de manejo de suelos y agricultura sustentable en este y otros cultivos de agave, así como elementos para el plan de manejo de la unidad de paisaje rural del patrimonio agavero, reconocido por la UNESCO (Valenzuela-Zapata, 2007).

Las actividades particulares de los productores de agave son fundamentalmente de naturaleza agrícola por la siembra y cosecha del agave mezcalero, las cuales difieren significativamente de las actividades del sector de transformación. Esta condición pone en desventaja a los productores campesinos por los altos riesgos que representa la actividad agrícola sujeta a las condiciones de temporal que les ocasiona grandes pérdidas económicas. (Bautista, 2008).

Un aspecto que habrá de cuidarse es que a pesar de que la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas pueda profesionalizarse en algunos aspectos, continúe desarrollándose bajo esquemas anacrónicos de operación debido a la falta de cambio cultural en los involucrados, tal como lo experimentó la industria del Bacanora en el Estado de Sonora (Salazar y Mungaray, 2007).

“El rendimiento actual de la tierra en el año 2009 fue de 48 toneladas de agave por hectárea y en el año 2001 fue de 150 toneladas, los productores atribuyen este cambio de rendimientos a que se han utilizado las mismas tierras para un mismo tipo de cultivo; y sobre todo el empleo de la misma planta de la región lo que ha provocado, entre otras cosas, el desgaste de los suelos al no existir una rotación

de cultivos eficiente y la conservación y no degradación de la planta utilizada” (SAGARPA, 2009, pág. 51).

“El precio del maguey mezcal en el Estado de Zacatecas, en comparación con el precio nacional ha sido competitivo durante los últimos años. En los primeros años el precio estatal fue inferior al nacional, llegando a tener una recuperación que lo llevó a tener un precio mayor que el nacional durante los siguientes 3 años. Sin embargo, en los dos últimos años este precio ha bajado debido a la sobre producción existente y que amenaza con reducir los buenos precios que se generaban en el Estado. En cuanto a la región del sureste Zacatecano en donde las producciones son silvestres y se dan en los agostaderos, los precios han sido los más bajos del mercado. Es en esta región donde se deben establecer estrategias que permitan recuperar la condición ecológica que se ha perdido” (SAGARPA, 2009, pág. 53).

Dado el actual escenario económico inmerso en la globalización, en países como México en el cual existen segmentos de población en niveles de extrema pobreza, la planeación y la gestión de un desarrollo sustentable, representa un problema que no tiene una solución sencilla. De hecho, las soluciones tradicionales a la intrincada problemática resultan limitadas y costosas en el largo plazo.

“La voluntad de los agentes sociales regionales se expresa en la conformación de una amplia Alianza, con lo cual se cierra el paso a las soluciones fáciles y ubica la solución integral de la problemática de la Región, como una alternativa viable para reimpulsar un desarrollo sostenible en beneficio de las generaciones presentes y futuras”. (SEDAGRO, 2005, pág. 1).

Llamas (2000) habla del origen de la conflictiva integración de la cadena productiva que se presentó entre los productores de agave y los industriales del tequila en Jalisco. Siendo el agave o mezcal tequilero la materia prima básica para la elaboración del tequila, y dado que esta planta no tenía ningún otro mercado

más que el que representaban las empresas tequileras, surgieron intereses encontrados. Más aún, a pesar de la complementariedad entre la producción de agave y de tequila nunca ha existido una integración armoniosa entre el sector primario y secundario de esta cadena productiva. En el siglo XX, en dos ocasiones se han presentado conflictos sociales entre los actores de esta cadena debido a la sobreproducción de agave respecto a la demanda de la industria tequilera.

2.2.3. Industria del Mezcal

“Los mezcales es una familia extensa de bebidas destiladas principalmente de agaves, aunque se pueden añadir otros azúcares. El tequila, fue un tipo de mezcal ("vino mezcal de Tequila"), mismo que en su desarrollo legal y en gran escala se reconoció sólo con su nombre, hasta ser solamente Tequila. Actualmente, las normas oficiales para las DO's Tequila y Mezcal marcan las diferencias entre territorios, especies y particularidades de las dos bebidas. Entre agaves cultivados y silvestres, hay una lista amplia de recursos genéticos que se aprovechan para la producción de agaves cocidos para destilados (mezcal-bebida), últimamente han sido reconocidos y valorizados gracias a investigaciones etnobotánicas. Microempresas de duración estacional hasta grandes empresas multinacionales se dedican a la producción de mezcales y tequila” (Valenzuela-Zapata, 2007, pág. 2).

De 1997 al 2004 las Denominaciones de Origen mexicanas llegaron a once, entre ellas cinco destilados (tequila, mezcal, bacanora, sotol y charanda); tres productos agrícolas (mango Ataulfo, café de Veracruz y de Chiapas); dos artesanías (maderas y productos de Olinalá y cerámica de Talavera) y joyería de Ámbar de Chiapas (IMPI, 2007).

“El principal canal para la comercialización de los productos del sistema maguey mezcal son las empresas industrializadoras de mezcal, las cuales tienen la capacidad de poder dar valor agregado y comercializar parte del producto

obtenido. Otra de las posibles ventas y que según las estadísticas van en aumento es la exportación de los derivados del maguey como son las fibras, mieles y el mismo mezcal hacia los Estados Unidos que año con año gana segmentos de mercado muy específicos entre los consumidores americanos y paisanos que se encuentran en este país y que demandan productos de origen Zacatecano". (SAGARPA, 2009, pág. 52).

Un aspecto que puede contribuir al desarrollo de la comercialización del mezcal es la asociación con aspectos gastronómicos, agropecuarios y tradicionales, entre otros, bajo el concepto de, por ejemplo, la ruta del mezcal. Tal es el caso de las rutas desarrolladas en Francia (rutas del vino), España (ruta del queso y jamón), e Italia (ruta del aceite de oliva), [Barrera, 2009]. El turismo basado en estos aspectos ha ido en aumento estos últimos años, (González-Ávila, 2009).

La Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Zacatecas incluyó una partida presupuestal destinada al fortalecimiento del sistema producto mezcal en acciones a favor de la agroindustria, certificación de fábricas, promoción y comercialización del mezcal (LVIII Legislatura Zacatecas, 2005).

A nivel nacional Zacatecas se ha proyectado como uno de los estados importantes en la producción de mezcal sobre todo por sus bebidas que se logran diferenciar de las del resto de los estados productores. Se ha consolidado también al tener organizaciones de productores que han impulsado la industria mezcalera. En el mercado podemos encontrar varias marcas de mezcal que se han elaborado en el Estado y que han logrado incursionar recientemente a diversos mercados internacionales. Es importante el poder establecer programas de comercialización del mezcal con los cuales se desahoguen las producciones de agave cuando alcanzan su etapa de madurez en la producción primaria y asegurar la venta del mezcal en los mercados nacionales e internacionales con una bebida única y pura fabricada por productores Zacatecanos, (SAGARPA, 2009).

La cadena productiva agave-mezcal ha sido apoyada por el gobierno federal y estatal a través de diferentes instituciones, a continuación se citan algunos ejemplos (SAGARPA, 2006, pág. 3):

“Cláusula Tercera.- Para realizar las acciones del objeto del presente Convenio, “LA SAGARPA” se compromete a aportar a “EL GOBIERNO DEL ESTADO” recursos por un monto de hasta \$18’887,497.00 (dieciocho millones ochocientos ochenta y siete mil cuatrocientos noventa y siete pesos 00/100 M.N.) provenientes de los recursos aprobados en su presupuesto anual 2005, correspondiente al ramo 08, del Programa de Apoyos a la Competitividad por Ramas de Producción, conforme a la normatividad aplicable y previas las autorizaciones que jurídicamente correspondan, sujeto al calendario de ministraciones autorizado a partir de la disponibilidad del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2005”.

“En el año 2006, la meta principal del proyecto mediante la campaña de promoción y publicidad del Mezcal, con el fin de posicionarlo en el mercado nacional e internacional, como producto de alta calidad; así como los resultados en incremento de producción, consumo y ventas. En el año 2007, el objetivo fue el diseñar e instrumentar una campaña de promoción y publicidad del consumo del mezcal para lograr su posicionamiento en el mercado nacional e internacional como una bebida de calidad, a través del diseño de un Plan Estratégico de Promoción para destacar que el mezcal certificado garantiza al consumidor la calidad y la seguridad en su consumo, que es la bebida más mexicana con denominación de origen en siete estados de la república y que, sólo o mezclado, es un deleite al paladar”. (Consejo Mexicano de Productores de Maguey Mezcal A.C., 2008).

“Punto de Acuerdo Único. Se exhorta a la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública, para que dentro del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2010 se destinen y etiqueten 350 millones de pesos para el fortalecimiento de la cadena productiva agave mezcal, en acciones dirigidas a la

construcción de módulos agroindustriales; el fortalecimiento, la modernización y la terminación de las fábricas de mezcal existentes; la certificación de fábricas, promoción y comercialización del mezcal y para el otorgamiento de créditos a bajas tasas de interés a los productores de mezcal, subsidios a los energéticos, entre otras acciones que se consideren para lograr la estabilidad de esta cadena productiva. Dado en el salón de sesiones de la honorable de Cámara de Diputados, a 6 de octubre de 2009". (Presupuesto Egresos de la Federación, 2010, pág. 2).

La profesionalización de la industria del mezcal puede estar complementada con la participación del sector académico por medio de instrumentar carreras profesionales y estudios de posgrado, así como proyectos de investigación sobre plantaciones, sistemas de riego y proceso de transformación, a fin de contribuir significativamente en el desarrollo de programas que fortalezcan la industria, tal como actualmente ocurre con la industria del Bacanora en el Estado de Sonora gracias al apoyo del ITSON (Peña, 2009). Por ejemplo, una investigación sobre la calidad del mezcal permitió la detección de limoneno en el mezcal como un hallazgo importante ya que se ha demostrado que en pequeñas dosis ayuda a la eliminación de carcinomas mamarios. Sin embargo, esto no significa precisamente que el mezcal sea anticancerígeno; es necesario evaluar la concentración del limoneno para conocer si su presencia es significativa o no, (Escalante *et al*, 2006).

"Cabe preguntarse por qué habiendo tantas bebidas alcohólicas tradicionales en México, muchas de ellas destiladas de agave, el tequila fue la primera y por mucho tiempo la única que logró la protección del Estado en escalas nacional e internacional, y permitió a esta industria crecer más que cualquier otra. La respuesta puede ser: primero, una larga historia del tequila como protagonista de mitos y leyendas que lo arraigan como bebida mexicana. Segundo, la posibilidad de expandir su producción y distribución geográfica durante los siglos XVIII y XIX se debió al poder de los hacendados criollos, que contaban con recursos

económicos y capital político para defender su industria y pedir protección al Estado contra bebidas fraudulentas. En tercer lugar, ya en el siglo XX resultó determinante que el Estado definiera al tequila como símbolo de identidad nacional, y, por último, el éxito que en los últimos años han tenido los industriales en sus labores de cabildeo para consolidar la denominación de origen en tratados bilaterales y multilaterales” (Macías y Valenzuela-Zapata, 2009, pág. 464).

La relación entre productores agrícolas e industriales del mezcal por la adquisición del agave, casi siempre es difícil y por lo general son los fabricantes de mezcal quienes tienen el mayor poder de negociación, estableciendo en muchas ocasiones relaciones en las que actúan de común acuerdo y es así como superan en capacidad de negociación a los agaveros independientes u organizaciones de agaveros. Esta situación y la escasa planeación en la producción de agave han ocasionado que los precios de la materia prima básica en la elaboración del mezcal sean muy inestables, lo cual ha afectado la cadena de suministro en su conjunto. Por supuesto, los más afectados resultan ser los agaveros pues los precios llegan a estar por debajo del punto de equilibrio de la producción primaria.

2.2.4. Campos Económicos Empresariales, *Clusters*, Cadenas de Suministro

Según Macías y Valenzuela-Zapata (2009) la evolución de una actividad económica y las decisiones que toman los actores involucrados están condicionadas, en gran medida, por la manera como se estructuran los espacios sociales en los que operan. De acuerdo con ellos, estos espacios deben verse como campos económicos empresariales, pues la actividad empresarial no es atomística sino grupal, de modo que las decisiones empresariales afectan a otros actores interactuantes en el mismo campo y en otros más.

“En los campos económicos empresariales los actores no se desplazan al azar, pues la propia estructura objetiva les impone los márgenes dentro de los cuales pueden actuar; pero sus prácticas diarias, que oponen a las fuerzas del campo sus

propias disposiciones, terminan por reproducirlos y transformarlos. Por tanto, las estructuras de los campos económicos empresariales se construyen históricamente según las acciones de lucha o cooperación, así como la intervención de otros agentes externos al campo, como el Estado, otros países, las organizaciones internacionales, los actores que participan en otros campos empresariales y factores exógenos como los cambios en las fuentes de aprovisionamiento de materiales e insumos, avances tecnológicos, modificaciones demográficas, fenómenos ambientales, cambios en los estilos de vida, entre otros” (Macías y Valenzuela-Zapata, 2009, pág. 460) .

A pesar de los muchos productores de mezcal en el Estado de Zacatecas, esta industria tiene una marcada identificación oligopólica pues son tan sólo cinco empresas (El Zacatecano, Huitzila, Hacienda de Robles, Real de Jalpa y Tres Pueblos) quienes produjeron el 75% del mezcal durante los años 2010 y 2011. En este campo subsisten aún muchas pequeñas empresas que crecieron gracias al apoyo gubernamental, pero pueden desaparecer en condiciones críticas de falta de mercado o insuficiencia en el abastecimiento de agave.

En cuanto al enfoque del Tequila como subcampo del mercado internacional de bebidas alcohólicas, Macías y Valenzuela-Zapata (2009) establecen que: “La corporativización de la industria ha sido un paso previo para la intervención en el campo económico empresarial del tequila de grandes grupos transnacionales de bebidas alcohólicas, que incluyen al tequila en su cartera de productos. Si bien es cierto que en el decenio de los noventa se dieron cambios respecto a la normatividad, que mejoró la imagen del producto ante el consumidor, en lo que va del presente siglo ya no se ha mantenido ese mismo nivel, por lo que entran los *tequileros estadounidenses* (en la actualidad hay 35 envasadoras en Estados Unidos, que se apropian de buena parte de su valor agregado). Éste es un poderoso subcampo, en el que el gobierno mexicano no establece el envasado de origen, además de que la verificación del Consejo Regulador del Tequila (organización no gubernamental) no tiene el peso suficiente para evitar esa

situación. Por otro lado, al campo económico empresarial del tequila se han integrado cada vez más grupos transnacionales de otros campos económicos que adquieren las principales empresas tequileras (Tabla 5).

Tabla 5. Inversión Extranjera en Principales Empresas de Tequila.

EMPRESA TEQUILERA	ACCIONISTA EXTRANJERO
Cuervo	70's – Contrato de distribución con Hubelín 80's – Participación de Guinness 2002 – Diageo 2002 – Familia Beckman recompra el total de las acciones
Sauza	1977 – Pedro Domecq 2005 – Fortune Brands (Beam Global) 2006 – Bacardí (contrato de distribución)
La Martineña, Azteca y Sin Rival	70's y 80's – Seagram's
Viuda de Romero	80's – Pedro Domecq 2005 – Pernord Ricard
El Tequileño	1984 – Bacardí 90's – Regreso total a familia Salles Cuervo
Cazadores	2002 – Bacardí
Don Julio (Tres Magueyes)	80's – Contrato de distribución con Barton 90's – Venta a Seagram's 2002 – Diageo 2002 – 50% Diageo, 50% Cuervo
La Madrileña	60's – La Madrileña (capital de españoles)
Orendain de Jalisco	1999 – 33% de las acciones compradas por Brown Forman 2000 – Establece un convenio de comercialización con William Grant and Sons 2007 – Regreso total a familia Orendain
Herradura	2002 – Participación de Osborne (25%) 2004 – Recompra de acciones por familia Romo 2006 – Venta a Brown Forman
Tequila Patrón	Caribbean Distillers Corporation

Fuente: Macías y Valenzuela-Zapata (2008, pág. 18).

Hablando de la Teoría de los *Clusters* y su importancia en la competitividad, Macías (2001) establece que: “La viabilidad de un sector económico en una región depende de su capacidad para transformar ventajas comparativas, obtenidas por los factores de producción o por su acceso a recursos naturales, en ventajas competitivas que sean dinámicas y se apropien constantemente de nichos de mercado. Desde la visión de la economía neoclásica, estas ventajas se pueden consolidar mediante la configuración de *clusters* (cúmulos, circuitos, redes,

cadenas, etc.), que coordinen en un marco de competencia las diferentes fases del proceso productivo de forma tal que se ofrezca un producto de elevado valor agregado y altamente competitivo en los mercados nacional e internacional” (Macías, 2001, pág. 61).

El concepto de los *clusters* surge como una manera de potenciar la ventaja competitiva que se adquiere por medio de la forma como las regiones pueden alcanzar mayores niveles de crecimiento y desarrollo económico en función de explotar las áreas donde pueden crear este tipo de ventajas. De hecho, los *clusters* son concentraciones geográficas de empresas relacionadas e interconectadas, proveedores de servicios y empresas afines que, por un lado compiten, pero que también cooperan. Así pues, los *clusters* resultan ser un elemento integrador que consolida sinergias y las ventajas competitivas de sus participantes.

“El estudio de *clusters* hace por un análisis a la vez más rico pero más complejo que los análisis a nivel sectorial o subsectorial, o los análisis por cadenas. Las conclusiones terminan a menudo apuntando a otro tipo de problemas y soluciones que los que se hubiesen podido visualizar con un análisis más restrictivo. Por lo tanto, a nuestro juicio, vale la pena —poco a poco— introducir esta mirada diferente sobre la economía, para entenderla mejor. Desafortunadamente, en América Latina las condiciones de muchas economías locales fuera de las grandes ciudades son tales (a nivel de mercados —imperfectos o inexistentes—, de infraestructura —inexistente—, de capital humano —de poca formación formal—, de capital social —de tejido débil—) que se encuentran muy alejadas de las condiciones descritas en los libros de texto sobre los *clusters* en los países desarrollados. Las políticas y programas que intentan fortalecer los *clusters* en la región deben por lo tanto empezar por reconocer estas diferencias y tratar de incidir sobre lo básico, o sea, preocuparse primero de mejorar la educación y las destrezas, de construir capacidades en tecnología, de abrir el acceso a los mercados de capital y de mejorar las instituciones y sólo después o, a lo sumo,

paralelamente, tomar acciones específicas para fortalecer un *cluster* dado” (Dirven, 2004, pág. 55).

En el contexto del análisis de la competitividad logística de México vs. el resto del mundo, algunos países sobresalen en el área de distribución/logística de hortalizas: Holanda, España y Chile. Algunos factores clave en el éxito de estos países: Puntos y prácticas de consolidación (cooperativas y exportadoras). Infraestructura para innovación de productos. Infraestructura que permite la planeación adecuada de cosechas. Consolidación de producción como un contrapeso a la consolidación de demanda. Redes de comercialización y distribución eficientes (de sus productos y de sus socios comerciales) [Villalobos, 2010].

La industria del mezcal en el Estado de Zacatecas, por su similitud a la industria mezcalera de Oaxaca y tequilera de Jalisco, está en plena oportunidad de ser beneficiada por los desarrollos tecnológicos, mercado de consumidores y estrategias de comercialización desarrollados ampliamente por aquellas industrias. Lo anterior le brinda la posibilidad de acortar el rezago tecnológico y comercial (Salazar y Mungaray, 2007).

Dado que la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas se desempeña como una cadena de suministro, el autor del presente trabajo va a desarrollar un diagnóstico y con base en los resultados construirá un modelo matemático que busque optimizar su desempeño desde el punto de vista táctico, tomando como base un modelo que se haya probado útil en un entorno similar y hacer las adecuaciones necesarias para que responda a las condiciones particulares de la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas.

CAPITULO 3. Metodología

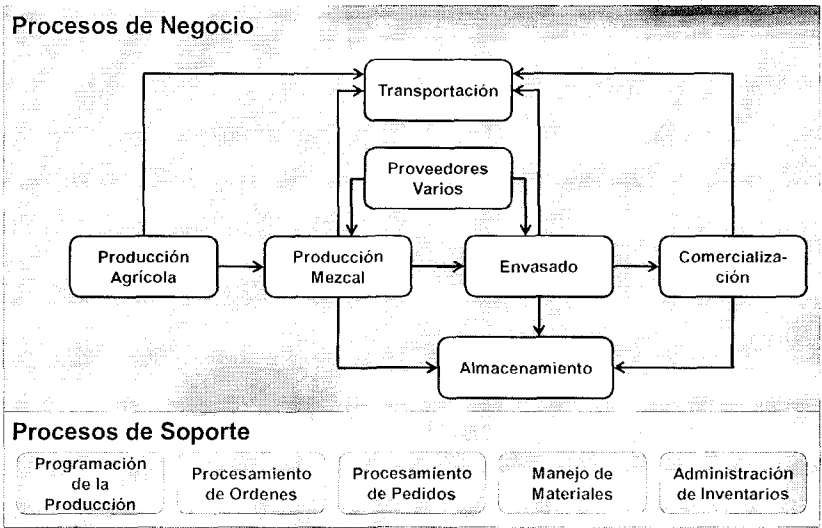
3.1. Estudio Exploratorio Transversal

El presente estudio es de tipo exploratorio debido a que la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas cuenta con muy pocas fuentes de información fidedignas. Por otro lado, el estudio es transversal ya que el análisis de las variables, su incidencia e interrelación corresponden con la lectura de datos realizada en el periodo comprendido entre octubre de 2010 y febrero de 2011.

3.1.1. Introducción

Puesto que no se cuenta con información detallada y fidedigna relacionada con el proceso productivo de la cadena de suministro de la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas, lo primero que se requiere es identificar datos base sobre diversos tópicos relacionados con los diferentes actores de la cadena productiva. En la Figura 6 se muestra el mapa de procesos de la industria del mezcal del Estado.

Figura 6. Mapa de Procesos de la Industria del Mezcal.



Fuente: Elaboración propia.

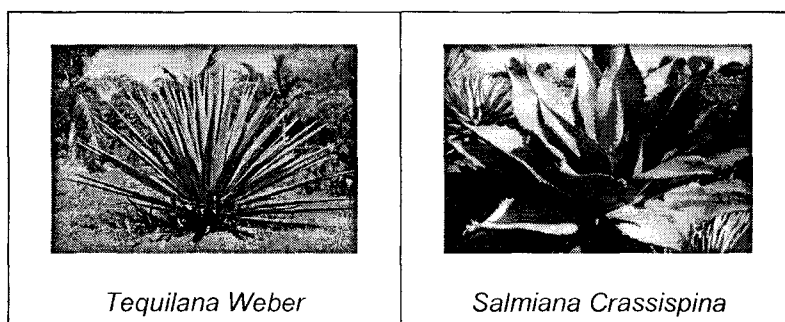
Los diferentes tópicos que requieren ser identificados se listan a continuación:

- Modelos Operativos.- Métodos de adquisición, manejo, almacenamiento y distribución de materia prima, sub-productos y producto terminado.
- Necesidades.- Necesidades y expectativas de los diferentes actores de la cadena productiva.
- Elementos Clave de Información.- Informaciones clave requeridas para la formulación de un modelo matemático de la cadena de suministro de la industria del mezcal.

3.1.2. Región de Estudio

El mezcal zacatecano es producido a partir de dos diferentes tipos de agave, a saber: 1) *Tequilana Weber*, y 2) *Salmiana Crassispina* (Figura 7).

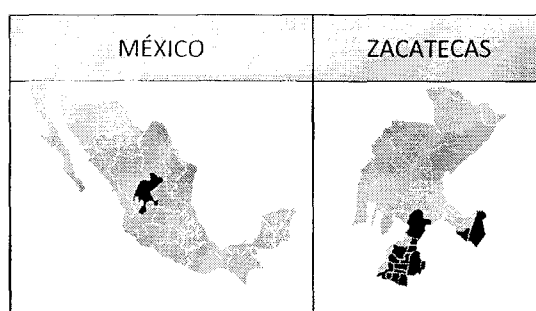
Figura 7. Tipos de Agave.



Fuente: Imágenes públicas de internet libre.

El primero de ellos es utilizado en las fábricas que se localizan en los dos cañones ubicados en el sur del Estado de Zacatecas: 'Tlaltenango' en el oeste y 'Juchipila' en el Este. El segundo de ellos se emplea en las fábricas de la Región de Pinos en el sureste zacatecano (Figura 8).

Figura 8. Región de Estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

La región de estudio comprende únicamente los municipios localizados al sur del Estado donde es cultivado el agave Tequilana Weber, (Tabla 6).

Tabla 6. Municipios de la Región de Estudio.

