

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**



**PROCESO PRODUCTIVO DEL MEZCAL ARTESANAL EN OCHO
UNIDADES PRODUCTIVAS, DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS AMATLÁN,
OAXACA.**

POR: MARÍA HERNÁNDEZ PÉREZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre de 2018

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

**PROCESO PRODUCTIVO DEL MEZCAL ARTESANAL EN OCHO
UNIDADES PRODUCTIVAS, DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS
AMATLÁN, OAXACA.**

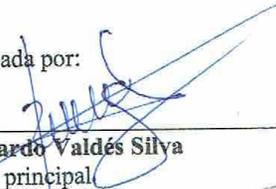
**Por:
MARÍA HERNÁNDEZ PÉREZ**

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para
obtener el título de:

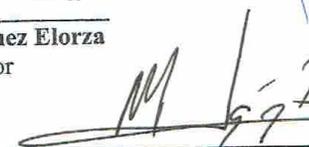
LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

Aprobada por:


M. C. Ricardo Valdés Silva
Asesor principal


Dr. Ariel Vázquez Elorza
Coasesor


Dr. Eyer Sánchez Osorio
Coasesor


DR. LORENZO ALEJANDRO LOPEZ BARBOSA
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre 2018

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ).

Por permitirme realizar las prácticas profesionales en el Laboratorio de Prospección Tecnológica para el Desarrollo Innovador de los Alimentos y la Alimentación ya que de ahí se derivó este trabajo de investigación.

Al M. C. Ricardo Valdés Silva

Por su disposición y dedicación de su tiempo para la revisión, orientación y supervisión constante de este trabajo de investigación, así mismo por la paciencia para concluirlo.

Al Dr. Ariel Vázquez Elorza

Por el apoyo para realizar las prácticas profesionales en el CIATEJ y Sobre todo por las facilidades que nos fueron otorgados para llevar a cabo esta investigación. También por su participación, disposición, tiempo y recomendaciones en la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Ever Sánchez Osorio

Por su disposición y su tiempo dedicado para la revisión de este documento, así como sus comentarios y sugerencias que contribuyeron en dicha investigación.

A la maestra mezcalera **Reina Sánchez** y los **productores** de mezcal que gracias a su colaboración fue posible concluir este trabajo de investigación.

A todos los demás maestros de la división de ciencias socioeconómicas que colaboraron en mi preparación profesional y a todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo para terminar la carrera y sobre todo para la realización de este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A Dios

Por darme la oportunidad de vivir y por haberme permitido llegar hasta este punto, y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres

Agustín Hernández y Pascuala Pérez quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido a llegar a cumplir hoy un sueño más y por el apoyo incondicional que me han brindado durante todo este tiempo.

A mis hermanos (as)

Luis, Raymundo, Félix, Flor, Cecy, Rosy y Andrea.

Por su cariño y apoyo incondicional y sobre todo por haberme tenido paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación.

A toda mi familia

Por sus consejos y palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona y de una u otra manera me han impulsado a seguir adelante.

A **Humberto Alexander** por su apoyo incondicional y de estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis compañeros y amigos

Andrea Ángel, Yesi Analí y Aroldo Bladimir, por los buenos momentos que compartimos durante toda la carrera.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	i
CAPÍTULO I. ELEMENTOS TEÓRICOS PARA EL ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MEZCAL ARTESANAL.....	1
1.1. Teoría de la producción.....	1
1.2. Producción y productividad del trabajo.....	3
1.3. Leyes de la producción.....	4
1.4. Costos de producción.....	4
1.5. Ingresos y beneficios.....	5
1.6. Elementos teóricos y técnicos de la producción de mezcal artesanal.....	6
1.6.1. Proceso productivo del mezcal.....	7
1.6.2. Perfil de las Unidades productivas.....	7
1.6.3. Etapas del proceso de producción.....	7
1.6.4. Recolección, transporte y recepción de la materia prima.....	8
1.6.5. Horneado de las Piñas.....	9
1.6.6. Molienda de las piñas de Agave.....	10
1.6.7. Fermentación del Agave molido.....	10
1.6.8. Destilado.....	11
1.6.9. Composición del Mezcal.....	12
1.7. Clasificación del producto.....	13
1.7.1 Tipo de envasado del producto.....	13
1.8. Revisiones teóricas sobre la metodología de los estudios de caso.....	14
CAPÍTULO II. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS AMATLÁN, OAXACA.....	16
2.1. Ubicación.....	17
2.2. Población.....	18
2.3. Recursos ambientales.....	18
2.3.1. Orografía.....	19
2.3.2. Clima.....	19
2.3.3. Recursos hidrológicos.....	19
2.3.4. Suelo.....	20
2.4. Vegetación y uso del suelo.....	21
2.5. Actividades productivas.....	21
2.5.1. Actividades agropecuarias.....	22
2.5.2. Actividades industriales y de servicio.....	23
2.6. Producción de mezcal en el Municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.....	24
2.6.1. Características de los palenques.....	25

CAPITULO III. LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL EN OCHO PALENQUES DE SAN LUIS AMATLÁN, OAXACA.	26
3.1. Perfil del productor y de las unidades productivas de mezcal.....	26
3.2. Perfil de la unidad de producción	28
3.4. Proceso productivo de mezcal artesanal del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.	30
3.4.1. Selección y recepción de la piña para iniciar el proceso.	30
3.4.2. Cocción de las piñas de agave	31
3.4.3 Molienda o triturado.	33
3.4.4. Fermentación	35
3.4.5. Destilado en alambique.	36
3.5. Volumen de producción	37
3.6. Recursos productivos con que cuentan para la producción de Mezcal.	38
3.7. Costos de producción Ingresos brutos y netos.	39
3.8. Comercialización del mezcal.....	42
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estructura de la población por sexo de San Luis Amatlán, Oaxaca para el año 2015.	18
Cuadro 2. Estructura de la población económicamente Activa del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca 2010.	23
Cuadro 3. Número de productores por localidad del Municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.	25
Cuadro 4. Información general de los productores artesanales de mezcal.	27
Cuadro 5. Cantidad a pagar por la renta de palenque para una horneada.	29
Cuadro 6. Capacidad de los palenques para una horneada.	29
Cuadro 7. Conceptos de inversión para la producción de mezcal de cada productor.	39
Cuadro 8. Costos de producción por productor y horneada (Pesos).	40
Cuadro 9. Ingreso bruto, Costos totales e ingreso neto.	41
Cuadro 10. Volumen de mezcal para venta e ingresos totales anuales.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación esquemática del proceso productivo del Agave mezcalero.....	8
Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.....	17
Figura 3. Recursos hídricos del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.	19
Figura 4. Suelos dominantes en el Municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.....	20
Figura 5. Uso del suelo y vegetación en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.	21
Figura 6. Colocación de las cabezas de piña a un lado del horno.	31
Figura 7. Calentamiento de las piedras en el horno.	32
Figura 8. Molino deshebrador de Agave.	34
Figura 9. Molino Tahona chileno.	35
Figura 10. Tina de fermentación.	36
Figura 11. Destilado.	37

SIGLAS

CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco
COMERCAM	Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
DOM	Denominación de Origen del Mezcal
GL	Graduación Alcohólica
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INDESOL	Instituto de Desarrollo Social
INAES	Instituto Nacional de la Economía Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
NOM	Norma Oficial Mexicana
PEA	Población Económicamente Activa
SCFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
TMCA	Tasa Media de Crecimiento Anual
UP	Unidad de Producción.
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SINAREFI	Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se desarrolló en el marco del proyecto “Protección, sustentabilidad y aprovechamiento del ecosistema en la biodiversidad del agave: la cadena productiva del mezcal en los estados de Aguascalientes, los municipios de Pinos y Villa Hidalgo, Zacatecas y el estado de Oaxaca” de Problemas Nacionales CONACYT – CIATEJ 1406¹. Los trabajos de campo de esta investigación se realizaron en dos etapas: a) la primera, comprendió la visita a ocho unidades de producción para realizar los estudios de caso sobre el proceso de producción de agave mezcalero, cuyo informe general fue desarrollado en conjunto con otro becario integrante del proyecto; b) la segunda abarcó la realización de los estudios en ocho “palenques” que son establecimientos artesanales en donde se procesa la “Piña de agave mezcalero” para la fabricación de mezcal, cuyos resultados se presenta al final de este documento. Las ocho unidades de producción de mezcal (UP), se ubican en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca, en las localidades de Logoche y Lachiguizo, y fueron seleccionadas con el apoyo de la maestra mezcalera² Reyna Sánchez, quien contribuyó significativamente para la realización de este trabajo.

El Mezcal es una bebida alcohólica espirituosa³ de las más antiguas del mundo, se obtiene de la cocción de las piñas de maguey, que se extraen de la base del tallo una vez que se eliminan las hojas o pencas de la planta; después de la cocción se les extrae el jugo mediante trituración, el cual se fermenta durante varios días, para posteriormente pasar a un proceso de destilación en alambique de barro o de cobre, obteniéndose esta bebida alcohólica, la cual en su origen era utilizada para rituales y ceremonias realizada por las altas jerarquías de las antiguas sociedades prehispánicas⁴. En este documento se describirá el proceso productivo del mezcal bajo condiciones artesanales de ocho unidades de producción y se calculará el volumen y costos de producción, así como el ingreso bruto y neto de cada una de las Unidades de Producción (UP).

La importancia económica de la producción del Mezcal en nuestro país ha ido en aumento en los últimos años; en el período más reciente, 2011-2016 el aumento de la producción fue del 225%, a una Tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 26.6%; la variación anual en el período mencionado es

¹ El estudio se realizó con el apoyo de ésta Institución, (CIATEJ) quien aportó los recursos para la realización del trabajo de campo y la supervisión del investigador responsable Dr. Ariel Vázquez Elorza.

² Es la persona que tiene el reconocimiento de haber aprendido de generación en generación el proceso para la elaboración del mezcal, que garantiza la tradición, la calidad del sabor y aroma de esta bebida

³ La bebida espirituosa generalmente es considerada cultural en su consumo en ciertas regiones, ya que son bebidas que alegran y elevan el espíritu ya que exhalan un vapor muy sutil por el alcohol. Esta bebida por definición es un líquido alcohólico con ciertos caracteres organolépticos especiales, con una graduación mínima de 15% de volumen, obtenida directamente por destilación, en presencia o no de aromas de productos naturales fermentados. Tomado de Fundación de Investigaciones Sociales, A. C. disponible en <http://www.alcoholinformate.org.mx>.

⁴ Existen diferentes fuentes de información que reseñan el origen del Mezcal, a partir de las cuales se redactó este párrafo, consideramos la más objetiva la de Mezcales de Oaxaca, disponible en: www.mezcalesdeOaxaca.com.

muy significativa; pues si bien, en 2013 el incremento fue superior al cien por ciento en 2014 la disminución fue de poco más del cuarenta por ciento. La producción de mezcal en este período fue de 11, 393,532 litros, sin embargo, la producción envasada fue superior, de 12, 657,783, que representa un 11.1%⁵ más, que puede deberse a un abasto de mezcal de otras entidades u alguna otra condición, que es de importancia analizar con mayor detenimiento. El envasado para el mercado nacional ha crecido a una TMCA del 47% y para el mercado de exportación al 25.4%. Lo que significa un crecimiento en el período mencionado de 210.7% y 321.2% respectivamente. Actualmente al mercado nacional se destina el 48% del mezcal envasado y al mercado de exportación el 52%⁶.

La producción de mezcal empezó a organizarse y normarse a partir de la constitución del Consejo Mexicano Regulador De La Calidad Del Mezcal A.C. (COMERCAM), con la finalidad de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, en la que se establecen las especificaciones de ésta bebida alcohólica, así como el buen uso de la denominación de origen; este organismo tiene la función de certificación del mezcal. Es importante señalar que de acuerdo a la mencionada norma las especies de maguey aceptadas para la obtención de mezcal son veinte, de las cuales las más utilizadas son: Agave angustifolia (maguey espadín), Agave esperrima (maguey de cerro o maguey bruto o maguey cenizo), Agave weber (maguey de mezcal), Agave potatorum (maguey de mezcal) y Agave salmiana. De las mencionadas la más conocida es el Maguey Espadín⁷, que es el que más se cultiva en el estado de Oaxaca⁸.

Esta bebida ha sido registrada, normada y con denominación de origen para la “región del mezcal” en la que sólo se han considerado nueve entidades federativas, en algunas de ellas, solo unos cuantos municipios; los estados comprendidos son los siguientes: Michoacán, Tamaulipas, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Durango, San Luis Potosí, Guanajuato y Zacatecas, de las cuales, los cuatro últimos no registraron producción en 2016. El mayor productor es Oaxaca que genera el 45.6% de la producción nacional, el 50.9% se produce por el resto de las entidades ubicados en la región del mezcal y el 3.5% por estados no comprendidos en el área con denominación de origen, por lo que se infiere que se dan otros usos a la cosecha de maguey.

Como antes se mencionó, la comercialización del mezcal ha sido creciente, en el mercado nacional y de exportación. En el país la producción se ha incrementado por lo que en 26 Entidades federativas realizan actividades del agave para la producción de diferentes tipos de mezcal, según el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, (SINAREFI, 2015); convirtiendo al mezcal en el segundo derivado del agave después del tequila en el mercado nacional. En la actual Denominación de Origen Mezcal (DOM) sólo están comprendidos los nueve Estados mencionados en el párrafo anterior y en los que se ubican los 963 municipios.

⁵ Consejo Regulador del Mezcal. (2017). Informe Estadístico 2017. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de Consejo Regulador del Mezcal: <http://www.crm.org.mx>.

⁶ Consejo Regulador del Mezcal, *ibídem.*, p. 55.

⁷ El Maguey Espadín produce un mezcal blanco joven, elaborado 100 por ciento de agave espadín “*Angustifolia*”, de alto volumen alcohólico de 49 a 51°, que es la especie de más amplia distribución en Oaxaca.

⁸ DOF 12/06/1997. Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones.

Entre los estados productores de esta bebida, Oaxaca fue y sigue siendo el principal productor de mezcal desde tiempos coloniales, ya que de los españoles y criollos aprendieron el proceso de destilación; esta técnica continúa hasta la fecha y el gusto de la población por esta bebida se sigue conservando, por lo que a los productores mezcaleros artesanales les permite seguir con sus prácticas tradicionales de producción.

La importancia económica de la producción del Mezcal en Oaxaca se ha incrementado en los últimos años; considerando el período 2011-2016, el estado produce el 91.6% del total nacional con una variación de 233.2 %, a una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 27.2%, considerando una graduación del 45% grado alcohólico volumétrico. En el año 2016, el estado de Oaxaca participó en la producción de mezcal con el 83.5 % a nivel nacional, el 65.1% de envasado para el mercado nacional, exportando a 52 países el 91.1% de mezcal envasado, de los cuales el 63% son destinados para Estados Unidos. En dicho Estado, están registrados 452 productores de mezcal o “palenqueros”, que representa el 72.32% de los 625 que hay en el ámbito nacional⁹. No obstante, del auge que ha tenido el mezcal en el mercado nacional y exterior, los pequeños productores rurales de agave y mezcal artesanal no han mejorado sus condiciones de vida.

El objetivo de esta investigación es hacer un análisis y descripción del proceso de producción del mezcal artesanal en ocho pequeños establecimientos llamados palenques en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca, con la finalidad de determinar la contribución al ingreso familiar por venta de esta bebida.

La proposición de trabajo planteada para lograr el objetivo es que los ingresos que el productor recibe por venta del mezcal, contribuyen en parte al ingreso familiar, después de ocho años del cultivo del agave mezcal y de realizar el proceso productivo para obtener el producto. Por lo tanto, si organizan el proceso productivo y lo realizan de manera continua, entonces elevarán la productividad, incrementando el volumen de producción y, por lo tanto, sus ingresos.

La metodología empleada para esta investigación es el estudio de caso, el cual se realizó en un lugar determinado por los responsables del proyecto general; tomando en cuenta el tiempo y los recursos destinados para dicha investigación, se consideró pertinente realizar los estudios de caso de ocho productores de mezcal artesanal de 83 registrados en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca, seleccionados aleatoriamente y con la información proporcionada por nuestro contacto en las localidades visitadas.

Una vez definido el tipo de estudio, se realizó la revisión de literatura sobre la producción del mezcal artesanal principalmente del estado de Oaxaca, se diseñó una guía de entrevista para los ocho productores de mezcal artesanal los cuales fueron seleccionados al azar con la ayuda de la maestra

⁹ Consejo Regulador del Mezcal, Op. Cit., p. 60.

mezcalera Reina Sánchez, quien es conocida por los productores del municipio, a los que le fue fácil organizar y contactarlos para realizar las entrevistas correspondientes.

El estudio se focaliza principalmente al proceso productivo de mezcal artesanal, en sus diferentes etapas, desde la obtención de materia prima, que son las piñas de Agave mezcalero y otras materias complementarias, describiendo cada uno de los procesos específicos de transformación de ésta, en mezcal. Se describen los medios de producción y herramientas de trabajo y el proceso de transformación en sus tiempos y movimientos, resultado de cada una de ellas; es importante señalar que el tiempo del proceso productivo es mayor que el tiempo de trabajo, pues los procesos de cocción, fermentación y destilación, dependen de los cambios físicos y químicos con poca intervención de la fuerza trabajo.

La entrevista se diseñó considerando cuatro apartados correspondientes a las etapas del proceso productivo de la bebida, desde la recepción de la piña hasta la comercialización del producto. Los apartados son: a) El primero contiene la información general sobre el productor y la unidad productiva, b) Los datos de identificación del palenque en donde se formularon preguntas relacionadas con la infraestructura y equipo con que cuenta, el proceso productivo, insumos y costos de producción, producción e ingresos; c) Se incluyeron preguntas sobre el mercado y comercialización del producto, d) El último apartado corresponde a las problemáticas y alternativas de solución sobre la producción, comercialización y mercado del mezcal.

Dicha entrevista se realizó en las unidades productivas o palenques como son llamados regionalmente, a lo que cada uno de los productores fueron contestando con base en la experiencia que tienen acerca del proceso productivo. Un aspecto relevante en la metodología fue la observación directa en cada una de las unidades productivas, y el levantamiento de evidencias que complementaron la información para la elaboración del presente informe.

