

ADOBES SUSTENTABLES A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA PRODUCCIÓN DE MEZCAL

Pedro Santiago-Mateo, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
Rosa María Velázquez-Sánchez, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
Jesús Gómez-Velázquez, Instituto Politécnico Nacional (México)
Abel Ramos Flores, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

RESUMEN

El reconocimiento del Mezcal a nivel internacional por ser catalogado uno de los mejores licores en el mundo y por su particular producción artesanal, ha generado un incremento en su demanda. Se observa la proliferación de empresas que elaboran la bebida, ya sea con el proceso artesanal(92%), ancestral(1%) o industrial(7%), lo que ha llevado a que su producción sea de más de 7 millones de litros y continuará en aumento, la producción artesanal se caracteriza por ser núcleos de familias que no cuentan con los estudios financieros para poder prevenir todo tipo de eventos futuros, lo que origina que su economía sea vulnerable a crisis económicas nacionales o internacionales y que inversionistas aprovechen sus bajos recursos para tener una alta participación en las utilidades. El crecimiento de la elaboración de mezcal, ha ocasionado el incremento en la generación de residuos sólidos orgánicos, llamada “bagazo”. El bagazo es normalmente quemado o depositados a cielo abierto lo que ocasiona contaminación y no su aprovechamiento para elaborar algún productos o artesanías con esas fibras tan resistentes. El mezcal que se elabora en el estado de Oaxaca es el más reconocido a nivel nacional e internacional, en la región de los valles centrales de Oaxaca además de encontrarse el mayor número de empresas mezcateras que generan bagazo, también se observa un incremento en la demanda de adobe para la construcción de nuevas casas, hoteles y/o para la restauración de edificios en el centro histórico. En esta investigación se realizó un análisis a cinco años del costo beneficio en la elaboración de adobe con el aprovechamiento del bagazo a partir de los desechos de la empresa familiar “El Rey de Matatlán”. Primero se analizaron técnicamente las propiedades de las fibras del bagazo y su resistencia. Segundo, se empleó una metodología de evaluación del costo beneficio. Se analizó la producción de adobe con bagazo como un material de construcción sustentable, esto con la finalidad de generar una nueva oferta en la industria del Mezcal y que los productores artesanales aprovechen el costo de oportunidad por el uso del bagazo. En los resultados mostramos la viabilidad técnica, económica y financiera, así como el beneficio al medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: Viabilidad Financiera, Residuos Sólidos Orgánicos, Construcciones Sustentables

FINANCIAL VIABILITY OF SUSTAINABLE ADOBES FROM WASTE WITHIN THE MEZCAL INDUSTRY. THE CASE OF “EL REY DE MATATLÁN” IN OAXACA, MEXICO

ABSTRACT

The recognition of Mezcal at the international level for being one of the best liquors in the world and for its particular artisanal production has generated an increase in its demand. We observed the proliferation of companies that make Mezcal, either with the artisanal process (92%), ancestral (1%), or industrial (7%). This has led to its production of more than 7 million liters and will continue to increase. Artisanal

production is characterized by being family-owned that do not have the financial studies to be able to prevent all kinds of future events, which causes business to be vulnerable to national or international economic crises and that investors take advantage of their low resources to have a high-profit sharing. The growth in the production of mezcal has caused an increase in the generation of organic solid waste, called “bagasse”. The bagasse is normally burned in the open air or deposited which causes contamination. Bagasse is not being used to make products or crafts with these resistant fibers. The mezcal that is made in the state of Oaxaca, the most recognized nationally and internationally producer. The region of the central valley of Oaxaca has the largest number of mezcal companies that generate bagasse. There is also an increase in demand for adobe for the construction of new houses, hotels and/or for the restoration of buildings in the historic center. In this research, a five-year cost-benefit analysis was carried out in the manufacturing of adobe using bagasse from “El Rey de Matatlán” a family-owned company. First, the properties of bagasse fibers and their resistance were technically analyzed. Second, a cost-benefit evaluation methodology was used. The production of adobe with bagasse was analyzed as a sustainable construction material, to generate a new offering in the Mezcal industry and will allow artisanal producer, take advantage of the opportunity cost on this new use of bagasse. In the results, we show the technical, economic, and financial viability, as well as the benefit to the environment.