NO.	CLAVE	NOMBRE DEL MUNICIPIO
1	01	Apozol
2	02	Apulco
3	11	Trinidad García de la Cadena
4	18	Huanusco
5	19	Jalpa
6	23	Juchipila
7	28	Mezquital del Oro
8	33	Moyahua de Estrada
9	34	Nochistlán de Mejía
10	44	Tabasco
11	45	Tepechitlán
12	47	Teul de González Ortega
13	55	Villanueva
14	58	Santa María de la Paz

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3. Sujetos de Estudio

Los actores principales que participan en la cadena productiva y que fueron los sujetos de estudio son: a) los productores agrícolas; b) los productores de mezcal; y, c) los líderes de opinión.

- a. Productores de agave.- El Anexo 3 contiene la relación de los productores de agave que fueron encuestados para la realización de este estudio. Fueron un total de 130.
- b. Fabricantes de mezcal.- El Anexo 4 contiene la relación de los fabricantes de mezcal que fueron encuestados para la realización de este estudio. Fueron un total de 16.
- c. Líderes de Opinión.- El Anexo 5 contiene la relación de los líderes de opinión que fueron entrevistados para la realización de este estudio. Fueron un total de 13.

3.1.4. Marco Muestral

La cantidad total de productores de agave es de 933. Por eso, a fin de obtener un menor número de encuestas a ser realizadas, se llevó a cabo un muestreo aleatorio estratificado con un nivel de confianza del 95%, por medio del cual se obtuvo una muestra de 130 (Tabla 7).

Tabla 7. Cálculo del Tamaño de Muestra.

N	p	q	Nivel de Confianza	Intervalo de Confianza	n
933	0.5	0.5	95%	0.08	130

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.5. Obtención de Información Primaria

Las herramientas que se emplearon para obtener la información primaria fueron de dos tipos: encuestas y entrevistas.

Se desarrollaron tres instrumentos para recabar la información:

- a. El primero de ellos para ser utilizado en las sesiones con los productores de agave. Fue una encuesta semiestructurada con preguntas abiertas y cerradas. Los apartados de la encuesta con preguntas abiertas fueron: datos generales del encuestado, datos generales del predio, datos del proceso productivo y proceso de innovación. Los apartados que contenían preguntas cerradas fueron los relativos a la evaluación del desempeño desde el punto de vista organizacional.
- b. El segundo para ser utilizado en las sesiones con los fabricantes de mezcal. Fue una encuesta semiestructurada con preguntas abiertas y cerradas. Los apartados de la encuesta con preguntas abiertas fueron: datos generales del encuestado, datos generales de la fábrica, datos del proceso productivo y proceso de innovación. Los apartados que contenían preguntas cerradas fueron los relativos a la evaluación del desempeño desde el punto de vista organizacional.
- c. El tercero fue un cuestionario para entrevistar a los líderes de opinión de la industria. Las preguntas fueron sobre temas de competitividad, innovación y generales de la industria.

Como primer paso, se identificó con precisión a los usuarios de la encuesta, es decir, la población formada por los actores principales de la cadena productiva de

la industria del mezcal, a saber: los productores de agave y los fabricantes de mezcal.

A fin de completar de manera adecuada el proceso de las encuestas, se siguieron los siguientes pasos:

Paso1.- Identificación con exactitud de los usuarios de la encuesta

Paso 2.- Especificar a los usuarios el tipo de información requerida

Paso 3.- Planteamiento del problema conjuntamente con los usuarios

Paso 4.- Determinar las variables que habrían de medirse

Paso 5.- Establecer quiénes serían entrevistados (unidades de análisis y muestra)

Paso 6.- Definición de cómo sería administrado el cuestionario

Paso 7.- Integración del equipo que llevaría a cabo la encuesta

Paso 8.- Determinar qué recursos serían necesarios para conducir la encuesta

Paso 9.- Establecer si se usaría un instrumento existente o si se generaría uno nuevo

Paso 10.- Visualización de cómo los datos e información de la encuesta serían analizados y reportados

Paso 11.- Construcción del instrumento

Paso 12.- Realización de la prueba piloto

Paso 13.- Recolección de datos

Paso14.- Análisis de datos

Paso 15.- Revisión de resultados con el equipo de investigación

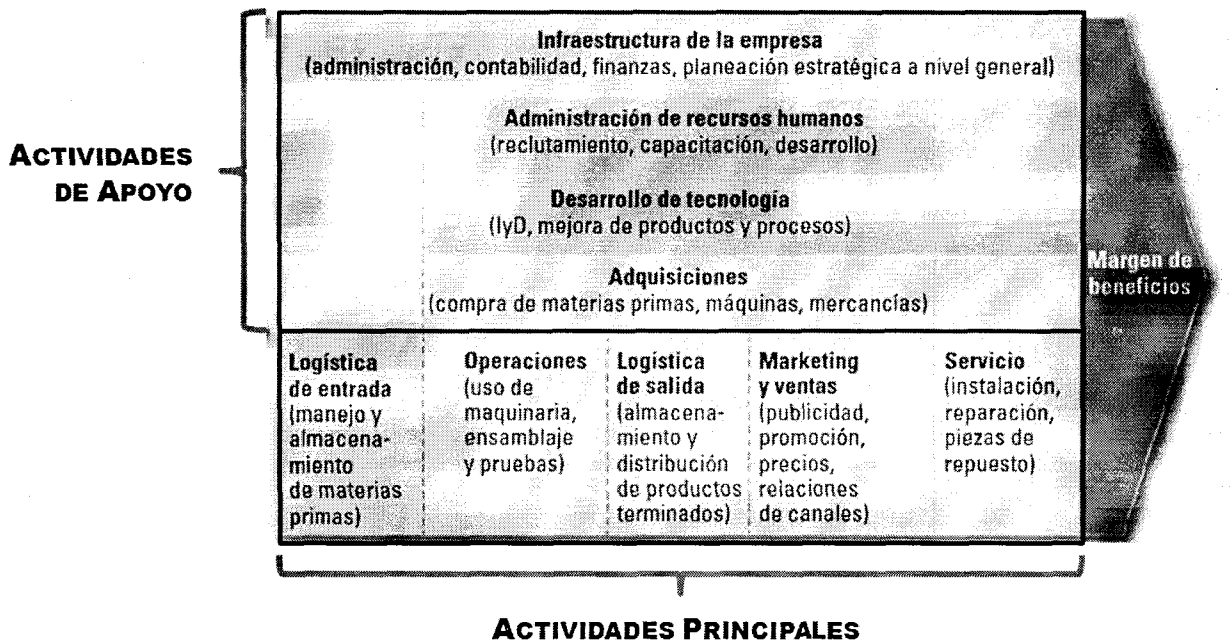
Paso 16.- Elaboración del reporte de resultados de la encuesta

Tomando como base los cinco mayores retos que enfrentan las cadenas de suministro, identificados por el Supply Chain Council (2009), se busca establecer el nivel actual del desempeño de la cadena de suministro de la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas.

Adicionalmente, con base en los diferentes elementos operativos que intervienen en la interacción entre los diferentes participantes de la cadena productiva, se pretende identificar cuáles de ellos son clave y deben ser tomados en cuenta para el diseño de la cadena de suministro en términos de eficiencia logística.

Por lo tanto, a fin de mejorar la competitividad de la industria del mezcal, se requiere analizar las organizaciones implicadas en el proceso. Para tal efecto, se utilizó el modelo de “Cadena de Valor” de Michael Porter (1985), el cual es generalmente usado con tal propósito (Figura 9).

Figura 9. Cadena de Valor.



Fuente: M. Porter (1985).

Este modelo permite analizar las actividades de las organizaciones subdividiéndolas en dos grupos, a saber:

A. Actividades Principales

Las actividades principales son aquellas que están relacionadas con el negocio en sí mismo, es decir, son las que directamente contribuyen a generar el valor económico de la empresa.

Estas actividades son:

- Logística de Entrada.**- actividades relacionadas con la entrada de materias primas a la empresa, a saber: recepción, almacenamiento y distribución. En el caso de los productores de agave, se refiere a la compra de semillas o hijuelos, agroquímicos, agua y otros suministros. En el caso de los

fabricantes de mezcal, tiene que ver con la recepción de agave y otros materiales.

- b) Operaciones.- Son las actividades que se realizan a fin de transformar entradas en salidas. En el caso de productores de agave, se relaciona con la preparación del terreno de cultivo, cuidado de las plantaciones y cosecha para producir las 'piñas' de agave. En el caso de los industriales, incluye la manufactura y envasado del mezcal.
- c) Logística de Salida.- se refiere a las actividades de almacenamiento de producto terminado y su distribución a los diversos canales comerciales. En el caso de los productores de agave, se refiere al suministro de agave a las fábricas procesadoras. En el caso de los industriales, se refiere al almacenamiento y distribución de mezcal embotellado.
- d) Comercial.- son las actividades que están relacionadas al posicionamiento y venta de productos y servicios. En el caso de los productores de agave tiene que ver con cómo se vende el agave. En el caso de los fabricantes de mezcal, se refiere a las actividades de desplazamiento de producto al mercado y venta de mezcal embotellado.

B. Actividades de Apoyo

Las actividades de apoyo son aquellas que habilitan o soportan a las actividades directamente relacionadas con la creación de valor económico de la empresa.

Estas actividades son:

- a) Adquisiciones.- actividades relacionadas con la selección de proveedores, compra de materiales diversos.

- b) Desarrollo de tecnología.- Se refiere a actividades orientadas a la mejora de productos y procesos de la empresa.
- c) Recursos Humanos.- son las actividades relacionadas con la administración del factor humano; entre las que se incluye: la selección, el reclutamiento, la contratación y la capacitación del personal.
- d) Infraestructura.- se refiere a las actividades de la administración y planeación en general de la empresa.

A través de este análisis se busca identificar las actividades que generan valor, las cuales contribuyen en la determinación de las fuentes de ventajas competitivas. Tales funciones habilitan a la empresa para entregar mayor valor a los consumidores ofreciendo mejor posicionamiento de producto y satisfacción de las preferencias de los consumidores.

En los instrumentos se utilizó una escala Likert de 7 opciones balanceada no forzada a fin de estandarizar las respuestas. La escala se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Escala Likert Utilizada en el Estudio.

1	2	3	4	5	6	7
Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Óptimo

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 8 se muestra la síntesis de la metodología empleada.

Tabla 8. Metodología.

SUJETOS DE ESTUDIO	LOCALIDAD	TAMAÑO DEL UNIVERSO	TAMAÑO DE LA MUESTRA	MUESTREO	TIPO DE INSTRUMENTO
Productores de agave	Región de los Cañones Zacatecas, Zac.	933	130	Probabilístico	Encuesta Estructurada 77 ítems
Fabricantes de mezcal	Región de los Cañones Zacatecas, Zac.	25	16	Por conveniencia	Encuesta Estructurada 75 ítems
Líderes de opinión	Zacatecas, Zac.	30	13	Por conveniencia	Entrevista Semiestructurada 43 ítems

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.6. Procesamiento de la Información Obtenida

El tipo de análisis realizado incluyó:

- Análisis univariado para productores de agave y fabricantes de mezcal. Las variables utilizadas fueron las respuestas estandarizadas de las preguntas en las encuestas. En este estudio se incluyó el cálculo de sumas, promedios, desviaciones estándar, frecuencias, modas, entre otras.
- Análisis multivariado: 'Análisis de Componentes Principales'.- Esta técnica fue utilizada a fin de identificar la estructura de las variables iniciales, para crear un nuevo conjunto de componentes que reemplazara el conjunto original. Las variables utilizadas fueron algunas de las respuestas estandarizadas de las preguntas en las encuestas realizadas con los productores de agave.

- Análisis univariado y cualitativo para los líderes de opinión. Las variables utilizadas fueron las respuestas estandarizadas de las preguntas en el cuestionario. A partir del análisis cualitativo se obtuvo el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA).

3.2. Modelo Táctico de la Cadena de Suministro

3.2.1. Introducción

La mayoría de las empresas relacionadas con la agroindustria del agave-mezcal en el Estado de Zacatecas están profundamente preocupadas acerca de su posición competitiva debido a que:

- a) Los márgenes de utilidad de sus productos son muy bajos.
- b) Los insumos (piñas de agave) se deterioran rápidamente una vez que llegaron a su etapa de madurez a los 7 años.
- c) Los precios del agave son sensibles a las fluctuaciones en la demanda.
- d) La escasez de producción causa significantes pérdidas de ingresos por ventas no realizadas y por infraestructura no utilizada.
- e) La administración no apropiada de procesos causa cuellos de botella a lo largo de la cadena productiva.
- f) Los ineficientes sistemas de información originan problemas tales como:
 - Toma de decisiones en forma empírica.

- Relaciones inestables entre compradores y vendedores.
- Imposibilidad de hacer un seguimiento adecuado al surtimiento de los pedidos.

A pesar de la necesidad de contar con métodos de administración robustos en la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas, no existen estudios formales sobre técnicas y modelos que pudieran mejorar el desempeño de la cadena de suministro de esta industria que cuenta con denominación de origen.

Adicionalmente, dado que la industria del mezcal en este Estado se comporta como una cadena de suministro, se considera que es posible desarrollar un modelo matemático con la intención de optimizar tal comportamiento desde un punto de vista táctico, basado en un modelo que haya sido probado útil en ambientes similares, y adaptándolo para responder a las condiciones particulares de la industria en cuestión.

3.2.2. Propuesta de Diseño del Modelo Táctico

Modelo de Planeación de la Demanda Agregada:

Para el desarrollo del modelo objeto de este estudio, se utilizó el método de planeación de la demanda agregada (Vollmann *et al*, 1992), el cual sirve para aplicarse a nivel táctico y tiene como objetivo fundamental establecer los niveles de producción en unidades agregadas a lo largo de un horizonte determinado, de tal forma que se satisfagan las necesidades establecidas. Este método busca mantener los niveles mínimos de costos y un buen nivel de servicio al cliente.

El término agregado, en este nivel de planeación, implica que las cantidades a producir se deben establecer de manera global o para una medida general de producción. Por lo tanto, en la modelación se incorporará la producción de las

diferentes fábricas que la componen sin hacer distinción entre sus diversos productos. Esto permite un manejo fácil y comprensible de las unidades de producción dentro del plan.

Se eligió este método debido a que la planeación agregada establece una relación entre las decisiones sobre el empleo de insumos, uso de las instalaciones, los niveles de producción, políticas de inventario a mantener y la programación en un horizonte de tiempo. En esencia, el conocimiento de estos factores permitirá determinar el nivel de producción requerido para cumplir con las expectativas de la demanda tomando en consideración las restricciones de recursos disponibles, minimizando los costos totales.

Supuestos del Modelo:

- a) El horizonte de tiempo empleado es de 7 años, el cual corresponde con los años de maduración del agave.
- b) Para efectos de simplicidad, se manejará una correspondencia entre las unidades de producción y las de venta. La unidad de medida será un 'litro' para ambos conceptos.
- c) En el modelo desarrollado se emplean pesos constantes, de modo que no existe efecto por inflación o cambios de precio en el tiempo.
- d) Con base en el estudio exploratorio sobre las plantaciones de agave existentes en el Estado se determinó el volumen de materia prima útil. Para efectos de la modelación, se consideró que sólo el 40% del volumen total por año podría estar disponible dada la falta de cuidado e interés por parte de los productores.

- e) Se asume que no existe resiembra de agave a lo largo del horizonte de tiempo de planeación del modelo.
- f) En el cálculo de la venta y los costos no se incluyen impuestos de ningún tipo.

Parámetros del Modelo:

<i>Pr</i>	<i>Precio unitario del mezcal</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>CPP</i>	<i>Costo de producción primaria</i>	<i>UM: pesos/kilo</i>
<i>Cmp</i>	<i>Costo materia prima (piñas de agave)</i>	<i>UM: pesos/kilo</i>
<i>Cc</i>	<i>Costo de Cosecha (jima)</i>	<i>UM: pesos/kilo</i>
<i>Ct</i>	<i>Costo de traslado de materia prima</i>	<i>UM: pesos/kilo</i>
<i>CPS</i>	<i>Costo de producción secundaria</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>Cmo</i>	<i>Costo de mano de obra</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>Cf</i>	<i>Costo de fabricación</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>Ce</i>	<i>Costo de envase/empaquetado</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>CCO</i>	<i>Costo de comercialización</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>Cd</i>	<i>Costo de distribución</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>Cv</i>	<i>Costo de venta</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>Cm</i>	<i>Costo de mercadotecnia</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>CAD</i>	<i>Costo de administración</i>	<i>UM: pesos/año</i>
<i>Cp</i>	<i>Costo de personal</i>	<i>UM: pesos/año</i>

<i>Co</i>	<i>Costo de la oficina</i>	<i>UM: pesos/año</i>
<i>CSP</i>	<i>Costo subutilización planta productiva</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>CIN</i>	<i>Costo de inventario</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>CFI</i>	<i>Costo de faltante de inventario</i>	<i>UM: pesos/litro</i>
<i>DEM</i>	<i>Demanda</i>	<i>UM: litros</i>
<i>CPA</i>	<i>Capacidad de producción de agave</i>	<i>UM: kilos</i>
<i>CPM</i>	<i>Capacidad de producción de mezcal</i>	<i>UM: litros</i>

Cálculo de costos:

$$CPP = C_{mp} + C_c + C_t$$

$$CPS = C_{mo} + C_f + C_e$$

$$CCO = C_d + C_v + C_m$$

$$CAD = C_p + C_o$$

Variables de decisión:

<i>Uv</i>	<i>Unidades vendidas</i>	<i>UM: litros</i>
<i>Uk</i>	<i>Unidades de agave producidas</i>	<i>UM: kilos</i>
<i>Ui</i>	<i>Unidades de mezcal producidas</i>	<i>UM: litros</i>
<i>Uj</i>	<i>Unidades de mezcal en inventario</i>	<i>UM: litros</i>
<i>Uf</i>	<i>Unidades de mezcal faltante en inventario</i>	<i>UM: litros</i>
<i>Us</i>	<i>Unidades de subutilización de planta</i>	<i>UM: litros</i>

Variables calculadas por el modelo:

V	<i>Venta</i>	<i>UM: pesos</i>
U	<i>Utilidad</i>	<i>UM: pesos</i>
COT	<i>Costo Total</i>	
$V = Uv * Pr$		

Modelo de Programación Lineal:

$$Min\ COT = \sum_i (CPP * Uk_i + CPS * Ul_i + CCO * Uv_i + CAD + CSP * Us_i + CIN * Ui_i + CFI * Uf_i)$$

$$(U i_{i-1} - U f_{i-1}) - (U i_i - U f_i) + U l_i = DEM_i \quad \forall i$$

$$Uk_i \leq CPA_i \quad \forall i$$

$$Ul_i + Us_i = CPM_i \quad \forall i$$

3.2.3. Corrida del Modelo Propuesto

Los objetivos del modelo son:

- a) Determinar el valor de las variables de decisión: kilos de agave empleado, litros de mezcal producidos, vendidos y mantenidos en inventario por año, tales que minimicen los costos totales de los 7 años.
- b) Determinar la utilidad por año y máxima total.
- c) Determinar el porcentaje de uso de la materia prima disponible.

d) Determinar el porcentaje de uso de la capacidad instalada en fábricas para elaboración de mezcal.

e) Determinar la estructura de costos de la industria del mezcal en el Estado.

3.2.4. Validación de Funcionalidad y Aplicabilidad

El modelo propuesto busca diagnosticar el entorno de la industria del mezcal en el Estado de Zacatecas bajo una perspectiva global de tal manera que sirva para identificar y dimensionar los aspectos críticos que enfrenta esta agroindustria.

Este modelo de nivel táctico realiza una planeación de mediano y largo plazo sobre los recursos productivos disponibles: cultivos de agave y fábricas de mezcal. Además tiene una importante repercusión económica, ya que a este nivel se deciden los planes de aprovisionamiento, la política de almacenamiento y el uso de la capacidad instalada.

En la medida que se logren los resultados antes descritos y se habilite la toma de decisiones corporativas, estará probada la funcionalidad y aplicabilidad del modelo desarrollado.

CAPITULO 4. Resultados y Evaluación

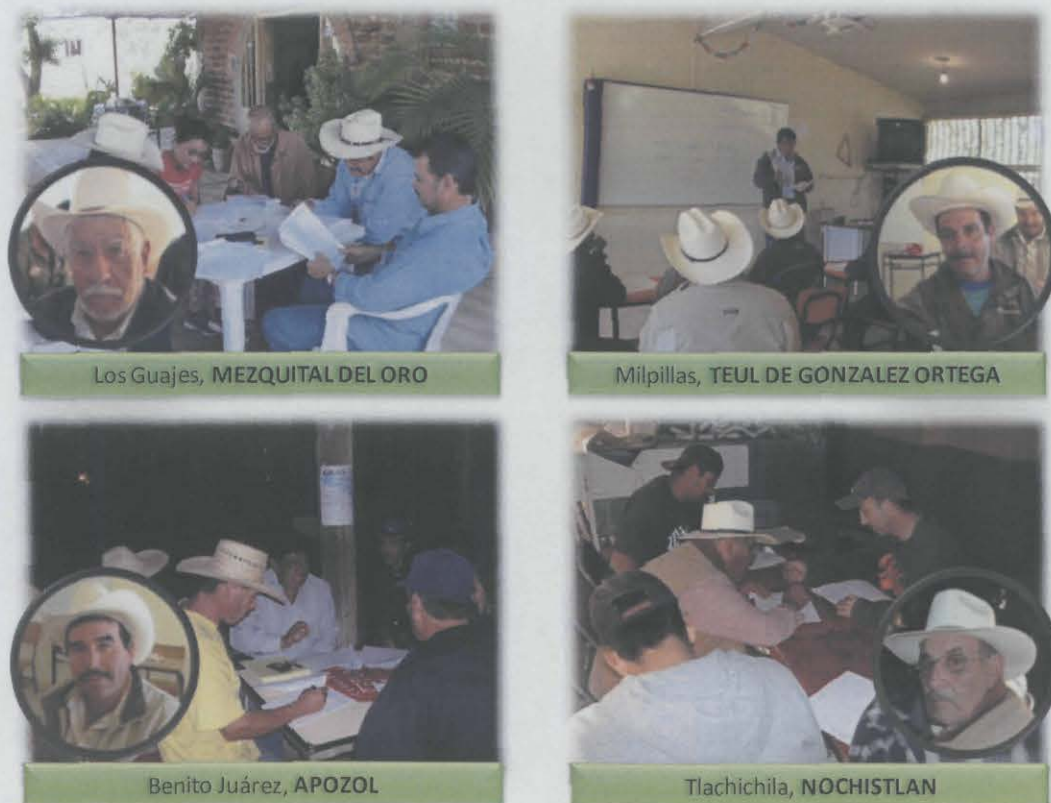
4.1. Estudio Exploratorio Transversal

Los resultados del estudio exploratorio transversal se presentan en tres bloques de información, mismos que se relacionan a continuación:

- Resultados de la Producción Primaria: Productores de Agave
- Resultados de la Producción Secundaria: Fabricantes de Mezcal
- Puntos de vista de los Líderes de Opinión

4.1.1. Productores de Agave

Figura 11. Productores de Agave.



Fuente: Elaboración Propia.

- Estos son ejemplos de productores de agave de algunas localidades y municipios en el Estado de Zacatecas.
- En algunos casos, los hijos o nietos de productores ayudaron en el llenado de las encuestas dado que sus padres o abuelos no sabían o no podían leer y/o escribir.

PRUEBA DE CONSISTENCIA INTERNA

Coeficiente de Confiabilidad: Alfa de Cronbach.

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_i^K V_i}{V_t} \right]$$

Es un criterio común para medir de la fiabilidad de una escala de medida. Este coeficiente varía de 0 a 1. Valores altos del 'Alfa de Cronbach' son más deseables.