La limitante principal de los estudios de caso es que las inferencias que se realizan a partir de la información obtenida no se pueden generalizar a todos los productores del municipio, de modo que los resultados de ésta investigación solamente son aplicables a las unidades objeto de estudio.

El presente documento se estructura en tres capítulos, que a continuación se mencionan: En el primer capítulo se presentan los fundamentos teóricos de la producción, proceso productivo del mezcal para tener una mejor comprensión y base para el análisis del objeto de estudio; se incluye un apartado final sobre la metodología de los estudios de caso. En el segundo capítulo, se describen las principales características del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca, en los aspectos geográficos y socioeconómicos. En el tercer y último capítulo, se describe el perfil productivo de los “palenqueros” y de la unidad productiva, el proceso de producción de mezcal artesanal de los pequeños productores de las localidades de Logoche y Lachiguizo, pertenecientes al municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca, así como el volumen de producción, costos de producción, ingreso bruto, ingreso neto y la venta del producto final.

El presente trabajo solo comprende ocho unidades de producción artesanal llamados “palenques”, con información proporcionadas por los productores con la limitante de que al no llevar registros de ningún tipo de su actividad, los resultados planteados se basan fundamentalmente en la narración de su experiencia; en cuanto a los datos de volumen de producción, costos e ingresos, son estimaciones que hacen los propios productores a partir de las operaciones más recientes. Aun así, se espera que la información contribuya a comprender y describir el proceso de producción específico de mezcal y se pueda determinar la contribución al ingreso familiar por esta actividad.

CAPÍTULO I

ELEMENTOS TEÓRICOS PARA EL ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MEZCAL ARTESANAL.

En este primer capítulo se exponen las teorías que sirvieron de base para el diseño del proyecto y el análisis diagnóstico del objeto de investigación; por lo que constituye el fundamento teórico sobre la identificación y planteamiento del problema, la formulación de las proposiciones de trabajo y el procedimiento metodológico; es un trabajo de revisión de literatura que permite seleccionar las propuestas teóricas y técnicas apropiadas para la interpretación del proceso productivo, conceptualizando con precisión cada uno de los elementos identificados y las relaciones necesarias entre ellos, determinando las categorías analíticas que serán las variables fundamentales en su relación de causa – efecto del problema.

1.1. Teoría de la producción.

La teoría de la producción generalmente se construye a partir del proceso de transformación de la naturaleza por medio del trabajo del hombre, el cual se realiza socialmente y se establecen diferentes relaciones de producción; Sobre esta teoría Lange (1996)¹⁰ analiza la manera en que el productor combina sus diferentes insumos con la finalidad de producir una cierta cantidad económicamente eficiente. Asimismo, este autor menciona que la producción es una actividad en la cual se utilizan los recursos de la naturaleza para elaborar productos, es una actividad intencional y se compone de diferentes acciones mediante el trabajo; la producción se basa en el trabajo asalariado, ya que se lleva a cabo bajo una relación laboral contractual establecida entre los propietarios de los medios de producción y el resto de la población que no posee medios de producción, por lo que ofrece su trabajo a cambio de una retribución. Este planteamiento considera a la teoría de la producción bajo el sistema económico en que se realiza, en este caso el capitalismo.

Para la realización del proceso productivo se requiere, en primer lugar, fuerza de trabajo, pero además son indispensables los medios de producción para producir los bienes que satisfacen las necesidades de la sociedad; de esta manera permite transformar los insumos utilizados en productos o servicios, puesto que, los medios de producción no se utilizan de manera directa para satisfacer estas necesidades sociales, sino que, son los bienes de consumo los que en última instancia las satisfacen.

La producción es un proceso social, por lo tanto, los productos también tienen el carácter social, sin embargo, al realizarse en el sistema capitalista, bajo la relación jurídica de la propiedad privada de los

¹⁰ Lange Oskar. Economía Política (1966) Fondo de Cultura Económica.

medios de producción, entonces adquiere un carácter privado, por lo tanto, también los productos, los cuales se convierten en mercancías, ya que se producen para el cambio a través del mercado, relación mercantil bajo la cual se realiza la distribución de los bienes y servicios en esta sociedad.

1.1.1. Factores de la producción.

Para hacer posible el proceso de producción se requieren factores productivos, los cuales son utilizados de manera combinada y tienen un lugar en las unidades de producción de diversas maneras, según sea el bien o servicio que se pretende producir. Todos los elementos que son necesarios para la producción de un bien o servicio son considerados como factores de la producción, los cuales se han clasificado en cinco:

- Tierra, referida al espacio territorial y todos los recursos naturales comprendidos en ella con valor intrínseco, duradero y susceptible de ser aprovechados.
- El factor trabajo, manifiesto como la capacidad física e intelectual del hombre, al transformar la naturaleza; es la actividad del hombre que combina todos los elementos del proceso productivo, por lo que es considerado como el más importante de los factores de producción.
- Los medios de producción, creados por el hombre, necesarios para elaborar o producir bienes y servicios, que permiten realizar el trabajo de manera más eficiente; aunque en estricto sentido todos los factores de la producción de una empresa corresponden al capital invertido, teóricamente a los medios de producción se les denomina capital. Un ejemplo es la maquinaria y equipo, ya que el dinero invertido será capital cuando ésta, sea usada para producir bienes o servicios. También se consideran como medios de producción, la infraestructura social que hace posible la producción y distribución.
- Otro factor de producción es la tecnología, que son las innovaciones que han permitido el desarrollo de las fuerzas productivas y que es aplicado en el conjunto de los procesos productivos, en maquinaria, equipos y herramientas utilizados para producir bienes y servicios; pero no sólo comprende a la maquinaria empleada por las empresas, sino también a la forma de combinar los recursos humanos y materiales para elaborar los bienes y servicios.
- Por último, la organización, que es el conjunto de actividades económicas sistematizada en la producción. Con la combinación óptima de los factores productivos se eleva la eficiencia y por lo tanto se incrementa la productividad, concepto que se ha extendido no sólo a la relación fuerza de trabajo producto, sino a todos los factores de la producción.¹¹

Desde el punto de vista económico la combinación de los factores productivos es un proceso de creación y agregación de valor; las actividades de extracción de los recursos de la naturaleza, es considerada como producción primaria, y los productos obtenidos, si son sometidos a un nuevo proceso de transformación, que le da valor agregado, se le denomina producción secundaria.

¹¹ Lange Oskar, Op, Cit., p. 12.

1.2. Producción y productividad del trabajo.

El objetivo de la producción es obtener los mayores rendimientos, resultado de la combinación óptima de los factores productivos, los cuales se clasifican en factores fijos y variables, que empíricamente al combinarse pueden generar diferentes niveles de producción, de tal manera que se pueden identificar tres etapas en el proceso productivo. A partir de esta proposición, se ha generado la teoría de los rendimientos marginales, que postula, que si a un factor fijo, cualquiera que sea, se le añaden cantidades sucesivas de factor variable, los rendimientos en la producción, en principio serán crecientes, luego decrecientes, hasta alcanzar un punto en el que ya no se dan incrementos en la producción. Realizando las pruebas empíricas, con los datos cuantitativos y organizados en una tabla, se pueden representar gráficamente, para expresar la función de producción, que en su primera etapa mostrará rendimientos crecientes visualizados gráficamente por la pendiente de la curva, que matemáticamente expresará que si a una unidad de factor fijo se le añaden unidades sucesivas de factor variable el rendimiento será creciente, es decir, mayor a la unidad adicional, sin embargo, el incremento cada vez será menor, hasta que deja de tener incrementos.

La etapa de la producción identificada a partir del punto en el que los rendimientos dejan de ser creciente, hasta el punto en que el incremento adicional del producto se hace cero, que es el punto máximo del producto total, es considerada como la etapa II de la producción en la que la unidad de producción opera de manera eficiente, con el mayor resultado productivo. También se identifica a partir del punto en que el producto marginal es igual al producto medio hasta que se hace cero, es decir ya no hay incremento. Lo enunciado anteriormente expresa un principio de regularidad, es decir a una determinada escala y de acuerdo a la capacidad instalada de la UP operan estas relaciones, y que el productor debe analizar para la toma de decisiones productivas.

En el desarrollo del proceso productivo el hombre establece una relación entre el trabajo realizado y la cantidad de producto generado, que al relacionarse cuantitativamente expresan el indicador de la capacidad productiva del trabajo, indicador que en la teoría de la producción se denomina productividad del trabajo. Los cambios que se originan en éste indicador, son resultado del desarrollo de las fuerzas productivas producto de innovaciones tecnológicas.

Es importante señalar que en el contexto en que se realiza el proceso productivo y la comercialización de los productos son dominantes las relaciones económicas capitalistas, por lo que éste se realiza bajo la relación jurídica de la propiedad privada de los medios de producción y los productos que se generan, por lo tanto, se establece una relación contractual con el trabajo, a través de la jornada laboral y el salario; bajo esta determinante los productos que se generan son de propiedad privada y se producen para el cambio, en el mercado, como relación social mercantil que permite realizarlas para hacer posible la ganancia y la acumulación de capital.

Otro elemento que es necesario considerar en el análisis del proceso productivo es que los factores de la producción se encuentran disponibles en cantidades limitadas, por lo tanto, se deben tomar decisiones de asignación y combinación de los mismos por lo que en la producción se presentan

diferentes posibilidades, desarrollándose modelos teóricos como la frontera de posibilidades de producción. Se define la frontera de posibilidades de producción como las diferentes combinaciones eficientes de bienes y servicios que una economía puede producir en un determinado periodo de tiempo con los recursos y tecnología disponibles a partir de dos principios básicos: a) Si los recursos son limitados la producción se ajusta a esta condición. b) Si se pretende producir cantidades adicionales de otro bien, condiciona la producción del otro bien que ya se producía. El análisis del proceso a partir de este modelo permite tomar decisiones de producción de manera eficiente, es decir, aprovechar los recursos productivos óptimamente al menor costo posible (Samuelson, 2005).

Con base a lo anteriormente expuesto, es importante considerar que la producción de bienes y servicios que satisfacen las necesidades sociales tiene el carácter social. Los procesos productivos no se realizan aisladamente, sino que es una combinación entre las diferentes unidades productivas en una sociedad determinada. Por lo tanto, en los hechos se da una división social del trabajo y una especialización productiva.

1.3. Leyes de la producción.

El análisis teórico anterior no tendría soporte si no se describen las relaciones derivadas de las condiciones técnicas del proceso productivo, de acuerdo al grado de desarrollo de las fuerzas productivas. Para producir cualquier producto y de acuerdo a la tecnología disponible, se requiere una determinada cantidad de fuerza de trabajo y una proporción de medios de producción. La relación entre la cantidad de fuerza de trabajo y volumen de los medios de producción se denomina composición orgánica de capital. Por otra parte, al existir la condición de que los recursos productivos se encuentran en cantidades limitadas se plantea una segunda ley, la de balance de la producción que postula que no puede haber un consumo productivo mayor a los insumos disponibles.

1.4. Costos de producción

Bajo el análisis teórico que se hace, el que considera a la UP, como una empresa de capital privado, es necesario realizar el registro y control de todas las operaciones productivas, considerando su valorización económica, por ello, deben llevar un seguimiento riguroso de los costos de producción, que son las erogaciones que se realizan por las actividades e insumos que se aplican en el proceso productivo, desde su inicio y en cada una de las etapas de producción. En la producción todas las operaciones que se realicen implican un costo, e incluso al seleccionar una opción productiva entre diferentes alternativas es necesario realizar el análisis de costos correspondientes. Llevar un registro de costos es una condición necesaria para la toma de decisiones en la empresa.

Como antes se mencionó las empresas tiene como una de sus premisas fundamentales la minimización de costos, lo que contribuye al objetivo final que es la maximización de los beneficios. En el corto y largo plazo, la movilización de los factores productivos implica una variación en los costos, los que se clasifican en: Costos fijos (CF) también denominados costos indirectos, son los conceptos de costos permanentes, que se desembolsan cíclicamente y son la base para el funcionamiento de la empresa, e

incluso se desembolsan aun cuando no se esté produciendo, o bien, no se modifican cualquiera que sea la escala de producción. En análisis de costo, si la escala productiva es baja, el costo por unidad de producto, es fijo y elevado; si se incrementa la escala productiva, los costos por unidad de producto tenderán a ser menores, al promediarse por mayor número de unidades producidas. Los costos fijos se representan gráficamente en forma horizontal, relacionando el costo que no varía con el nivel de producción.

Los Costos variables (CV) son los que se incurren de manera ligada a la producción, es decir se modifican cuando cambia el nivel de producción, ya que esto implica mayor cantidad de insumos necesarios en la medida que se eleva la producción. Los costos variables se representan gráficamente como una función que depende de la etapa productiva en que se analicen. Por último, la suma de los dos anteriores, fijos y variables, como el costo implicado por la empresa, en cualquier nivel de producción, es decir, lo que cuesta la producción obtenida por período de tiempo o por unidad de producto.

El manejo eficiente de la empresa debe reflejarse en los costos de producción, por ello se señaló anteriormente que uno de los principios fundamentales en el manejo de la empresa es la minimización de costos, por lo que su análisis permite tomar decisiones para lograr este objetivo¹².

1.5. Ingresos y beneficios.

Se incluye por último el presente apartado estrictamente ligado al proceso productivo, o más bien a la generación del producto para la venta, que constituyen los ingresos por la producción. Son la cantidad de dinero que obtiene la UP por la venta de los productos generados, constituye el ingreso, el cual se calcula mediante el volumen de ventas por el precio de venta del producto, obteniéndose el ingreso bruto monetario. La representación gráfica del ingreso es horizontal y se ubica en el precio promedio al que se venden los productos en relación a la cantidad vendida. El objetivo de la empresa es la maximización del ingreso que sólo se logra con la venta de la mayor cantidad de producto al mejor precio posible. En una economía del mercado, los precios que fija la empresa como expectativa de venta son modificados por las fuerzas del mercado, principalmente por influencia de la interacción de la oferta y la demanda de los productos.

El ingreso neto es el que se obtiene del ingreso bruto, una vez deducidos los costos totales de producción y son la referencia cuantitativa para definir las ganancias o el beneficio de la UP, además es la información cuantitativa que permite calcular la rentabilidad de la empresa en la competencia por la ganancia en el mercado en que participa¹³.

¹² Valdés Silva R. Basado en los apuntes del curso de Economía General, UAAAN, s/f.

¹³ *Ibidem*.

1.6. Elementos teóricos y técnicos de la producción de mezcal artesanal.

El presente apartado se estructuró a partir de diferentes fuentes de información sobre la producción de Mezcal, que describen el proceso productivo y las características de esta bebida alcohólica regional con denominación de origen, la cual es fabricada a partir de la destilación de los mostos extraídos, después de la cocción de las cabezas maduras del Agave mezcalero o también llamadas “piñas”, los cuáles se fermentan para luego destilarse. El olor y el sabor del mezcal provienen de la especie de agave, el proceso de elaboración, clima, topografía, tipo de suelo, agua y el conocimiento del maestro mezcalero (productor).

La elaboración del Mezcal es un proceso artesanal que se realiza de manera tradicional empleando herramientas y equipo rudimentario en pequeños establecimientos denominados palenques; el origen de esta bebida es prehispánico y el procedimiento para su fabricación se ha transmitido de generación en generación el que ha prevalecido a través de los años; es importante destacar que uno de los cambios relevantes ha sido la destilación en alambique de cobre, medio aplicado a partir de la llegada de los españoles (Vázquez, 2012).

Existen diferentes técnicas para la elaboración del mezcal lo que permite una variedad de sabores, aromas, texturas y cuerpo del mismo, siendo esta cualidad una de sus principales características distintiva respecto a otras bebidas. De acuerdo a la NOM 070-SCFI-1994, el porcentaje de alcohol que debe contener el mezcal en volumen a 20° C, debe ser de 36,0° mínimo y 55,0° máximo¹⁴.

La importancia de la producción del Mezcal envasado en el estado Oaxaca, para el mercado nacional y de exportación; en los últimos años (2011-2016) se ha incrementado; en dicho estado se produce el 91.6% del total nacional con una variación de 233.2 % en el período, a una TMCA de 27.2%, considerando una graduación del 45% Alc. Vol. Del total del mercado nacional, Oaxaca abastece el 75.6% del mezcal envasado y del mercado de exportación el 82.8%. Por otra parte, del total de mezcal envasado en Oaxaca, el 41.1% se destina al mercado nacional y el 58.9% se exporta¹⁵.

En el año 2017, dicho estado participó en la producción de mezcal con el 87.0 % a nivel nacional, el 66.7% de envasado para el mercado nacional, exportando a 60 países el 81.9% de mezcal envasado, de los cuales el 64% son destinados para Estados Unidos. En dicho estado, están registrados 452 productores de mezcal o “palenqueros”, que representa el 72.32% de los 625 que hay en el ámbito nacional¹⁶.

El mezcal ha tenido un auge económico en el estado de Oaxaca, sin embargo, tanto los productores rurales de Agave mezcalero y los “palenqueros” de mezcal artesanal, continúan viviendo en condiciones de marginación altos, muy altos y en rezago social, esto debido a la falta de organización

¹⁴ DOF. NOM-SCFI-1994. 23/02/2017

¹⁵ Consejo Regulador del Mezcal, Op. Cit.

¹⁶ Consejo Regulador del Mezcal, Op. Cit.

productiva y la desarticulación que existe entre los diferentes eslabones de la cadena productiva del producto. Además, la mayoría de los productores no realizan innovaciones tecnológicas, por ello una cierta cantidad producen dicha bebida temporalmente, ya que no levantan cosecha de manera continua, otro factor que afecta son las lluvias que impiden la cocción de las piñas en los hornos sin techado, por consiguiente, los “palenqueros” se ven con la necesidad de realizar otras actividades para complementar sus ingresos¹⁷.