JEL: Q12, Q52, Q56

KEYWORDS: Financial Viability, Organic Solid Waste, Sustainable Construction

INTRODUCCIÓN

Como se puede observar en el informe estadístico anual del Consejo Regular del Mezcal (CRM, 2019), la producción de esta bebida se ha incrementado considerablemente en la última década, produciéndose más de 7 millones de litros de Mezcal al año, la bebida también cuenta con Denominación de Origen (DO) en los estados de Oaxaca, Puebla, Durango, Zacatecas, Guerrero, San Luis Potosí, Michoacán, Guanajuato y Tamaulipas, produciéndose en nueve estados de la República Mexicana, convirtiéndose Oaxaca como la “Capital Mundial del Mezcal” con el mayor volumen producido de manera artesanal. A partir de lo anterior, al pasar por la ruta del Mezcal ubicada en la región de Valles Centrales en Oaxaca, se puede observar que los desechos de la producción de mezcal, conocido como “bagazo”, se acumulan en torno a los palenques y a las fábricas de mezcal, estos, han pasado desapercibidos por muchos años, ya que los productores de mezcal lo consideran como algo natural, sin embargo, al incrementarse la producción, también se ha incrementado la generación de desechos, los cuales equivalen en promedio a 9 kilos de bagazo por cada litro de mezcal producido.

En este estudio y con base a los criterios de producción sustentable, es decir, reducir la contaminación del suelo por el desecho del bagazo a través de su aprovechamiento, se pretende ofrecer una alternativa viable y factible para que los productores de Mezcal realizaran acciones para aprovechar el desecho y que fuera atractivo para su ingreso económico hacia un producto sustentable ya que el Mezcal oaxaqueño tiene prestigio en todo México y en el extranjero encontrándose en más de 65 países. El siguiente documento se estructuró de la siguiente forma: primero se encontrará la sección de introducción en la que se plantea el problema observado y la estrategia para diseñar una alternativa técnica y teóricamente sustentada para aprovechar el bagazo en la elaboración de adobe. En un segundo apartado se presenta la revisión tanto de conceptos, como de elementos técnicos, así como del estado del arte que sustenta la investigación. En el apartado de metodología, se describe el procedimiento que se siguió para llevar a cabo la obtención de datos, las herramientas para los análisis y el diseño de la propuesta para la implementación del proyecto, por lo que podrán encontrar tanto el estudio técnico, el estudio de mercado, los estados financieros, el análisis de sensibilidad, el costo beneficio, así como el presupuesto del capital, todo esto para sustentar la viabilidad y plan estratégico del proyecto. En el último apartado se encuentran los resultados y conclusiones.

REVISIÓN DE LITERATURA

Al revisar los antecedentes del estudio del mezcal, se encuentra el trabajo de Beltrán (2008), en el cual menciona que la elaboración del mezcal se lleva a cabo después de transcurrir entre 8 y 9 años de la siembra del maguey, la importancia de la actividad mezcalera se observa en la generación de más de 23,000 empleos directos y más de 105,000 empleos indirectos (CRM, 2019). El proceso de elaboración de mezcal inicia con el cocimiento de las piñas de agave, cinco días bajo tierra; después se muelen con el objetivo de separar las fibras dentro de un molino de piedra llamada tahona, utilizando un caballo para facilitar el trabajo, después de este proceso, el agave se transporta a tinajas de madera para ser fermentadas en un periodo de 5 a 6 días aproximadamente, este proceso depende de las condiciones climáticas, ya fermentada el jugo y fibra se transportan con ayuda de valdes y carretillas al equipo de destilación, equipos elaborados con cobre, para separar los alcoholes y demás componentes, el proceso de destilación se hace dos veces, en la primera se agrega al equipo el bagazo y en la segunda sólo el mezcal de la primera destilación, por lo que la producción artesanal requiere de tiempo y conocimiento empírico, aprendido de generación en generación.