Para nuestro caso tenemos que el número de reactivos aplicados fue de 33, por lo tanto tenemos que:

$$K = 33$$

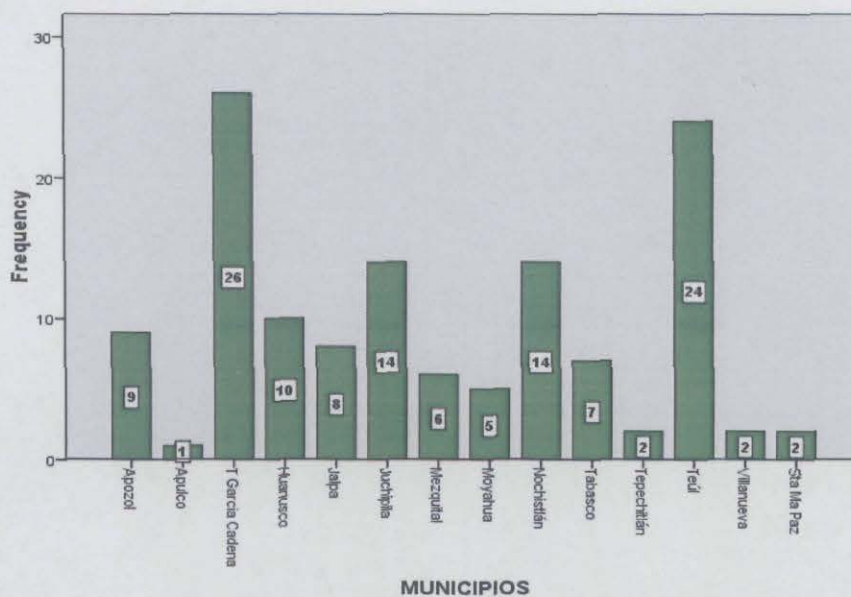
$$\sum_i^K V_i = 41.968$$

$$V_t = 232.824$$

$$\alpha = 0.8453$$

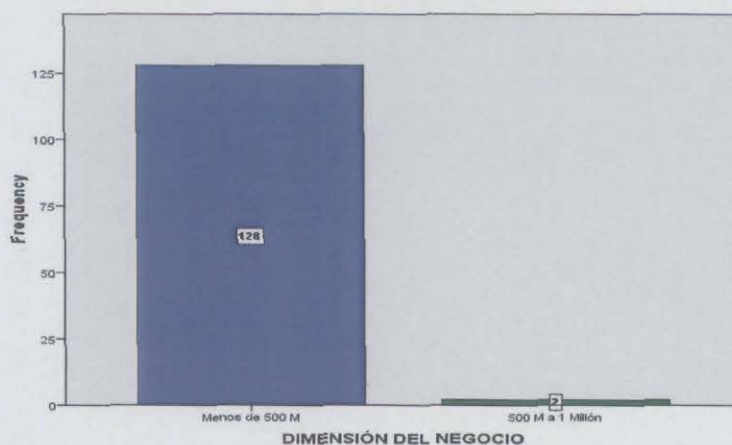
Puesto que se obtuvo un 'Alfa' superior a 0.8, podemos concluir que la métrica de la encuesta es confiable.

a) Productores en el Estado



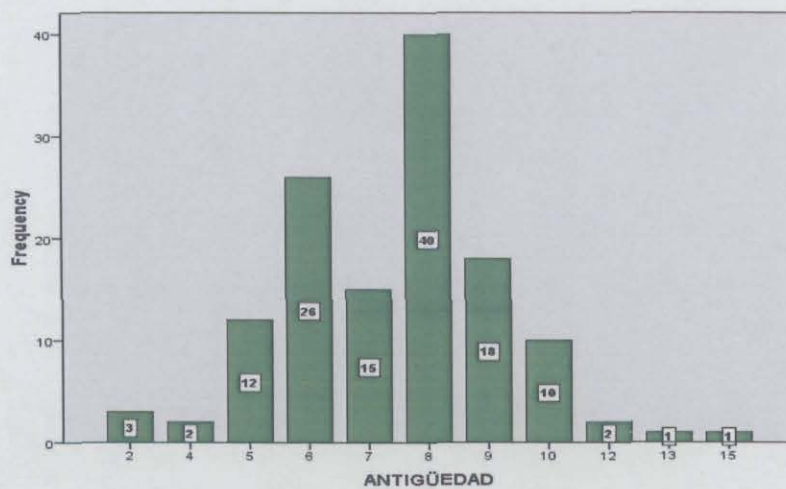
- Aquí se muestra la distribución de productores de agave en los diferentes municipios. Se tiene plantación de agave en 14 diferentes municipios.
- Como se puede observar, la frecuencia mayor se presenta en el municipio de Trinidad García de la Cadena, seguido de Teúl de González Ortega.

b) Tamaño de los Productores



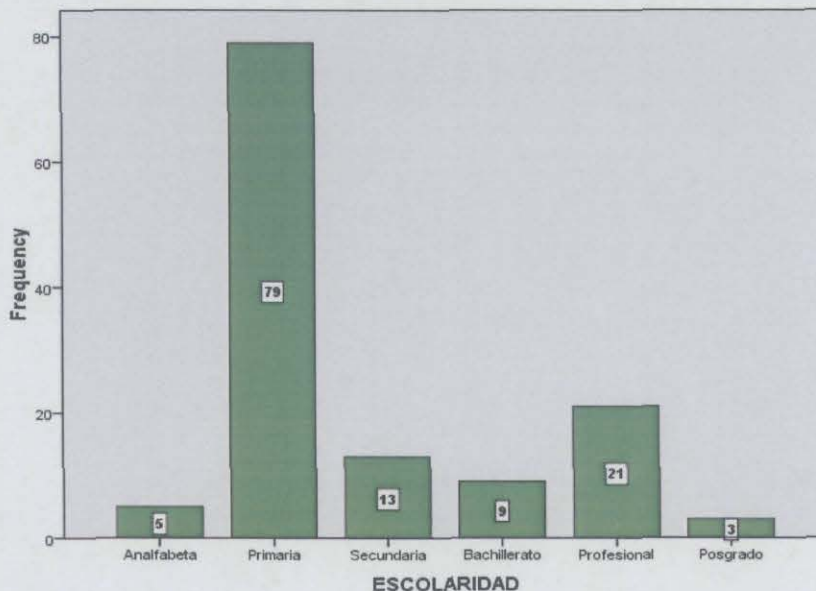
- Los productores de agave son principalmente **micro**-empresas.
- Sólo dos de ellas, las cuales representan el 1.5%, son **pequeñas** empresas. No hay empresas **medianas**.

c) Tiempo de Dedicación a esta Actividad



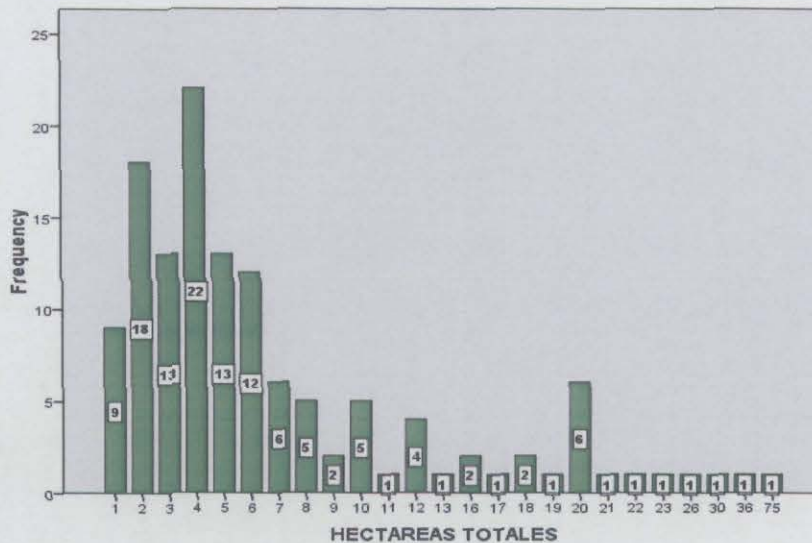
- El tiempo de dedicación de los productores varía entre 2 y 15 años.
- El tiempo de dedicación más representativo es de 8 años, el cual coincide con el año (2002) en que se generó mayor incorporación de nuevos participantes en esta industria.

d) Escolaridad de los Productores



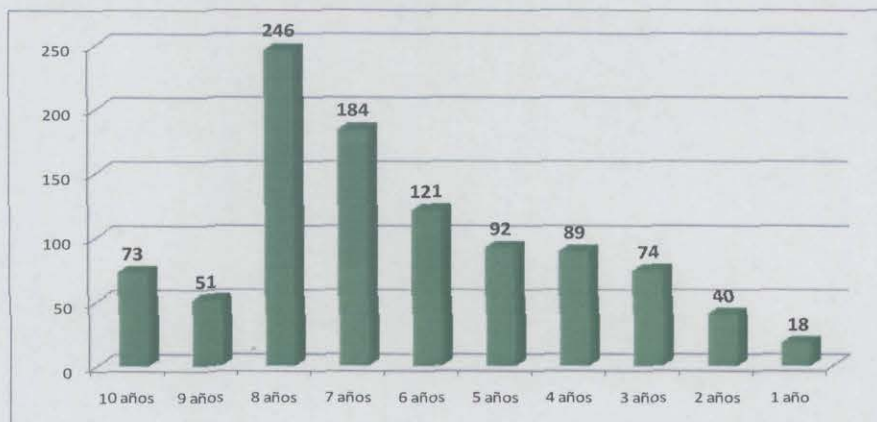
- La cantidad mayor de productores cuentan con educación Primaria (60.8%).
- Es sobresaliente el hecho de que 3 productores cuentan con posgrado.

e) Plantación de Agave



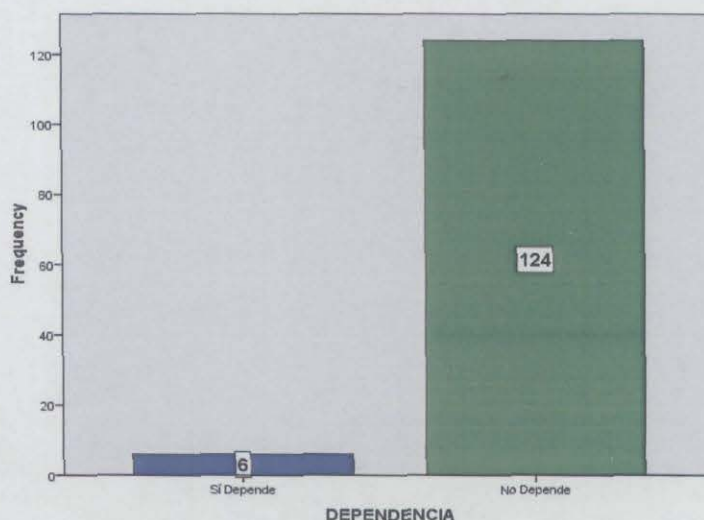
- El 36% de las hectáreas plantadas pertenecen a 13 (10%) productores grandes. El 28% de las hectáreas plantadas pertenecen a 24 (18%) productores medianos. El 36% de las hectáreas plantadas pertenecen a 93 (72%) productores pequeños.

f) Estado de Maduración del Agave



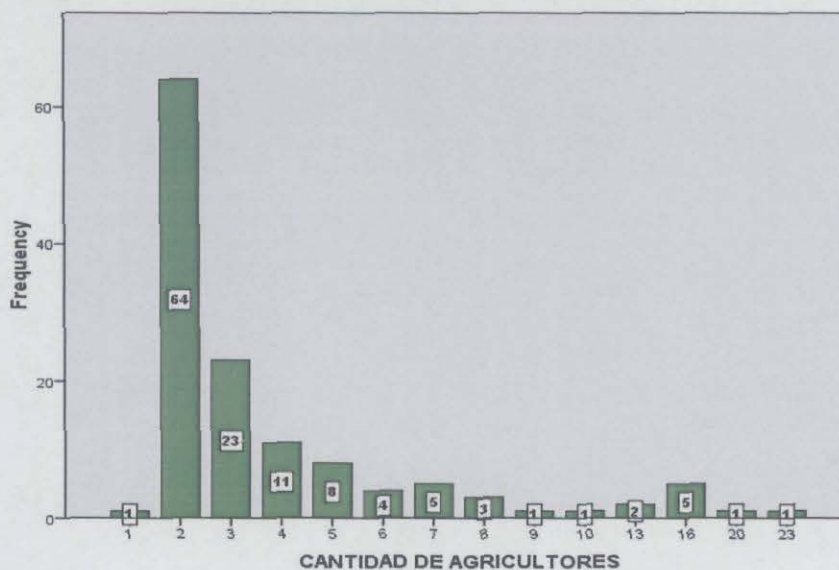
- Existe una marcada tendencia decreciente en el estado de maduración del agave. Esto es un reflejo de las hectáreas plantadas a lo largo del tiempo.
- Esto coincide con la falta de motivación de los productores con respecto a la resiembra del agave.

g) Dependencia Económica del Cultivo de Agave



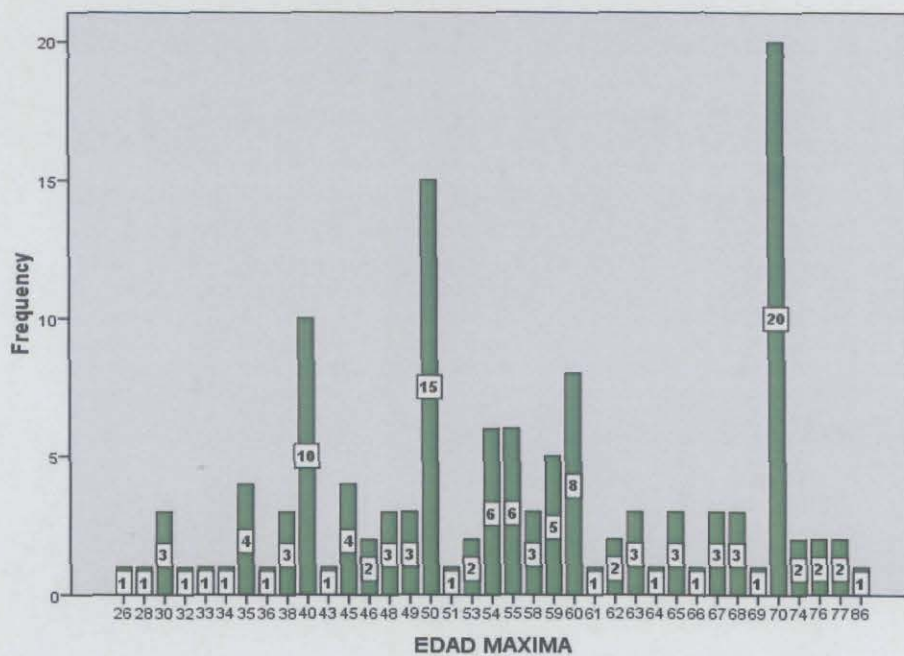
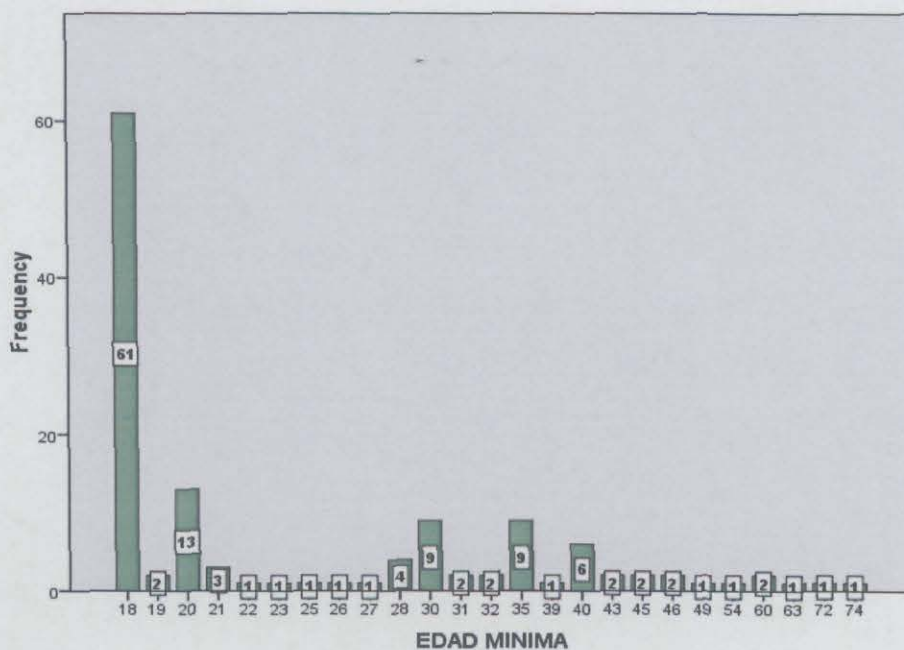
- El 95.4% de los productores dijo que no dependen económicamente de la producción de agave. Este hecho es significativo dado que ésta es una industria estratégica en el Estado.

h) Jornaleros Empleados



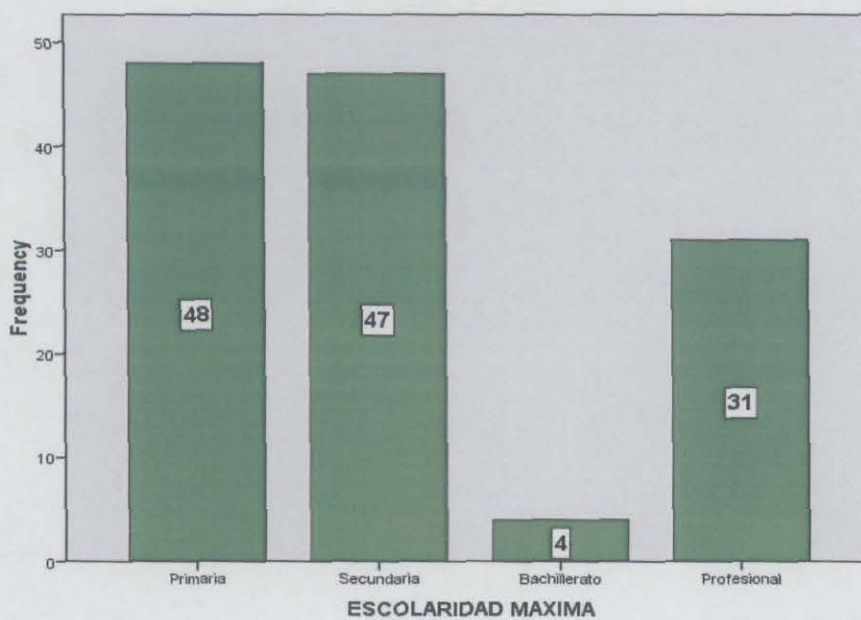
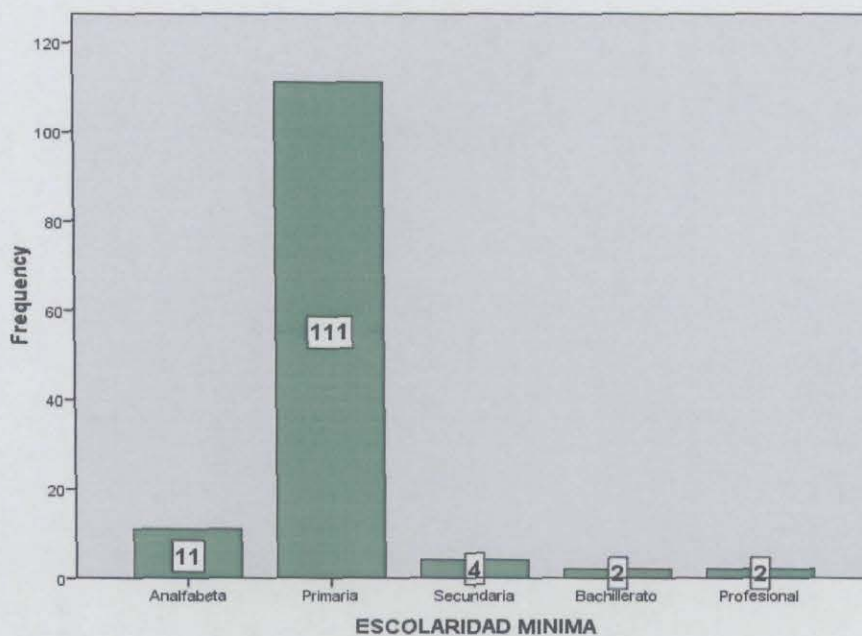
- Los productores de agave emplean jornaleros para el trabajo en el campo.
- La mayoría de los productores contratan entre 2 y 5 jornaleros para trabajar sus cultivos de agave.

i) Edad de los Jornaleros



- La edad mínima de los jornaleros va de 18 a 74 años.
- La edad promedio mínima de los jornaleros es de 26 años.
- La edad máxima de los jornaleros va de 26 a 86 años.
- La edad promedio máxima de los jornaleros es de 55 años.

j) Escolaridad de los Jornaleros



- La escolaridad mínima más frecuente de los jornaleros es Primaria.
- La escolaridad máxima más frecuente de los jornaleros es Primaria y Secundaria.

k) Actividades Principales

Calificaciones promedio

LOGÍSTICA DE ENTRADA	OPERACIONES	LOGÍSTICA DE SALIDA	MERCADOTECNIA Y VENTAS
-----------------------------	--------------------	----------------------------	-------------------------------

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PMV-Nuevas Alternativas	116	2	1	3	1.07	.316
PMV-Promoción y Ventas	116	3	1	4	1.09	.395
PLE-M Bodega	116	4	1	5	1.10	.482
PMV-Negociación	116	3	1	4	1.13	.428
PMV-Estrategia Comercial	116	2	1	3	1.15	.462
POP-Gestión Calidad	116	6	1	7	1.75	1.462
PLS-Programación Entregas	116	5	1	6	1.91	1.438
PLE-Sel y Eval Proveedores	116	4	1	5	1.95	1.304
POP-Mantto Equipo	116	5	1	6	1.99	1.518
PLE-Frecuencia Pedidos	116	4	1	5	2.01	1.392
PLS-Transporte Piñas	116	6	1	7	2.09	1.549
PLS-Calidad Piñas	116	5	1	6	2.22	1.689
PLE-Transporte Insumos	116	4	1	5	2.33	1.363
PLS-Cosecha	116	6	1	7	2.41	1.847
POP-Aplicación Agroquímicos	116	5	1	6	2.71	1.560
POP-Estado Temporal	116	5	1	6	2.80	1.819
POP-Estado Terreno	116	6	1	7	4.26	1.504

- No se tienen Actividades Primarias con calificación promedio aprobatoria.
- Sólo una Actividad Primaria obtuvo en promedio calificación de 'regular'
- 16 de 17 Actividades Primarias obtuvieron calificaciones promedio reprobatorias.

Prueba de Adecuación de Componentes Principales

Determinant = 9.60E-006

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.712
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1253.529
	df	130
	Sig.	.000

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.597	27.039	27.039	4.597	27.039	27.039	3.640	21.414	21.414
2	4.048	23.812	50.851	4.048	23.812	50.851	2.712	15.953	37.366
3	1.600	9.412	60.263	1.600	9.412	60.263	2.496	14.680	52.046
4	1.368	8.045	68.308	1.368	8.045	68.308	2.099	12.349	64.395
5	1.164	6.846	75.154	1.164	6.846	75.154	1.829	10.759	75.154
6	.863	5.096	80.250						
7	.624	3.673	83.924						
8	.528	3.103	87.027						
9	.485	2.853	89.880						
10	.466	2.742	92.622						
11	.324	1.908	94.530						
12	.230	1.352	95.882						
13	.192	1.130	97.012						
14	.180	1.058	98.070						
15	.130	.765	98.835						
16	.120	.705	99.540						
17	.078	.460	100.000						

- La medida de adecuación KMO tiene un valor suficientemente cercano a la unidad.
- La prueba de esfericidad de Bartlett es menor a 0.001
- Estos dos valores prueban la validez del método empleado.
- Cinco eigen-valores son mayores que la unidad. Por lo tanto las 17 variables pueden ser reducidas a 5 componentes.
- Los primeros cinco componentes explican el 75.2% de la variación.

Componentes Principales Obtenidos

Rotated Component Matrix ^a					
	Component				
	C1	C2	C3	C4	C5
Variable	LOGISTICA EXTERNA	MERCADOTECHNIA Y VENTAS	OPERACIONES	LOGISTICA INTERNA	
PLS-Transporte Piñas	.906	.116	-.069	-.021	-.043
PLS-Cosecha	.880	.132	-.023	-.153	-.002
PLS-Programación	.876	.094	-.216	.035	-.072
PLS-Calidad Piñas	.775	.034	-.065	-.050	.422
PCO-Promoción y Ventas	.085	.862	.170	.056	.229
PCO-Nuevas Alternativas	.124	.838	.239	.164	-.008
PLE-Admón Bodega	.092	.772	-.015	.166	.126
PCO-Negociación	.094	.571	-.024	.223	.644
POP-Manito Equipo	-.112	.093	.818	.297	.075
POP-Gestión Calidad	.181	.050	.785	.108	.048
POP-Aplic Agroquímicos	-.351	.258	.722	-.066	-.080
POP-Estado Temporal	-.272	-.090	.488	.264	.592
POP-Estado Terreno	-.212	.078	.447	-.111	.261
PLE-Eval Proveedores	-.258	.210	-.046	.793	.181
PLE-Transporte Insumos	.411	.177	.155	.763	-.084
PLE-Frecuencia Pedidos	-.263	.164	.264	.742	.310
PCO-Estrategia Comercial	.215	.333	.113	.132	.769

- Con base en el análisis de Componentes Principales, las actividades de Logística Externa, seguidas de las de Mercadotecnia y Ventas son las más susceptibles de mejora.
- Esto sustenta, con datos obtenidos a través de métodos científicos, el conocimiento empírico que se tenía antes del estudio.