1.6.1. Proceso productivo del mezcal.

En el estado de Oaxaca se ubican 895 palenques de los cuales 150 están el Distrito de Desarrollo Rural de Miahuatlán, aunque, en el municipio de San Luis Amatlán sólo están establecidos 83 palenques, los cuales se encuentran distribuidos en 17 localidades (Martínez, 2017) , sin embargo, únicamente las localidades de Logoche y Lachiguizo son objeto de estudio en la presente investigación.

Como antes se mencionó esta bebida se produce en establecimientos artesanales llamados palenques y su operación es estacional, no por cuestiones técnicas del proceso productivo, sino que la mayoría no cuenta con instalaciones adecuadas para realizar la actividad todo el año. Cabe mencionar que en las localidades de Lachiguizo y Logoche los productores de mezcal, a su vez son productores de Agave mezcalero y solo procesan las piñas de agave que producen.

En el siguiente apartado se describen las diferentes etapas del proceso de producción de la bebida, información que nos sirve de marco para el análisis de las unidades productivas al realizar el trabajo de campo en el sitio del proyecto.

1.6.2. Perfil de las Unidades productivas.

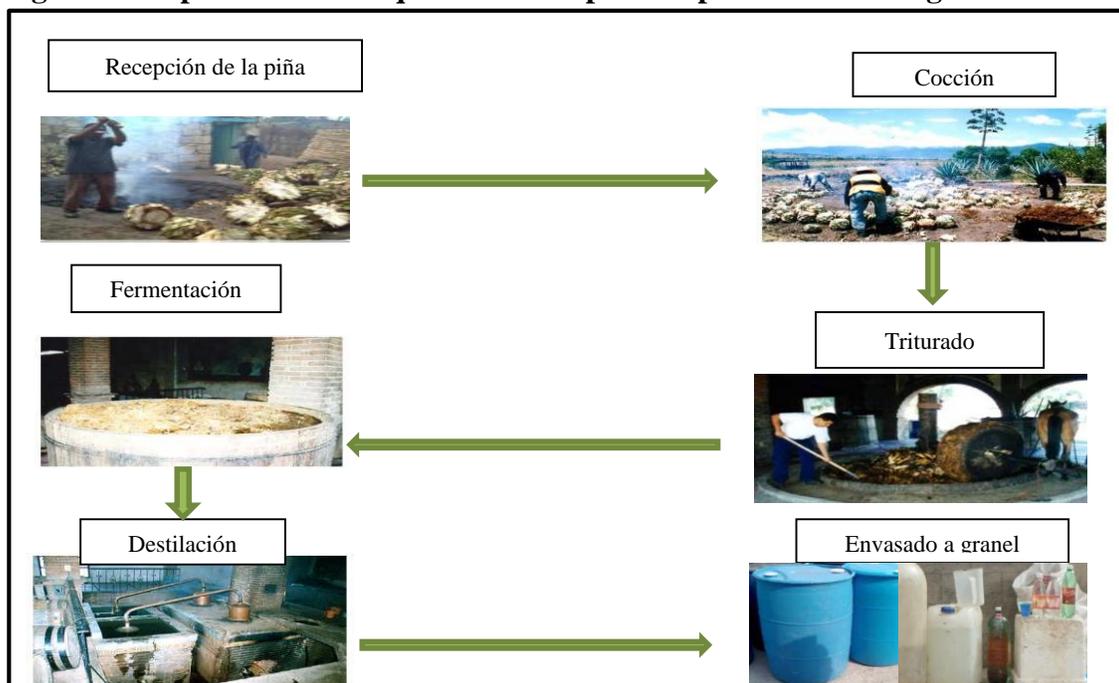
Diferentes estudios han caracterizado a las unidades productivas familiares llamadas palenques, las que por lo general están ubicadas en el predio de la vivienda y en el que trabajan varios miembros de la familia de manera temporal, aunque en algunos casos es necesaria la contratación de mano de obra asalariada. Las UP se clasifican como artesanales, ya que el proceso de producción se realiza empíricamente y sus conocimientos y práctica es tradicional, por lo general utilizan medios de producción rústicos y la mayoría de las operaciones son manuales.

1.6.3. Etapas del proceso de producción.

El proceso productivo del mezcal se inicia con la recepción de la piña, recién cosechada, la cual se parte en trozos para mejor manejo y acomodo en el horno para cocción. El proceso de recepción consiste en la entrega de la materia prima y acomodo, sin que los pequeños “palenqueros”, tenga establecidas normas específicas sobre la calidad de ésta.

¹⁷ OEIDRUS, Oaxaca. (2011) Regiones productoras de mezcal.

Figura 1. Representación esquemática del proceso productivo del Agave mezcalero.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de: Ramales Osorio , M. C., & Ortiz Bravo , E. G. (2006). *El proceso de elaboración del mezcal y la importancia de la industria*. Revista académica de economía. Recuperado el 3 de Septiembre de 2017, de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2006/mcro-mezcal2.htm>.

Para describir el proceso productivo del mezcal en unidades productivas artesanales llamadas palenques, se toma el diagrama de flujo presentado en la imagen anterior, iniciando la exposición con la recepción de la materia prima, que es el insumo principal para la producción. Los pequeños productores artesanales, por lo general son los cultivadores del agave mezcalero, por lo tanto, lo que hacen es procesar y dar valor agregado a la producción de piñas que obtienen, o bien lo recolectan de Agaves silvestres para complementar la producción.

1.6.4. Recolección, transporte y recepción de la materia prima.

Si el productor de mezcal, cuenta con su propia plantación, esta primera etapa consiste en el acarreo de las piñas al área aledaña al horno, en la que se va a realizar el troceado de las piñas. En el caso que la producción se realice con materia prima de agaves silvestre, el transporte de las piñas, es desde el lugar en dónde se recolectan hasta las instalaciones del palenque. Con ello se da inicio al proceso de producción, realizando las siguientes actividades:

- **Manejo y almacenamiento de la piña.**

Una vez obtenida la cosecha las cabezas de maguey sin pencas o piñas de agave, son trasladados hacia los palenques, en el medio de transporte que dispone el productor, siendo colocadas en una superficie cercana al horno, limpia y libre de residuos. Esta actividad debe realizarse, por lo menos un día antes de preparar el horno para realizar la cocción, para evitar que las piñas puedan contaminarse o pierdan humedad de tal manera que afecte su condición.

- **Medios para realizar esta operación.**

Una vez realizado el proceso de recolección, se procede con el traslado de las cabezas del maguey hacia las fábricas o palenques para su procesamiento; generalmente esta actividad se realiza utilizando animales de carga (caballos, burros o mulas), cuando las piñas son de recolección de magueyes silvestres, que por lo general proceden de lugares de difícil acceso. En cambio, las piñas que se extraen de las plantaciones, se transportan en vehículos, pues provienen de la parcela del productor, la cual se ubica en lugares cercanos; o más bien el palenque se instala cerca de la parcela o en la vivienda del productor.

- **Selección por la calidad de las piñas**

Para la elaboración de mezcal, se requiere que los agaves hayan alcanzado la madurez, de 7 a 10 años. Desde el punto de vista bioquímico, el estado de madurez apropiado se logra cuando el contenido de azúcares es elevado que es cuando se puede aprovechar para la producción de alcohol por fermentación. “Esta condición de madurez se logra de manera natural, de acuerdo al ciclo de vida de cada especie y no necesariamente se ve reflejado en el tamaño de la cabeza o piña, por lo que algunas plantas son más pequeñas que otras. De acuerdo a la experiencia de los maestros mezcaleros, el tipo de suelo, la humedad, el grado de exposición al sol, el tipo de vegetación asociada y la fisiografía del terreno, entre otros, son factores que influyen en el tamaño del agave y el tiempo en lograr su maduración” (CIATEJ, 2015, p. 30).

1.6.5. Horneado de las Piñas.

Para el horneado de las piñas, es necesario dividir las piñas en trozos más pequeños para facilitar su acomodo en el horno, tarea que se realiza con hacha o machete. A continuación, se describen cada una de las actividades que se realizan en el proceso de cocción de las piñas.

- **Descripción del horno.**

Por lo general los hornos son de pozo y cónicos para facilitar la maniobra de llenado, aunque existen de formas rectangulares o elevados; en algunos casos son de mampostería con piedras de campo o de río para una mejor resistencia al calor. Las dimensiones son muy diferentes, pero la profundidad es de 2 a 3 metros y diámetro de 2 a 3.5 metros, aproximadamente, lo que les da una capacidad de entre 3 a 10 toneladas de piñas de agave.

- **Preparación del horno**

La preparación adecuada del horno es fundamental para una buena cocción de las piñas, por lo que la temperatura debe ser apropiada a la carga del mismo y a las condiciones de las piñas. Este proceso es resultado de la experiencia de los maestros mezcaleros, que determinan cuándo el horno está listo para colocar las piñas, esto es hasta que las piedras estén al rojo vivo (800 a 1000 grados) y que la leña esté totalmente consumida, de lo contrario puede haber contaminación de olores que se transmiten al mezcal. Cada una de las actividades que a continuación se describen son importantes para obtener un cocimiento apropiado para la fermentación.

- **Colocación de la leña y las piedras.** Lo primero que se acomoda en el horno es la leña de tal manera de que el fuego sea uniforme y suficiente en toda la base del horno, luego se colocan las piedras encima de la leña encendida, las piedras deben de ser de tamaño mediano, y deben alcanzar la temperatura antes mencionado, adquiriendo un color rojo vivo, que empíricamente tarda

aproximadamente seis horas. Para la protección de los trozos de piña se coloca una capa de bagazo mojado, residuo de procesos anteriores.

- **Colocación de los trozos de piña de Agave¹⁸.** Se colocan adecuadamente conforme a la forma del pozo hasta que se llena totalmente, por ello el productor debe preparar el volumen de materia prima suficiente para realizar una horneada. Una vez que la carga esté completa, es necesario tapar con una manta, la cual se cubrirá con tierra, para que se dé el proceso de cocción.

- **Cocción de las piñas de maguey.**

La cocción consiste en someter las piñas de agave a un proceso de exposición lenta al calor, provocando un proceso de hidrólisis de los fructanos¹⁹ para que se conviertan en glucosa y fructuosa. El tiempo de horneado, es también una labor empírica que depende de diferentes factores, por lo que puede fluctuar de tres a siete días. Si el horno queda perfectamente tapado, de tal manera que no entre aire, no se requiere ninguna actividad de supervisión, se deja a que el procedimiento físico químico se realice durante ese tiempo. Concluido el tiempo de cocción se procede a destapar el horno, retirando la tierra que lo cubre, con palas carboneras, para proceder a retirar los trozos de piña cocidas para pasar a la siguiente etapa del proceso productivo.

1.6.6. Molienda de las piñas de Agave.

Se procede a realizar la etapa de extracción del jugo de la piña de agave, mediante molienda, utilizando diferentes medios como mazo, tahona, molino, trapiche o desgarradora. Lo más usual es utilizar un molino de piedra artesanal, el cual tiene una estructura circular de 3 metros de diámetro, una rueda de 1 metro de diámetro aproximadamente de 500 a 700 kg de peso que es tirada mediante tracción animal.

Para su realización se requiere cortar la materia cocida en trozos más pequeños con machete o hacha para su acomodo uniforme en el molino, se engancha al medio de tracción animal y se empieza la molienda, quedando la pulpa, la cual será trasladada a las tinas de fermentación.

1.6.7. Fermentación del Agave molido.

El objetivo de este proceso es lograr una máxima conversión de los azúcares del agave en alcohol. Esta operación comúnmente se lleva a cabo en tinas cilíndricas de madera y también consideradas como la técnica más artesanal y característica para la elaboración del mezcal, las cuales tienen una capacidad de 500 a 1,000 litros y de 150 kg de pulpa, aproximadamente; el proceso de fermentación es lento y dura de 8 a 15 días, dependiendo de la temperatura ambiente.

Una vez que la pulpa triturada se termina de introducir en la tina de fermentación se le añade agua caliente con la finalidad de crear las condiciones apropiadas para que se detone el proceso de fermentación. La cantidad de agua añadida es de 5 a 10% respecto a la pulpa y se deja reposar durante 24 horas aproximadamente para conseguir el estado adecuado para pasar a la siguiente etapa. Este estado se caracteriza por la presencia de espuma al abrir la capa de pulpa que cubre la tina y por la

¹⁸ Al Agave cosechado y sin pencas se le denomina Piña de Agave, aunque su nombre es mezontle o mezontete.

¹⁹ Hidrólisis de fructanos. Proceso químico de obtención de azúcares a partir de hidrólisis de los fructanos de agave.

existencia del sonido característico de un burbujeo intenso y uniforme en toda la tina, por otra parte, la coloración de la pulpa se hace más oscura.

El estado anterior indica que es tiempo de regular el crecimiento de los microorganismos para impedir una acelerada transformación a alcohol que pueda llevar a la formación de ácido acético. Para evitar tal situación, lo que sigue es agregar agua fría hasta alcanzar el 90% de la capacidad de la tina, se deja un margen porque al fermentar sube el nivel. En los procesos artesanales, la fermentación se deja de manera natural, es decir, no se le añaden elementos químicos que la aceleren. Este proceso requiere de supervisión constante, además de que es necesario remover la pulpa constantemente.

1.6.8. Destilado.

En este proceso se efectúa la separación del alcohol del agua aprovechando para ello sus diferentes puntos de ebullición. Para la elaboración de mezcal es una técnica utilizada para separar y concentrar los elementos químicos y sensoriales producidos desde la cocción hasta la fermentación, utilizando para esto las diferentes propiedades fisicoquímicas y termodinámicas de los mismos. Dentro de tales propiedades se puede mencionar el punto de ebullición, presión a vapor, la volatilidad y la solubilidad, entre otras²⁰.

- **Medios y capacidad para el destilado.**

El equipo para realizar la destilación se llama alambique. Según Robles (2011) “este equipo está conformado por cuatro elementos fabricados en cobre debido a su alta conductividad térmica, de tal forma que facilita la transferencia de calor calentándose y enfriándose fácilmente alcanzando así la temperatura apropiada de separación”. La capacidad de este equipo varía, ya que hay desde 200 a 1,000 litros. El alambique está compuesto por las siguientes partes²¹:

- **Olla:** En esta parte es donde se realiza el calentamiento de las sustancias a destilar, está enterrada dentro de una estructura cúbica y debajo de tal estructura se ponen leños para que generen el calor requerido.
- **Montera:** Se encarga de captar los vapores alcohólicos generados después del calentamiento de la mezcla y los conduce al siguiente elemento.
- **Turbante:** Es un tubo alargado cuya función es la de conducir los vapores hacia la sección de enfriamiento.
- **Serpentín:** Es un tubo helicoidal que se encuentra sumergido en un tanque con agua para enfriar y condensar los vapores provenientes de la olla.

La destilación se lleva a cabo una vez que los mostos están fermentados; se da inicio con la carga de la olla del alambique, que consiste en trasladar el mosto en forma manual utilizando cubetas y carretillas para el bagazo. Enseguida se realiza el armado del alambique uniendo la montera con el turbante, posteriormente se une el serpentín con el otro extremo del turbante, por último, se sellan todos los espacios de conexión con una especie de pasta llamada masilla, que proviene de los residuos del agave que sale después del destilado.

²⁰ Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C., (2015).

²¹ Ramales Osorio & Ortiz Bravo, Op. Cit.

Una vez realizado el sellado, lo que sigue es encender los leños para que empiece a generar calor y se vaya calentando la olla cargada de mosto fermentado. Se espera de 3 a 4 horas aproximadamente para que se desprendan los vapores alcohólicos y el destilado generalmente se recolecta en garrafas de 20 litros. En la primera destilación se alcanza a llenar más o menos de 4 a 6 garrafas.

Cabe mencionar que existen dos grados distintos de alcohol, como ya se había mencionado cada uno tardando de entre 3 a 4 horas para dar lugar a un mezcal, por ello el mezcal del primer garrafón se le denomina punta de tepache con una graduación alcohólica que oscila entre 30 y 60° G. L. Al mezcal contenido en los dos garrafones siguientes, es denominado como colas de tepache y tienen una graduación alcohólica que oscila entre 6 y 30° G. L. algunos productores aquí finalizan el proceso y para obtener mezcal de una destilada solo mezclan las puntas y colas de tepache.

Otros mezcaleros llevan las colas de tepache a una segunda destilación o también llamada refinación, que tiene como finalidad aumentar su contenido de alcohol. Para este proceso, lo que se debe hacer es apagar el fuego y desarmar el alambique, luego vaciar la olla sacando con un biello el bagazo utilizado y con una carretilla se traslada afuera del palenque amontonándolo en un espacio para luego darle uso.

Posteriormente se vacía a la olla las garrafas (colas de tepache) que se obtuvieron en la primera destilación y enseguida armar el alambique y sellarlo para evitar escapes de vapor e iniciar el calentamiento prendiéndole fuego a los leños, se deja pasar el tiempo requerido para la destilación. Al comienzo de la destilación se obtiene en el chorro de 55 a 70° G.L., así como en la primera destilación, se reciben en garrafas de plástico de 20 litros. Para terminar el proceso, se mezclan las garrafas con mayor grado alcohólico de la primera destilación con las puntas de tepache de la segunda destilación. Si al hacer la mezcla se obtiene un grado alcohólico mayor de 50° G.L., se reduce agregando las colas de refinado, obteniendo así un mezcal de 45 a 50° de alcohol.

1.6.9. Composición del Mezcal

La diferencia de la graduación del mezcal que se obtienen en la primera y segunda destilada o refinación, Es necesario realizar otra operación que es la composición del mezcal con la finalidad de obtener un grado alcohólico requerido para la venta y reducir el grado alcohólico.

Este proceso consiste en mezclar los productos de la primera destilada con los que se obtienen de la refinación, lo que se hace mezclando las puntas de tepache de la primera destilación con las puntas de la refinación y así, al realizar esta mezcla de puntas se obtiene un grado de alcohol mayor de 50° G.L., para ajustarlo se agregan las colas de tepache del refinado, logrando obtener un mezcal entre 45 a 50° G.L.