Sin embargo, cuando la producción artesanal de incrementa, de acuerdo a Bolonia (2017), también se incrementan las descargas de las vinazas, producto del destilado, las cuáles son muy agresivas y contaminan el suelo, dañando mantos freáticos, ríos y arroyos. Al respecto Hernández (2003), encontró que las fibras del desecho (bagazo) de la producción de mezcal, generan lixiviados, los cuales por tener un pH aproximado de 4.6, provocan trastornos en los suelos, impidiendo que los nutrientes se fijen en este y ocasionen erosión. Las evidencias muestran los efectos negativos que ocasiona el depósito de los residuos de la producción de mezcal en el suelo. En particular los residuos sólidos conocidos como bagazo, por lo que una acción que contribuya a la reducción del impacto negativo al ambiente es través de su aprovechamiento. Entre los estudios que se han enfocado a esta alternativa se encuentra en realizado por Narváez (2000) quien propone el análisis de indicadores, para un proceso ambientalmente responsable en el aprovechamiento de los residuos de la producción de mezcal: Primero la disponibilidad de la materia prima y componentes productivos para la producción del material. Segundo, las características ecológicas del proceso de producción. Tercero, el comportamiento del material producido y, Cuarto, la incidencia sociocultural del material o producto seleccionado.

Con respecto a la disponibilidad de materia prima y componentes productivos para el aprovechamiento de los residuos sólidos de la producción de mezcal Caballero, Castillo, Bernabé, Ramirez, & Rivera, (2018) analizaron las propiedades físicas y mecánicas de las fibras de maguey procedentes de la producción de mezcal artesanal, para elaborar adobe y obtuvieron resultados que muestran una resistencia de hasta 9,29 Mega Pascales (MPa), con una desviación estándar de 0.211 y varianza de 0.044, resultados que muestran una mejora del 33% con respecto al adobe convencional. El adobe, de acuerdo a De la Peña Estrada (1997), es una palabra con varios significados, el primero y más común es “ladrillo de lodo secado al sol”, el segundo, “formación de lodo”, y el tercero es simplemente “ladrillo de lodo”. El adobe es un bloque elaborado artesanalmente, es una mezcla a base de suelo, con un contenido balanceado de materiales finos (arcilla) y de materiales gruesos (arena), así como material orgánico y agua. El adobe es una alternativa para crear viviendas, es un material con una característica muy importante es estabilizador y térmico. Con esta alternativa de construcción, se obtienen muros más resistentes a la compresión, flexión, con una elevada resistencia a la erosión, con lo cual se obtiene un material con mejor comportamiento ante los sismos (De la Peña Estrada, 1997). La reducción del impacto negativo al medio ambiente ocasionado por los procesos de producción es un tema de investigación como parte de la responsabilidad ambiental de las empresas y se consideró como uno de los tres elementos (Medio Ambiente, Economía y Sociedad) de la propuesta para el desarrollo sustentable. Al respecto Enkerlyn (1997) considera que las acciones medioambientales, además de tecnología, participación social y políticas reguladoras, requiere de incentivos para mejorar la calidad de vida de la población. La transformación de los desechos en otros productos, puede representar una alternativa de tecnología amigable con el ambiente, incluir participación

social, cumplir con políticas reguladoras como las normas ISO y además proporcionar empleos como forma de incentivos para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Otro experimento con fibra de *agave americana I.* en la localidad peruana, que el estudio realizado por Rimac Méndez (2017) con el objetivo de probar otra combinación de fibras de agave en la compresión y estabilización del adobe en ese caso (0.00%, 0.75%, 1% del peso de la tierra seca) y longitud (40mm y 50mm) de fibra. De acuerdo al autor, “el proyecto acopia los ensayos realizados en el proceso de la investigación, los cuales contempla la caracterización del mortero de barro y cada uno de sus componentes”. Los resultados muestran la posibilidad de utilizar la fibra de agave como componente estabilizante junto a la pajilla en la elaboración de adobes. Hasta aquí se puede ver la evidencia empírica de que el empleo de fibra de agave agrega condiciones de flexibilidad, de solidez, aumento de la resistencia y conformación de adobes. Los resultados observados permiten plantear evidencia técnica favorable del uso de la fibra presente en el bagazo obtenido de la producción de mezcal para la fabricación de adobe.