Calificaciones promedio

ADQUISICIONES	DESARROLLO DE TECNOLOGÍA	ADMÓN RECURSOS HUMANOS	INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA			
Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
AIE-Infraestructura Bodegas	116	4	1	5	1.05	.414
ADT-Relación Técnicos	116	4	1	5	1.07	.470
AIE-Gestión Trib y Contable	116	4	1	5	1.11	.601
ADT-Asesoría Nvos Productos	116	4	1	5	1.12	.577
AIE-Sist Comunic Información	116	4	1	5	1.13	.666
ARRH-Capacitación y Desarrollo	116	4	1	5	1.15	.663
ADT-Apoyo Inst Investigación	116	6	1	7	1.16	.768
ADT-Nuevas Técnicas	116	4	1	5	1.16	.645
ARRH-Reclutamiento Selección	116	4	1	5	1.21	.626
AIE-Control y Admon Gral	116	4	1	5	1.22	.699
ARRH-Evaluación Desempeño	116	4	1	5	1.23	.795
ARRH-Contratación Personal	116	4	1	5	1.25	.721
ADT-Participación Seminarios	116	4	1	5	1.32	.809
AAD-Adquisición Maq y Equipo	116	5	1	6	1.79	1.424
AAD-Adquisición Agroquímicos	116	5	1	6	2.65	1.522
ADT-Aprendizaje Propio	116	6	1	7	2.66	1.549

- Ninguna Actividad de Apoyo obtuvo en promedio calificaciones aprobatorias o 'regular'.
- Todas las Actividades de Apoyo tuvieron calificaciones reprobatorias.

Prueba de Adecuación de Componentes Principales

Determinant = 3.83E-007

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.728
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1608.079
	df	120
	Sig.	.000

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	%	Total	% of Variance	%	Total	% of Variance	%
1	7.123	44.517	44.517	7.123	44.517	44.517	4.581	28.633	28.633
2	2.281	14.258	58.775	2.281	14.258	58.775	4.025	25.156	53.789
3	1.392	8.697	67.472	1.392	8.697	67.472	1.966	12.286	66.075
4	1.094	6.837	74.309	1.094	6.837	74.309	1.318	8.235	74.309
5	.812	5.075	79.384						
6	.689	4.304	83.689						
7	.542	3.385	87.074						
8	.479	2.994	90.068						
9	.392	2.447	92.515						
10	.359	2.246	94.762						
11	.273	1.709	96.471						
12	.243	1.521	97.992						
13	.145	.903	98.895						
14	.122	.764	99.660						
15	.037	.232	99.891						
16	.017	.109	100.000						

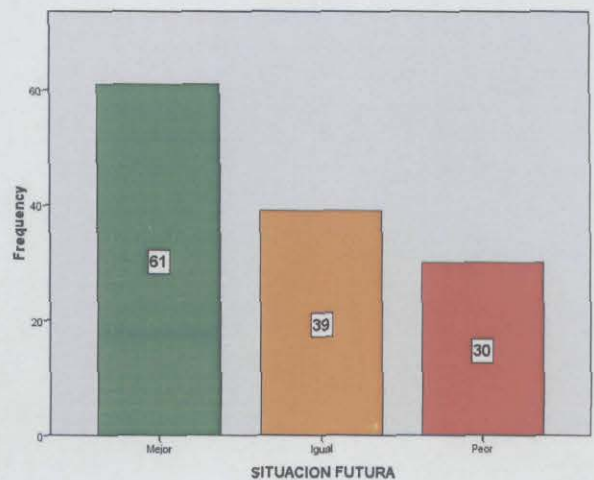
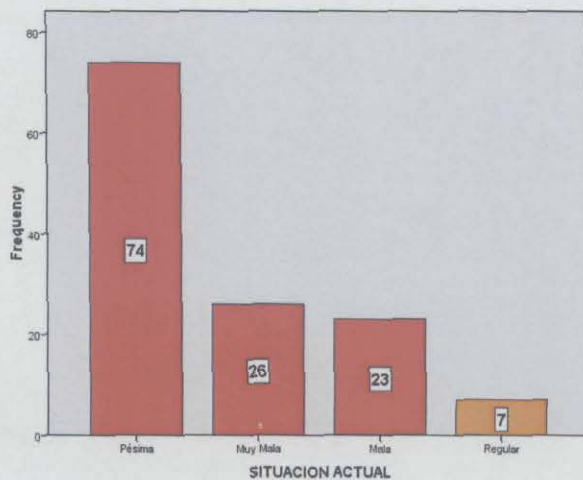
- La medida de adecuación KMO tiene un valor suficientemente cercano a la unidad.
- La prueba de esfericidad de Bartlett es menor a 0.001
- Estos dos valores prueban la validez del método empleado.
- Cuatro eigen-valores son mayores que la unidad. Por lo tanto las 16 variables pueden ser reducidas a 4 componentes.
- Los primeros cuatro componentes explican el 74.3% de la variación.

Componentes Principales Obtenidos

Rotated Component Matrix ^a					
	Component				
	C1	C2	C3	C4	
Variable	DES. TECNOLOGIA / REC. HUMANOS	INFRAESTRUCTURA EMPRESA	ADQUISICIONES		
ADT-Relación Técnicos	.888	.221	.209		.017
ADT-Nuevos Productos	.793	.191	.232		.040
ARH-Capacitación y Desarrollo	.790	.433	.003		-.055
AIE-Sist Comunic Información	.678	.586	.137		.005
ADT-Nuevas Técnicas	.673	.206	.055		.220
ARH-Contratación Personal	.636	.645	-.158		.130
ARH-Evaluación Desempeño	.629	.624	-.108		.027
ADT-Apoyo Inst Investigación	.618	-.123	.070		.444
ADT-Participación Seminarios	.499	.039	.429		.399
AIE-Control y Admón General	.084	.892	-.049		.152
ARH-Reclutamiento Selección	.215	.826	-.196		.122
AIE-Gestión Trib y Contable	.141	.785	.168		-.007
AIE-Infraestructura Bodegas	.268	.639	.305		-.006
AAD-Adq Agroquímicos	.002	.034	.883		.108
AAD-Adquisición Maq Eq	.208	-.016	.821		-.018
ADT-Aprendizaje Propio	.091	.198	.064		.917

- Con base en el análisis de Componentes Principales, las actividades de Desarrollo de Tecnología y Recursos Humanos son las más susceptibles de mejora.

m) Situación Actual y "Futura" de la Industria



- Con relación a la situación actual, el 94.6% respondió que la industria estaba en condiciones reprobatorias.
- Con relación a la situación "futura": un 46.9% de ellos opina que la industria estará 'mejor' que ahora; un 30.0% de ellos opina que la industria estará 'igual' que ahora; y un 23.1% de ellos opina que la industria estará 'peor' que ahora.

4.1.2. Productores de Mezcal

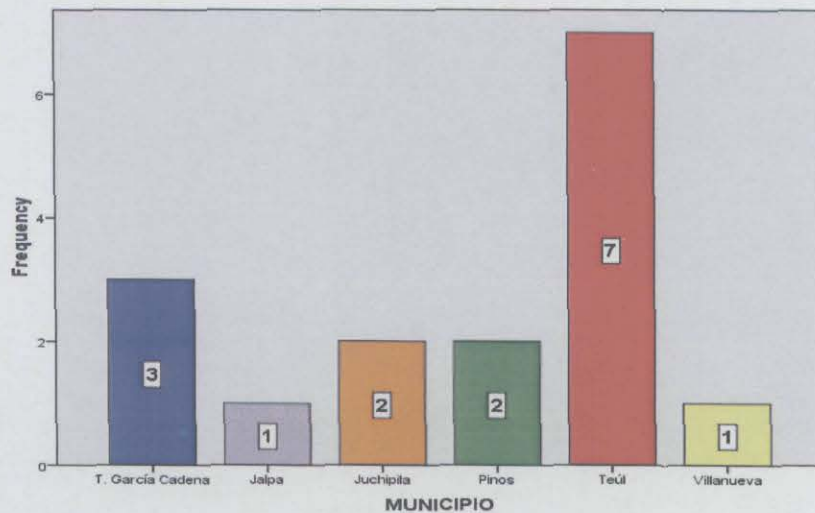
Figura 12. Productores de Mezcal.



Fuente: Elaboración Propia.

- Estas son algunas de las fábricas donde se produce mezcal.

a) Fábricas por Municipio



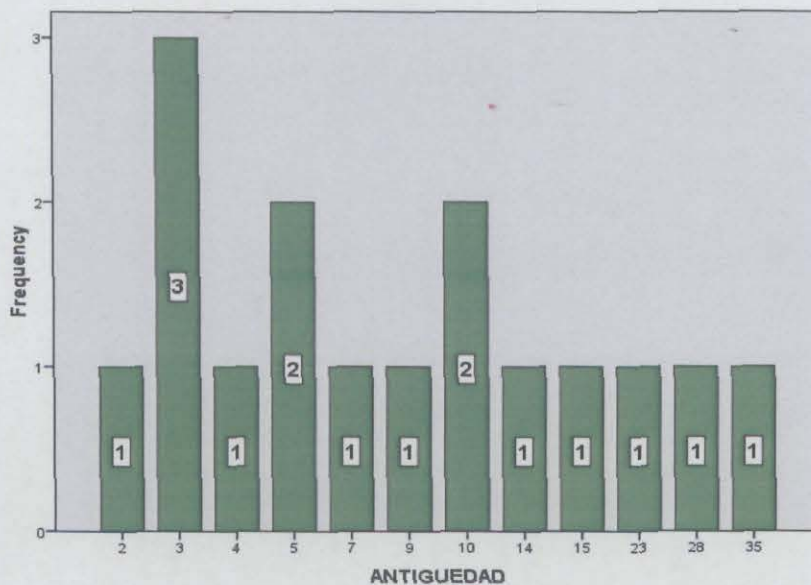
- Se condujeron encuestas con un total de 16 fabricantes de mezcal.
- La mayoría se encuentran ubicadas en el municipio de Teúl de González Ortega.

b) Dimensión de los Negocios



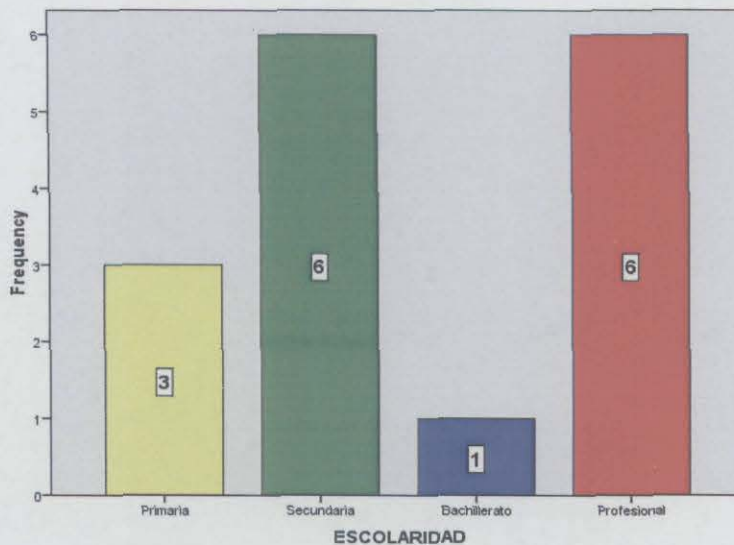
- 13 de los fabricantes de mezcal son micro-empresas.
- Sólo uno de los fabricantes de mezcal es empresa pequeña.
- 2 de los fabricantes de mezcal son empresas medianas.

c) Tiempo de Dedicación a esta Actividad



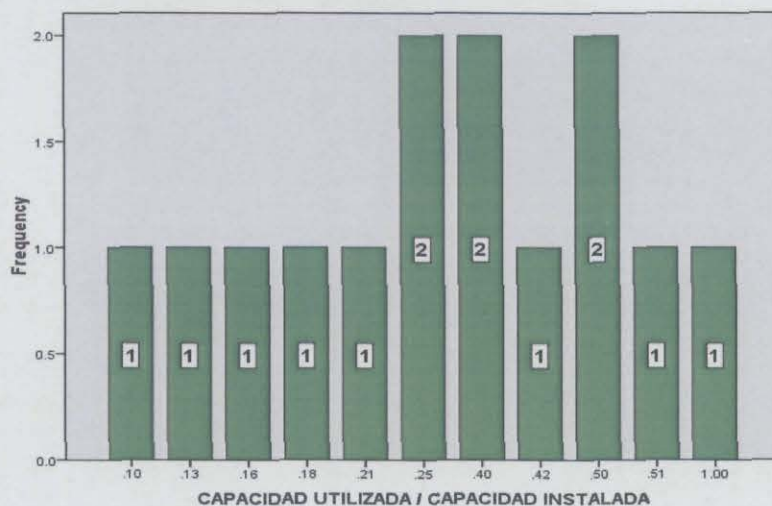
- Existe un rango muy amplio en cuanto a la antigüedad de los fabricantes de mezcal, que va de 2 hasta 35 años.
- El 50.0% de ellos tienen entre 2 y 7 años. Esto indica que ha habido un gran auge en los últimos años.
- El 43.8% de ellos tienen entre 2 y 5 años.
- El 25.0% de ellos tienen entre 6 y 10 años.
- El 12.5% de ellos tienen entre 11 y 15 años.
- El 0.0% de ellos tienen entre 16 y 20 años.
- El 6.25% de ellos tienen entre 21 y 25 años.
- El 6.25% de ellos tienen entre 26 y 30 años.
- El 6.25% de ellos tienen entre 31 y 35 años.

d) Escolaridad de Industriales



- La escolaridad de fabricantes más representativa es Secundaria y Profesional.

e) Capacidad de Producción Utilizada por Fábrica



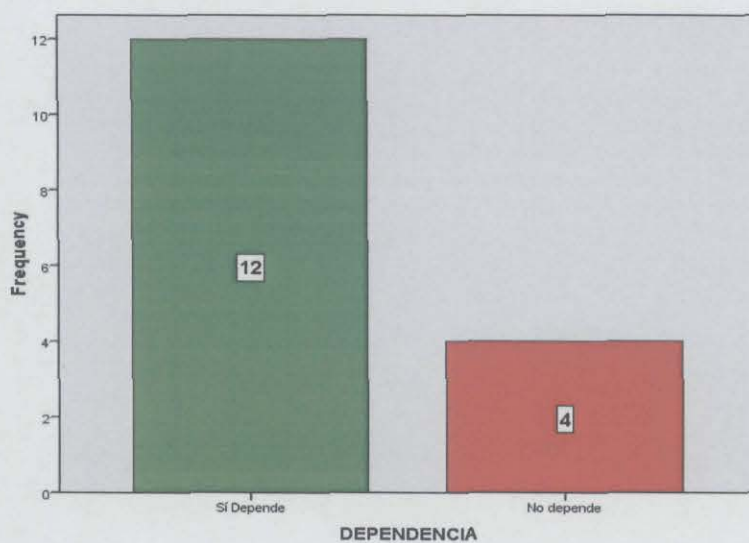
- Capacidad total instalada: 881M Litros/mes
- Capacidad total utilizada: 294M Litros/mes
- Porcentaje total de utilización: 33%
- El porcentaje de utilización de las fábricas es muy bajo.
- Esta es una gran oportunidad que se debe explotar.

f) Producción Mensual por Tipo de Producto (M Litros)



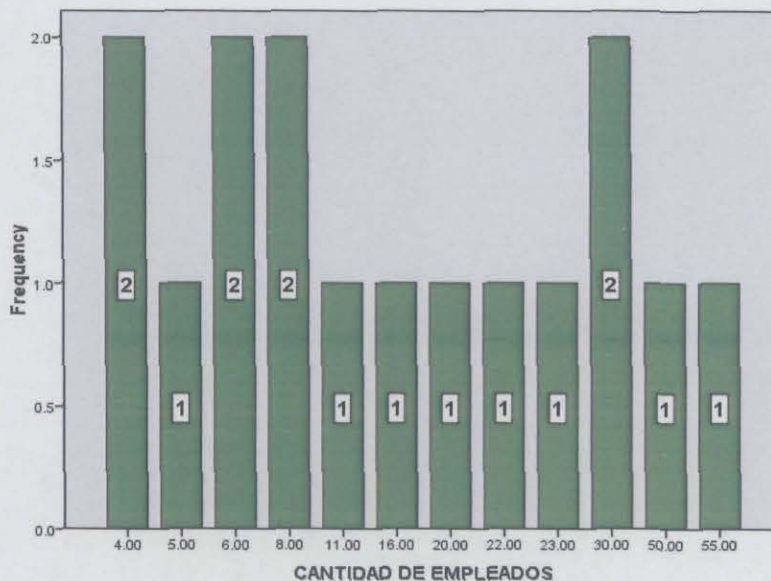
- Sólo el 53.1% de la producción mensual es de producto certificado, es decir, producto 100% agave.
- Se produce un porcentaje alto (46.9%) de producto terminado que no cumple con la norma NOM-070.

g) Dependencia Económica



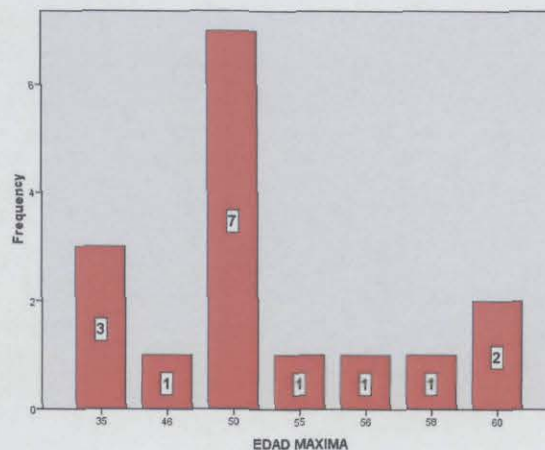
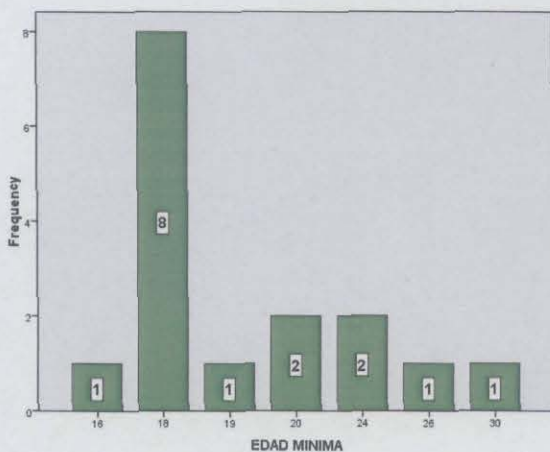
- El 75% de los fabricantes de mezcal dijeron que sí dependen económicamente de esta actividad.

h) Cantidad de Empleados



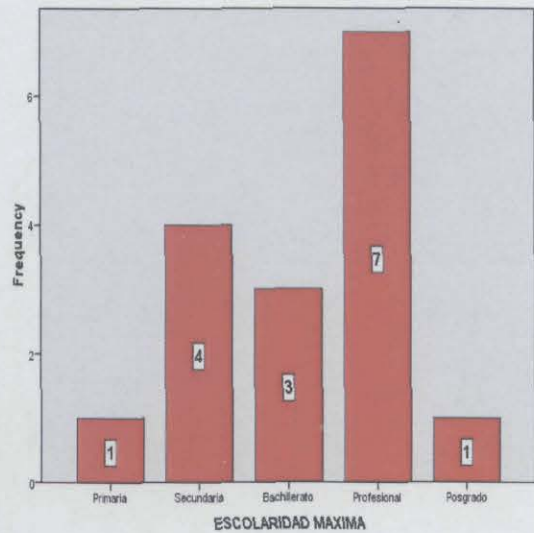
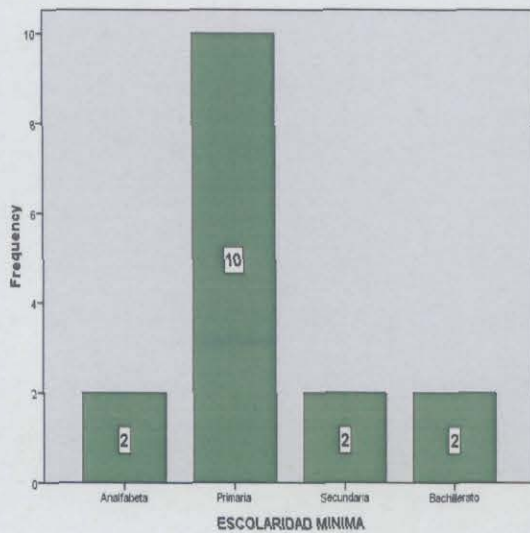
- La cantidad de empleados en las fábricas varía de 4 hasta 55.
- Las cuatro fábricas más grandes ocupan el 45.3% de los empleados totales.

i) Edad de los Empleados



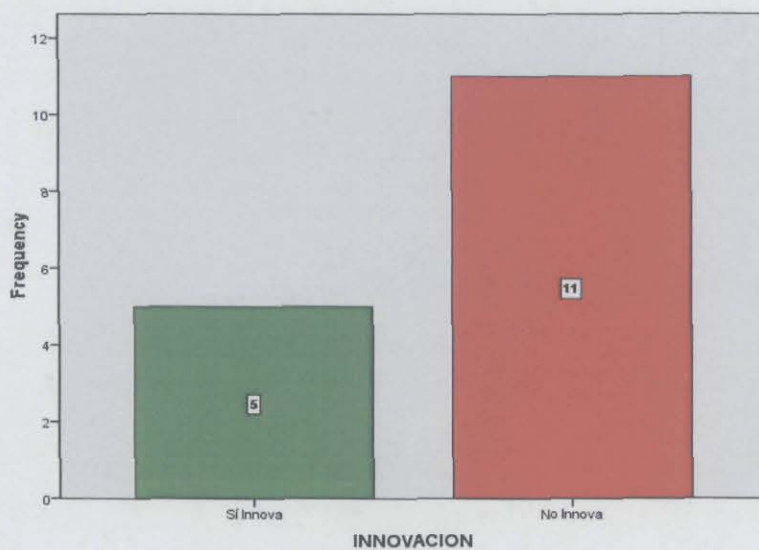
- La edad mínima de los empleados está entre 16 y 30 años.
- La edad promedio mínima de los empleados de las fábricas es de 20 años.
- La edad máxima de los empleados está entre 35 y 60 años.
- La edad promedio máxima de los empleados de las fábricas es de 49 años.

j) Escolaridad de los Empleados



- La escolaridad mínima más frecuente de los fabricantes es Primaria
- La escolaridad máxima más frecuente de los fabricantes es Profesional

k) Innovación en Fábricas



- El 69% de los fabricantes desarrolla procesos de innovación en sus respectivas fábricas.

I) Actividades Principales

Calificaciones Promedio

		Descriptive Statistics					
	Variable	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Dev
LOGÍSTICA DE ENTRADA	Promoción	14	2	2	4	3.07	.829
	Canales de Distribución	14	4	2	6	3.36	1.008
	Estrategia Comercial	14	5	1	6	3.57	1.284
	Servicios Post-venta	14	5	1	6	3.64	1.447
	Frecuencia Pedidos	14	5	1	6	3.71	1.383
OPERACIONES	Manejo de Entregas	14	5	1	6	4.00	1.414
	Administración de Bodega	14	5	1	6	4.07	1.207
	Alternativas Comerciales	14	4	2	6	4.07	.997
LOGÍSTICA DE SALIDA	Programación de Entregas	14	6	1	7	4.21	1.477
	Transporte de Entregas	14	6	1	7	4.21	1.528
	Negociación	14	5	1	6	4.29	1.490
MERCADOTECNIA Y VENTAS	Transportación M.P.B.	14	6	1	7	4.50	1.698
	Transportación Varios	14	6	1	7	4.64	1.598
	Selección Proveedores	14	6	1	7	4.79	1.477
	Envase y Empaque	14	4	3	7	4.79	1.311
	Manito Maq y Equipo	14	3	3	6	4.79	.893
	Instalaciones en general	14	5	2	7	4.93	1.269
	Recepción de Agave	14	4	3	7	5.14	1.027
	Molienda	14	4	3	7	5.29	.994
	Cocimiento	14	3	4	7	5.43	.938
	Destilación	14	4	3	7	5.50	1.225
	Fermentación	14	3	4	7	5.57	.938
	Control de Calidad	14	4	3	7	5.57	1.089
	Certificación P.T.	14	3	4	7	5.86	1.099

- De las 24 Actividades Principales, 13 (54.2%) obtuvieron en promedio calificación aprobatoria.
- De las 24 Actividades Principales, 7 (29.2%) obtuvieron en promedio calificación 'regular'.
- De las 24 Actividades Principales, 4 (16.6%) obtuvieron en promedio calificación reprobatoria.
- Las actividades de Mercadotecnia y Ventas y Logística de Salida son las más susceptibles de mejora.