- **Maduración**

En esta operación se almacena el mezcal en barricas²² hechas de roble blanco a fin de que el mezcal adquiera ciertas características especiales como el sabor, aroma y obtenga una coloración oscura agradable a la vista. El período de maduración varía según el tipo de mezcal que se desee obtener: El mezcal joven obtenido directa y originalmente de los azúcares extraídos de los agaves, sin que sea sometido a algún proceso de maduración. El Mezcal reposado, el cual es susceptible de ser suavizado mediante adición de otros productos naturales, permitidos por la NOM; se deja reposar por un período de dos a 12 meses en recipientes de madera en un espacio que permita una temperatura y humedad estables. Por último, el mezcal añejo se almacena por más de doce meses, cuidando las condiciones ambientales en dónde se lleva a cabo el reposado. Todos ellos pueden ser abocados con frutas o saborizantes.

1.7. Clasificación del producto.

En el apartado anterior se describió el mezcal según su graduación y grado de maduración, pero también puede clasificarse según su composición, de acuerdo al porcentaje de carbohidratos provenientes del agave utilizado en su elaboración. Según la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994²³ y de acuerdo al porcentaje de carbohidratos del agave, el mezcal se clasifica en dos tipos:

- Tipo I. Mezcal 100% *Agave*: el producto que se obtiene de la condensación y rectificación de jugos preparados directa y originalmente con los azúcares de las cabezas de piña de Agaves, previamente cocidas y sometidas a fermentación alcohólica con levaduras cultivadas o no. Este tipo de mezcal puede ser joven o añejo.
- Tipo II. Mezcal: es la que se obtiene de la destilación y rectificación de jugos, pero agregándole hasta un 20% de otros carbohidratos que son permitidos por las disposiciones legales correspondientes.

1.7.1. Tipo de envasado del producto.

Esta operación se realiza en diferentes envases dependiendo de lo que se vaya a envasar: mezcal minero (blanco), añejo, reposado, etc. *Las presentaciones existentes son: 50 ml, 250 ml, 500 ml, y 750 ml, en envases de vidrio o en ollas de barro*²⁴. Sin embargo, si la venta es a granel el producto es puesto en tambos de 200 litros, garrafas de 20 litros; el procedimiento de envasado depende de la maquinaria, equipo y tecnología que se disponga, pero los pequeños productores, cuando lo envasan en presentaciones de menos de 750 ml. Lo hacen manualmente utilizando utensilios básicos de llenado.

²² Barrica: Es un recipiente hecho de madera, generalmente de roble francés o americano, que se usa para contener vinos o licores.

²³ DOF: 23/02/2017 NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones.

²⁴ Ramales Osorio & Ortiz Bravo, Op. Cit.

1.8. Revisiones teóricas sobre la metodología de los estudios de caso.

Los estudios de caso se realizan para recabar información sobre un hecho real en un contexto determinado y puede contribuir a identificar un problema, sus causas y efectos o bien conocer un proceso a profundidad, pero delimitado específicamente. En este caso no es aplicable la inferencia estadística para generalizar los resultados. La información obtenida en un estudio de caso permite un conocimiento que da soporte al planteamiento de una investigación de mayor alcance o más relevante.

En un estudio de caso se privilegia la observación analítica y el investigador interactúa con la población objetivo para indagar sobre temas específicos no contemplados en la guía de investigación. Por otra parte, los resultados de esta investigación pueden contribuir a fortalecer un tema específico de una investigación de mayor amplitud.

Según Yin (1994)²⁵ el estudio de caso es una investigación concreta que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de un entorno de la vida real. Las preguntas “cómo” y “porqué” son más explicativas y probables para este tipo de estudio, sobre todo cuando el investigador tiene poco o ningún control sobre los eventos. Siguiendo con el mismo autor, el estudio de caso permite examinar el objeto de estudio en su entorno real, empleando diversas fuentes de evidencia ya sean cualitativos o cuantitativos conjuntamente. Sin embargo, esto implica utilizar de manera excesiva información subjetiva, por lo tanto, es una metodología de investigación cualitativa que tiene como debilidad principal la falta de convicción de sus resultados y en la generalización de sus conclusiones.

Par la realización de un estudio de caso se debe considerar el contexto determinado en que se desarrolla el objeto de investigación, tanto en su aspecto económico social y su delimitación geográfica, así como su dimensión espacial, temporal, cobertura y alcance. Las variables identificadas del proceso estudiado pueden ser cualitativas y cuantitativas, con éstas últimas se pueden construir indicadores a partir de la interacción entre ellas, buscando encontrar relaciones causales, lo que permite emitir juicios valorativos sobre los resultados.

La metodología que se aplique debe ser rigurosa, utilizando técnicas e instrumentos apropiados para obtener la información, al igual que una investigación demostrativa, en el estudio de caso se debe formular un plan que requiere necesariamente de revisión de las teorías o estudios sobre el objeto de investigación para fundamentar el análisis o establecer la relación con un tema de mayor importancia. La formulación de un marco teórico no sólo permite el conocimiento existente sobre el objeto de investigación; además, permite contar con elementos conceptuales precisos sobre los elementos y variables del proceso analizado. También permite formular un procedimiento de investigación para realizarlo, diseñando las técnicas e instrumentos adecuados.

²⁵ Yin Robert K, Investigación sobre Estudios de Caso, Diseño Y Métodos

La primera etapa es la determinación del objeto de investigación, lo que implica compilar información documental obtenida de estudios previos o similares que permita conocer el contexto en que se desarrolla, la estructura, función y variables internas, de tal manera que el análisis este soportado en conceptos y teorías que han estudiado el problema. Esto se realiza mediante revisión de fuentes secundarias.

Simultáneamente al procedimiento de compilación de información secundaria sobre el objeto de investigación se debe construir un marco teórico que de soporte a la interpretación y comprensión del objeto de investigación, a partir del cual se construyen funciones y modelos que van a permitir el desarrollo metodológico de la investigación. En este tipo de estudio siempre existirá una población objetivo, que son los protagonistas del proceso y que es necesario tener contacto de manera directa con ellos o a través de personajes clave, que faciliten la obtención de información, o con las personas que de manera directa están afectadas por un problema.

Por su parte Sánchez (2015)²⁶ considera que la metodología cualitativa se adecua principalmente para entender en profundidad el fenómeno que se pretende estudiar, desde la perspectiva de los involucrados y los resultados obtenidos pueden ser el pase preliminar a la realización de un cuestionario ó utilizarlo despues de la elaboracion de una encuesta con el propósito de profundizar el porqué de algunos de los resultados hallados.

Obtenida la información que permite el conocimiento del objeto de investigación a partir de fuentes secundarias, se procede al diseño metodológico, aplicando instrumentos y técnicas apropiadas, tales como guías de entrevista, cuestionarios, encuestas, observación participante, grupos focales, reuniones de análisis de problemas mediante alguna técnica apropiada. La técnica más usual en los estudios de caso, es la entrevista no estructurada, por ser más flexible y puede generar mayor información, realizando nuevas preguntas a partir de las respuestas obtenidas. La entrevista estructurada mediante una guía de información; los grupos focales en los que la entrevista se realiza a un grupo que forme parte de la población objetivo.

Para aplicar las técnicas antes mencionadas el entrevistador debe prepararse con toda la información sobre el objeto de investigación y sobre las probables opciones de respuesta, a tal grado que, si una respuesta no es congruente con el tema específico, se puede provocar una discusión para alcanzar un mayor grado de precisión en las repuestas. Cuando los estudios de caso se realizan a una población objetivo con una cultura o costumbres diferentes a las del entrevistador, es necesario revisar las experiencias, para lograr que fluya la información que se requiere.

Para el diseño de la guía de entrevista o encuestas, se deben estructurar de lo general a lo particular en un orden lógico, contemplando todos los aspectos del objeto de investigación. Son preferibles las respuestas cortas y precisas, y además diseñarse para ser capturadas en un sistema que facilite el análisis.

²⁶ Sánchez Silva Modesto, La metodología en la investigación cualitativa.

CAPÍTULO II

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS AMATLÁN, OAXACA.

En este capítulo se exponen características del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca, en el aspecto biofísico y socioeconómico con la finalidad de conocer las condiciones bajo las cuales se desarrollan las actividades económico-productivas del sector rural y específicamente la de producción de mezcal.

El municipio cuenta con una superficie total de 28,246.39 hectáreas (has) de los cuales predomina la propiedad privada con una superficie de 14,597.02 has, la comunal con una superficie total de 10,331.46 has y por último, la ejidal abarca una superficie de 3,317.92 has.²⁷ En la cabecera municipal y en algunas agencias²⁸ hay tierras de uso común y ejidos, dónde los habitantes pueden abastecerse de leña y piedra, recolectar hoja de palma para la elaboración de tenates (canastas de palma tejidas a mano), e incluso en algunos lugares se practica la caza.

La característica principal que identifica a San Luis Amatlán, Oaxaca es la producción de mezcal y las artesanías de palma; las mujeres participan en la actividad económica con el tejido de palma, fabricando artesanalmente una gran cantidad de artículos diversos los cuales venden en el mercado a través de intermediarios.

Como es típico de las comunidades del sur, en San Luis Amatlán, Oaxaca. existe el Tequio, que es el trabajo comunitario de los ciudadanos como un aporte para realizar cualquier obra de uso común dentro del municipio, la forma de organizarse socialmente en este municipio, es distinta a la organización municipal del resto del país y predominan la toma de decisiones mediante la aplicación de usos y costumbres reconocidas socialmente e incluso normadas en la Constitución Política del Estado de Oaxaca en su artículo 12, en la Ley Municipal del Estado de Oaxaca en su capítulo II, artículo 17, fracción III, y en la Ley de Derechos de los Pueblos y Comunidades Indígenas del Estado de Oaxaca en su capítulo V, artículo 43.

En estas comunidades existe el sistema de ayuda mutua, que consiste en apoyarse en la realización de distintas labores, como lo puede ser durante el cultivo de la tierra o en el proceso de producción de mezcal, que se establece a través de relaciones familiares y de amistad, principalmente en actividades

²⁷ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). Actualización del marco censal agropecuario. Recuperado el 20 de Mayo de 2018, de www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/agro/amca/tabulados/amca_2016_01.xlsx

²⁸ Las Agencias son órganos desconcentrados de la Administración Pública Municipal, encargados de gestionar y dar seguimiento a las demandas de los ciudadanos en las diferentes áreas de gestión municipal.

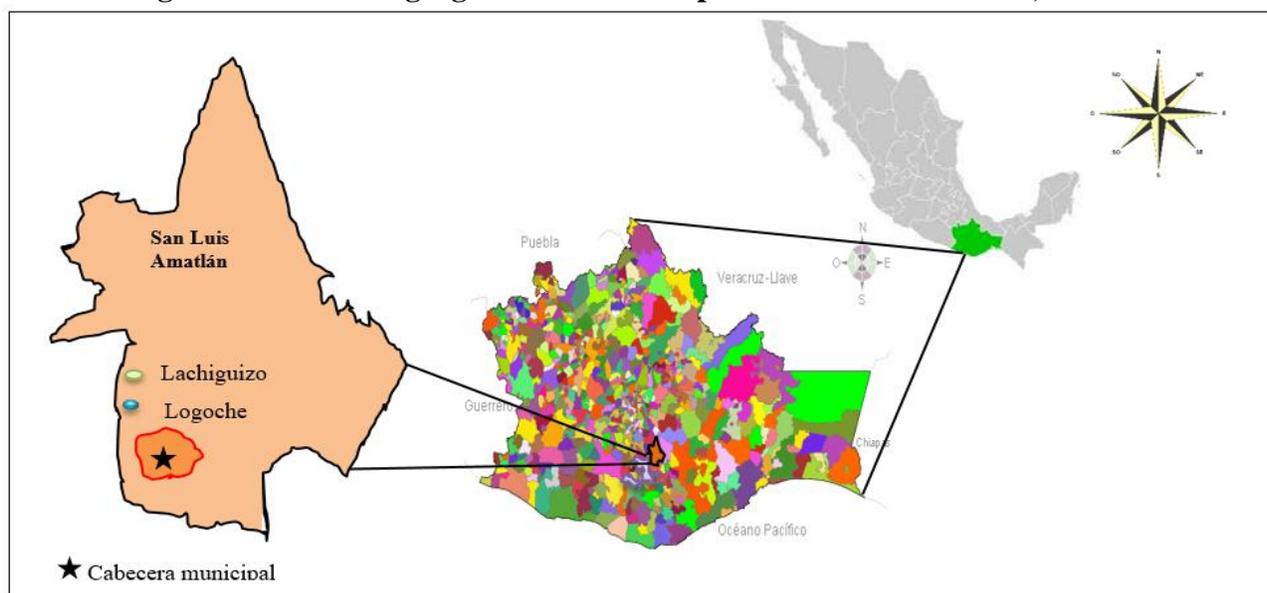
que rebasan las posibilidades de realizarse individualmente. Otra forma de trabajar los terrenos o producir mezcal es a medias, es decir, el dueño del terreno o del maguey lo comparte con otra persona (mediero) que pone su trabajo y al final se reparten la cosecha, de manera que los gastos queden equilibrados.

El municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca. es uno de los 570 municipios del estado de Oaxaca. (Clave INEGI: 20235); Amatlán significa lugar de los Amates, corresponde al distrito de Miahuatlán, en la Sierra Sur del estado; tiene una superficie de 306.21 km².²⁹ La clasificación del municipio según su grado de marginación es de “Muy alta”; otro indicador de la condición social es el Índice de Desarrollo Humano (IDH) que es de 0.593460336 ocupando el lugar 217 en el contexto nacional, de acuerdo a información del Instituto de Desarrollo Social (INDESOL-2008), como uno de los 250 municipios con menor índice de desarrollo humano. Cabe mencionar que el municipio donde están ubicados los palenques se encuentran dentro de la Cruzada Nacional Contra el Hambre y de acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO) tiene un grado de marginación alto.

2.1. Ubicación

El municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca pertenece al distrito Miahuatlán y forma parte de la sierra Sur del estado, se ubica a una distancia de 114 km de la capital de Estado. Su ubicación geográfica se encuentra entre las coordenadas 16° 49' 88" Latitud norte y 96° 54' 75" Longitud oeste. Y 16° 23' latitud norte y 96° 30' longitud oeste; la altitud promedio de 1,500 msnm, oscilando entre 2,300 y 1,100 msnm.

Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

²⁹ La superficie clasificada por tipo de propiedad, mencionada al inicio de éste capítulo suma 282.46 Km²

La cabecera municipal se ubica al sur del municipio y es la localidad del mismo nombre, en el punto señalado en el mapa; cuenta con cinco agencias que son localidades dispersas en el territorio y son las siguientes: San Esteban Amatlán, Sitio del Palmar, San Antonio Chiguivana, San Isidro Guishe, y Lachiguizo, además de estas tiene pequeños núcleos rurales sin categoría administrativa reconocida. Las colindancias con otros municipios son: Al norte con los municipios de San Pedro Taviche, San Juan Lachigalla y Santa maría Zoquitlán; al sur con Miahuatlán de Porfirio Díaz, San Cristóbal Amatlán y Sitio Xitlapehua; al este con los municipios de San Francisco Logueche, San José Lachiquirí y Santa María Zoquitlán, finalmente en la zona del oeste colinda con los municipios de Coatecas Altas y Miahuatlán de Porfirio Díaz, este último es con el que mantiene mayor comunicación, cuya cabecera municipal está a una distancia de 41 km.

2.2. Población.

De acuerdo a la encuesta Intercensal 2015, levantada por INEGI, la población del municipio es de 3,642 habitantes, que representa el 0.9 % del total del estado. La población está dispersa en el municipio en 31 localidades. La mayor parte de la población se concentra en la localidad de San Esteban Amatlán con 969 habitantes y en cabecera municipal de 742 habitantes y el resto de las localidades tiene un promedio de 53 habitantes.

El total de la población se clasifica como rural ya que habitan en localidades de menos de 2,500 habitantes y su distribución por sexo es la siguiente:

Cuadro 1. Estructura de la población por sexo de San Luis Amatlán, Oaxaca para el año 2015.

Clasificación	Habitantes	Por ciento
Hombres	1,673	45.9
Mujeres	1,969	54.1
Total	3,642	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta Intercensal 2015 de INEGI.

Como se muestra en los datos del cuadro anterior la población femenina es mucho mayor que la masculina en 8.1 %. No se tuvo acceso a información confiable que explique esta diferencia, pues por lo general en el estado y el resto del país la proporción es más equilibrada.

2.3. Recursos ambientales

La ubicación del municipio en la sierra sur condiciona el tipo de clima, sus recursos naturales y las actividades productivas que se desarrollan. A continuación, se describen las principales características ambientales.

2.3.1. Orografía

El municipio, debido a su ubicación geográfica cuenta con una tipografía irregular, montañosa y plana. Tiene una altitud de 1,100 y 2,300 metros, sus relieves principales son Cerro Guillede, Cerro Guinás, Cerro Guidil y Cerro San Antonio.