Con respecto a la evidencia empírica del efecto del aprovechamiento de los residuos sólidos del mezcal en la fabricación del mezcal y retomando lo mencionado por Ruiz (2019), “la problemática ambiental, plantea la necesidad de incorporar un saber ambiental de manera teórica y práctica que permita consolidar acciones fundamentadas en la sustentabilidad”. Al respecto el aprovechamiento de los residuos emanados de la producción de mezcal y considerados como un impacto al ambiente, pueden representar una contribución a la experiencia ambiental y contribuir también en términos de aporte a la sociedad. El estudio de Ruiz (2019), permite observar como el desarrollo de materiales constructivos de calidad y bajo costo pueden ser obtenidos del aprovechamiento de desechos. El estudio de Ruiz se aboca a la elaboración de adobes de arcilla con fibras de agave de la variedad *Angustifolia haw.* Los resultados que se pueden observar para que el proyecto sea viable son: los recursos para la elaboración de bloques de adobe con bagazo de agave se encuentren disponibles, que las características del suelo sean arcillosos, que la variedad de agave sea una especie predominante en la región y empleada para la elaboración de mezcal.

Para analizar la influencia de la fibra de maguey en la compresión, tracción y absorción del adobe Condori Taipe & Solano Peñaloza (2021), realizaron un estudio para determinar la proporción de fibra de maguey en el adobe que maximiza sus características. Analizaron en 144 unidades de adobes con proporciones de 0%, 8%, 16% y 33% de fibra de maguey, con una muestra de 72 unidades de adobe con proporciones de 0%, 8%, 16% y 33% de fibra de maguey. En los resultados se pueden observar que en el ensayo de compresión existe una máxima resistencia a la compresión promedio, en el ensayo de tracción existe una máxima resistencia a la tracción promedio y pudieron comprobar un porcentaje mínimo de absorción promedio, sin embargo, el resultado no cumplió con la norma E070 donde la absorción mínima es 22%. Los autores concluyen que la fibra de maguey mejora las propiedades de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por flexión e impide la fisuración en el secado del adobe. Al analizar las investigaciones medioambientales sobre el mezcal (Parra Negrete, 2010) y (Jímenez Muñoz, Prieto García, Prieto Méndez, Acevedo Sandoval, & Rodríguez Laguna, 2016), hicieron un análisis entre diferentes variedades de maguey incluida el *Agave Angustifolia Haw*, para el aprovechamiento de celulosa y su viabilidad de producir papel, sin embargo, los investigadores no ocupan los desechos de la producción de mezcal, más sin embargo obtuvieron buenos resultados, a partir de entonces, en esta investigación se centró el análisis en la viabilidad económica, financiera y ambiental para generar sustentabilidad en la industria del Mezcal, realizando un análisis del Costo/Beneficio, así como los análisis del periodo de recuperación de la inversión con tasa interna de retorno y el valor presente neto, llevando a cabo un proyecto de inversión para los productores de Mezcal en Oaxaca, México.

Para esta investigación se consideró como caso de estudio a la empresa mezcalera denominada el rey de Matatlán, por lo que incluimos una reseña de la misma. El Rey de Matatlán”, se remonta a por lo menos 100 años, actualmente se mantienen cuatro generaciones y una quinta generación en formación. La empresa obtuvo la certificación de producción de Mezcal Artesanal ante El Consejo Mexicano Regulador de la

Calidad del Mezcal A.C, lo que permitió que el Mezcal cruzara fronteras, exportándolo a países asiáticos y europeos creando así una fuente de empleos para las comunidades alrededor, razón por la que es importante la incorporación de certificaciones internacionales como la de productos sustentables, es decir, ambientalmente responsable.