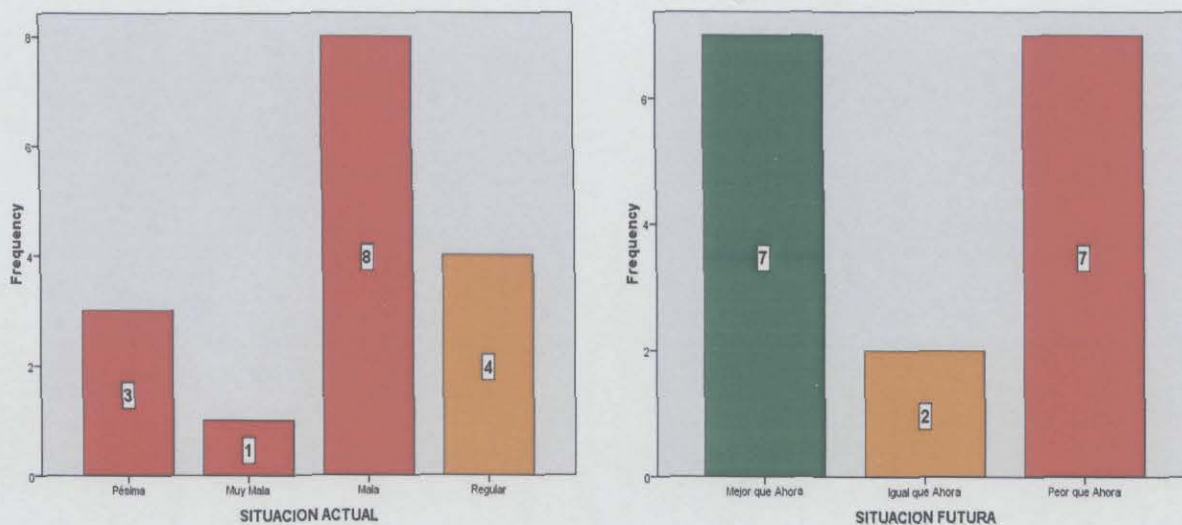
m) Actividades de Apoyo

Calificaciones Promedio

	Descriptive Statistics						
	Variable	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Dev.
ADQUISICIONES	Capacitación y Desarrollo	14	4	1	5	3.36	1.499
	Nuevos Productos	14	5	1	6	3.50	1.698
	Contratación Personal	14	4	1	5	3.50	1.401
	Evaluación Desempeño	14	5	1	6	3.64	1.499
	Reclutamiento y Selección	14	6	1	7	3.71	1.773
DESARROLLO DE TECNOLOGÍA	Apoyo Inst Investigación	14	6	1	7	3.79	1.805
	Adquisición de Materiales	14	5	1	6	3.79	1.311
	Participación Seminarios	14	6	1	7	3.86	1.916
ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	Infraestructura Bodega	14	6	1	7	4.00	1.754
	Control y Admón General	14	5	1	6	4.21	1.369
	Sist. Comunic e Información	14	6	1	7	4.43	1.869
INFRAESTRUCTURA EMPRESA	Administración Información	14	5	1	6	4.43	1.505
	Adquisición Maq. y Equipo	14	3	3	6	4.50	1.160
	Nuevas Tecnologías	14	5	2	7	4.57	1.604
	Control de la Producción	14	6	1	7	4.64	1.550
	Admón Trib y Contable	14	6	1	7	4.64	1.598
	Aprendizaje Propio	14	5	2	7	5.07	1.269

- De las 17 Actividades de Apoyo, 5 (29.4%) obtuvieron en promedio calificación aprobatoria.
- De las 17 Actividades de Apoyo, 7 (41.2%) obtuvieron en promedio calificación 'regular'.
- De las 17 Actividades de Apoyo, 5 (29.4%) obtuvieron en promedio calificación reprobatoria.
- Las actividades de Administración de Recursos Humanos y Desarrollo de Tecnología son las más susceptibles de mejora.

n) Situación Actual y "Futura" de la Industria



- Con relación a la situación actual, el 75% de los fabricantes de mezcal asigna a la industria calificaciones reprobatorias.
- Con relación a la situación "futura", las opiniones están divididas: un 43.8% de ellos opina que la industria estará 'mejor' que ahora, y otro 43.8% de ellos opina que la industria estará 'peor' que ahora.

4.1.3. Líderes de Opinión

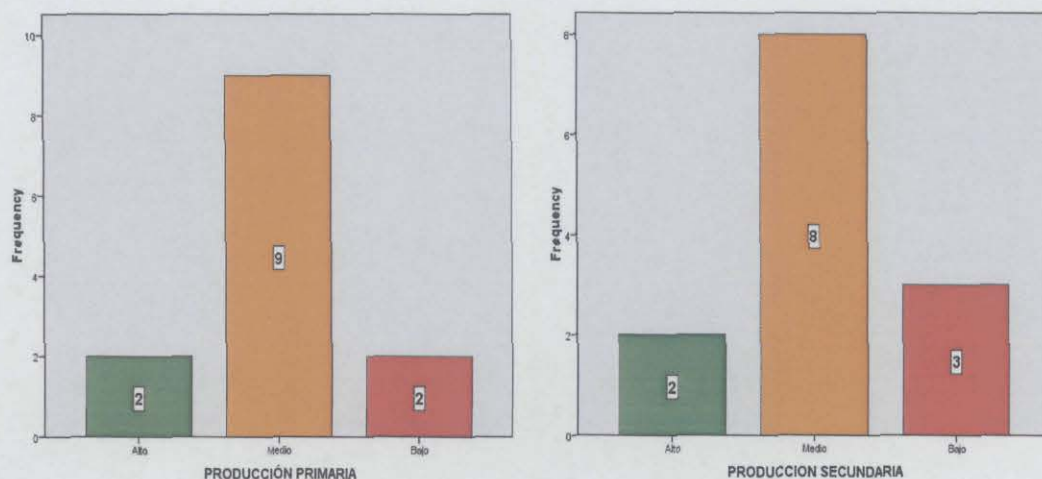
Figura 13. Líderes de Opinión.



Fuente: Elaboración Propia.

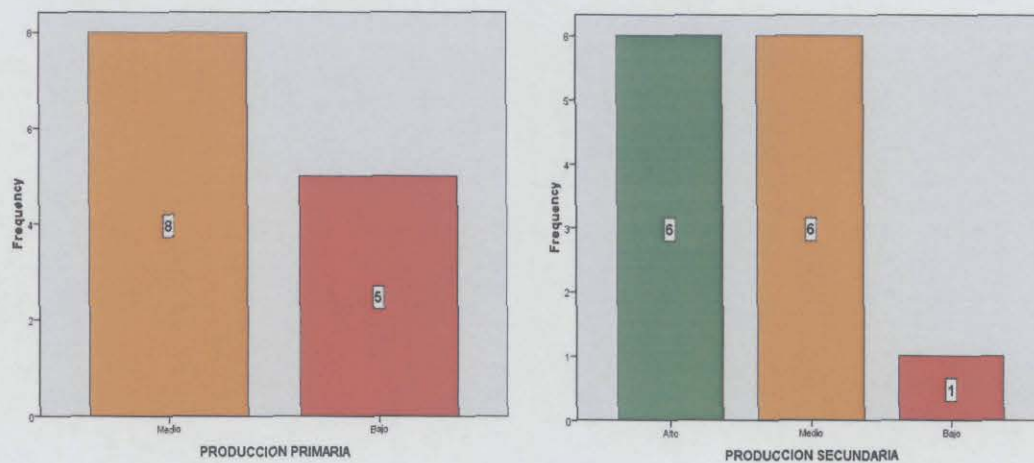
- Estos son algunos de los líderes de opinión que fueron entrevistados.
- Los líderes de opinión no son actores directos de la cadena productiva del mezcal; no obstante, están muy relacionados con ella.
- Los líderes de opinión son funcionarios de oficinas gubernamentales, académicos e investigadores de universidades, entre otros.

a) Nivel de Competitividad



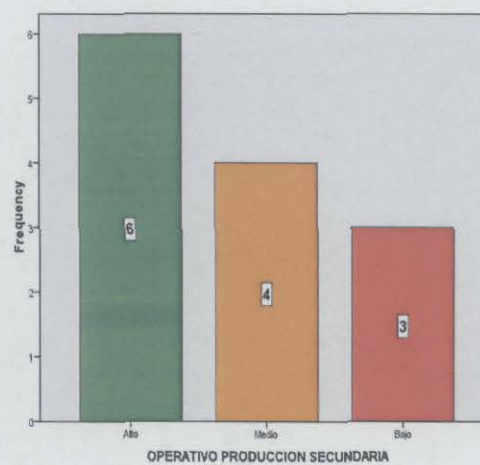
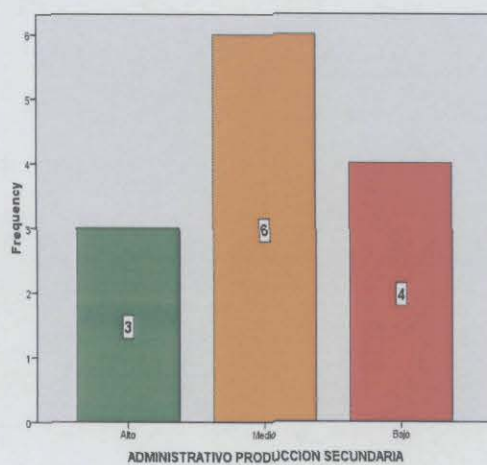
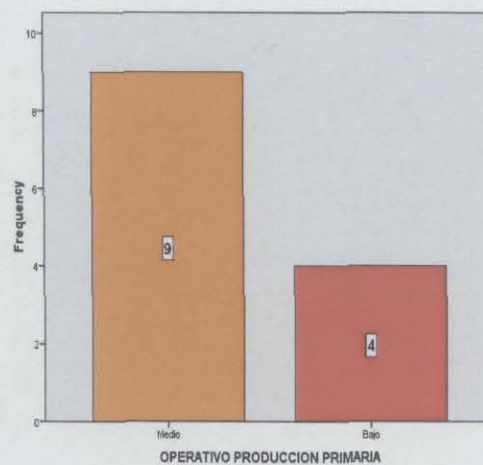
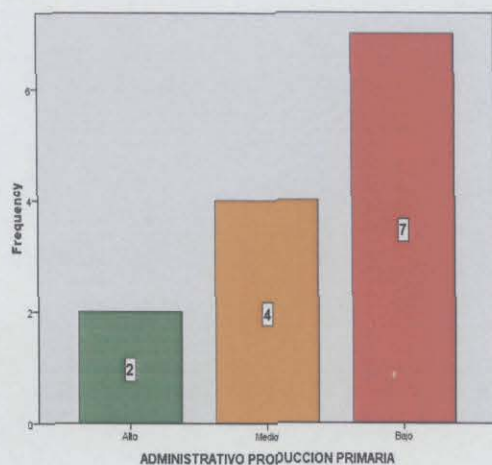
- A decir de los líderes de opinión, el nivel de competitividad, tanto de la producción primaria, como de la secundaria, es preponderantemente 'medio'.

b) Nivel de Tecnología



- En cuanto al nivel de Tecnología de la producción primaria, no hubo líderes de opinión que mencionaran que se tenía un nivel 'alto'. Las calificaciones están divididas entre 'medio' y 'bajo'
- En cuanto al nivel de Tecnología de la producción secundaria, las calificaciones están fundamentalmente divididas entre 'alto' y medio'.

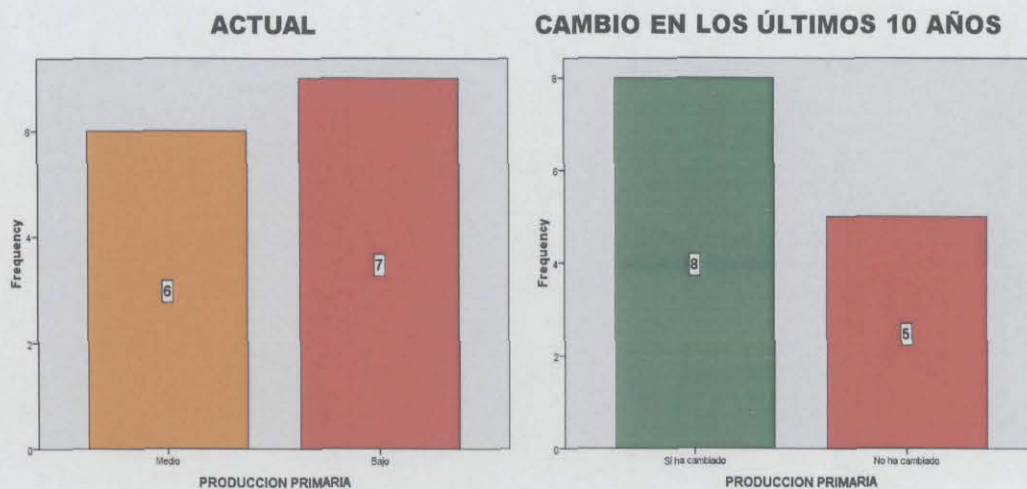
c) Nivel de Personal



- El nivel del personal administrativo de la producción primaria es preponderantemente 'bajo'.
- El nivel del personal operativo de la producción primaria es preponderantemente 'medio'.
- El nivel del personal administrativo de la producción secundaria es preponderantemente 'medio'.
- El nivel del personal operativo de la producción secundaria es preponderantemente 'alto'.

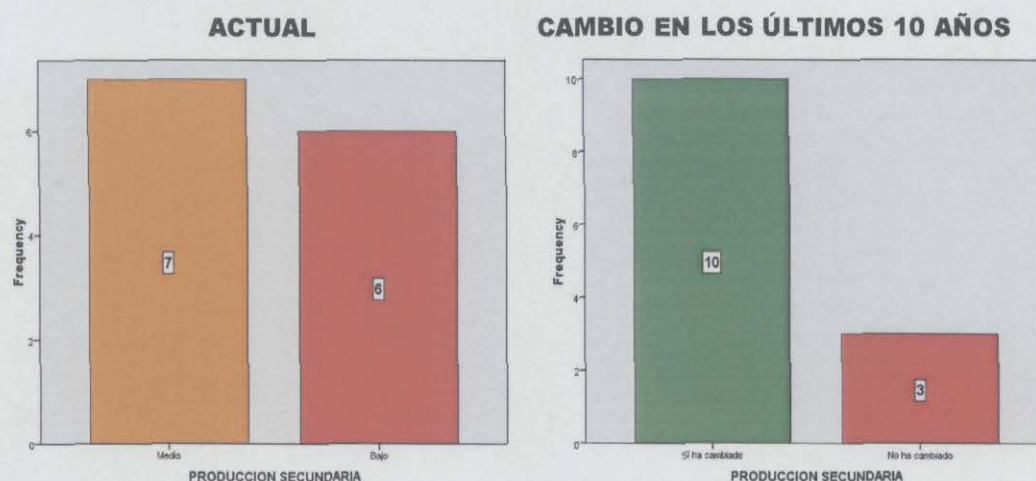
d) Nivel Empresarial

Producción Primaria



- El nivel empresarial actual de la producción primaria está calificado entre 'medio' y 'bajo'.
- El 61.5% de los líderes de opinión dijeron que el nivel empresarial de la producción primaria sí ha cambiado en los últimos 10 años.

Producción Secundaria



- El nivel empresarial actual de la producción secundaria está calificado entre 'medio' y 'bajo'.
- El 76.9% de los líderes de opinión dijeron que el nivel empresarial de la producción secundaria sí ha cambiado en los últimos 10 años.

e) Análisis FODA

Ambiente Interno

FORTALEZAS	DEBILIDADES
▪ Denominación de Origen ▪ Producto certificado ▪ Producto autóctono con ancestralidad bien definida ▪ Agave silvestre o cultivado ▪ Agave no requiere mucha agua ▪ Productores y mezcaleros con experiencia ▪ Diversidad de procesos de producción de mezcal ▪ Sabor de Mezcal definido y diferenciado ▪ Diversidad de sub-productos	▪ Falta de visión de largo plazo ▪ Conflictos internos entre participantes ▪ Falta de Capital de Trabajo ▪ Precio bajo del agave ▪ Falta de proceso de Planeación Estratégica ▪ Cuellos de botella a lo largo de la cadena de suministro ▪ Impuestos muy altos ▪ Falta de coordinación entre instituciones gubernamentales ▪ Falta de un plan de Mercadotecnia robusto

- Entre las fortalezas, las más importantes son:
 - a. Denominación de origen
 - b. Producto autóctono con ancestralidad bien definida
 - c. Productores y mezcaleros con experiencia
- Entre las debilidades, las más significativas son:
 - a. Bajo precio del agave
 - b. Falta de proceso de planeación estratégica
 - c. Cuellos de botella a lo largo de la cadena de suministro

Ambiente Externo

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
▪ Mezcal: bebida emblemática del Estado ▪ Promoción: obtener provecho de aspectos culturales, místicos y religiosos ▪ Turismo: crear la ruta del mezcal ▪ Producto bien aceptado en el mercado mundial ▪ Migrantes: Exportación podría obtener ventaja de la nostalgia ▪ Mercado: fuerte demanda de bebidas espirituosas similares	▪ Percepción generalizada que el Mezcal es de baja calidad ▪ Potencial escases de agave ▪ Otras industrias están consumiendo agave ▪ Altos costos de insumos industriales ▪ Altos costos de energéticos ▪ El Mezcal es comparado con el Tequila ▪ Falta de posicionamiento de marcas ▪ Participación en un mercado con muchos competidores y muchos productos

- Entre las oportunidades, las más importantes son:
 - a. Promoción: obtener provecho de aspectos culturales, místicos y religiosos
 - b. Producto bien aceptado en el mercado mundial
 - c. Mercado: fuerte demanda de bebidas espirituosas similares
- Entre las amenazas, las más significativas son:
 - a. Percepción generalizada que el mezcal es de baja calidad
 - b. Potencial escases de agave
 - c. El mezcal es comparado con el tequila

4.2. Modelo Táctico de la Cadena de Suministro

4.2.1. Base de Información

DEMANDA PRONOSTICADA (Miles de litros)

Se calcularon tres escenarios para el pronóstico de la demanda. Para la corrida del modelo se utilizó el escenario más probable.

Tabla 9. Demanda Pronosticada, Escenario Pesimista.

No.	Región	AÑOS						
		1	2	3	4	5	6	7
1	México	72	79	87	105	125	163	212
2	Norteamérica	120	132	145	174	209	272	353
3	Sudamérica	24	26	29	35	42	54	71
4	Europa	120	132	145	174	209	272	353
5	Asia	120	132	145	174	209	272	353
6	Africa	24	26	29	35	42	54	71
7	Oceania	12	13	15	17	21	27	35
	Total	492	541	595	714	857	1,114	1,449

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 10. Demanda Pronosticada, Escenario Optimista.

No.	Región	AÑOS						
		1	2	3	4	5	6	7
1	México	216	281	365	475	617	802	1,043
2	Norteamérica	216	281	365	475	617	802	1,043
3	Sudamérica	72	94	122	158	206	267	348
4	Europa	216	281	365	475	617	802	1,043
5	Asia	216	281	365	475	617	802	1,043
6	Africa	72	94	122	158	206	267	348
7	Oceania	72	94	122	158	206	267	348
	Total	1,080	1,404	1,825	2,373	3,085	4,010	5,213

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11. Demanda Pronosticada, Escenario Más Probable.

No.	Región	AÑOS						
		1	2	3	4	5	6	7
1	México	144	173	207	249	299	358	430
2	Norteamérica	144	173	207	249	299	358	430
3	Sudamérica	72	86	104	124	149	179	215
4	Europa	144	173	207	249	299	358	430
5	Asia	144	173	207	249	299	358	430
6	África	72	86	104	124	149	179	215
7	Oceanía	72	86	104	124	149	179	215
	Total	792	950	1,140	1,369	1,642	1,971	2,365

Fuente: Elaboración Propia.

CAPACIDAD DE PRODUCCION DE AGAVE (Toneladas)

Se cuenta con una producción de agave anual decreciente debido a la falta de incentivos para la resiembra.

Tabla 12. Capacidad de Producción de Agave.

Clave del Municipio	Nombre del Municipio	AÑO						
		1	2	3	4	5	6	7
	1 Apozol	3,408	1,008	2,016	672	336	-	336
	2 Apulco	3,072	2,400	672	2,064	1,008	336	336
	11 T. García de la Cadena	4,704	4,704	6,384	4,752	4,416	-	-
	18 Huanusco	1,008	5,424	1,344	6,864	-	-	-
	19 Jalpa	5,760	672	8,208	6,864	7,872	7,872	672
	23 Juchipila	4,080	1,008	1,680	-	-	-	-
	28 Mezquital	2,736	4,704	2,352	1,008	2,352	-	-
	33 Moyahua	-	1,344	672	-	672	672	-
	34 Nochistlán	10,848	2,688	1,008	672	1,680	-	2,016
	44 Tabasco	12,624	4,752	1,344	672	1,344	336	-
	45 Tepechitlán	1,008	672	-	-	1,344	-	-
	47 Teúl de González Ortega	12,816	10,608	3,024	5,424	4,032	1,008	336
	55 Villanueva	-	1,008	1,344	1,344	-	3,408	2,352
	58 Santa María de la Paz	-	-	1,008	-	-	-	-
	TOTAL	62,065	40,994	31,059	30,340	25,061	13,638	6,055

Fuente: Elaboración Propia.

CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCION DE MEZCAL (Miles de litros)

Dado que la industria se encuentra actualmente con poca actividad, la reactivación de la capacidad instalada total es progresiva. Este hecho es manejado en el modelo por medio de incrementos anuales hasta llegar al 80% del total en el año séptimo.

Tabla 13. Capacidad Instalada de Producción de Mezcal.

No.	Fábrica de Mezcal	Localidad	Clave del Municipio	Nombre del Municipio	Capacidad de Producción (M unid / año)
1	Hacienda Tayahua	Tayahua	55	Villanueva	18
2	Real de Jalpa	Jalpa	19	Jalpa	180
3	Diamante del Desierto SC de RL de CV	Juchipila	23	Juchipila	450
4	El Piñon Gigante de Juchipila SPR de RL	Juchipila	23	Juchipila	90
5	Empresa Integradora La Caxcania	Moyahua	33	Moyahua	432
6	Grupo San José de Allende SPR de RL	Milpillas de Allende	47	Teúl de González Ortega	90
7	Mezcal Hacienda de Bañuelos S.A. de C.V.	Hacienda de Guadalupe	47	Teúl de González Ortega	216
8	Casa Mezcal Huitzila S.A. de C.V.	Huitzila	47	Teúl de González Ortega	342
9	Agaveros y Mezcaleros Zacatecanos	Huitzila	47	Teúl de González Ortega	90
10	El Zacatecano	Huitzila	47	Teúl de González Ortega	342
11	El Cambujo	Rosa María	47	Teúl de González Ortega	18
12	Mezcal El Caxcan S.A. de C.V.	Teúl de González Ortega	47	Teúl de González Ortega	234
13	Mezcales de Calidad Don Aurelio Lamas	Teúl de González Ortega	47	Teúl de González Ortega	360
14	Agrícola Curiel SPR de RL	Trinidad García de la Cadena	11	T. García de la Cadena	90
15	Empresa Integradora Tres Pueblos S.A. de C.V.	La Ceja	11	T. García de la Cadena	432
16	Escorpión La Estanzuela	Trinidad García de la Cadena	11	T. García de la Cadena	90
17	Mezcales del Cañon, SPR de RL	Trinidad García de la Cadena	11	T. García de la Cadena	90
18	Mezcalera Fonseca Villalobos S.C. de R.L.	San Martín	38	Pinos	270
19	Empresa Integradora Regional de Organismo	San Martín	38	Pinos	36
TOTAL					3,870.0

Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO (Miles de litros)

La producción de mezcal que actualmente se tiene y que no ha sido desplazada al mercado asciende a 2.1 millones de litros.

Tabla 14. Inventario de Producto Terminado.

No.	Fábrica de Mezcal	Localidad	Clave del Municipio	Nombre del Municipio	Producción Almacenada (M unid)
1	Hacienda Tayahua	Tayahua	55	Villanueva	64
2	Real de Jalpa	Jalpa	19	Jalpa	650
3	Diamante del Desierto SC de RL de CV	Juchipila	23	Juchipila	
4	El Piñon Gigante de Juchipila SPR de RL	Juchipila	23	Juchipila	
5	Empresa Integradora La Caxcania	Moyahua	33	Moyahua	
6	Grupo San José de Allende SPR de RL	Milpillas de Allende	47	Teúl de González Ortega	122
7	Mezcal Hacienda de Bañuelos S.A. de C.V.	Hacienda de Guadalupe	47	Teúl de González Ortega	
8	Casa Mezcal Huitzila S.A. de C.V.	Huitzila	47	Teúl de González Ortega	80
9	Agaveros y Mezcaleros Zacatecanos	Huitzila	47	Teúl de González Ortega	80
10	El Zacatecano	Huitzila	47	Teúl de González Ortega	147
11	El Cambujo	Rosa María	47	Teúl de González Ortega	54
12	Mezcal El Caxcan S.A. de C.V.	Teúl de González Ortega	47	Teúl de González Ortega	
13	Mezcales de Calidad Don Aurelio Lamas	Teúl de González Ortega	47	Teúl de González Ortega	60
14	Agrícola Curiel SPR de RL	Trinidad García de la Cadena	11	T. García de la Cadena	45
15	Empresa Integradora Tres Pueblos S.A. de C.V.	La Ceja	11	T. García de la Cadena	590
16	Escorpión La Estanzuela	Trinidad García de la Cadena	11	T. García de la Cadena	66
17	Mezcales del Cañon, SPR de RL	Trinidad García de la Cadena	11	T. García de la Cadena	42
18	Mezcalera Fonseca Villalobos S.C. de R.L.	San Martín	38	Pinos	
19	Empresa Integradora Regional de Organismo	San Martín	38	Pinos	100
TOTAL					2,100

Fuente: Elaboración Propia.