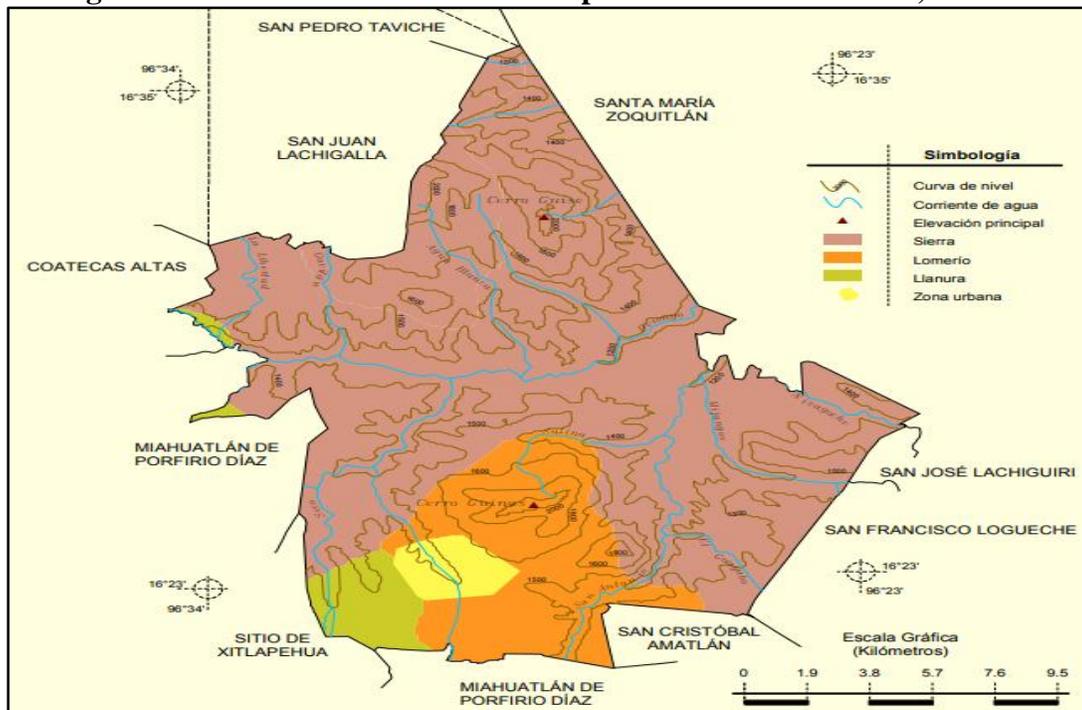
2.3.2. Clima

Los climas predominantes en el municipio son: Semiseco semicálido (90.50%), seco muy cálido y cálido (7.93%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo (1.35%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo (0.22%). La temperatura se encuentra entre los 16-24° y una precipitación entre los 400 y 700 mm (Gutierrez, 2011).

2.3.3. Recursos hidrológicos

El municipio está ubicado en la Región hidrológica Tehuantepec y en la cuenca Río Tehuantepec. También se encuentra la subcuenca Río San Antonio que está a 3 km de la cabecera municipal. Ésta subcuenca ocupa una superficie de 2,969 km² y presenta una corriente permanente de 150 lts/seg. En ese municipio también existen corrientes de agua intermitentes en épocas de lluvia que se encuentran en Agua Blanca, La Libertad, Gavilán, Salina, Seco, Mijangos, Nizagoche y el Guayabo.

Figura 3. Recursos hídricos del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.



Fuente: Marco Geo estadístico Municipal 2010. Versión 4.3, del INEGI. Recuperado el 6 de junio 2017 de http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/20/20235.pdf

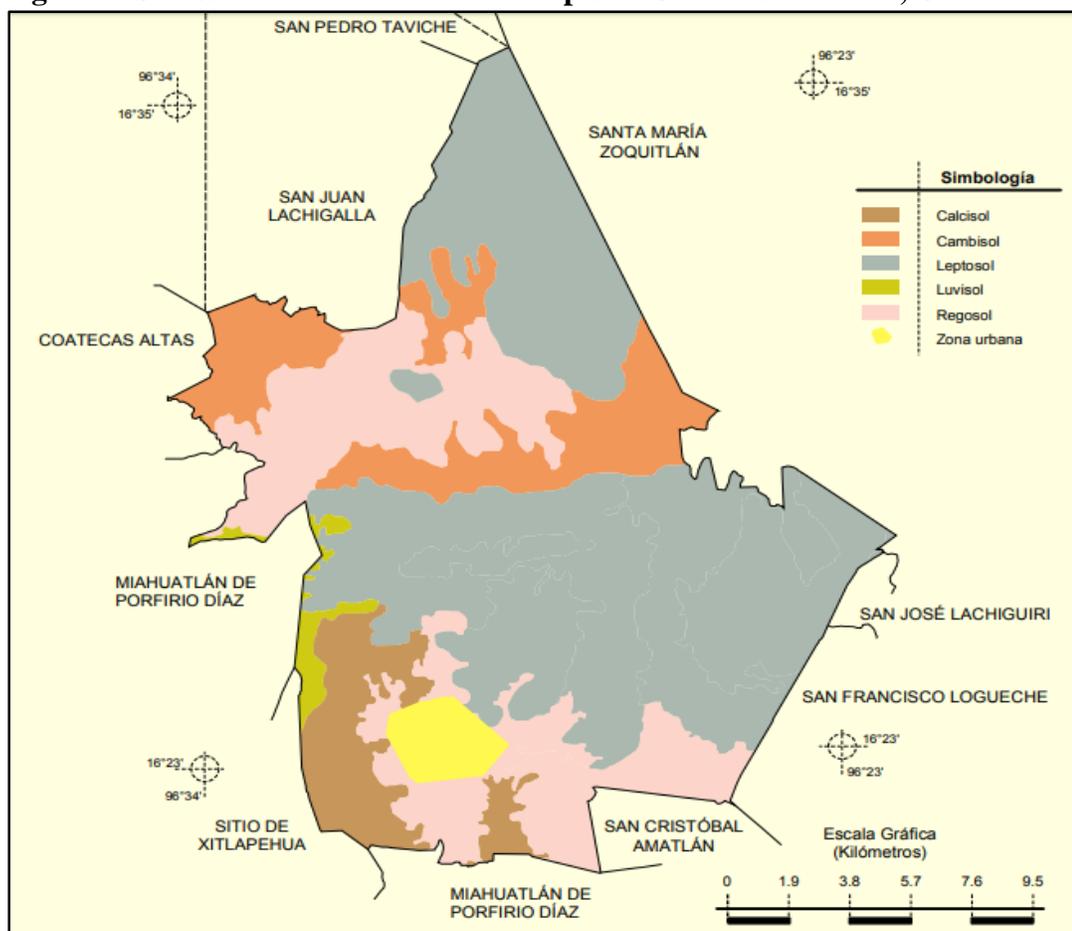
El municipio tiene un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% de la precipitación pluvial, en un 80% de su superficie.

2.3.4. Suelo

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de San Luis Amatlán (2011-2013) de Gutierrez (2011) el relieve del territorio municipal en 80% es de tipo inclinado sobre la pendiente. Debido a las características que tiene dificulta para realizar algunas actividades como la agricultura y las vías de comunicación. La vegetación silvestre ha sido desplazada para desarrollar actividades agrícolas lo que ha provocado el deterioro de los terrenos del municipio.

Existen diferentes tipos de suelo y es importante conocer las características de cada uno para darle el uso adecuado. En el municipio hay cinco tipos de suelos dominantes; el Leptosol con el 52.69%, seguido del Regosol con el 24.76%, el Cambisol con el 13.46%, el Calcisol que representa el 7.63% y el Luvisol con 1.46%. En la figura se puede observar su distribución.

Figura 4. Suelos dominantes en el Municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.



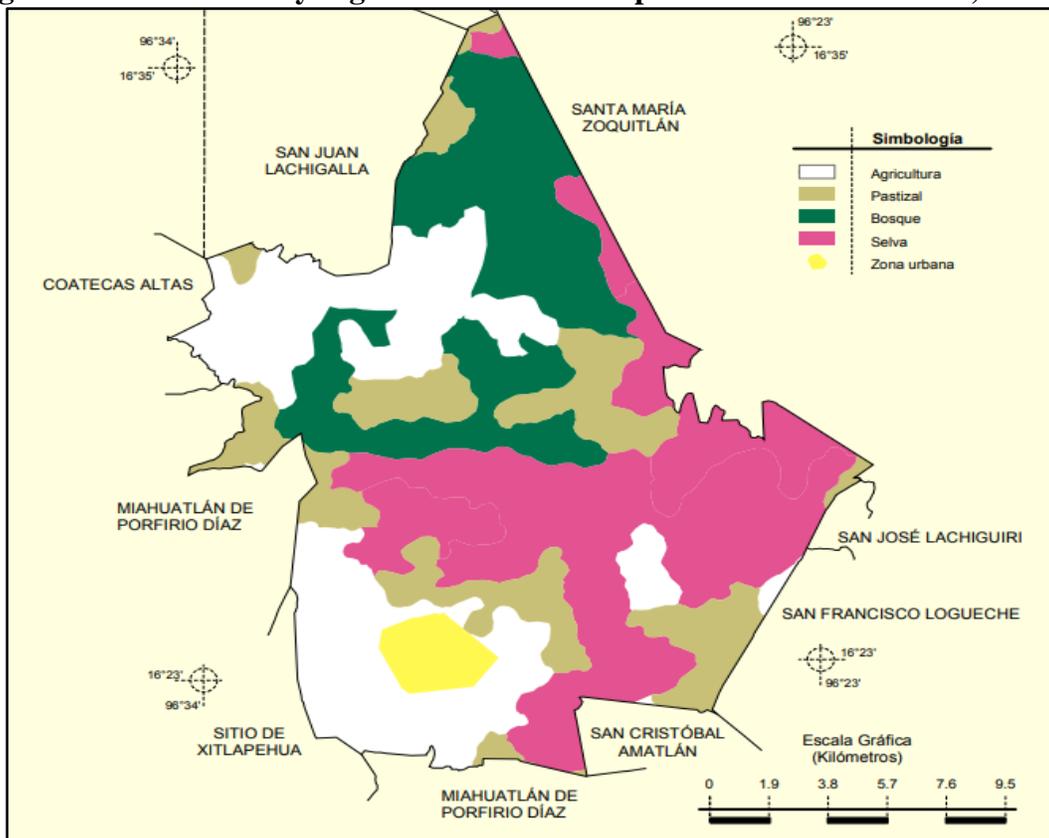
Fuente: Marco Geo estadístico Municipal 2010. Versión 4.3, del INEGI. Recuperad el 6 de Junio 2017, disponible en: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geográficos/20/20235.pdf

El suelo clasificado como Leptosol es el dominante, en el municipio de San Luis Amatlán, no favorece las actividades agrícolas, por ser pedregoso y superficial, además son pobres en materia orgánica. Por el contrario, el Luvisol, que es el de menor proporción al sur del municipio, es propio para la agricultura, con rendimientos moderados. Los suelos cercanos a las localidades objeto de estudio son Leptosol, Luvisol y Calcisol.

2.4. Vegetación y uso del suelo.

La vegetación dominante en el municipio es la selva con el 32.12%, seguida del bosque con el 20.83%. El área urbana le corresponde 2.5 % y para las actividades agrícolas el 27.14%. Pastizal inducido para la ganadería el 17.98%. En figura se aprecia su distribución en el municipio.

Figura 5. Uso del suelo y vegetación en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.



Fuente: Marco Geo estadístico Municipal 2010. Versión 4.3, del INEGI. Recuperado el 6 de junio 2017 de http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geográficos/20/20235.pdf

2.5. Actividades productivas.

Las principales actividades en que se emplean los habitantes del municipio San Luis Amatlán según Luna (2009,p. 36) son las agropecuarias, agricultura de temporal basada en el cultivo de maíz y frijón para autoconsumo, la ganadería explotación de ganado (especialmente a la cría de ganado bovino, caprino, equino y aves de corral), a baja escala.

En particular las mujeres en la elaboración de tenates de palma, sombreros, estuches de palma, monederos, entre otros, esta actividad lo realizan todo el año, principalmente las de San Isidro Guishe y San Luis Amatlán (cabecera municipal). En cuanto a la materia prima para realizar las artesanías con la palma, una parte se abastecen de la región y para productos más grandes como los tenates lo consiguen en el municipio de Sola de Vega. Para la venta de sus productos no tienen un mercado definido, lo que los obliga a vender a precios bajos. En cambio los hombres se dedican a la producción de maguey para la obtención de mezcal, siendo estas últimas la principal fuente de ingresos que tienen los productores. Adicional a estas actividades las personas se dedican a trabajar como jornaleros, al comercio, y como trabajadores de la construcción.

2.5.1. Actividades agropecuarias

Una parte de la superficie municipal se aprovecha para actividades agrícolas, que está conformada por lomeríos, laderas, específicamente se utiliza la mayoría para la agricultura manual estacional, que representa el 24.86%; sólo el 5.35% se utiliza para la agricultura mecanizada continua. La superficie destinada para la agricultura de tracción animal continua corresponde el 5.69 % y el resto del suelo (64.10%) no es apta para la agricultura.

La información que registra el SIAP-SIACON en 2017 al cultivo del maíz le corresponde 89.6% de la superficie sembrada, pero con un bajo rendimiento, apenas de 1.14 toneladas por hectárea, el cual se destina para el autoconsumo. El segundo cultivo en importancia es el Agave mezcal, con el 9.3% de la superficie sembrada, el cual siembran intercalado con el maíz y frijol³⁰. El 67% de la población económicamente activa, se dedica a la agricultura.

Respecto a la información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), el municipio de San Luis Amatlán produjo 137 toneladas de maíz grano en el 2017, 80 toneladas de ajo, 29 ton de tomate rojo y 11 toneladas de frijol. Por lo que el maíz es el principal cultivo en la región. Dentro de los cultivos perennes se encuentra el agave con una producción de 3,998 toneladas, le sigue el aguacate con 24 toneladas y los nopalitos con 18 toneladas. El agave se cultiva en asociación con el maíz y frijol, se destina para la producción de mezcal, actividad que realiza la mayoría de los habitantes del municipio, principalmente hombres, aunque los integrantes de la familia también se involucran en ciertas actividades.

De acuerdo con el INEGI (2005) respecto a las actividades pecuarias, el 29.12% del uso de suelo es para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal, el 5.69% para establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola, el 4.29% para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal, y únicamente el 9.09% es para el aprovechamiento de la vegetación natural por el ganado caprino. El 51.81% no es apta para el uso pecuario.

³⁰ SAGARPA, SIAP, SIACON. Anuario estadístico de Producción agrícola.

2.5.2. Actividades industriales y de servicio.

Las actividades productivas principales en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca y en toda la región sur del Estado, es la producción Agrícola y fabricación de mezcal artesanal, y como antes se mencionó la artesanía de tenates, pero también existe pequeñas agroindustrias que producen mezcal; también como jornalero agrícola y en la construcción, pero en menor proporción.

- **Población Económicamente Activa.**

Según el INEGI (2017), la PEA, que son las personas de 15 y más años de edad que se encuentra efectivamente laborando o está buscando activamente un puesto de trabajo, en el municipio se presentan en el siguiente cuadro clasificadas por sexo.

Cuadro 2. Estructura de la población económicamente Activa del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca 2010.

Concepto	Población	Porcentaje
PEA Masculino	854	55.64
PEA Femenino	681	44.36
PEA Total	1,535	100

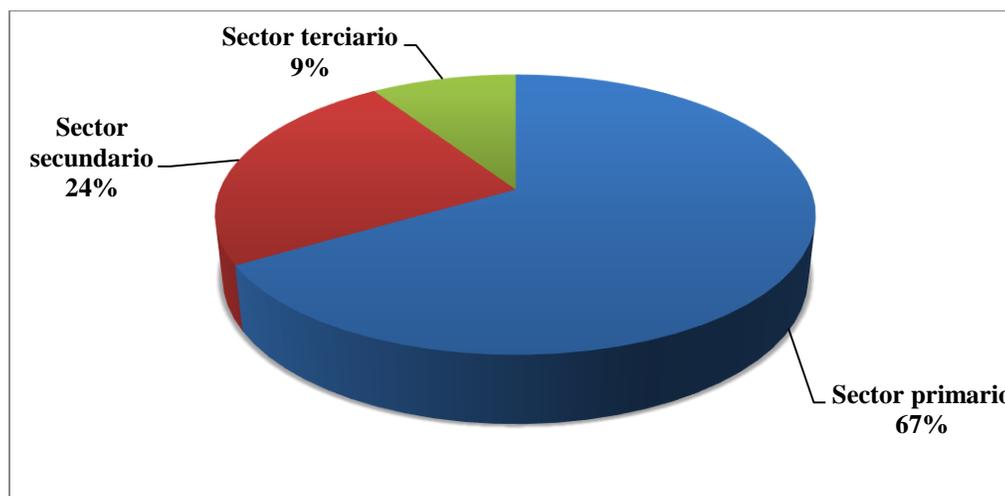
Fuente: Construido con base en información del Plan de Desarrollo Municipal. 2010-2013.

De los 3,624 habitantes del municipio, únicamente 1,535 formar parte de la PEA que representan 42.4%, en el que no se considera el trabajo doméstico, aunque la actividad productiva se realiza familiarmente, por lo que de alguna manera todos están incorporados a ellas. Por otra parte, el 70% de las mujeres realiza tejido de palma para fabricar tenates y otras artesanías actividad exclusiva de ellas, misma que realizan prácticamente todo el año.

- **Población ocupada.**

Con información de la fuente citada la población ocupada que se registra es de 1,517 personas que representan el 98.8% sin embargo, por tradición familiar toda la familia se incorpora a las actividades familiares. La población ocupada está distribuida en los sectores económicos como se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 1. Participación porcentual de la Población Ocupada por Sector Económico en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de población y vivienda 2010. INEGI

Como se puede observar en la gráfica anterior, los habitantes del municipio el 67% se dedican principalmente a las actividades del sector primario, el 24 % se dedica al sector secundario y únicamente el 9% de la población realizan actividades relaciones al sector terciario.

2.6. Producción de mezcal en el Municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.

Una gran parte de los productores de agave mezcal, procesa las “Piñas de maguey” artesanalmente, aunque muchos, de ellos no lo hace de manera continua, por lo que no se tienen estimaciones del volumen producido en el municipio, por lo que en este apartado se describirá el proceso productivo que realizan, el número de palenques y la forma de organización de los productores. El proceso de producción se realiza en destilerías o palenques como son llamados regionalmente, lugares que cuentan con las instalaciones y equipos esenciales para llevar a cabo las diferentes etapas del proceso como la cocción, molienda, fermentación y destilación.

El Agave mezcalero tarda de entre 7 a 10 años para que esté maduro y pueda cosecharse. Una vez cosechado, los productores de acarrear las cabezas de piña hacia los palenques para empezar con la primera etapa de transformación que es la cocción, que se lleva a cabo en hornos cónicos cavados del suelo, una vez cocido son sacados del horno, esperan a que se enfrié, lo trituran para que pueda fermentarse y una vez fermentado, se hace la destilación en los alambiques de cobre.