METODOLOGÍA

La metodología es un estudio de caso de tipo descriptivo el cual consistió en un procedimiento para la evaluación del costo beneficio, basado en estados financieros proyectados a cinco años, con lo cual se determinaron: la cantidad de bagazo producido y que no se aprovecha, el precio estimado del adobe con fibra de maguey, la determinación del punto de equilibrio, la determinación del valor presente neto, de la tasa interna de retorno y el tiempo de recuperación de la inversión. El Rey de Matatlán empresa Oaxaqueña cuenta con una producción acreditada por el Consejo Regulador del Mezcal, con lo cual hacen uso de bitácoras que apoyó el registro de información de esta investigación durante el 2018, se designó al jefe del laboratorio de control de calidad de la empresa, quién proporcionó, con la autorización del gerente el uso de los datos para la cuantificación de los desechos generados en la producción, a partir de entonces se contabilizaron las descargas de bagazo salidas de los equipos de destilación, los datos obtenidos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Cuantificación de los Desechos del Mezcal

Fecha	Peso Inicial, Kg	Tipo de Agave	Temperatura, °C	Peso salido de destilador, Kg	Peso Seco Total, Kg
5/02/18	11,283	Angustifolia Haw	95	170	6769.8
8/04/18	10,945	Angustifolia Haw	92	180	6,567
2/05/18	12,478	Angustifolia Haw	93	165	7486.8
1/08/18	9,457	Angustifolia Haw	94	155	5674.2
7/10/18	9,978	Angustifolia Haw	95	165	5986.8
3/12/18	10,485	Angustifolia Haw	95	170	6291

La Tabla 1 muestra las descargas de bagazo salidas de los equipos de destilación. Fuente: Bitácora de Producción de Mezcal El Rey de Matatlán

En la primer columna de la tabla 1 se pueden observar las fechas en las que se hizo la cuantificación de los datos, los pesos se obtuvieron por medio del peso de los magueyes trasladados para el proceso del mezcal, además se analizaron sólo la variedad Angustifolia Haw, ya que es la única variedad que se puede cultivar en Oaxaca, por otra parte, las tres últimas columnas muestran los datos obtenidos a partir de esta investigación ya que en las bitácoras de producción no toma en cuenta estas variables, la temperatura se midió en grados Celsius (°C), pues el proceso de destilación oscila a esas temperaturas, la siguiente columna muestra el peso del bagazo salido del destilador (húmedo), y la última columna muestra el peso total de la fibra seca o deshidratada, se puede observar en esta última columna que son cantidades considerables

A partir de lo anterior, se empezó a seleccionar y a condicionar la fibra de maguey, además de preparar los insumos para la elaboración del adobe, para esto, la empresa nos proporcionó un espacio dentro de las instalaciones y así elaborarlo, en esta parte de la investigación se contó con la participación del Sr. Esteban Martínez, quién por muchos años elaboró adobes de manera tradicional, así que se elaboraron 120 adobes en total, formados en dos grupos, el primero con 60 adobes con bagazo y el segundo con 60 sin fibra de bagazo, se dejaron secar por cuatro semanas y se realizaron las pruebas tradicionales ya que la empresa no contaba con el equipo necesario para realizar la prueba, así que, la primera prueba fue visual, se tenía que encontrar fisuras en los adobes, en la inspección del primer grupo se encontraron 10 adobes con fisuras leves, y en el otro grupo se encontraron 25 adobes con fisuras leves, después, se seleccionaron de manera aleatoria 10 adobes de cada grupo, se tenían que alzar cada uno a una altura de 1 metro y dejarlo caer en

una de sus esquinas, de esta prueba se rompieron del primer grupo 3 de 10 adobes, y del segundo 6 de 10 por lo que se comparó su resistencia.

Análisis del Mercado de Adobe

Cómo parte del estudio de viabilidad se analizó la posición de la industria de la construcción y del adobe con fibra de maguey, como resultado se obtuvo que existen 80 ladrilleras en la periferia de la zona conurbada de la capital de Oaxaca y que, de acuerdo a los datos obtenidos por consulta directa con los productores, 15 de ellos manifestaron interés para incluir en su producción, la elaboración de adobe siempre y cuando les demanden como mínimo 1000 piezas. El proyecto se centró en proporcionar alternativas a la empresa, pero también para aprovechar las características de los clientes quienes muestran disposición para buscar permanentemente el progreso y la actualidad en términos de innovación, que muestren interés para aprovechar su situación y avanzar, que estén siempre en busca de oportunidades, que sean extremadamente prácticos y modernos, al igual de personas que analizan mucho y/o soportan la decisión de compra con gran cantidad de información, que estén arraigados a costumbres, tradicionales y poco influenciadas por materiales convencionales, además de un cuidado medio-ambiental . Para el proyecto se planteó como objetivo la elaboración de 600 piezas diarias, teniendo una producción mensual de 14,400 piezas y de 172,000 piezas anuales. El precio es el principal elemento de la empresa con relación a los consumidores, en el modelo de negocio, se evaluaron estrategias de precios, con lo cual se presenta en la Tabla 2 los costos de producción