VALORES DE LOS PARAMETROS DEL MODELO

Tabla 15. Valores de los Parámetros del Modelo.

Costo de Producción Primaria	Costo de Producción Secundaria	Costo de Comercialización	Costo de Administración	Costo de Subutilización de Planta Productiva	Costo de Inventario	Costo de Faltante de Inventario
<i>Pesos/Kilo</i>	<i>Pesos/Litro</i>	<i>Pesos/Litro</i>	<i>Pesos/Año</i>	<i>Pesos/Litro</i>	<i>Pesos/Litro</i>	<i>Pesos/Litro</i>
1.50	2.00	8.00	3,600,000.00			
0.20	18.00	25.00	900,000.00			
0.14	15.00	15.00				
1.84	35.00	48.00	4,500,000.00	12.00	20.00	40.00

Año	Demanda	Capacidad Producción Agave	Capacidad Producción Mezcal
	<i>Litros</i>	<i>Kilos</i>	<i>Litros</i>
1	792,000	62,065,000	774,000
2	950,400	40,994,000	1,161,000
3	1,140,480	31,059,000	1,548,000
4	1,368,576	30,340,000	1,935,000
5	1,642,292	25,061,000	2,322,000
6	1,970,751	13,638,000	2,709,000
7	2,364,902	6,055,000	3,096,000

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.1. Información Obtenida a Partir de la Corrida del Modelo

Las corridas del modelo se realizaron con la herramienta de optimización Solver del software Excel de Microsoft Office TM, en un computador con procesador AMD AthlonTM II Dual-Core M300 2.00 GHz.

La corrida del modelo produjo los siguientes resultados en las variables de decisión:

Tabla 16. Variables de Decisión del Modelo.

Año	Unidades Ventidas U_v	Unidades de Agave Producidas U_k	Unidades de Mezcal Producidas U_l	Unidades de Subutilización de Planta U_s	Unidades de Mezcal en Inventario U_i	Unidades de Mezcal Faltante de Inventario U_f
	Litros	Kilos	Litros	Litros	Litros	Litros
0					2,100,000	
1	792,000	-	-	774,000	1,308,000	-
2	950,400	-	-	1,161,000	357,600	-
3	1,140,480	6,263,040	782,880	765,120	-	-
4	1,368,576	10,948,608	1,368,576	566,424	-	-
5	1,642,292	15,266,344	1,908,293	413,707	266,001	-
6	1,970,751	13,638,000	1,704,750	1,004,250	-	-
7	2,364,902	6,055,000	756,875	2,339,125	-	1,608,027

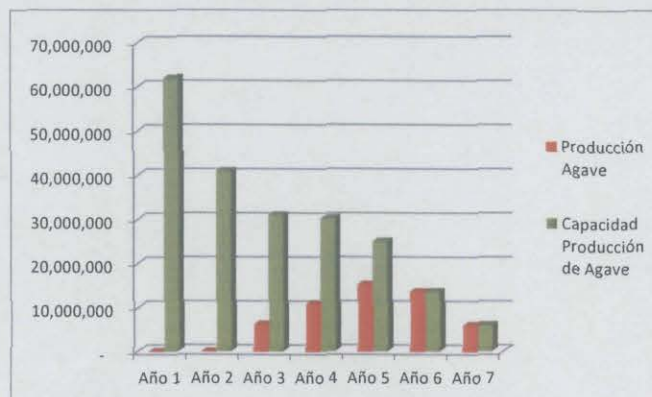
Fuente: Elaboración Propia.

4.2.1.1. Escenario Base

a) Utilización de la Capacidad de Producción Primaria

La cantidad de mezcal almacenado al inicio del plan (año 0) es de 2.1 millones de litros y puesto que la demanda es baja en los primeros años esto ocasiona que no se requiera producción de mezcal, y consecuentemente, tampoco hay consumo de agave.

Figura 14. Utilización de la Capacidad de Producción Primaria. Escenario Base.



Fuente: Elaboración Propia.

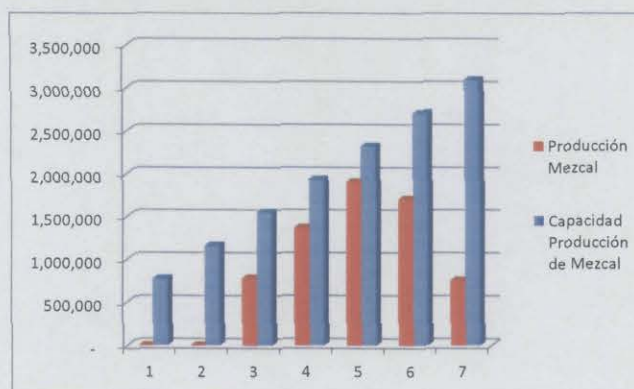
Como puede observarse en la Figura 14, durante los primeros dos años no se consume nada de agave. A partir del tercero se empieza a emplear una parte del disponible. Pero es hasta el sexto y séptimo año que se consume el total disponible.

A lo largo del horizonte de planeación, el consumo es de solo el 25% del total disponible.

b) Utilización de la Capacidad de Producción Secundaria

De manera similar al comportamiento del consumo del agave, la capacidad de producción de mezcal de las fábricas es subutilizada. En los dos primeros años la utilización es nula. Durante los años 3 a 5 se incrementa, pero a partir del sexto se tiene un decremento dramático (Figura 15).

Figura 15. Utilización de la Capacidad de Producción Secundaria. Escenario Base.



Fuente: Elaboración Propia.

La razón por la cual la producción de mezcal en el séptimo año es tan baja se debe a que en ese año la producción de agave no es suficiente, lo cual también ocasiona que se tenga un faltante de 1'608,027 litros para cubrir la demanda.

A lo largo del horizonte de planeación, la utilización de la capacidad de las fábricas es de 48%.

c) Venta, Costos y Utilidad

En la Tabla 17 están los resultados del modelo para los siete años. La fila de Ajuste corresponde con el decremento por concepto de venta y comercialización 'no realizada' ya que en el modelo se consideró la opción de penalización por faltante de inventario.

Tabla 17. Venta, Costos y Utilidad. Escenario Base.

	Venta	P. Primaria	P. Secundaria	Comercialización	Administración	Subutil. Pta.	Inventario	Faltante Inv.	Utilidad
Año 1	118,800,000	-	-	38,016,000	4,500,000	9,288,000	26,160,000	-	40,836,000
Año 2	142,560,000	-	-	45,619,200	4,500,000	13,932,000	7,152,000	-	71,356,800
Año 3	171,072,000	11,523,994	27,400,800	54,743,040	4,500,000	9,181,440	-	-	63,722,726
Año 4	205,286,400	20,145,439	47,900,160	65,691,648	4,500,000	6,797,088	-	-	60,252,065
Año 5	246,343,800	28,090,073	66,790,255	78,830,016	4,500,000	4,964,484	5,320,020	-	57,848,952
Año 6	295,612,650	25,093,920	59,666,250	94,596,048	4,500,000	12,051,000	-	-	99,705,432
Año 7	354,735,300	11,141,200	26,490,625	113,515,296	4,500,000	28,069,500	-	64,321,080	106,697,599
Ajuste	- 241,204,050	-	-	77,185,296	-	-	-	-	- 164,018,754
	1,293,206,100	95,994,625	228,248,090	413,825,952	31,500,000	84,283,512	38,632,020	64,321,080	336,400,821
	100.0%	7.4%	17.6%	32.0%	2.4%	6.5%	3.0%	5.0%	26.0%

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 16 se muestra la estructura de venta, costos y utilidad. El cálculo de los porcentajes está en función del ingreso por venta, el cual es de \$1,293'206,100 pesos.

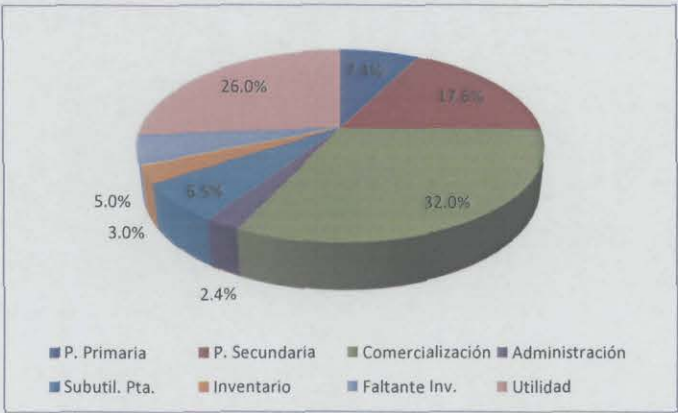
Como puede apreciarse, el costo más alto es el de comercialización, el cual representa el 32.0% del total e incluye distribución, venta y mercadotecnia. Le sigue en orden de importancia el costo de producción secundaria que es 17.6%, el cual incluye producción, mano de obra, envase y empaque. En tercer lugar está el costo de producción primaria, el cual es de 7.4%, mismo que representa los costos de materia prima (agave), cosecha (jima) y traslado.

El costo de subutilización de la planta es 6.5%, el cual es considerablemente alto ya que está muy cercano al costo de producción primaria. Los costos de inventario

y faltante de inventario en conjunto representan el 8.0%. El costo de administración es de solo el 2.4%.

La utilidad total es de \$336'400,821 pesos la cual representa el 26.0%. Pero si se toma en cuenta que el agave disponible no utilizado representa un costo para los productores, y finalmente para la cadena de suministro en su conjunto, de \$235'363,500 pesos (tomando en cuenta solo el costo de las plantas, sin jima, ni traslado), entonces la utilidad se reduce a \$101'037,321 pesos, la cual representa el 7.8% del ingreso por venta.

Figura 16. Estructura de Costos, Venta y Utilidad. Escenario Base.



Fuente: Elaboración Propia.

4.2.1.2. Escenario Alterno

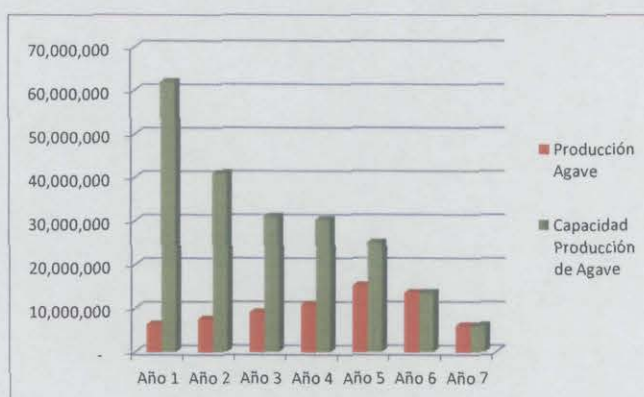
Para este escenario se consideró que el mezcal almacenado (2.1 millones de litros) podría venderse en el corto plazo como una 'oferta' aplicando un descuento del 50% a fin de aprovechar al máximo, tanto el agave disponible, como la capacidad de producción de las fábricas (en el escenario base, los dos primeros años no se produce mezcal, ni se consume agave).

a) Utilización de la Capacidad de Producción Primaria

Como puede observarse en la Figura 17, durante los primeros cinco años el consumo de agave es parcial, pero creciente. Pero en el sexto y séptimo año se consume el total disponible.

A lo largo del horizonte de planeación, el consumo es de solo el 33% del total disponible.

Figura 17. Utilización de la Capacidad de Producción Primaria. Escenario Alternativo.



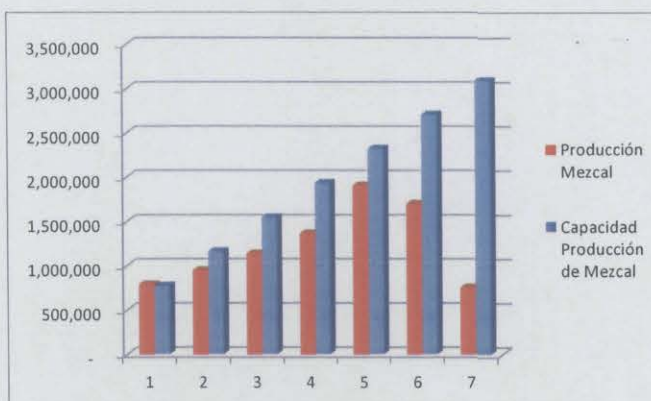
Fuente: Elaboración Propia.

b) Utilización de la Capacidad de Producción Secundaria

Como se muestra en la Figura 18, en los cinco primeros años la utilización sigue la tendencia creciente de la capacidad disponible. No obstante, decrece en los años sexto y séptimo por la falta de materia prima (agave). Esto también ocasiona que se tenga un faltante de 1'608,027 litros para cubrir la demanda.

A lo largo del horizonte de planeación, la utilización de la capacidad de las fábricas es de 64%.

Figura 18. Utilización de la Capacidad de Producción Secundaria. Escenario Alterno.



Fuente: Elaboración Propia.

c) Venta, Costos y Utilidad

En la Tabla 18 están los resultados del modelo para los siete años del escenario *alterno*.

La fila de Ajuste 1 corresponde con el decremento por concepto de venta y comercialización '*no realizada*' ya que en el modelo se consideró la opción de penalización por faltante de inventario.

La fila de Ajuste 2 corresponde con la venta de los 2.1 millones de litros con un descuento del 50%. Además, no se considera costo de comercialización por esta venta.

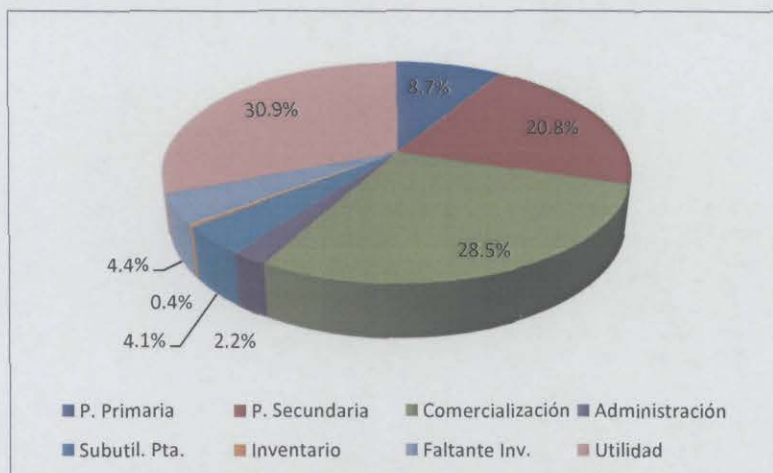
Tabla 18. Venta, Costos y Utilidad. Escenario Alterno.

	Venta	P. Primaria	P. Secundaria	Comercialización	Administración	Subutil. Pta.	Inventario	Faltante Inv.	Utilidad
Año 1	118,800,000	11,658,240	27,720,000	38,016,000	4,500,000	216,000	-	-	37,121,760
Año 2	142,560,000	13,989,888	33,264,000	45,619,200	4,500,000	2,527,200	-	-	42,659,712
Año 3	171,072,000	16,787,866	39,916,800	54,743,040	4,500,000	4,890,240	-	-	50,234,064
Año 4	205,286,400	20,145,439	47,900,160	65,691,648	4,500,000	6,797,088	-	-	60,252,065
Año 5	246,343,800	28,090,073	66,790,255	78,830,016	4,500,000	4,964,484	5,320,020	-	57,848,952
Año 6	295,612,650	25,093,920	59,666,250	94,596,048	4,500,000	12,051,000	-	-	99,705,432
Año 7	354,735,300	11,141,200	26,490,625	113,515,296	4,500,000	28,069,500	-	64,321,080	106,697,599
Ajuste 1	241,204,050			77,185,296					164,018,754
Ajuste 2	157,500,000								157,500,000
	1,450,706,100	126,906,625	301,748,090	413,825,952	31,500,000	59,083,512	5,320,020	64,321,080	448,000,821
	100.0%	8.7%	20.8%	28.5%	2.2%	4.1%	0.4%	4.4%	30.9%

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 19 se muestra la estructura de venta, costos y utilidad. El cálculo de los porcentajes está en función del ingreso por venta, que en este escenario es de \$1,450'706,100 pesos.

Figura 19. Estructura de Costos, Venta y Utilidad. Escenario Alternativo.



Fuente: Elaboración Propia.

Como puede apreciarse, el costo más alto es el de comercialización, el cual representa el 28.5% del total e incluye distribución, venta y mercadotecnia. Le sigue en orden de importancia el costo de producción secundaria que es 20.8%, el cual incluye producción, mano de obra, envase y empaque. En tercer lugar está el costo de producción primaria, el cual es de 8.7%, mismo que representa los costos de materia prima (agave), cosecha (jima) y traslado.

El costo de subutilización de la planta es 4.1%, el cual es menor que el 50% del costo de producción primaria. Los costos de inventario y faltante de inventario en conjunto representan el 4.8%. El costo de administración es de solo el 2.2%.

La utilidad total es de \$448'000,821 pesos la cual representa el 30.9%. Pero si se toma en cuenta que el agave disponible no utilizado representa un costo para los productores, y finalmente para la cadena de suministro en su conjunto, de

\$207'119,880 pesos (tomando en cuenta solo el costo de las plantas, sin jima, ni traslado), entonces la utilidad se reduce a \$240'880,941 pesos, la cual representa el 16.6% del ingreso por venta.

4.2.1.3. Comparación de Ambos Escenarios

A continuación se presenta la Tabla 19 que es el comparativo de los resultados de ambos escenarios:

Tabla 19. Comparación de Ambos Escenarios.

Concepto	Escenario Base	Escenario Alterno
Ingreso por Venta	1,293,206,100	1,450,706,100
Costo Total	956,805,279	1,002,705,279
Utilidad con base al Modelo (\$)	336,400,821	448,000,821
Utilidad con base al Modelo (%)	26.0%	30.9%
Utilidad.- Incluye Desperdicio de Agave (\$)	101,037,321	240,880,941
Utilidad.- Incluye Desperdicio de Agave (%)	7.8%	16.6%
Consumo de Agave Disponible (%)	25.0%	33.0%
Utilización de Capacidad en Fábricas	48.0%	64.0%

Fuente: Elaboración Propia.

Como puede observarse, el escenario alterno es mejor por las siguientes razones básicas:

- 1) La utilidad del plan total es superior en un 138.4%
- 2) Se consume más agave del disponible, lo cual contribuye a la economía de los productores agrícolas.
- 3) Se utiliza un porcentaje mayor de la capacidad instalada de las fábricas, lo cual incentiva a la agroindustria en su conjunto.

CAPITULO 5. Consideraciones Finales

5.1. Conclusiones

Aunque algunos de los aspectos que se describen en este apartado eran conocidos desde un punto de vista empírico; a partir de los resultados del presente estudio, se cuenta con bases sólidas y científicas para aseverar que las informaciones obtenidas son fidedignas, y que pueden servir de soporte confiable para los tomadores de decisiones en la planeación de los proyectos que requiere esta industria.

Una vez desarrollado el estudio exploratorio de la cadena de valor de la producción primaria y secundaria del mezcal a partir del análisis de las respuestas a las dos encuestas y al cuestionario, y después de realizar el diagnóstico de la cadena de suministro de esta agroindustria con base en un modelo táctico, se llegó a las siguientes conclusiones:

- El mezcal está desafortunadamente estigmatizado como una **bebida de baja calidad**. Esto en buena medida se debe a la falta de un adecuado programa de comunicación de sus especificaciones técnicas y características peculiares.
- La información generada por el **estudio exploratorio transversal** ha servido (y servirá) de base para evaluar bajo diferentes perspectivas el estado de la agroindustria del mezcal en el Estado.
- Desde el punto de vista del concepto de **cadena de suministro**, no existe un enfoque holístico, más bien, resulta evidente que no hay integración de los procesos productivos de la producción primaria y secundaria, lo cual genera significativos cuellos de botella a lo largo de la misma. Por ejemplo, las actividades relacionadas con las áreas de **'logística de salida'** y

'comercial', tanto para la distribución primaria como secundaria, tienen un enorme potencial de mejora.

- Se cuenta con **capital humano** muy valioso, tanto en la producción primaria, como en la secundaria; lamentablemente no está siendo aprovechado por falta de comunicación e integración de los productores. Además, aunque los fabricantes de mezcal están teniendo un desempeño significativo en la **innovación de procesos y productos**, la falta de liquidez por la venta irregular de sus productos limita su implementación.
- Las **plantaciones de agave** están siendo desaprovechadas debido a la reducida demanda de materia prima para la elaboración de mezcal. Esto origina una falta de incentivos para la resiembra. Las corridas del modelo muestran un consumo de agave que va del 25% al 33% del total disponible.
- La **infraestructura de las fábricas** para la elaboración de mezcal está siendo subutilizada. Actualmente se emplea menos del 15% de ésta. Las corridas del modelo muestran una utilización de la capacidad en fábricas que va del 48% al 64%.
- Existe una marcada falta de cooperación y colaboración entre los diferentes actores de la cadena productiva, lo cual reduce el potencial de la industria. No se han desarrollado **sinergias de abastecimiento, distribución y/o mejora de calidad**.
- No existe un **plan definido de mercadotecnia, comercialización y distribución** que garantice el desplazamiento de producto terminado al mercado.

- La consolidación de un **mercado nacional y/o internacional** bien definido para el mezcal es el principal problema con el que se enfrenta esta industria.

5.2. Con Relación a los Objetivos del Estudio

El presente estudio cumplió con el objetivo general planteado al inicio ya que se obtuvo el diagnóstico del estado actual del funcionamiento de la cadena de suministro del mezcal en el Estado de Zacatecas, y también se desarrolló un modelo táctico de planeación para la misma.

Con relación a los objetivos secundarios, también se cumplieron dado que se identificaron los elementos y actores clave, se desarrolló un modelo matemático para la evaluación de la cadena y se formularon dos escenarios cuyos resultados identificaron los aspectos críticos del proceso actual.

5.3. Recomendaciones

- Como lo evidenciaron las corridas del modelo táctico, es deseable realizar la **venta del mezcal almacenado** a través de una estrategia que permita su desplazamiento en el corto plazo ya que de esta manera se reactiva lo antes posible, tanto el uso de plantaciones de agave como de la capacidad instalada en las fábricas.
- Puesto que existe una necesidad urgente de contar con **capital de trabajo** para la cosecha de plantaciones, adquisición de materiales diversos para las fábricas y recursos económicos para los procesos de mercadotecnia, comercialización y distribución, la venta ágil del mezcal almacenado puede generar la liquidez requerida.

- Es imprescindible desarrollar un **plan mercadológico** que le dé al mezcal una revalorización ya que cuenta con ventajas competitivas, y lograr así su reconocimiento como una bebida que esté al nivel de las demás bebidas espirituosas del mundo.
- Identificación e implementación del esquema más conveniente de **intermediación comercial** para poner el mezcal a disposición de los mercados meta, valiéndose de las economías de transacción, experiencia, especialización y escala de operaciones de los intermediarios idóneos.
- Con base en el análisis FODA realizado, se sugiere **definir estrategias, tácticas y actividades específicas** para la industria potenciando las fortalezas, apalancando las oportunidades, contrarrestando las debilidades y mitigando las amenazas.
- Se sugiere llevar a cabo una **capacitación del equipo directivo** del Consejo para el Desarrollo Integral del Maguey en el Estado de Zacatecas (CODIMEZ, A.C.), de tal forma que logre un entendimiento del beneficio que le reporta a la industria en su conjunto trabajar coordinada y colaborativamente.
- Dado que la comercialización y distribución es la restricción más grande de esta cadena de suministro, urge el desarrollo de un **plan comercial** que genere una demanda acorde al potencial de esta industria.

5.4. Perspectivas de Trabajos Futuros

- Puesto que el presente estudio solo obtuvo una fotografía (estudio exploratorio transversal) de la situación de la industria, puede desarrollarse una base histórica de información de manera progresiva y continua, la cual serviría para la evaluación de esta industria a través del tiempo.

- El presente estudio podría compararse con estudios similares de otros países a fin de identificar alternativas de enfoque metodológico que contribuyan a mejorar el análisis de las agroindustrias en el mundo.
- Con base en la información generada en el presente estudio puede desarrollarse un modelo de simulación que analice dinámicamente diversos escenarios para tener mayores alternativas de acción.
- Una vez que se tenga información fidedigna de los canales de distribución (misma que actualmente no existe), el modelo desarrollado en el presente estudio podría extenderse para cubrir un eslabón más detallado de la cadena de suministro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bautista, J.A. (2008). Estrategias de Producción y Mercadotecnia del Mezcal en Oaxaca, *El Cotidiano*, marzo-abril, año/vol. 23, Número 148: 113-122.
- Barrera, E. (2009). Rutas Alimentarias: una estrategia de negocios inclusivos que vincula las políticas agrarias y turísticas, Desde: <http://etudescaribeennes.revues.org/3828>.
- Canizales, M. Romo. (2008). De las mieles al mezcal, Haciendas y ranchos mezcaleros en Pinos, Zacatecas (1890-1930). El Colegio de San Luis.
- Consejo Mexicano de Productores de Maguey Mexcal, A.C. (2008).
- CRT Consejo Regulador del Tequila (2009). Innovación y Desarrollo Tecnológico para el Desarrollo Sustentable de la Cadena Productiva del Agave-Tequila, Seminario Internacional sobre Indicaciones Geográficas.
- Du, X.F., Leung, S.C.H., Zhang, J.L. and Lai, K.K. (14/4 2009). Procurement of agricultural products using the CPFR approach. *Supply Chain Management: An International Journal*: 253-258.
- Dirven, M. (2004). El Cluster, un Análisis Indispensable... una Visión Pesimista. X Congreso Nacional de Estudiantes de Economía, Universidad Nacional San Antonio del Abad del Cuzco, Perú.
- Escalante, P.M., González, L.H., Barba, A.P.R., León, A.R. (2006). El Mezcal, una mezcla de Alcoholes y Feromonas.
- González-Ávila, M.E. (2009). La rutas agroalimentarias y culturales. Una opción de turismo rural para los municipios de Zacatecas, México. *Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales Centro de Estudios de América del Norte*, El Colegio de Sonora Volumen I, Número 3, abril de 2009.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI), 2007.
- http://www.impi.gob.mx/impi/jsp/indice_all.jsp, consulta: agosto de 2004.
- Legislatura LVIII de Zacatecas (2009). Acuerdo # 79. La honorable quincuagésima octava legislatura del Estado Libre y Soberano de Zacatecas.