Uno de los principales problemas enunciados en el Plan de Desarrollo Municipal en la producción de mezcal artesanal, es la venta del producto a granel a intermediarios, los que compran el producto para revenderlo en el mercado de Miahuatlán o para su venta a envasadoras en otros municipios del estado de Oaxaca. Otros productores lo entregan a la envasadora de mezcal ubicada en el municipio, articulando un eslabón más de la cadena productiva, ya que gran parte de los productores de la zona

son socios de la S.P.R Agave del Sur, a la cual le entregan su producto para ser comercializado con un mayor valor agregado³¹.

2.6.1. Características de los palenques

En el estado de Oaxaca se encuentran 895 palenques, de los cuales 150 están en el Distrito de Miahuatlán y en el municipio de San Luis Amatlán, pertenecientes a tal distrito, están establecidas 83 palenques, los cuales se encuentran distribuidos en 17 localidades. Ver cuadro 3.

Cuadro 3. Número de productores por localidad del Municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.

Municipio/Loc.	N° de productores (Palenques)	Porcentaje de productores respecto al Estado
San Luis Amatlán	83	9.3
Aguacate	2	0.2
Antigual	2	0.2
Buenvista	1	0.1
Gozachina	1	0.1
Guetavero	1	0.1
Guigoza	5	0.6
La Nopalera	5	0.6
Lachigui	1	0.1
Lachiguizo	5	0.6
Logoche	9	1.0
San Antonio Chiguivana	1	0.1
San Esteban Amatlán	4	0.4
San Isidro Guishe	6	0.7
San Luis Amatlán (Cabecera)	32	3.6
Sitio el Palmar	5	0.6
Tejocote	1	0.1
Yegoveo	2	0.2

Fuente: Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo. Asistencia de corto plazo para la realización del censo y evaluación de la cadena productiva del mezcal.

De las 17 localidades productoras de mezcal artesanal que se encuentran en la tabla, únicamente las localidades de Logoche y Lachiguizo son objeto de estudio, debido a que se eligió hacer un estudio de caso, considerando el tiempo y los recursos para su realización.

³¹ Gutierrez (2011). Plan de Desarrollo Municipal de San Luis Amatlán, Oaxaca.

CAPITULO III

LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL EN OCHO PALENQUES DE SAN LUIS AMATLÁN, OAXACA.

Un estudio de caso es una técnica de investigación particular, con una delimitación espacial y temporal sobre un objeto real determinado, se caracteriza por ser descriptivo de procesos específicos y las inferencias que se construyan son inductivas, pero sin validez estadística y las conclusiones que se obtengan por lo general son cualitativas. La observación analítica y la obtención de información de campo sustentada en la teoría son los recursos metodológicos más apropiados en estos estudios. De los resultados del estudio de caso se pueden emitir juicios valorativos para intervenir en el proceso y transformarlo, o bien, con la información obtenida se puede conocer más profundamente el problema para plantear nuevas investigaciones.

El presente estudio forma parte de una investigación más amplia y se realiza con la finalidad de conocer a profundidad el sistema productivo de los pequeños productores de mezcal artesanal, utilizando una metodología particular que se apoya fundamentalmente en el análisis presencial de cada una de las unidades de producción objeto de estudio y de la obtención de información empírica proporcionada por los productores durante la entrevista.

El objetivo de éste capítulo es describir las etapas del proceso productivo de Mezcal, identificando y cuantificando los principales elementos y construyendo indicadores que establezcan las relaciones entre las variables de cada una de sus etapas con la finalidad de medir la eficiencia productiva.

3.1. Perfil del productor y de las unidades productivas de mezcal.

Las ocho unidades productivas seleccionadas al azar con información proporcionada por la maestra mezcalera Reina Sánchez que fungió como nuestro contacto y guía para la realización de la investigación, son productores que radican en Logoche y Lachiguizo, localidades ubicadas en el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca; son pequeños productores de mezcal artesanal típicos de la región, cuentan con medios de producción rústicos y escasos para desarrollar la actividad productiva, proceso que realizan artesanalmente y los conocimientos que aplican son empíricos y tradicionales, obteniendo mezcal para el autoconsumo y para venta en tambos de diferente capacidad, de acuerdo a su volumen de producción.

Los productores entrevistados radican en las localidades cercanas entre sí y a la cabecera municipal, seis de ellos son de Logoche y dos de Lachiguizo, los cuales se caracterizan por las actividades productivas que practican y por su condición social. Las actividades principales que realizan son la agricultura, la producción de mezcal artesanal y el tejido de palma para la fabricación de tenates; la

actividad ganadera es muy poca, predominan animales domésticos de traspatio. La condición social es de pobreza y rezago social; de acuerdo al informe anual del CONEVAL³², los indicadores sociodemográficos y la medición multidimensional de la pobreza, muestran las condiciones de la población de vulnerabilidad y pobreza.

Respecto a la producción de mezcal en el Cuadro 4, se presentan los datos generales de los productores entrevistados que al compararlos con los indicadores sociodemográficos son muy aproximados al promedio de los calculados por CONEVAL en el municipio.

Cuadro 4. Información general de los productores artesanales de mezcal.

No.	Localidad	Edad (años)	Sexo	No de integrantes de la familia	Escolaridad
1	Lachiguizo	72	Masculino	3	Primaria
2	Lachiguizo	24	Masculino	5	Primaria
3	Logoche	50	Masculino	2	Preparatoria
4	Logoche	62	Masculino	5	Primaria
5	Logoche	49	Masculino	3	Primaria
6	Logoche	54	Masculino	4	Primaria
7	Logoche	33	Masculino	3	Secundaria
8	Logoche	52	Femenino	2	Primaria

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas de campo.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la mayoría de los productores entrevistados son de la localidad de Logoche y únicamente dos son de Lachiguizo. La edad de los productores está en un rango de 24 a 72 años y entre ellos solo hay una mujer productora de mezcal. Los integrantes de la familia se encuentran entre un rango de 2 a 5 miembros, motivo por el cual algunos tienen que pagar mano de obra para ciertas actividades del proceso productivo del mezcal, debido a que en estos casos los integrantes de las familias son niños que todavía no pueden realizar todas las actividades y otros con edad avanzada o discapacidad. En cuanto a la escolaridad, 6 de productores entrevistados tiene un nivel de estudio hasta primaria, uno concluyó la secundaria y únicamente uno de los 8 terminó la preparatoria lo que los limita en ciertos aspectos el desarrollo del sistema productivo.

Los productores de mezcal artesanal objeto de estudio, aplican conocimientos empíricos en el proceso productivo, que les fueron transmitidos de generación en generación; lo realizan utilizando herramientas y equipos rudimentarios; aunque de los ocho palenques visitados, seis de ellos cuentan con equipo para molienda más moderno, es un molino triturador de la piña cocida de maguey, que funciona con gasolina y que hace más eficiente la molienda.

Cabe mencionar que estos productores se dedican a esta actividad debido a que las condiciones climatológicas y de suelo son aptas para la producción de la materia prima, que aprovechan para

³² SEDESOL-CONEVAL. Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago social, San Luis Amatlán, Oaxaca 2010.

transformarlo y de ahí obtener el producto mezcal, para consumo propio y para la venta, representando un ingreso adicional para la familia; el propósito de los “palenqueros” al realizar dicha actividad es generar ingresos que les permitan a los integrantes de la familia sobrevivir o cubrir una cierta parte de sus necesidades de cada día; algunos de ellos comentan que lo que obtienen por la venta del producto final no les alcanza y tienen que trabajar en la construcción o como jornaleros en la misma localidad.

3.2 Perfil de la unidad de producción

De acuerdo al Plan Rector Sistema Nacional Maguey Mezcal (2006), las fábricas de mezcal adoptan diferentes nombres en los Estados con denominación de origen; por ejemplo en el estado de Durango lo llaman vinata; en Zacatecas y San Luis Potosí fábricas y en Oaxaca generalmente son denominados palenques. Un palenque es el espacio e instalaciones en donde se lleva a cabo el proceso de producción de mezcal artesanal.

El proceso para obtener el mezcal consta de cinco pasos principales: a) corte y jima del agave, b) troceado y cocción de las piñas de agave, en un horno fabricado rústicamente, c) molienda de las piñas de los agaves cocidos, d) fermentación y e) la destilación de los mostos extraídos. La producción de la bebida artesanal lo realizan utilizando mano de obra familiar y en algunos casos asalariada, en pequeñas unidades productivas, que como antes mencionamos se llaman palenques.

Por lo general los palenques se ubican en el mismo espacio de la vivienda de los productores, los integrantes de la familia conviven frecuentemente y participan en todo el proceso de producción y es así como van transmitiendo sus conocimientos de padres a hijos acerca de todo lo relacionado con la bebida.

3.3. Capacidad instalada y la escala productiva en que operan los palenques.

Cabe mencionar que todos los productores objeto de estudio producen su propia materia prima que es el agave mezcalero, así que realizan todo el proceso productivo del cultivo del agave y producción de mezcal. También es importante destacar que tales productores solo procesan lo que obtienen de sus predios o de magueyes silvestre pero no llevan control ni realizan mediciones de la materia prima que utilizan. además producen mezcal utilizando diferentes variedades de agave mezcalero; el más abundante y que cultivan en la zona es el llamado Espadín, que es el más precoz, es una variedad que puede tardar siete años para que esté en condiciones de cosecha; el Tepestate, un agave silvestre que es muy escaso y de acuerdo a los productores tarda catorce años para que esté listo para la cosecha; el Madrecuiche un agave silvestre que utilizan y que algunos cultivan; el Tosalá un agave, que también es escaso, del cual se obtiene un mezcal de sabor dulce y de gran calidad y el Bicuishe que también es un agave silvestre.

En las localidades visitadas, la mayoría tiene sus propios cultivos de agave o pueden recolectar agave silvestre en terrenos cercanos a la comunidad, sin embargo, no cuentan con instalaciones y equipo adecuado para producir el mezcal de manera eficiente.

De los ocho productores entrevistados seis de ellos son propietarios de sus instalaciones y dos rentan palenque, uno de ellos renta el palenque de su padre el otro de un tío. Las condiciones de pago de la renta son, que por cada tina que fermenten deben de dejarle 5 litros de mezcal al dueño del palenque. Para calcular la cantidad que deben pagar cada uno de los productores, se organizó la información proporcionada por ellos mismos en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Cantidad a pagar por la renta de palenque para una horneada.

Producto	Litros por horneada	Precio unitario	Litros /tinas	Tinas fermentadas	Total litros	Renta de palenque(\$)
Mezcal	160	100	5	2	10	\$ 1,000.00
Mezcal	800	100	5	8	40	\$ 4,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los productores.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el que produce 160 lts por hornada fermenta dos tinas de 80 lts cada uno y paga con 10 lts de mezcal, equivalente a un costo total de \$1,000.00. El otro que obtiene más litros de mezcal por hornada tiene que pagar con 40 lts de mezcal que equivalen a \$4,000.00, considerando 8 tinas de 100 lts. La diferencia de los litros que obtienen por tina según los productores, va dependiendo de la variedad de agave, aunque la mayoría de los entrevistados obtiene de 80 a 100 lts de mezcal por tina.

En el Cuadro 6 se muestran datos sobre la capacidad instalada de cada palenque, tomando en cuenta que procesan lo que cultivan y sólo en los casos que no se completa una horneada, entonces recolectan piñas de agave silvestre.

Cuadro 6. Capacidad de los palenques para una horneada.

Productor N°	Piñas promedio por horneada	Producción obtenida (Lts. de mezcal)	Dimensiones del horno (m)	Capacidad del horno (m ³)	Rendimiento (Kg de piña por un litro)
1	2.5	250	3 x 2	11	10.0
2	2	200	2 x 2	5,7	10.0
3	1.95	250	3 x 2	11	7.8
4	7	500	3 x 1.60	8,9	14.0
5	2.5	250	2.50 x 2	6,7	10.0
6	10	800	No tiene horno	No tiene	12.5
7	1.5	160	No tiene horno	No tiene	9.38
8	10	1,000	3 x 2	11	10.5

Nota: El productor 6 y 7, no cuentan con instalaciones y para producir mezcal, renta un Palenque.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de campo.

Como se advierte en el cuadro anterior el rendimiento para producir un litro de Mezcal se requieren en promedio 10.5 kg. de piña de maguey; es importante mencionar que, de los ocho productores entrevistados, ninguno de ellos realiza mediciones ni determina el volumen de insumo, ni el producto

que obtiene en cada etapa del proceso productivo, sino que sólo cuenta con el dato final, del volumen de mezcal obtenido. También se observa que el productor No. 4 obtiene el mayor rendimiento, tres litros por arriba del promedio, información que ha sido proporcionada por el propio productor según sus estimaciones.

3.4. Proceso productivo de mezcal artesanal del municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca.

Las técnicas de elaboración y los materiales son similares en todos los palenques o fábricas de mezcal artesanal, aunque existen algunas diferencias que caracterizan a cada una según la tradición de cada región. Por ejemplo, la variedad de agave empleado, la molienda, las herramientas, el tipo de horno, las tinas de fermentación y alambique. A continuación, se describe el proceso.

3.4.1. Selección y recepción de la piña para iniciar el proceso.

Como antes se mencionó, los ocho palenques objeto de este estudio de caso, a la vez producen su propio maguey mezcalero, por lo que la selección para cosecha, es la etapa de conclusión del cultivo del agave mezcalero y a su vez es el inicio de la producción de mezcal. Todos los productores son muy cuidadosos en la detección del grado de madurez de las plantas; condición necesaria para un buen rendimiento y calidad en la producción de mezcal. Actualmente la variedad que predomina es el espadín, en virtud de que es uno de los más precoces y el ciclo de producción se acorta significativamente.

La selección de las plantas maduras, se identifican por el nacimiento y crecimiento del escapo floral, llamado por ellos quiote, que se desarrolla en la parte central de la planta y se corta por lo general antes de que alcance cincuenta centímetros, procedimiento que se le llama castrado o capado. Aunque esta condición de la planta está relacionada con la edad, es una actividad empírica de los productores. En la región el quiote es considerado como la parte masculina de la planta. Después de realizada esta operación se deja en reposo un tiempo para favorecer la concentración de azúcares en el tronco de la planta, para luego realizar la cosecha.

La cosecha o jima es una de las actividades más laboriosas, primero se cortan las pencas con machete o barreta, para luego cortar el maguey separando el tallo de sus raíces, en seguida se realiza el rasurado que consiste en terminar de cortar las pencas, de tal manera que quedan uniformes, a ciertas variedades por su forma se les llama piña de maguey, aunque también hay de forma cilíndrica y otros casi esférica. Una vez realizada la jima, se procede al acarreo en camioneta de la parcela al palenque.

Las piñas de maguey se descargan en un área limpia cercana al horno, la cantidad está en relación a la cosecha, buscando realizar una horneada completa. La capacidad de los hornos más grandes es de once m³. Esta actividad generalmente la realizan dos personas, generalmente los mismos integrantes de la familia lo hacen, en otros casos se pagan jornales. En las localidades objeto de estudio se paga \$ 200.00 el día para cualquier actividad. Cabe mencionar que los productores no pesan ni cuantifican

la materia prima que utilizan para cada hornada debido a que solo procesan lo que obtienen de sus parcelas y no compran materia prima adicional.

Figura 6. Colocación de las cabezas de piña a un lado del horno.



Fuente. Imagen obtenida del terreno aledaño al horno, en dónde se coloca la materia prima.

Como se muestra en la imagen anterior, las piñas tienen diferente forma según la variedad de maguey, algunas son cilíndricas, otras tienen la forma de piña, la mayoría son pequeñas, aunque algunas tienen gran tamaño, las cuales se trozan para poder acomodarlas más fácilmente en el horno.

Los hornos para cocción, por lo general son cónicos, algunos asemejando la forma de un embudo ya que, el fondo termina en un cilindro, que es la parte más profunda y es en dónde se coloca la leña para la combustión; los hornos son fabricados por los propios productores excavando en un área apropiada cercana a las demás instalaciones necesarias para el proceso. La descripción al detalle de los hornos se realiza en el siguiente apartado.

3.4.2. Cocción de las piñas de agave

Las dimensiones de los hornos son muy variadas, de los siete productores entrevistados, sólo seis cuentan con horno y sus dimensiones son: Tres tienen un diámetro de 3 m y profundidad de 2 m; por su construcción cónica y su diámetro, el fondo es de aproximadamente de 2.30 m, lo que da una capacidad de 11 m³, otro de dimensiones de 2.50 m x 2 con un fondo de 2 metros, su capacidad es de 6.7 m³ y el de 3 x 1.60 m. con la misma profundidad, pero de 2.30 m de fondo tiene una capacidad de 8.9 m³. Por último, un productor cuenta con un horno de 2 m de diámetro, 2 m de profundidad y 1.80 de diámetro inferior, por lo que la capacidad estimada es de 5.7 m³. Los cálculos se realizaron matemáticamente³³ en virtud de que los productores estiman el volumen por el número de piñas y su peso aproximado. Otro aspecto que es importante considerar en la determinación del volumen, es la

³³ La Web de la Física: $V = 1/3 * \pi * h * (R^2 + r^2 + R * r)$.

leña, la piedra, tierra y el residuo de bagazo de producciones anteriores, por lo que el volumen de piñas que se hornean es menor. Los productores estiman entre tres y siete toneladas de piña de maguey para cocción en cada horneada.

Antes de realizar la horneada, se hace una limpieza completa, sacando las piedras que son reutilizables y los residuos de la horneada anterior. Esta actividad es realizada por los propios “palenqueros”, en algunos casos se pueden pagar jornales.

- **Preparación del horno para la cocción.**

Una vez realizada la limpieza del horno, se procede a armar el horno utilizando leña de mezquite, o de cualquier otro árbol, empezando por colocar la leña en el fondo del horno, apilando los leños, los primeros leños tienen que ser delgados para que encienda, después se ponen los troncos de mayor dimensión, una vez encendido el fuego totalmente se colocan las piedras, volcánicas o la llamada piedra azul o de río, ya que tienen la característica de absorber mayor calor, las cuales se distribuyen de manera que cubra toda el área del fondo del horno, dejándolas de 6 a 8 horas, hasta que adquieren un color rojo vivo. Ésta actividad generalmente lo realizan los mismos productores ya que solo se ocupa de una persona para hacerlo.