Tabla 2: Costo de Producción Mensual

Costo de Producción	
Concepto	Costo Total al Mes
Insumos	\$56,856.00
Energía Eléctrica	\$ 196.56
Agua	\$ 330.00
Mano de Obra Indirecta	\$ 3,780.00
Mantenimiento	\$ 157.71
Calidad	\$ 1,000.00
Total	\$61,320.27

La Tabla 2 muestra, basado en el modelo de negocio, los costos de producción. Fuente: Elaboración propia con datos de producción.

En costos de insumos es principalmente la materia prima como la arcilla y arena, en la tabla se observan la energía eléctrica y el agua como servicios que se pagan al gobierno, los gastos de mano de obra directa serán a las personas que elaboren los adobes, se consideró el costo de mantenimiento de los equipos eléctricos y también se consideró realizar en muestras aleatorias de la producción un análisis de control de calidad del producto. El bagazo, hasta el momento de realizar el trabajo de investigación, no cuenta, para los productores con ningún valor económico, entonces, con este trabajo de investigación se propuso como objetivo darle un valor de uso y sobre todo económico con la producción de adobes sustentables. Los siguientes conceptos de la Tabla 3 ayudaron a calcular el gasto total de producción, con lo cual, a partir de estos se calcularon el precio unitario del producto y también realizar proyecciones anuales de venta, gastos y utilidades.

Tabla 3: Costo Unitario de Adobe

Costo Total de Producción		
Concepto	Costo Total	Precio Unitario
Costo de producción	\$ 61,320.27	\$4.26
Gastos de Administración	\$ 2,900.00	\$0.20
Costo por Ventas	\$ 23,700.00	\$1.65
Costo Total	\$87,920.27	\$6.11

La Tabla 3 ayuda a calcular el gasto total de producción, con lo cual, a partir de estos se calcularon el precio unitario del producto y también realizar proyecciones anuales de venta, gastos y utilidades. Fuente: Elaboración propia

A partir de los objetivos planteados se determinó el costo de producción de 14,400 adobes mensuales, la Tabla 3 presentan los costos de producción(\$61,320.27), los gastos de administración(\$2,900) y los costos por ventas(\$23,700), al realizar la sumatoria y dividir entre las unidades producidas se puede calcular el costo neto de los adobes, que se estima es de \$6.11; Un precio aceptable, ya que se encuentra por debajo del precio del mercado, por ende, se pueden obtener utilidades de la producción de adobe y más importante aún reducir el impacto ambiental de la producción de mezcal.

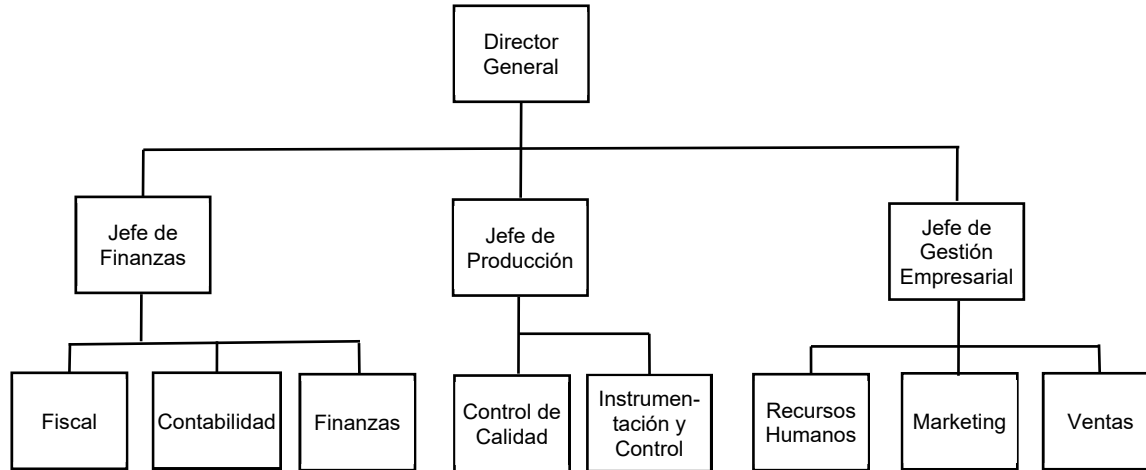
Tabla 4: Precios de Mayoreo Por Pieza de Adobe