- Llamas, J.A. (2000). La Génesis Social de El Barzón del Agave. Espiral Abril, Año/Vol. 6, Número 017, Universidad de Guadalajara.
- Macías, A.M. (2001) El cluster en la industria del tequila en Jalisco, México
- Macías, A.M., Valenzuela-Zapata, A.G. (2008). El campo económico del tequila en tiempos de la globalización.
- Macías, A.M., Valenzuela-Zapata, A.G. (2009). El tequila en tiempos de la mundialización. Comercio Exterior, vol. 59, núm. 6, junio de 2009.
- Peña, A.L.G., Torres, T.H. (2009). Casa Tekakahui, Una Experiencia Empresarial, Primer Congreso de Egresados COLEF.
- Porter, M. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.
- Presupuesto Egresos de la Federación (2009).
- SAGARPA (2006). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Convenio de Coordinación que celebran la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y el Estado de Zacatecas, para conjuntar acciones y recursos con el objeto de instrumentar el Proyecto Integral para el Desarrollo de la Cadena Productiva Agave Mezcal en el Estado de Zacatecas, como parte del Programa de Apoyos a la competitividad por Ramas de Producción 2005. Diario Oficial 7 septiembre 2006.
- SAGARPA (2009). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Plan Rector Sistema Producto Estatal Maguey Mezcal.
- Salazar, V.S., Mungaray, A.L. (2007). La industria informal del mezcal bacanora.
- Valenzuela-Zapata, A.G. (2007). Las denominaciones de origen Tequila y Mezcal y la biodiversidad en el género Agave.
- Valenzuela-Zapata, A.G. (2007). Diagnóstico del sistema de producción ejidal de Agave tequilana W. var. azul, en la región de origen: 20 años de expansión tequilera.

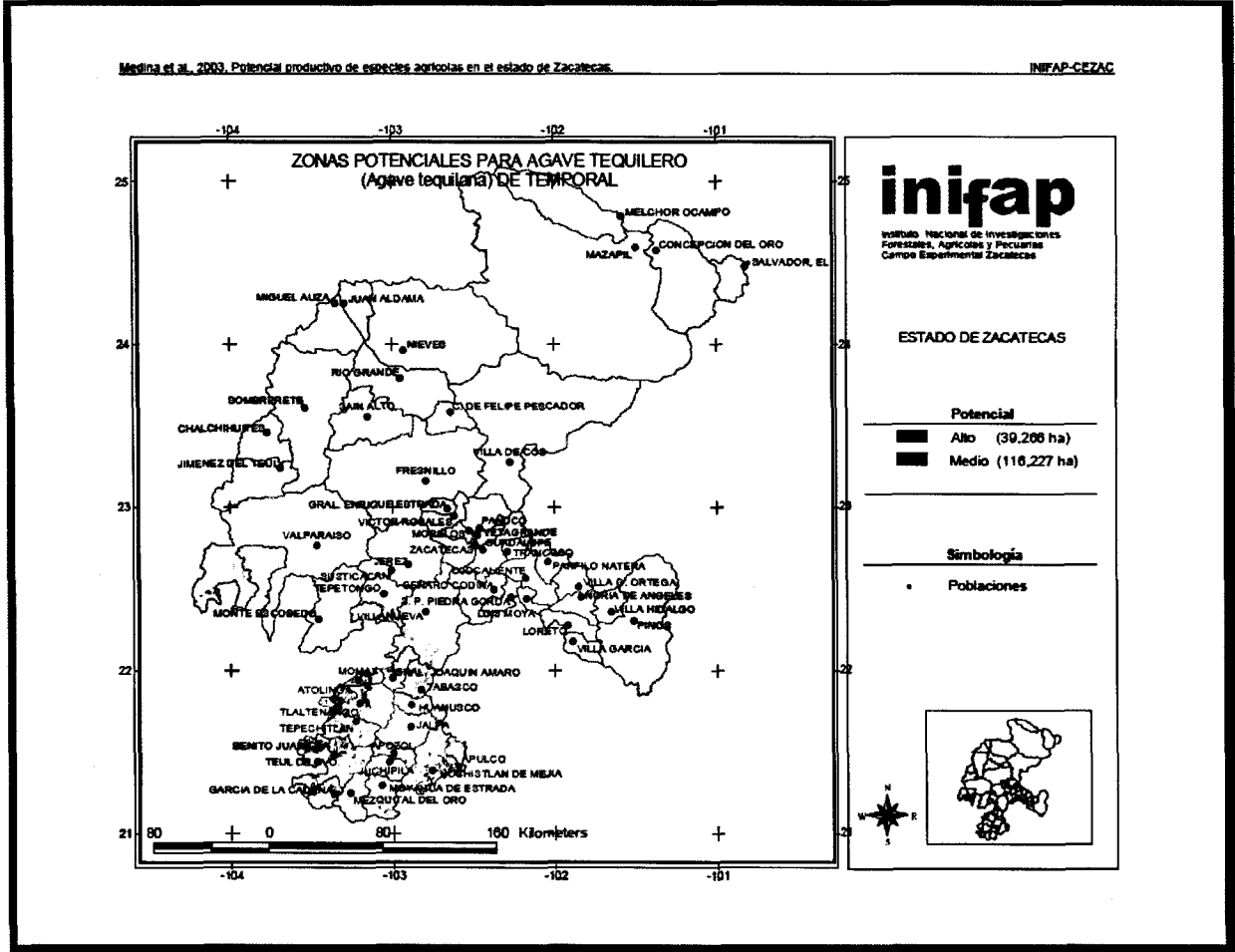
Villalobos, J.R. (2010). Canales de Distribución y Logística: La Clave del Éxito en el Comercio Global de Productos Agrícolas Perecederos. X Foro de Expectativas del Sector Agroalimentario y Pesquero 2010 13 y 14 de abril.

Vollman, Thomas E., Berry, William L. and Whybark, D. Clay (1992). Manufacturing Planning and Control Systems. 3rd ed. USA: Business One Irwing

ANEXOS

Anexo 1

Cultivo Agave Tequilana Weber variedad Azul



Cultivo Agave Tequilana Weber variedad Azul (cont)

Medina et al., 2003. Potencial productivo de especies agrícolas en el estado de Zacatecas.

INIFAP-CEZAC

CULTIVO: Agave tequilero (Agave tequilana Weber)

CICLO: Perenne.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Temporal.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Año y mediano.

TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA: Manual.

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

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

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

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

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

OTRAS ACTIVIDADES:

RENDIMIENTO POTENCIAL: 153 t/ha.



Cultivo Agave *Salmiana Crassispina* (cont)

Medina et al., 2003. Potencial productivo de especies agrícolas en el estado de Zacatecas.

INIFAP-CEZAC

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

CICLO: Perenne.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Temporal.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA: Manual.

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

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

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

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

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

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

Barrenador (*Acentronema hesperianis*). Para su prevención es importante mantener siempre libre de maleza la plantación, revisar los primeros síntomas del barrenador en el otoño y cortar las pencas dañadas antes que la larva entre a la "cabeza", ya que no hay producto químico que lo controle después de que entra a la "cabeza". No obstante su daño, la larva es muy apreciada como alimento y saborizante del mezcal, conociéndosele como "gusano blanco".

Anexo 3

Relación de Productores de Agave

NO.	NOMBRE DEL PRODUCTOR	NOMBRE DEL TERRENO	LOCALIDAD	CVE MUNICIPIO
1	Norma Valtierra Perales	Las Pilas y San José	Tayahua	55
2	María Teresa Rubio Murillo	El Pinal	Tayahua	55
3	Raúl Frausto Villalobos	Peña Colorada	Los Simones	44
4	Reginaldo Macías Ramírez	El Muerto	El Jaralillo	44
5	Rubén Peredia Moreno	El Galán	Jaralillo	44
6	Manuel Sandoval	El Barrial	Huiscolco	44
7	Armando Sandoval Padilla	La Estancia	Remudadero de Abajo	44
8	José del Refugio Rodríguez	San Isidro	Huiscolco	44
9	Eliseo Moreno Orozco	Las Palmas	El Jaralillo	44
10	Armando Medina Medina	Baso de la Presa	Huanusco	18
11	J. Guadalupe Serna Flores	La Mesa	Zapote de Arriba	18
12	Antonio Vázquez Flores	El Mezquite Mocho	La Luz	18
13	Efraín Romo Rodríguez	Los Otatitos	San Pedro A. Huanusco	18
14	Armando Camino Flores	San Jacinto	El Guaje	18
15	J. Jesús Soto Frausto	El Ranchito	El Ranchito	18
16	José Macías Pérez	El Ranchito	La Higuera	18
17	Tomás Soto Frausto	El Salitrillo	El Salitrillo	18
18	José Macías Pérez	Barbecho Pardo	La Palma	18
19	Salvador Serna Macías	La Joya	La Higuera	18
20	Rubén Muñoz Sandoval	El Jaguey	El Jaguey	19
21	Ramón Sandoval Sandoval	La Cuartilla	La Cuartilla	19
22	Raudel Sandoval Sandoval	La Cuartilla	La Cuartilla	19
23	J. Ascención Muñoz Sandoval	Llano de Santa Isabel	La Cuartilla	19
24	José Luis Vázquez Ruiz	Pitaya	Jalpa	19
25	María Trinidad Ruiz Vda Vázquez	Pitaya	Jalpa	19
26	Eliás Hunes	Pitaya	Jalpa	19
27	Yolanda Vázquez Ruiz	Pitaya	Jalpa	19
28	Aurelio E. Villavicencio Sandoval	Cañada del Metate	Contitlán	23
29	Librado Villa Luna	Mesa de las Vacas	Guadalupe Victoria	23
30	Emilio Quintero Lara	El Bajío Blanco	Guadalupe Victoria	23
31	Gabriel Sandoval Rodríguez	La Canela	Remolino	23
32	Aurelio Villavicencio Montoya	Cañada los Metates	Contitlán	23
33	Soria Ruiz Raúl	El Ranchito	El Ranchito	23
34	Eliás Sandoval Salazar	Loma de en Medio	Guadalupe Victoria	23
35	J. Félix Palafox Herrera	Mesa de las Vacas	Guadalupe Victoria	23
36	Victoriano Pérez Macías	Juchipila	Juchipila	23
37	Victoriano Mena Luna	El Cuato	Amoxochitl	23
38	Arturo González Gómez	El Potrero de la Presa	Juchipila	23
39	Sidronio Quintero Pérez	Pueblo Viejo	Pueblo Viejo	23
40	Pedro Ayala Benavides	La Rinconada	La Rinconada	23

Relación de Productores de Agave (cont)

41	Salvador Cervantes Salazar	Mesa de las Vacas	Guadalupe Victoria	23
42	Mario Lujano	La Campana	Apozol	1
43	Enrique Lujano Ponce	La Campana 2	Apozol	1
44	Juana González Rubalcaba	La Lama	El Llano	1
45	Héctor González Bañuelos	El Puertecito	Benito Juárez	1
46	Rubén Rubalcaba Limón	La Venadilla	El Llano	1
47	Roberto Rubalcaba Ponce	El Llano	El Llano	1
48	José Luis Durán Estrada	Presa Achoquen	San Miguel	1
49	Nicolás Durán Estrada	La Loma del Gallo	San Miguel	1
50	Alberto Díaz	Aguacate	Sanisidro	1
51	Miguel Saldivar Avelar	Palos Altos	Tlachichila	34
52	José de Jesús Aguirre Pérez	El Gigante	Monte de Yáñez	34
53	Salvador Aguirre Lomeli	El Gigante	Monte de Yáñez	34
54	Antonio Rodríguez Quezada	Las Amarillas	Las Amarillas	34
55	J. Jesús Sandoval Meléndrez	El Jaral	El Jaral	34
56	Ignacio Contreras	Haro el Terrero	Monte de Yaniz	34
57	Arcadio Camarillo Durán	La Loma	El Jaguey	34
58	Emilio Martínez	Mesa Larga	Daniel Camarena	34
59	Marcelino García Ledesma	Las Golondrinas	Apulco	2
60	Gregorio Pérez Contreras	Ex Ejido Nochebuena	Tlachichila	34
61	José Vallín Muñoz	El Refugio	Primero de Mayo	34
62	Ramón Sigala Muñoz	Nochebuena	Tlachichila	34
63	Ramiro Durán M.	Río Santa Gertrudis	Río Santa Gertrudis	34
64	Leonel Martínez Castorena	Almiar	Tlachichila	34
65	Tomás Figueroa Cruz	Potrero San Antonio	Las Pilas	34
66	Ramón Godina Lamas	El Terrero	Cuxpala	33
67	J. José Rodríguez M.	El Terrero	Cuxpala	33
68	Carlos Rodríguez V.	La Garruñera	Cuxpala	33
69	Fernando García A	Papalote	Cuxpala	33
70	Porfirio Parra Olivares	La Guácima	Cuxpala	33
71	J. Guadalupe Castro Castro	La Ciénega	La Ciénega	28
72	Salbador Moreno	Las Escobas	Palo Verde	28
73	José Romero Gallegos	Los Otates	Mezquital del Oro	28
74	Rubén Castro Velarde	El Barro	El Temaxcal	28
75	Modesto Velarde Acosta	La Mesa El Ranchito	El Temaxcal	28
76	Jesús Castro Castro	Las Paredes	El Temaxcal	28
77	Pascual Mariscal Miramontes	La Mesa	La Ceja	11
78	Robert Jauregui Mariscal	La Mesa	La Ceja	11
79	Emerita Castro Reinoso	Las Taunas	Las Taunas	11
80	J. Jesús Campos Estrada	Las Ranas	García de la Cadena	11

Relación de Productores de Agave (cont)

81	Néstor Flores Pérez	Ojo de Agua	García de la Cadena	11
82	Porfirio Mena Pérez	Laguna	La Ceja	11
83	Miguel Mena Pérez	El Granjenito	García de la Cadena	11
84	Adelaida López	El Pedregal	García de la Cadena	11
85	J. Guadalupe Castañeda Campos	Los Bancos	García de la Cadena	11
86	Ma. De los Ángeles Robles Robles	La Parcela	El Barranco	11
87	Heliodoro Robles Acosta	El Potrerito	El Barranco	11
88	Gavelo Pérez Infante	Puerta Blanca	García de la Cadena	11
89	Gerardo Sandoval Castro	El Granjeno	San Cristobal	11
90	Efrén Torres Roles	La Loma	El Barranco	11
91	Socorro Campos Carrillo	La Mesita	El Barranco	11
92	Hermenegildo Gutiérrez B.	Los Sauces	Los Sauces	11
93	Elena Rodríguez Mariscal	Las Lagunitas	La Ceja	11
94	Trinidad Rodríguez Mariscal	Laguna de Ozotito	La Ceja	11
95	Miguel Mariscal Arellano	La Mesa	García de la Cadena	11
96	J.I. Trinidad Torres Arias	La Mesa	García de la Cadena	11
97	Cristobal Murillo	La Mesa	La Ceja	11
98	Salvador Murillo	Laguna de las Correas	La Mesa	11
99	Arcadio Nuñez Flores	Cerca Mocha	García de la Cadena	11
100	Agustín Guzmán Avelar	La Mesa	La Ceja	11
101	Luis Mariscal Castañeda	La Mesa	La Ceja	11
102	Castro González Manuel	Las Vueltas	Las Vueltas	11
103	Miguel Arellano Enriquez	Landeros	Mipillas	47
104	Efraín Arellano Arellano	Loma del Encino	Mipillas	47
105	José Luis Castañeda González	Arroyo Colorado	Mipillas	47
106	Salvador Arellano Sandoval	Arroyo Colorado	Mipillas	47
107	Luis Humberto Arellano Arellano	Mesa del Encino	Los Cedros	47
108	Maximino Castañeda González	Las Parejas	Huitzila	47
109	Rigoberto Castañeda R.	Landeros	Mipillas	47
110	Isaul Castañeda Navarro	La Cuchilla	Mipillas	47
111	José Manuel Ramírez LL.	Landeros	Mipillas	47
112	Eraclio Barrera Rivas	Chacuainitla	Mipillas	47
113	J. Doroteo Castañeda C.	Loma del Roble	Mipillas	47
114	Yolanda Castañeda	Loma del Roble	Mipillas	47
115	Javier Rivas Castañeda	Potrerillos	Mipillas	47
116	Salvador Muro Saldaña	Landeros	Mipillas	47
117	Salvador Barrera S	Chacuainitla	Mipillas	47
118	Fernando Castañeda C.	Bolsa de los Conejos	Mipillas	47
119	Alfredo Castañeda Rivas	Los Cerritos	Mipillas	47
120	Norma Patricia Aguilar Serafín	Ojo de Agua	Rosa María	47
121	J. Jesús Carranza Villalobos	El Bueyadero	Hacienda de Guadalupe	47
122	Guillermo Carranza Lamas	El Bueyadero	Hacienda de Guadalupe	47
123	Oliva Lamas Romero	El Bueyadero	Hacienda de Guadalupe	47
124	Ancelmo Carranza Villalobos	El Bueyadero	Hacienda de Guadalupe	47
125	Servando Carranza Villalobos	El Bueyadero	Hacienda de Guadalupe	47
126	Andrés Carranza Villalobos	El Bueyadero	Hacienda de Guadalupe	47
127	Carlos Mora H.	Mesa Grande	Mesa Grande	58
128	Felipe Herrera	Las Moradas	Del Soto	58
129	Antonio Manuel Luna Ayala	La Mesa del Borracho	Tepechitlán	45
130	Refugio Salcedo S.	El Colorín	Villa Juárez	45

Anexo 4

Relación de Fabricantes de Mezcal

NO.	NOMBRE DEL PROPIETARIO	NOMBRE DE LA EMPRESA	CVE MUNICIPIO
1	Norma Valtierra Perales	Hacienda Tayahua	55
2	Everardo Macías Medina	Cristeros del Santuario SPR de RL	19
3	Saúl Salazar Medrano	Diamante del Desierto SC de RL de CV	23
4	J. Santos Sandoval Villavicencio	El Piñon Gigante de Juchipila SPR de RL	23
5	Alfredo Cortés Robles	Grupo San José de Allende SPR de RL	47
6	Jaime Bañuelos Villalobos	Mezcal Hacienda de Bañuelos S.A. de C.V.	47
7	Villedo Lamas López	Casa Mezcal Huitzila S.A. de C.V.	47
8	José de Jesús Correa Torres	Agaveros y Mezcaleros Zacatecanos	47
9	Norma Patricia Aguilar Serafin	El Cambujo	47
10	Aurelio Rivas Robles	Mezcal El Caxcan S.A. de C.V.	47
11	Aurelio Lamas Luna	Mezcales de Calidad Don Aurelio Lamas S.A. de C.V.	47
12	Porfirio Curiel Guzmán	Agrícola Curiel SPR de RL	11
13	José Guadalupe Castro Castro	Empresa Integradora Tres Pueblos S.A. de C.V.	11
14	Arcadio Núñez Flores	Mezcales del Cañon, SPR de RL	11
15	Miguel Fonseca Villalobos	Mezcalera Fonseca Villalobos S.C. de R.L. de C.V.	38
16	José Luis Medina Rodríguez	Empresa Integradora Regional de Organizaciones Magueyeras	38

Anexo 5

Relación de Líderes de Opinión

NO.	NOMBRE DEL LIDER	ORGANIZACIÓN	PUESTO
1	Agustín Reséndiz González	SAGARPA	Subdirector
2	Arturo Chávez Ríos	FIRCO	Jefe de Proyecto
3	Braulio Flores Cruz	La Casa Zacatecana del Mezcal	Gerente
4	Carlos E. Hernández E.	Secretaría de Economía	Delegado Estatal
5	Edgar León Esprza Ibarra	Universidad Autónoma de Zacatecas	Jefe Laboratorio
6	Guillermo Santos Hernández	Comité Sistema Producto Maguey Mezcal	Gerente
7	Héctor Haro Sánchez	CODIMEZ	Presidente
8	Jesús Moctezuma Días Maldonado	PROMEXICO	Director Estatal
9	José Guadalupe Castro Castro	Empresa Integradora Tres Pueblos	Presidente
10	José Luis Medina Rodríguez	Emp. Int. Regional de Organizaciones Magueyeras	Presidente
11	Lourdes González C.	SAGARPA	Coord Sist, Producto
12	María Guadalupe Cid Escobedo	Secretaría de Desarrollo Económico	Dir. Agroindustria
13	María Teresa Rubio Murillo	Real de Jalpa	Jefe Laboratorio

Formulario de Encuesta para Productores de Agave

Estudio para determinar los factores críticos que intervienen en el

SISTEMA PRODUCTO AGAVE MEZCAL

y que son determinantes en la competitividad de esta agroindustria

¡Buenos días (tardes)! Mi nombre es _____.

Me dirijo a usted con el objeto de darle a saber que la **Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Zacatecas (SEDEZAC)** y la **Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP)**, están realizando un estudio con los diversos participantes del Sistema Producto Agave Mezcal. Por tal motivo, es necesario conocer algunas informaciones relativas a su empresa.

Le informo que los resultados que se obtengan se mantendrán en forma confidencial y sólo se utilizarán para los propósitos de este estudio.

Además, la encuesta le tomará no más de 30 minutos.

A nombre de las instituciones antes mencionadas le extiendo las gracias anticipadas por su colaboración.

Fecha de la Encuesta: _____

Encuesta elaborada por: _____

1. INFORMACION GENERAL DEL ENCUESTADO

1.1. Nombre del propietario: _____

1.2. Nombre del contacto: _____

1.3. Cargo del contacto: _____

1.4. Años en el cargo: _____

1.5. Nivel de estudios: _____

1.6. Dirección postal: _____

1.7. Teléfonos: _____

1.8. Correo electrónico: _____

INFORMACION GENERAL DEL PREDIO

1.9. Nombre del Predio: _____

1.10. Nombre de la Comunidad: _____

1.11. Clave del Municipio: _____

1.12. Coordenadas geográficas: _____

1.13. Coordenadas UTM: _____

1.14. Giro o actividad principal: _____

1.15. Otras actividades: _____

1.16. Año de inicio de operaciones: _____

1.17. Tamaño de la empresa (monto de ventas anuales sin iva)

☐ Microempresa (menos de \$500 mil pesos)

☐ Empresa Pequeña (entre \$500 mil y \$1 millón de pesos)

☐ Empresa Mediana (entre \$1 millón y \$5 millones de pesos)

☐ Empresa Grande (más de \$5 millones de pesos)

1.18. ¿Es socio de alguna cooperativa de agave?

☐ Sí

☐ No

¿Cuáles? _____

1.19. ¿Pertenece a alguna asociación u organización mezcalera?

☐ Sí

☐ No

¿Cuáles? _____

1.20. Tipo de Tributación

☐ Simplificada

☐ Empresarial

1.21. Tipo de Contabilidad

☐ Simplificada

☐ Completa

1.22. Especifique la cantidad de personas que laboran (en el último año)

Administrativos: _____

Operativos: _____

Temporales: _____

1.23. ¿Depende su familia directamente de la producción de agave?

☐ Sí

☐ No

En qué porcentaje (%): _____

1.24. ¿Cuál es la edad mínima y máxima de los agricultores?

Mínima _____ años

Máxima _____ años

1.25. ¿Cuál es el nivel de escolaridad mínimo y máximo de los agricultores?