Figura 7. Calentamiento de las piedras en el horno.



Fuente: Imagen obtenida en el sitio del proyecto.

En la fotografía se muestra el horno en la etapa de calentamiento de la piedra, se trata de un horno poco profundo y por lo tanto, de poca capacidad para la cocción de las piñas.

- **Troceado, llenado y tapado del horno.**

Simultáneamente durante el tiempo de calentamiento de las piedras, se procede a cortar las piñas en dos o más partes, usando hacha o machete, con la finalidad de facilitar el acomodo en el horno. Una vez que las piedras están al rojo vivo, se cubren las piedras con fibra residual de un proceso anterior, previamente humedecida para formar una capa de protección entre las piedras y los trozos de piña de maguey. Luego se empiezan a colocar las piezas, iniciándose al fondo con una base ancha para luego darle forma piramidal, Es común que el llenado rebase la capacidad del horno, por lo que se continúa

apilando formando un montículo elevado hasta de uno o dos metros. Luego se coloca una manta protectora o bien se cubre con bagazo de horneadas anteriores, para después cubrirla de tierra llamada petatillo, cuya característica es que es suave y porosa. Al final se procede a rociar con agua para que el calor se expanda y genere vapor para que el cocimiento sea uniforme. Una de las costumbres tradicionales es colocar una cruz en la parte más alta, en esta etapa del proceso, como un rito a la producción de mezcal.

El tiempo de cocción es muy variable, puede ser de tres o más días, por lo que el maestro mezcalero deberá supervisar constantemente, de acuerdo a la variedad de Agave y deberá realizar pruebas empíricas en ciertos períodos de tiempo durante el proceso. Las pruebas consisten en introducir un palo por un orificio que se descubre en la cima para determinar la dureza y observar el color de la piña cocida; si se considera que ya está listo se le añade agua, para enfriarlo, proceso que puede tardar hasta dos días.

El troceado y llenado lo realizan los integrantes de la familia, generalmente se ocupa de dos personas, aunque algunos realizan las tres actividades de manera colectiva y para el llenado del horno lo realizan entre 6 o más personas dependiendo de la cantidad de piñas que se pongan a hornear. Generalmente practican la costumbre de ayuda mutua con el compromiso de darles de comer durante las jornadas y asumiendo la obligación recíproca. Dejan la materia prima cociéndose 8 días en promedio.

- **Extracción de las piñas de maguey cocidas.**

Cuando se ha determinado que las piñas están cocidas, se procede a destapar el horno, primero eliminando la tierra y troncos, en caso de que se hayan colocado, para luego quitar la lona que lo cubre, para extraer el producto el cual se traslada al área de triturado, que es cercana al horno. Si las piñas fueron enfriadas en el horno se procede al triturado, si aún están calientes, se dejan enfriar para proceder a rebanarse. Esta actividad, la mitad de los productores la realizan ellos mismos y el resto pagan mano de obra. Generalmente se ocupan de 2 a 3 personas dependiendo la cantidad de las piñas que se hornearon.

3.4.3 Molienda o triturado.

Antes de triturar las piñas cocidas se rebanan con machete o hacha, para facilitar la extracción del jugo cocido. Generalmente 1 o 2 persona integrantes de la familia son quienes realizan esta actividad, en algunos casos cuando el volumen es elevado, entonces se contratan jornales. Ahora se procede a la molienda, la cual se realiza en molino, seis de los ocho productores cuentan con molino moderno de combustión interna a gasolina al cual le llaman deshebradora de piña de agave. El molino tiene capacidad para moler 2,500 kilogramos/hora, de acuerdo a información proporcionada por los productores tiene un precio unitario de \$ 70,000 a \$ 75,000. En un volumen de 10 toneladas de piña se consumen 10 litros de gasolina aproximadamente.

Figura 8. Molino deshebrador de Agave.



Fuente: Imagen obtenida del palenque de la localidad de Logoche.

Para moler las piñas cocidas ya rebanadas colocan una tina cerca del molino para que las fibras vayan cayendo ahí, una o dos personas van colocando los trozos y al mismo tiempo con un biello van removiendo el producto ya deshebrado y cuando se llena la tina con la que reciben lo traspasan con biello, cubetas o botes a la tina de fermentación. Solo dos productores continúan moliendo artesanalmente en un molino tahona chileno, que es una instalación que consiste en construcción de una base circular de 5 m de diámetro en la que gira una piedra de 1.47 m de diámetro y un ancho de 0.5 m con un peso aproximado de 500 kg, el movimiento de esta piedra se da por un tubo de metal de 1.94 metros, que la atraviesa por su centro y se une a la vez con un eje vertical que esta incrustado en el centro del área de triturado, el cual regula el movimiento giratorio. En la superficie circular del área de molienda tiene un borde de cemento para que se no salgan los jugos y el bagazo. Con animales de tiro hacen girar la piedra. El costo aproximado de este molino es de \$ 4,000.00.

Después de molido lo pasan a las tinas de fermentación, realizándose de manera natural, pues sólo añaden agua. La actividad la realizan miembros de la familia, excepcionalmente se pagan jornaleros. La actividad se realiza con 1 a 3 personas dependiendo la cantidad.

Figura 9. Molino Tahona chileno.



Fuente: Imagen tomada del palenque de la localidad de Lachiguizo.

3.4.4. Fermentación

Este proceso consiste en transformar los jugos en mosto fermentado. La fermentación se lleva a cabo en tinajas de fermentación de madera de capacidades de 500 a 1,000 litros, aunque algunos utilizan tanques de plástico de los llamados Rotoplás, con capacidad de 1,200 litros. Una vez puestas los jugos y bagazo en las tinajas se esperan dos o tres días a que se eleve la temperatura y poco a poco vaya adquiriendo el olor de la fermentación; entonces se le añade de 200 a 300 litros de agua fría, preferentemente de manantial. El agua se acarrea en cubetas y una vez agregada el agua los productores ponen carrizos, palos, troncos o piedra encima de la tina para evitar a que suba el bagazo y se acidifique la parte superior. La fermentación dura de 6 a 15 días aproximadamente. Este proceso de fermentación es 100% natural por que se espera a que las levaduras naturales y los microorganismos fermenten poco a poco sus jugos y mostos.

Una vez que los productores consideren que ya está fermentado, con un biello extraen el bagazo y lo trasladan en carretillas para amontonarlo en un espacio libre para luego utilizarlo en el tapado del horno y como abono para los agaves, según los productores esto mejora la tierra en dónde están plantados los agaves. Esta actividad lo realiza una persona en una hora aproximadamente.

Figura 10. Tina de fermentación.



Fuente: Imagen tomada del palenque de la localidad de Logoche.

3.4.5. Destilado en alambique.

Este proceso es la última etapa de la fabricación del mezcal, consiste en separar por ebullición el mosto obtenido de la fermentación y el agua añadida, en Etanol, el cual tiene un punto de ebullición más bajo que el agua, y es cuando se da la separación del agua y el etanol. El proceso se lleva a cabo mediante la utilización de alambiques de cobre, con capacidades de 200 a 500 litros. Existen otros tipos de alambique como el de barro, pero es preferido el de cobre por su alta conductividad del calor. Lo que es propiamente el alambique se adquiere comercialmente, con un costo de \$ 50,000.00 a 70,000.00 pesos; sin embargo, el productor debe preparar las instalaciones correspondientes. El alambique está conformado por cuatro elementos que se describen a continuación:

- La olla en la que se coloca el mosto y los jugos resultado de la fermentación, para su destilación. Se coloca en una instalación preparada como soporte de la olla y bajo de ella, el espacio para colocar la leña y mantener el fuego para la ebullición.
- Una tapa llamada montera para la captación de los vapores producto de la ebullición y que son conducidos a la siguiente sección del alambique; algunos productores le llaman campana a esta parte.
- La siguiente sección es el turbante que consiste en un tubo alargado que conduce los vapores a la sección de enfriamiento.
- Por último, el serpentín que es un tubo de forma espiral el cual se encuentra sumergido en un tanque de agua para que, mediante el enfriamiento se condensen los vapores generados en el proceso.

Figura 11. Destilado.



Fuente: Imagen tomada del palenque de la localidad de Logoche.

Este proceso se lleva a cabo una vez que los mostos estén fermentados, los cuales son trasladados con cubetas o botes de 10 y 20 litros a la olla de alambique, agregan una porción de bagazo, arman el alambique y encienden la leña para que empiece a generar calor. El producto lo ponen en tambos de 200 lts, y ánforas de 20 litros. Realizan dos destiladas, en la primera se obtiene el mezcal ordinario y en la segunda destilada se contiene el mezcal final. La actividad la realizan de 1 a 3 personas, se tardan destilando de uno a tres días dependiendo la cantidad que destilen. En el refinado se recogen 50 litros de 80 grados, el cual mezclas con el de 35-40 grados depositado en tambos de 200 litros. Luego los revuelven. Hasta obtener un mezcal de 50° a 55°.

3.5. Volumen de producción

El ciclo completo de la producción desde la cocción hasta la destilación, dura aproximadamente dos meses, realizando de dos a cuatro horneadas al año, obteniendo un volumen promedio de producción por ciclo de 3,410 litros, sin embargo, el volumen anual es muy variable, dependiendo de la carga del horno y el número de horneadas que realicen. Considerando el número de horneadas de cada productor en un año, la suma de la producción de los 8 palenques es de 12,770 litros.

En el Cuadro 6, se presenta la información relacionada con el volumen de insumo y la producción obtenida, calculándose un coeficiente de rendimiento de litros de mezcal obtenido por kg. de piña, lo que en promedio da 10.5 litros de mezcal de 50°. Diferentes estudios realizados sobre la relación entre los kg. de piña de maguey en verde, luego del proceso de cocción, molido, fermentación y destilación a un litro de mezcal, es muy variables, pues depende de la variedad de maguey, eficiencia en el proceso de transformación; los datos reportados varían de 7 kg a 14 kg de piña de maguey por litro de mezcal. Los productores entrevistados se ubican en la media de rendimiento.

La variación que se observa en los diferentes rendimientos de los productores entrevistados, se debe a que ningún productor hace medición de la materia prima, piñas de agave, ni del peso de las piñas cocidas, tampoco del fermento que pasa a destilación, por lo tanto, las estimaciones son diferentes, sólo consideran el dato final en volumen de venta de mezcal anual. El cálculo anual que se presenta en el Cuadro 9.

3.6. Recursos productivos con que cuentan para la producción de Mezcal.

Los recursos productivos con que cuentan las unidades de producción, para ser utilizados en la producción de agave mezcalero y la producción de mezcal, se describen a continuación, de acuerdo al planteamiento teórico del capítulo primero, éstos son considerados los factores de la producción: a) La tierra, es el espacio territorial ubicado en el solar familiar, que en algunos casos son instalaciones contiguas a la vivienda en el que se ubica el área de recepción de la materia prima, en el que se construyó el horno para cocción, y las instalaciones del área para molienda, fermentación y destilación. b) Trabajo, que en la mayoría de las etapas del proceso es mano de obra familiar, aunque en algunas etapas del proceso se requiere contratar jornales; aunque también es aplicable la ayuda mutua, como tradición y costumbre en algunas actividades. c) Los medios de producción, que por lo general son herramientas manuales, aunque la molienda es realizada por seis productores en molino deshebrador de combustión interna, las tinas de fermentación y el alambique, son de fabricación especializada. d) Materias primas, como el propio agave mezcalero, el cual es producido por los mismos productores, leña, piedra de río, tierra para cubrir y bagazo de procesos anteriores.

Como ya se ha mencionado, el proceso productivo del mezcal es complementario a las múltiples actividades que desarrollan de manera integral, por lo tanto, genera ingresos adicionales, por la venta de Mezcal. Todas las actividades las desarrollan empíricamente con los medios de trabajo que se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Conceptos de inversión para la producción de mezcal de cada productor.

Conceptos de inversión.	1	2	3	4	5	6	7	8
Terreno del palenque	En el solar de la vivienda	Renta el Palenque	Renta el Palenque	En el solar de la vivienda				
Horno para cocción	2,200.00	1,140.00	2,200.00	1,780.00	1,340.00	No tiene	No tiene	2,200.00
Trituradora de piñas de agave	70,000.00	70,000.00	70,000.00	70,000.00	4,000.00			75,000.00
Techo y estructura para operaciones		30,000.00	30,000.00	24,000.00				20,000.00
Cuarto de fermentación	50,000.00		100,000.00	20,000.00	15,000.00			
Pila o tina para fermentación	20,000.00	18,000.00	36,000.00	45,000.00	10,000.00			24,000.00
Alambique completo	70,000.00	50,000.00	50,000.00	120,000.00	50,000.00			100,000.00
Tanque de enfriamiento y estructura cúbica	16,000.00	13,000.00	15,000.00	20,000.00	12,000.00			24,000.00
Camioneta pick up			60,000.00	45,000.00				
Animales de trabajo			4,000.00		28,000.00			
Bomba					8,000.00			2,500.00
Tanque Rotoplás								16,000.00
Subtotal Equipo	228,200.00	182,140.00	367,200.00	345,780.00	128,340.00	0.00	0.00	263,700.00
Herramienta y otros materiales	2,690.00	5,750.00	3,570.00	4,240.00	2,650.00	7,300.00	200.00	3,200.00
Total	230,890.00	187,890.00	370,770.00	350,020.00	130,990.00	7,300.00	200.00	266,900.00

Fuente: Construcción propia con información proporcionada por los productores.

Como se advierte en el cuadro anterior la producción de mezcal se realiza artesanalmente con equipo instalaciones rústicas en las que han invertido la mayor parte de sus recursos, en promedio el 98.4%, complementando con equipo para realizar las operaciones manuales. El equipo de mayor costo ha sido apoyado por el Instituto Nacional de Economía Social (INAES).

Dos productores no cuentan con equipo apropiada para la producción, y cuando tienen producción de piñas de maguey, las procesan en un palenque de un familiar, pagando la renta en especie, es decir con litros de mezcal, como se presenta en el Cuadro 5.

3.7. Costos de producción Ingresos brutos y netos.

La presentación de los costos e ingresos en el Cuadro 9, fue proporcionada por los productores y calculada de acuerdo a sus estimaciones, pues como se mencionó anteriormente, no llevan registro ni

control de los insumos que se utilizan, por lo tanto, no es posible realizar un cálculo de costos con precisión.

La piña de maguey que es el principal insumo para la producción de mezcal, se tomó al precio medio rural que registra el SIAP para el municipio de San Luis Amatlán, Oaxaca de \$ 2,543.35, en virtud de que es producto de que obtienen de sus parcelas agrícolas.

Cuadro 8. Costos de producción por productor y horneada (Pesos).

Conceptos de costo	1	2	3	4	5	6	7	8
Costo de mano de obra								
Recepción de la piña	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	200.00	400.00
Cocción de la Piña en el	1,400.00	1,200.00	1,000.00	1,000.00	800.00	1,000.000	600.00	1,000.00
Trituración de la Piña	600.00	400.00	600.00	800.00	1,000.00	600.00	400.00	800.00
Fermentación	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Destilado	600.00	1,400.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	400.00	1,000.00
subtotal	3,200.00	3,600.00	3,200.00	3,400.00	3,400.00	3,200.00	1,800.00	3,400.00
Costo de Insumos								
Acarreo de la Piña	600.00	400.00	600.00	2,100.00	1,000.00	2,100.000	300.00	2,100.00
Costo de la Piña	6,358.38	5,086.70	4,959.53	17,803.4	6,358.38	25,433.50	3,815.03	25,433.50
Acarreo piedra de río	66.67	100.00	50.00	50.00	100.00	50.00	200.00	66.67
Leña	2,200.00	2,000.00	2,000.00	2,300.00	2,200.00	3,000.00	1,320.00	4,500.00
Gasolina para triturador	54.90	45.75	36.60	128.10	45.00			183.00
Mantenimiento de equipo			100.00	150.00				
Desgaste de equipos	6,005.42	7,426.64	8,126.90	8,270.91	5563.83			7,594.43
Desgaste de herramienta	189.92	817.86	279.35	249.76	367.86	332.14	50.00	242.86
Renta del palenque						4,000.00	1,000.00	
Otros	200.00	300.00	300.00	400.00	300.00	500.00	200.00	550.00
Subtotal	15,675.2	16,176.9	16,452.3	31,452.2	15,935.0	35,415.64	6,885.03	40,670.46
Total	18,875.2	19,776.9	19,652.3	34,852.2	19,335.0	38,615.64	8,685.03	44,070.46

Fuente: Cálculo propio con información estimada por los productores.

Es evidente que los costos calculados en el cuadro anterior, no comprenden la totalidad de los insumos que se requieren, por ejemplo, no consideran el costo del agua, en virtud de que la obtienen de manantiales o de pozo, la leña cuando la recolectan de su predio o de áreas comunales no le dan valor y la mano de obra, sólo consideran la jornada completa, ya que el trabajo de supervisión y seguimiento del proceso que se realiza diariamente, pero en cortos períodos de tiempo, no tienen manera de estimarlo.

Analizando la información del cuadro anterior, el costo de la mano de obra representa en promedio el 14.4%, la materia prima principal que es la Piña de maguey el 42%, otros insumos 19.59% y desgaste de herramienta y equipo 24.0%. La estructura de costos promedios se debe a que los ocho palenques trabajan a baja escala productiva, ya que en promedio los hornos tienen una capacidad de 9 m³ y realizan 2.9 horneadas al año, por lo tanto, los costos fijos son elevados 40% y los costos variables 60% del total.

La información presentada en el Cuadro 8, corresponde al costo de producción por horneada, por lo que el costo anual, se determina por el número de horneadas que cada productor realiza al año. Es importante mencionar que el volumen que se procesa en cada ciclo productivo no representa la misma cantidad, pues depende de la piña que se cosecha, ni tampoco el rendimiento; pues este depende de múltiples factores, entre ellos la especie de maguey que se procesa. Sin embargo, los datos obtenidos en una horneada nos sirven para realizar una proyección anual y determinan los ingresos brutos y netos que recibe el productor.