Mínimo

Máximo

☐ Analfabeta

☐ Analfabeta

☐ Primaria

☐ Primaria

☐ Secundaria

☐ Secundaria

☐ Bachillerato

☐ Bachillerato

☐ Licenciatura

☐ Licenciatura

2. PROCESO PRODUCTIVO

2.1. ¿Cuál es la superficie total de su predio? _____ ha

2.2. ¿Cuál es la superficie productiva? _____ ha

2.3. ¿Cuál es la superficie de producción de agave? _____ ha

2.4. Indique el estado fenológico y rendimientos

Variedad de Agave	Superficie (ha)	Edad (Años)	Rendimiento (Tons/ha)	Costos (\$/ha)	%

Califique con valores de 1 a 7 las siguientes funciones de su empresa, donde:

Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Óptimo
1	2	3	4	5	6	7

2.5. Evaluación de las actividades empresariales

2.5.1. Actividades Primarias

2.5.1.1. Logística Interna

2.5.1.1.1. Manejo de bodega (almacenamiento e inventarios) _____

2.5.1.1.2. Transporte de insumos (agroquímicos y otros) _____

2.5.1.1.3. Selección y evaluación de proveedores _____

2.5.1.1.4. Frecuencia de pedidos (frecuencia de compra de insumos) _____

2.5.1.2. Operaciones

2.5.1.2.1. Estado del terreno _____

2.5.1.2.2. Estado del sistema de riego (temporal) _____

2.5.1.2.3. Mantenimiento de maquinaria y equipo _____

2.5.1.2.4. Sistema de gestión de la calidad _____

2.5.1.2.5. Aplicación de agroquímicos _____

2.5.1.3. Logística hacia el exterior

2.5.1.3.1. Cosecha (Jima) _____

2.5.1.3.2. Programación de entregas _____

2.5.1.3.3. Transporte de agave cosechado _____

2.5.1.3.4. Control de calidad del agave cosechado _____

2.5.1.4. Comercialización (mercadotecnia)

2.5.1.4.1. Desarrollo de estrategia comercial _____

- 2.5.1.4.2. Negociación (volúmenes, precios, tiempos de entrega) _____
- 2.5.1.4.3. Desarrollo nuevas alternativas comerciales para el agave _____
- 2.5.1.4.4. Promoción y ventas _____
- 2.5.2. Actividades de Apoyo
- 2.5.2.1. Abastecimiento
- 2.5.2.1.1. Adquisición de agroquímicos _____
- 2.5.2.1.2. Adquisición de maquinaria y equipo _____
- 2.5.2.2. Apoyo Técnico (Investigación y Desarrollo)
- 2.5.2.2.1. Aprendizaje (propio) _____
- 2.5.2.2.2. Apoyo con instituciones de investigación para desarrollo
tecnológico _____
- 2.5.2.2.3. Búsqueda de nuevas técnicas y tecnologías _____
- 2.5.2.2.4. Relación con unidad técnica del comprador _____
- 2.5.2.2.5. Asesoría en el desarrollo de Nuevos Productos _____
- 2.5.2.2.6. Participación en charlas, seminarios y talleres de capacitación
productiva _____
- 2.5.2.3. Administración de recursos humanos
- 2.5.2.3.1. Reclutamiento y selección del personal _____
- 2.5.2.3.2. Contratación del personal _____
- 2.5.2.3.3. Sistema de evaluación del desempeño de los trabajadores _____
- 2.5.2.3.4. Capacitación y desarrollo del personal _____
- 2.5.2.4. Infraestructura de la Empresa
- 2.5.2.4.1. Infraestructura de bodegas _____
- 2.5.2.4.2. Sistemas de Control y Administración General _____
- 2.5.2.4.3. Sistemas de Comunicaciones e Información (Internet, Celular,
fax, etc.) _____
- 2.5.2.4.4. Gestión Tributaria y Contabilidad _____
- 2.6. Valore las siguientes relaciones de su empresa con otras organizaciones

- 2.6.1. Relación con los proveedores _____
- 2.6.2. Relación con otros productores de agave _____
- 2.6.3. Relación con las empresas mezcaleras (agroindustria) _____
- 2.6.4. Relación con otros clientes (distintos a mezcaleras) _____
- 2.6.5. Relación con las empresas mezcaleras como socio _____
- 2.6.6. Relación con instituciones de apoyo del Estado
(SE, SEDAGRO, SAGARPA, SEDEZAC) _____
- 2.6.7. Relación con instituciones de apoyo privadas
(consultores, asesores) _____
- 2.7. Valore las relaciones de su empresa con instituciones de apoyo.
- 2.7.1. Instituciones Públicas
- 2.7.1.1. SE _____
- 2.7.1.2. SEDAGRO _____
- 2.7.1.3. SAGARPA _____
- 2.7.1.4. SEDEZAC _____
- 2.7.1.5. Municipio _____
- 2.7.1.6. Universidades _____
- 2.7.1.7. Otra (especifique) _____
- 2.7.2. Instituciones Privadas
- 2.7.2.1. COMERCAM _____
- 2.7.2.2. Cooperativa Agavera _____
- 2.7.2.3. Empresa Magueyera _____
- 2.7.2.4. Consultoras en general _____
- 2.7.2.5. Asesoría contable _____
- 2.7.2.6. Universidad e Institutos de Capacitación _____
- 2.7.2.7. Otra (especifique) _____
- 2.8. Mencione, en orden de importancia, sus principales vínculos comerciales y productivos en relación al agave.

Proveedores:

1 _____

2 _____

3 _____

Clientes:

1 _____

2 _____

3 _____

Asesores:

1 _____

2 _____

3 _____

3. GESTIÓN PARA LA INNOVACION.

4.1. ¿Desarrolla su empresa iniciativas de innovación?

☐ Sí

☐ No

4.2. ¿Cuenta su empresa con personal para desarrollar iniciativas de innovación?

☐ Sí

☐ No

Tiempo _____ (%)

4.3. ¿Participa en proyectos de investigación, desarrollo e innovación?

☐ Sí

☐ No

¿Qué proyectos?

¿Con qué organizaciones?

4.4. ¿Cómo detecta las necesidades de innovación?

Si / No	Por medio de	Comentarios
	Asesores	
	Empresa o cooperativa de Agave	
	Participación en eventos	
	Revistas especializadas	
	La misma empresa	
	Otra(especificar) _____	

4.7. ¿Identifique sus principales necesidades de innovación?

Orden	Ámbito Productivo	Ámbito de Administración y Comercial
1		
2		
3		

4. GENERALES

4.1. ¿Cómo califica usted la situación general actual de la industria del mezcal?

Califique esta pregunta con valores de 1 a 7, donde:

Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Óptimo
1	2	3	4	5	6	7

Calificación _____

4.2. ¿Cómo cree usted que estará, dentro de un año, la situación general de la industria del mezcal?

- ☐ Mejor que ahora
- ☐ Igual que ahora
- ☐ Peor que ahora

4.3. ¿Cuáles son, a su juicio, los tres problemas principales que actualmente existen en la industria del mezcal del Estado de Zacatecas? (máximo tres respuestas).

Muchas gracias por contestar las preguntas de esta encuesta, la cual, como le mencioné al inicio, es de carácter confidencial. Esta información sólo será utilizada para los fines del presente estudio.

Agradecemos su tiempo y disposición para colaborar en esta investigación

Formulario de Encuesta para Productores de Mezcal

Estudio para determinar los factores críticos que intervienen en el

SISTEMA PRODUCTO AGAVE MEZCAL

y que son determinantes en la competitividad de esta agroindustria

¡Buenos días (tardes)! Mi nombre es _____.

Me dirijo a usted con el objeto de darle a saber que la **Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Zacatecas (SEDEZAC)** y la **Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP)**, están realizando un estudio con los diversos participantes del Sistema Producto Agave Mezcal. Por tal motivo, es necesario conocer algunas informaciones relativas a su empresa.

Le informo que los resultados que se obtengan se mantendrán en forma confidencial y sólo se utilizarán para los propósitos de este estudio.

Además, la encuesta le tomará no más de 30 minutos.

A nombre de las instituciones antes mencionadas le extiendo las gracias anticipadas por su colaboración.

Fecha de la Encuesta: _____

Encuesta elaborada por: _____

5. INFORMACION GENERAL DEL ENCUESTADO

5.1. Nombre del propietario: _____

5.2. Nombre del contacto: _____

5.3. Cargo del contacto: _____

5.4. Años en el cargo: _____

5.5. Nivel de estudios: _____

5.6. Dirección postal: _____

5.7. Teléfonos: _____

5.8. Correo electrónico: _____

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

5.9. Razón Social: _____

5.10. Nombre de la Comunidad: _____

5.11. Clave del Municipio: _____

5.12. Dirección Postal: _____

5.13. Giro o actividad principal: _____

5.14. Otras actividades: _____

5.15. Año de inicio de operaciones: _____

5.16. Tamaño de la empresa (monto de ventas anuales sin iva)

- ☐ Microempresa (menos de \$5 millones de pesos)
- ☐ Empresa Pequeña (entre \$5 y \$10 millones de pesos)
- ☐ Empresa Mediana (entre \$10 y \$20 millones de pesos)
- ☐ Empresa Grande (más de \$20 millones de pesos)

5.17. ¿Es socio de alguna cooperativa de agave?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Cuáles? _____

5.18. ¿Pertenece a alguna asociación u organización mezcalera?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Cuáles? _____

5.19. Tipo de Tributación

- ☐ Simplificada
- ☐ Empresarial

5.20. Tipo de Contabilidad

- ☐ Simplificada

☐ Completa

5.21. Especifique la cantidad de personas que laboran (en el último año)

Administrativos: _____

Operativos: _____

Temporales: _____

5.22. ¿Depende su familia directamente de la producción de mezcal?

☐ Sí

☐ No

En qué porcentaje (%): _____

5.23. ¿Cuál es la edad mínima y máxima de los empleados?

Mínima _____ años

Máxima _____ años

5.24. ¿Cuál es el nivel de escolaridad mínimo y máximo de los empleados?

Mínimo

Máximo

☐ Analfabeta

☐ Analfabeta

☐ Primaria

☐ Primaria

☐ Secundaria

☐ Secundaria

☐ Bachillerato

☐ Bachillerato

☐ Licenciatura

☐ Licenciatura

6. PROCESO PRODUCTIVO

6.1. ¿Cuál es la capacidad instalada de su empresa? _____ litros/mes

6.2. ¿Cuál es la capacidad utilizada de su empresa? _____ litros/mes

6.3. Indique el estado fenológico y rendimientos

Variedad de Mezcal	Producción mensual (litros)	Rendimiento (Kilos/litro)	Costos (\$/litro)	%

Califique con valores de 1 a 7 las siguientes funciones de su empresa, donde:

Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Óptimo
1	2	3	4	5	6	7

6.4. Evaluación de las actividades empresariales

6.4.1. Actividades Primarias

6.4.1.1. Logística Interna

6.4.1.1.1. Manejo de bodega (almacenamiento e inventarios) _____

6.4.1.1.2. Transporte de insumos (agave) _____

6.4.1.1.3. Transporte de otros insumos _____

6.4.1.1.4. Selección y evaluación de proveedores _____

6.4.1.1.5. Frecuencia de pedidos (frecuencia de compra de insumos) _____

6.4.1.2. Operaciones

6.4.1.2.1. Estado de las instalaciones en general _____

6.4.1.2.2. Mantenimiento de maquinaria y equipo _____

6.4.1.2.3. Recepción de agave _____

6.4.1.2.4. Horneado _____

6.4.1.2.5. Molienda _____

6.4.1.2.6. Fermentación _____

6.4.1.2.7. Destilación _____

6.4.1.2.8. Sistema de gestión de la calidad _____

6.4.1.2.9. Certificación de producto terminado _____

6.4.1.3. Logística hacia el exterior

6.4.1.3.1. Envasado y empacado _____

6.4.1.3.2. Programación de entregas _____

6.4.1.3.3. Transporte de entregas _____

6.4.1.3.4. Control de entregas (trazabilidad)	_____
6.4.1.4. <u>Comercialización (mercadotecnia)</u>	
6.4.1.4.1. Desarrollo de estrategia comercial	_____
6.4.1.4.2. Negociación (volúmenes, precios, tiempos de entrega)	_____
6.4.1.4.3. Desarrollo nuevas alternativas comerciales para el mezcal	_____
6.4.1.4.4. Publicidad y promoción	_____
6.4.1.4.5. Canales de distribución	_____
6.4.1.4.6. Servicios post-venta	_____
6.4.2. <u>Actividades de Apoyo</u>	
6.4.2.1. <u>Abastecimiento</u>	
6.4.2.1.1. Adquisición de insumos varios	_____
6.4.2.1.2. Adquisición de maquinaria y equipo	_____
6.4.2.2. <u>Apoyo Técnico (Investigación y Desarrollo)</u>	
6.4.2.2.1. Aprendizaje (propio)	_____
6.4.2.2.2. Apoyo con instituciones de investigación para desarrollo tecnológico	_____
6.4.2.2.3. Búsqueda de nuevas técnicas y tecnologías	_____
6.4.2.2.4. Asesoría en el desarrollo de Nuevos Productos	_____
6.4.2.2.5. Participación en charlas, seminarios y talleres de capacitación productiva	_____
6.4.2.3. <u>Administración de recursos humanos</u>	
6.4.2.3.1. Reclutamiento y selección del personal	_____
6.4.2.3.2. Contratación del personal	_____
6.4.2.3.3. Sistema de evaluación del desempeño de los trabajadores	_____
6.4.2.3.4. Capacitación y desarrollo del personal	_____
6.4.2.4. <u>Infraestructura de la Empresa</u>	
6.4.2.4.1. Infraestructura de bodegas	_____
6.4.2.4.2. Control de Producción	_____
6.4.2.4.3. Proceso Administrativo	_____

- 6.4.2.4.4. Sistemas de Información (Producción, Contabilidad, etc.) _____
- 6.4.2.4.5. Sistemas de Comunicación (Internet, teléfono, fax, etc.) _____
- 6.4.2.4.6. Gestión Tributaria y Contabilidad _____
- 6.5. Valore las siguientes relaciones de su empresa con otras organizaciones
- 6.5.1. Relación con los proveedores _____
- 6.5.2. Relación con otros industriales del mezcal _____
- 6.5.3. Relación con clientes _____
- 6.5.4. Relación con instituciones de apoyo del Estado
(SE, SEDAGRO, SAGARPA, SEDEZAC) _____
- 6.5.5. Relación con instituciones de apoyo privadas
(consultores, asesores) _____
- 6.6. Valore las relaciones de su empresa con instituciones de apoyo.
- 6.6.1. Instituciones Públicas
- 6.6.1.1. SE _____
- 6.6.1.2. SEDAGRO _____
- 6.6.1.3. SAGARPA _____
- 6.6.1.4. SEDEZAC _____
- 6.6.1.5. Municipio _____
- 6.6.1.6. Universidades _____
- 6.6.1.7. Otra (especifique) _____
- 6.6.2. Instituciones Privadas
- 6.6.2.1. COMERCAM _____
- 6.6.2.2. Cooperativa Agavera _____
- 6.6.2.3. Empresa Magueyera _____
- 6.6.2.4. Consultoras en general _____
- 6.6.2.5. Asesoría contable _____
- 6.6.2.6. Universidad e Institutos de Capacitación _____
- 6.6.2.7. Otra (especifique) _____
- 6.7. Mencione, en orden de importancia, sus principales vínculos comerciales y productivos en relación al agave.

Proveedores:

1 _____

2 _____

3 _____

Clientes:

1 _____

2 _____

3 _____

Asesores:

1 _____

2 _____

3 _____

7. GESTIÓN PARA LA INNOVACION.

4.1. ¿Desarrolla su empresa iniciativas de innovación?

☐ Sí

☐ No

4.2. ¿Cuenta su empresa con personal para desarrollar iniciativas de innovación?

☐ Sí

☐ No

Tiempo _____ (%)

4.3. ¿Participa en proyectos de investigación, desarrollo e innovación?

☐ Sí

☐ No

¿Qué proyectos?

¿Con qué organizaciones?

4.4. ¿Cómo detecta las necesidades de innovación?

Si / No	Por medio de	Comentarios
	Asesores	
	Empresa o cooperativa de Mezcal	
	Participación en eventos	
	Revistas especializadas	
	La misma empresa	
	Otra(especificar) _____	

4.7. ¿Identifique sus principales necesidades de innovación?

Orden	Ámbito Productivo	Ámbito de Administración y Comercial
1		
2		
3		

8. GENERALES

8.1. ¿Cómo califica usted la situación general actual de la industria del mezcal?

Califique esta pregunta con valores de 1 a 7, donde:

Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Óptimo
1	2	3	4	5	6	7

Calificación _____

8.2. ¿Cómo cree usted que estará, dentro de un año, la situación general de la industria del mezcal?

- ☐ Mejor que ahora
- ☐ Igual que ahora
- ☐ Peor que ahora

8.3. ¿Cuáles son, a su juicio, los tres problemas principales que actualmente existen en la industria del mezcal del Estado de Zacatecas? (máximo tres respuestas).

Muchas gracias por contestar las preguntas de esta encuesta, la cual, como le mencioné al inicio, es de carácter confidencial. Esta información sólo será utilizada para los fines del presente estudio.

Agradecemos su tiempo y disposición para colaborar en esta investigación

Formulario de Entrevista para Líderes de Opinión

Estudio para determinar los factores críticos que intervienen en el
SISTEMA PRODUCTO AGAVE MEZCAL
y que son determinantes en la competitividad de esta agroindustria

Fecha de la Entrevista: _____

Entrevista elaborada por: _____

9. INFORMACION GENERAL DEL ENTREVISTADO

9.1. Nombre del entrevistado: _____

9.2. Institución / Empresa: _____

9.3. Cargo que ejerce: _____

9.4. Años en el cargo: _____

9.5. Formación profesional: _____

9.6. Dirección postal: _____

9.7. Teléfonos: _____

9.8. Correo electrónico: _____

10. APRECIACIONES DE LA COMPETITIVIDAD EN EL SECTOR MEZCALERO

10.1. ¿Qué entiende usted por competitividad? (o con qué términos asocia su definición)

10.2. ¿Qué ventajas competitivas identificaría en la cadena agroalimentaria del mezcal? (considerando desde la producción primaria hasta el producto terminado). Mencione al menos tres.

10.3. A su juicio ¿Qué factores considera usted que afectan negativamente el desarrollo de la actividad mezcalera? (considerando desde la producción primaria hasta el producto terminado). Mencione al menos tres.

10.4. ¿Qué nivel de competitividad cree usted que tiene la cadena productiva mezcalera en Zacatecas? (marque con una x sólo una alternativa).

Producción Primaria:

Alta	
Media	
Baja	

Producción Secundaria:

Alta	
Media	
Baja	

10.5. Organización Sectorial

10.5.1. ¿Existen organizaciones empresariales en la actividad mezcalera?

☐ Sí

☐ No

¿Cuáles?

10.5.2. ¿Es miembro de alguna de ellas?

☐ Sí

☐ No

¿Cuáles?

10.5.3. ¿Cuál es el objetivo de la organización a la que pertenece? (breve)

10.5.4. ¿Cuáles han sido los principales logros de su organización? (mencione los 3 más importantes)

10.5.5. A su juicio, ¿Cuáles son las ventajas de organizarse con otras empresas y/o instituciones vinculadas al sector? (mencione las 3 más importantes)

10.6. Factores Productivos

10.6.1. ¿Podría identificar quienes componen la cadena agroindustrial mezcalera?

10.6.2. En el ámbito de la producción de agave ¿cómo considera usted que es el nivel tecnológico aplicado, en comparación con otra actividad agrícola de la región?

- ☐ Alto
- ☐ Medio
- ☐ Bajo

¿Por qué?

10.6.3. En el ámbito de la producción de agave ¿de qué nivel cree usted que es el equipo laboral, en comparación con otra actividad agrícola de la región?

Personal Administrativo

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

¿Por qué?

Personal Operativo

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

¿Por qué?

10.6.4. En el ámbito de la producción de mezcal ¿cómo considera usted que es el nivel tecnológico aplicado, en comparación con otra actividad agroindustrial de la región?

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

¿Por qué?

10.6.5. En el ámbito de la producción de mezcal ¿de qué nivel cree usted que es el equipo laboral, en comparación con otra actividad agroindustrial de la región?

Personal Administrativo

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

¿Por qué?

Personal Operativo

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

¿Por qué?

10.7. Demanda

10.7.1. En términos de mercado ¿Cuáles son las principales oportunidades que debe aprovechar la agroindustria mezcalera? (mencione al menos 3)

10.7.2. En términos de mercado ¿Cuáles son las principales amenazas que debe enfrentar la agroindustria mezcalera? (mencione al menos 3)

10.7.3. A su juicio, ¿cómo enfrentaría el mercado una sobreoferta de agave en el mercado?

10.7.4. ¿Cuál(es) es(son) el(los) principal(es) competidor(es) del agave en el mercado?

10.7.5. A su juicio, ¿cómo enfrentan las agroindustrias mezcaleras la competencia en el mercado con productos sustitutos? (Tequila, Ron, Whisky, etc)

10.7.6. Según su apreciación, ¿Cuál es la tendencia del mercado consumidor del mezcal?

10.7.7. Según su apreciación, ¿Cuál es la tendencia del mercado en cuanto al precio del agave pagado al agricultor?

10.8. Interacción entre industrias:

10.8.1. ¿Qué industrias se encuentran directamente relacionadas con la actividad mezcalera? (transporte, informática, logística, servicios, turismo, maquinaria, etc.) (mencione al menos 3)

10.8.2. ¿Dónde se encuentran las principales industrias proveedoras de bienes y servicios para la industria mezcalera? (marque con una x todas las alternativas posibles)

Zona	Industria 1	Industria 2	Industria 3	Industria 4	Industria 5
Pinos					
Cañones					
Centro					
Norte					
México					
Otro					

10.8.3. ¿Existe interacción entre las empresas agroindustriales productoras de mezcal, con fines de cooperación y colaboración empresarial?

10.8.4. ¿Existe interacción entre las empresas productoras de agave, con fines de cooperación y colaboración empresarial?

10.8.5. ¿Existe interacción entre las empresas mezcaleras y las de otras industrias, con fines de cooperación y colaboración empresarial?

10.9. Estructura de empresas

10.9.1. En términos generales ¿cómo considera usted el nivel empresarial de los agricultores de agave? (marque con una x sólo una alternativa)

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

¿Por qué?

10.9.2. ¿Considera usted que el nivel empresarial de los agricultores de agave ha cambiado en los últimos 10 años? (marque con una x sólo una alternativa)

☐ Sí

☐ No

¿Por qué?

10.9.3. En términos generales ¿cómo considera usted el nivel empresarial de los productores de mezcal? (marque con una x sólo una alternativa)

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

¿Por qué?

10.9.4. ¿Considera usted que el nivel empresarial de los productores de mezcal a cambiado en los últimos 10 años? (marque con una x sólo una alternativa)

☐ Sí

☐ No

¿Por qué?

10.10. Rol del Gobierno

10.10.1. A su juicio, ¿cuál es el nivel de importancia que tiene el gobierno en la competitividad del sector mezcalero? (marque con una x sólo una alternativa)

- ☐ Alto
- ☐ Medio
- ☐ Bajo

¿Por qué?

10.10.2. Según su apreciación, ¿cuál el nivel de participación que ha tenido el gobierno en el desarrollo del sector mezcalero? (marque con una x sólo una alternativa)

- ☐ Alto
- ☐ Medio
- ☐ Bajo

¿Por qué?

10.10.3. ¿Existen políticas públicas asociadas al sector mezcalero en Zacatecas?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No sabe

¿Cuáles?

10.10.4. ¿Considera usted que las inquietudes del sector mezcalero deberían ser parte importante dentro de la agenda política nacional, particularmente en la cartera agrícola?

☐ Sí

☐ No

¿Por qué?

11. LA INNOVACION EN EL SECTOR MEZCALERO

11.1. ¿Qué entiende usted por innovación? (o con qué términos asocia su definición)

11.2. ¿Usted considera que la industria mezcalera es innovativa? (Considere de manera separada la parte primaria de la producción, con la parte secundaria o industrial).

11.3. ¿Qué factores afectan negativamente el desarrollo de la innovación en la industria mezcalera? (Considere de manera separada la parte primaria de la producción, con la parte secundaria o industrial).

11.4. ¿Qué factores afectan positivamente el desarrollo de la innovación en la industria mezaclera? (Considere de manera separada la parte primaria de la producción, con la parte secundaria o industrial).

11.5. Mencione al menos tres innovaciones desarrolladas en la industria mezcalera, en los últimos 5 años.

11.6. ¿Qué Instituciones, Universidades, Servicios públicos u otra organización del sector público y/o privado, apoya el desarrollo de la innovación en la industria mezcalera? (Mencione al menos cinco)

11.7. ¿Existen fondos del sector público y/o privado, que permitan el desarrollo de la innovación a nivel empresarial?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No sabe

¿Cuáles?

11.8. ¿Cómo cree usted que se podría mejorar la innovación de la industria mezcalera en México? (identifique factores en la producción primaria y secundaria)

Producción Primaria

Producción Secundaria

11.9. A su juicio ¿Qué innovaciones se necesitan en la industria mezcalera para mejorar el desarrollo de este sector? (identifique factores en la producción primaria y secundaria)

Producción Primaria

Producción Secundaria

12. COMENTARIOS GENERALES

Muchas gracias por contestar las preguntas de esta entrevista, la cual, como le mencioné al inicio, es de carácter confidencial. Esta información sólo será utilizada para los fines del presente estudio.

Agradecemos su tiempo y disposición para colaborar en esta investigación