Los ingresos brutos están determinados por el volumen de venta por el precio al que venden el producto, al cual se le restan los costos totales anuales, resultando el ingreso neto, como se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Ingreso bruto, Costos totales e ingreso neto.

Costos e ingresos	1	2	3	4	5	6	7	8
Número de horneadas	3	2	4	4	2	4	1	3
Total costos de producción	18,875	19,777	19,652	34,852	19,335	38,616	8,685	44,070
Costo total anual	56,626	39,554	78,609	139,409	38,670	154,463	8,685	132,211
Volumen de producción Mezcal	250	200	250	500	250	800	160	1,000
Producción anual	750	400	1,000	2,000	500	3,200	160	3,000
Precio de venta	150	100	100	150	120	100	100	100
Ingresos por venta de mezcal	112,500	40,000	100,000	300,000	60,000	320,000	16,000	300,000
Ingreso Neto (IT - CT)	55,874	446	21,391	160,591	21,330	165,537	7,315	167,789
Costo por litro de mezcal	75.50	98.89	78.61	69.70	77.34	48.27	54.28	44.07

Fuente: Cálculo propio con los datos proporcionados por los productores.

Es importante señalar que el volumen de producción anual se consideró igual al volumen de venta, en virtud de que el autoconsumo se consideró como un ingreso en especie, y por tanto se valorizó. El ingreso neto se calculó deduciendo los costos totales anuales al ingreso bruto y el costo por litro de mezcal se calculó considerando el total de la producción.

Al realizar el análisis existen resultados contradictorios pues quien produce a mayor escala, la proporción de costos fijos es menor dentro del costo total y es quien produce el litro de mezcal a más bajo costo. Los productores que no cuentan con instalaciones y que, por lo tanto, tienen que rentar palenque, tuvieron resultados muy distintos, mientras que uno tuvo muy buenos resultados el otro apenas obtuvo un diferencial por arriba de los costos.

Otro aspecto que es importante mencionar es la inversión anual que tienen que realizar el productor, de la cual apenas circula el 12% por horneada, por tratarse de insumos; el resto circula en el mediano plazo en función de la vida útil de los activos productivos fijos. De los ocho productores uno de ellos apenas alcanzó el punto de equilibrio, dos de ellos tuvieron utilidad muy baja y el resto tuvieron resultados aceptables, que se pueden considerar como una buena contribución al ingreso familiar; sin embargo, al realizar el análisis en un horizonte de 7 a 10 años (Promedio ocho años), el beneficio

obtenido se diluye y el ingreso neto contribuye muy poco al ingreso familiar durante éste período, por ello los productores viven en las condiciones precarias observadas en las visitas a sus unidades productivas.

3.8. Comercialización del mezcal.

Como se menciona en el apartado volumen de producción, la producción es muy variable por la cantidad que procesan en cada horneada y por el número de horneadas que realizan al año, la mayor parte de la producción la comercializan en sus propias instalaciones, vendiendo el mezcal a granel en tambos de diferente capacidad, aunque siempre están a disposición de vender al menudeo en envases de uno a dos litros en la propia localidad o gente interesada en el producto que fabrican. Es importante señalar que todos los productores dejan una cantidad que oscila de 10 a 50 litros como reserva para el consumo familiar, pues ésta es una bebida que consumen de manera cotidiana y casi todos los días.

El precio frecuente del producto es de \$ 100.00 por litro, acudiendo los compradores al palenque, y por lo general compran toda la producción; solo tres productores tienen concertada la venta del producto de manera anticipada y reciben un mayor precio por litro, información incluida en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Volumen de mezcal para venta e ingresos totales anuales.

Productor	Calidad (Graduación)	Volumen de venta (lts.)	Precio de venta (Pesos por litro)	Ingreso total (Pesos)
1	50°	750	150.00	112,500
2	52°	400	100.00	40,000
3	50°	1000	100.00	100,000
4	50°	2000	150.00	300,000
5	55°	500	120.00	60,000
6	50°	3200	100.00	320,000
7	55°	160	100.00	16,000
8	52°	3000	100.00	300,000

Fuente: Cálculo propio con información de los productores.

Con la venta del producto culmina el proceso de producción del Agave mezcal que va de 7 a 10 años y además un año de producción del mezcal en varias horneada al año, que de mantenerse de manera continua año con año, representaría un ingreso para los productores, sin embargo, el proceso descrito en este estudio, comprende el período en que las plantaciones de maguey alcanzan la madurez como para empezar a cosechar las piñas de maguey.

Aunque algunos productores obtienen un volumen considerable, el que venden en el propio palenque a intermediarios o envasadores de otras localidades, no pueden aspirar a obtener mejores precios, porque ninguno de ellos cuenta con medio de transporte para poder vender el producto a los grandes envasadores. Tampoco cuentan con el equipo e instalaciones para envasar el productor en presentaciones comerciales y con marca y etiqueta certificada para participar con mejores ventajas en el mercado.

CONCLUSIONES

En este apartado se abordan las conclusiones de la investigación, que son resultado del análisis de la información de los capítulos que integran el estudio.

La proposición inicial que se expresa en la introducción que señala; que los ingresos que el productor recibe por venta del mezcal, contribuyen en una parte del ingreso familiar, después de ocho años del cultivo del agave mezcal, y de realizar el proceso productivo para obtener el producto, se demuestra al determinar el ingreso neto obtenido, hasta después de ocho años en que se inicia la etapa de la cosecha del productor; pero que sin embargo, no se puede dar una producción continua, pues la siembra no se realizó en forma escalonada de tal manera que tenga suficiente piña de maguey cada año para realizar una producción continua de mezcal.

La contribución a los ingresos que genera el mezcal artesanal no cubre las necesidades económicas de los productores, por lo que complementan sus ingresos familiares, trabajando como albañiles o como jornaleros y desde luego sembrado su parcela agrícola en la que cultivan granos básicos para la alimentación de la familia.

Debido a que el producto no está certificado ante el COMERCAM para verificar el cumplimiento de la NOM-070-SCFI su comercialización se encuentra restringida, los productores venden el producto a granel y a precios muy bajos.

La actividad de producción y consumo del mezcal ha contribuido a la supervivencia de los pequeños productores de mezcal como una oportunidad para preservar una identidad creada a lo largo de generaciones. Dicha actividad productiva no solo es una alternativa para obtener ingresos económicos, sino que también es un medio para conservar las costumbres y tradiciones de los productores.

Los productores trabajan empíricamente a baja escala y con escasos medios de producción, por lo tanto, el proceso productivo implica elevados requerimientos de mano de obra y rendimientos medios, altos costos fijos por unidad de producto, lo que eleva el costo promedio por unidad (Litro) producida; por otra parte, no llevan registro de la relación insumo producto y desconocen los indicadores que puedan medir la eficiencia en cada una de las etapas de la producción descritas, con la finalidad de mejorarlos.

Por último, al analizar el proceso productivo del mezcal, se identificó que la actividad no es un proceso continuo que genere producto durante todos los días del año, pues las horneadas se realizan únicamente cuando el maguey mezcalero, ha alcanzado su madurez, a los ocho años en promedio; por otra parte, las etapas del proceso productivo no se realizan de manera simultánea, sino que se ejecutan, de acuerdo a los tiempos de transformación que requiere el producto pues cada una de ellas se lleva un tiempo específico, y hasta que se concluya se inicia la siguiente, por lo tanto, la productividad de hora/hombre es muy baja.

RECOMENDACIONES

Para que el ingreso pueda contribuir a mejorar las condiciones de vida de los productores y ser la fuente principal del ingreso familiar, los productores deben elevar su escala productiva, sin embargo, por poseer parcelas tan pequeñas, no es posible, pero sí se pueden organizar formalmente en una cooperativa de responsabilidad limitada, que les permita elevar la escala, bajar los costos fijos, organizar un sistema de registros para construir indicadores que midan la eficiencia productiva, aumentando la productividad y por lo tanto, elevando los ingresos.

Otra de las ventajas que les permite la asociación para la producción, además de elevar la escala, es la de realizar producción continua y simultánea aprovechando la capacidad instalada, para estar en condiciones de realizar las etapas del proceso simultáneamente y generar productos durante la mayor parte del año.

Existen diferentes dependencias que promueven la siembra de agave mezcal y la producción de ésta bebida, por medio de programas que apoyan ambas etapas de la producción, pero una de las principales exigencias a cumplir es que muestren organización para constituir una unidad productiva que sea viable, para poder gestionar recursos.

Elaborar un plan de negocios de una empresa a una escala de acuerdo a la superficie sembrada que posean con la organización y asistencia técnica necesaria para que resulte rentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Berumen, B. M. (2009). *Oaxaca: La Actividad Productiva Maguey- Mezcal*. México, Oaxaca.
- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (2015). Manual para la estandarización de los procesos de producción del mezcal Guerrerense. Recuperado el 15 de Octubre de 2018, de <https://centrosconacyt.mx/wp>
- Consejo Regulador del Mezcal. (2017). *Informe Estadístico 2017*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de Consejo Regulador del Mezcal: <http://www.crm.org.mx>.
- DOF 12/06/1997. Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones
- Financiera Rural. (Marzo de 2011). *Monografía del mezcal*. Recuperado el 10 de Agosto de 2017, de Monografía del mezcal: <https://embamex.sre.gob.mx/belice/images/stories/docs/mezcal.pdf>
- García, A. J. (18 de febrero de 2012). *La jornada del campo*. Recuperado el 15 de febrero de 2017, de La jornada del campo: <http://www.jornada.unam.mx/2012/02/18/cam-pais.html>
- Gutierrez Maya, N. (2011). *Plan de desarrollo municipal de: "San Luis Amatlán"*. Oaxaca. Recuperado el 6 de Agosto de 2018, de <http://www.finanzasooaxaca.gob.mx>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGRAW-HILL.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.
- Honorable Ayuntamiento Constitucional y Consejo de Desarrollo Social Municipal. (2013). *Plan de Desarrollo Municipal de San Luis Amatlán*. Oaxaca.
- INEGI. *Guía para la Interpretación de cartografía Edafología*. (s.f.). Recuperado el 15 de Noviembre de 2017, de INEGI. Guía para la Interpretación de cartografía Edafología: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). *Actualización del marco censal agropecuario*. Recuperado el 20 de Mayo de 2018, de www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/agro/amca/tabulados/amca_2016_01.xlsx
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2005). *INEGI*. Recuperado el 11 de Febrero de 2018, de INEGI: <http://www3.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía(INEGI)*. (2017). Recuperado el 7 de Noviembre de 2017, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía(INEGI): <http://www.beta.inegi.org.mx>.
- Investigaciones Sociales, A. C. disponible en <http://www.alcoholinformate.org.mx>.
- K. Yin, R. (1994). *Investigación sobre estudio de casos. Diseño y métodos* (Segunda ed., Vol. 5).
- Lange, O. (1966). *Economía Política I: Problemas Generales*. México: Fondo de cultura económica.
- Luna Alfaro, Á. C. (2009). Género, Sociedad y Cultura Análisis multidisciplinario de las dinámicas socioeconómicas, históricas, culturales y psicológicas de las mujeres en la Sierra Sur Oaxaqueña. En L. A. Christian. España. Recuperado el 14 de Noviembre de 2017, de <http://docplayer.es/amp/20001122-Genero-sociedad-y-cultura.html>
- Martínez, T. S. (2017). *Asistencia de corto plazo para la realización del censo y evaluación de la situación actual de la cadena productiva de mezcal en el estado de Oaxaca*. Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), México. Recuperado el 14 de Abril de 2018
- Méndez, J. J. (2005). Acercamiento al enfoque teórico de los costos de transacción. *Espacios públicos*, 140-141.
- OIEDRUS, S.N. (2011). Maguey mezcal, regiones productoras de Oaxaca 2011.

- Palma, F., Pérez , P., & Meza, V. (2016). *Diagnóstico de la Cadena de Valor Mezcal en las Regiones de Oaxaca*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2017, de Diagnóstico de la Cadena de Valor Mezcal en las Regiones de Oaxaca: <http://www.coplade.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads>
- Ramales Osorio , M. C., & Ortiz Bravo, E. G. (2006). *El proceso de elaboración del mezcal y la importancia de la industria*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2017, de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2006/mcro-mezcal2.htm>
- Robles González, I. V. (18 de Octubre de 2011). *Utilización de residuos orgánicos agroindustriales para la producción de sustratos agrícolas y energías renovables*. Obtenido de Huamuchil: huamuchil.novauniversitas.edu.m
- Samuelson, P. A. (2006). *Economía* . Mc Graw Gill.
- Sánchez, M. C. (2015). Metodología de investigación en pedagogía social (avance cualitativo y modelos mixtos). *Pedagogía social*, 21-34.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (2010). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social de San Luis Amatlán, Oaxaca*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2017, de http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2010/Oaxaca_235.pdf
- SINAREFI. (2015). Recuperado el 20 de Enero de 2017, de SINAREFI: <http://www.sinarefi.org.mx/inicio/acercadesinarefi.html>
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos* (Segunda ed.). Madrid: Ediciones Morata. S.L.
- Todo mezcal.com*. (s.f.). Recuperado el 24 de 02 de 2017, de Todo mezcal.com: <http://www.todomezcal.com/AgavesTec/TPM1.htm>
- Valdés S. R. Basado en los apuntes del curso de Economía General, UAAAN, s/f.
- Vázquez, A. A. (2012). *De México al mundo: el mezcal*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2017, de De México al mundo: el mezcal: <http://elclaustrro.edu.mx/claustronomia/index.php/investigacion/57-de-mexico-al-mundo-el-mezcal>

ANEXOS I

CEDULA PARA RECABAR INFORMACIÓN DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN DEL MEZCAL.

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PALENQUE.

6. Nombre del Palenque	
Ubicación	

7. Registro de Contribuyente:	No está registrado		Persona física		Persona moral		Razón social	
--------------------------------------	---------------------------	--	-----------------------	--	----------------------	--	---------------------	--

8. El palenque es propio		Lo rentas		Cuánto paga de renta y condiciones	
---------------------------------	--	------------------	--	---	--

10. Abasto de materia prima (Piñas)		Volumen	
--	--	----------------	--

12. Mano de obra	Familiar		Asalariada		Salario o salario medio regional	
-------------------------	-----------------	--	-------------------	--	---	--

13. Infraestructura y equipo con el que cuenta.

Nombre	Descripción y	Años	Vida	Cantidad	Precio	Valor
Terreno						
Barda perimetral						
Portón						
Área de recepción de la materia prima						
Almacén de materia Prima.						
Horno de cocción						
Lona p/cubrir pozo						
Techo área de cocción.						
Hachas para corte						
Machetes						
Carretillas						
Camioneta, Camión						
Instalación de triturado.						
Animal de trabajo						
Equipo de triturado						
Bieldos						
Techo área de molienda.						
Cuarto de fermentación.						
Pila de fermentación						
Instrumentos para medir temperatura.						
Instrumento para medición de azúcar						
Cubetas						
Equipo de destilación (Alambiques)						

Instrumentos de medición de ° de Alcohol						
Tambos para mezcal						
Cuarto de destilado						
Barricas de madera						
Almacén de producto						
Oficina						
Instalaciones eléctricas						
Banco de transformación.						
Instalación de agua						
Tinaco						
Diablitos						
Tambos						
Bascula						

14. Proceso productivo del Mezcal.

Actividad	Descripción (Cómo y con qué se hace)	Tiempo y jornales	Costo	Observaciones
Recepción de piñas				
Limpieza de horno				
Colocación de leña y encendido				
Colocación de piedras				
Troceado de piñas				
Llenado del pozo				
Tapado del horno				
Horneado				
Destapado del pozo				
Extracción del cocimiento				
Inicia otro proceso de llenado				
Traslado al equipo de trituración.				
Trituración de la materia				
Traslado a la pila de fermentación				
Añadido de agua				
Aplicación de fermentador				
Fermentación				
Extracción del bagazo				
Traslado al alambique				
Leña para destilar				
Destilado				
Llenado de recipientes para				
Añejamiento				
Traslado del bagazo				
Cuánto dura el ciclo de la producción				
Transporte				
Cuántos ciclos realiza al año.				
Producción por ciclo y anual				

15. Recibe asistencia técnica.

Tipo de Asistencia	Descripción	Quien la otorga	Resultados	Costo	Observaciones
Producción					
Comercialización					
Administración					

16. Insumos y Costos de producción

Insumo	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Costo	Horneadas	Valor	Observaciones
Piñas								
Leña								
Piedras								
Agua								
Acelerador de								
Alimento animales de								
Electricidad								
Gasolina								
Mantenimiento								
Mantenimiento								
Mano de obra								
Renta								
Asistencia técnica								
Certificación								
Permisos								
Amortización								
Análisis de								
Gas								
Detergentes								
Papelería y Mat.								
Materiales diversos								
Administración								
Otros								

17. Producción e ingresos

Producto	Cantidad	Unidad	Calidad	Precio unitario	Ingreso	Temporada y Observaciones

18. Mercado y comercialización

18.1 Cuenta con certificación de origen _____

- 18.2. El mezcal es certificado _____
- 18.3. Posee una marca _____
- 18.4. La venta la realiza a granel ___ Si _____
- 18.5. A quien le vende el producto _____
- 18.6. Volumen anual _____ Litros.
- 18.7. Vende en el palenque _____ o lo transporta al envasador _____
- 18.8. Condiciones de venta _____
- 18.9. Condiciones de Pago _____

19. Financiamiento.

- 19.1 Ha recibido crédito ___ De quién _____
- 19.2 Monto del crédito _____ Plazo _____ Tasa de interés _____ % Tipo de crédito _____

20. Ha recibido subsidio para realizar la actividad _____ Quién lo otorgó _____

21. Cuenta con seguro para la producción _____ Tipo _____

22. Costos, Ingresos y beneficios, del cultivo del maguey.

Concepto	Por horneada	Anual
Costos totales		
Ingresos		
Diferencia		

PROBLEMÁTICA Y ALTERNATIVAS DE DESARROLLO.

23. Principales problemas productivos y propuesta de solución

24. Principales problemas de comercialización y mercado, propuesta de solución.

25. Hallazgos Notas y comentarios.

San Luis Amatlán, Oaxaca- Abril, 2018