Precio Final de Venta	
Costo Neto	\$6.11
Beneficio del Productor + Impuesto	45%
Precio de venta a Tiendas	\$8.86
Beneficio de la Tienda + Impuesto	45%
Precio de Venta al Consumidor	\$12.85

El modelo de negocio se fijó la meta de la venta de mayoreo de 1,000 unidades y la utilidad que se pretende es del 30% más impuestos, con este aumento el precio de venta del adobe a tiendas o comercializadores se estima en \$8.86 y el precio de venta final al consumidor se estima a \$12.85. Fuente: Elaboración propia

Por introducción al mercado del adobe con bagazo plantean alianzas con diferentes empresas para la venta del adobe, por nuestro modelo de negocio se fijó la meta de la venta de mayoreo de 1,000 unidades y la utilidad que se pretende es del 30% más impuestos, con este aumento el precio de venta del adobe a tiendas o comercializadores se estima en \$8.86 y el precio de venta final al consumidor se estima a \$12.85; cabe resaltar que el precio final es el resultado de decisiones empresariales (Lorente, 2019). Se realizó un análisis de las principales competencias en la producción de adobe con bagazo, 30 de 80 negocios que están dispuestos a producir adobe, la los municipios donde se ubican las empresas se encuentran a 5 kilómetros (Km) el más cercano a la capital y a 40 Km el más alejado, existe un productor de ladrillo con maquina compactadora, lo que hace su producción sea semiindustrial, teniendo ventajas y desventajas que se analizaron en el estudio, de las ventajas podemos considerar la más importante que es el número de piezas que elaboran es mucho mayor al tipo de producción manual o artesanal como le consideramos, una desventaja importante de esta producción semiindustrial que se encontró su que las medidas del ladrillo no son las medidas del adobe convencional o tradicional, pues son dimensiones mucho menores a los tradicionalmente conocidos, además, se observa en relación al precio más alto de \$30 MNX y el más bajo de \$15 MNX.

Figura 1: Organigrama de la Empresa con la Inclusión de la Elaboración de Adobe



Organigrama del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Para establecer los criterios de plan de negocios de incluye el organigrama del proyecto se muestra en la Figura 1, la empresa muestra la jefatura del director general que se encargará de la coordinación de las diferentes jefaturas: Finanzas, Producción y Gestión empresarial, la primera se enfocará a presentar los estados financieros y proponer metas para cumplir los objetivos, la producción tendrá que cumplir los objetivos propuestos por finanzas, y la gestión tendrá trato directo con el personal, contratación, marketing y búsqueda de nuevos clientes, para fines viables del proyecto en esta parte se solicitó a la empresa que no mezcle a los colaboradores ya que el proyecto tiene metas y objetivos claros y para poder alcanzarlos se necesita personal concentrado en la producción.

RESULTADOS

Como se observa a continuación, con el procedimiento establecido en esta investigación, se determinó el punto de equilibrio en operación, con cual permitió calcular el nivel en que las ventas de la empresa son iguales a sus costos de venta u sus gastos de operación como lo recomienda (Castro Morales & Castro Morales, 2014), para el cálculo del punto de equilibrio se empleó la siguiente fórmula:

$$P_e = \frac{CF}{PV - CV} \quad (1)$$

Donde:

P_e = Punto de equilibrio

CF =Costo Fijo

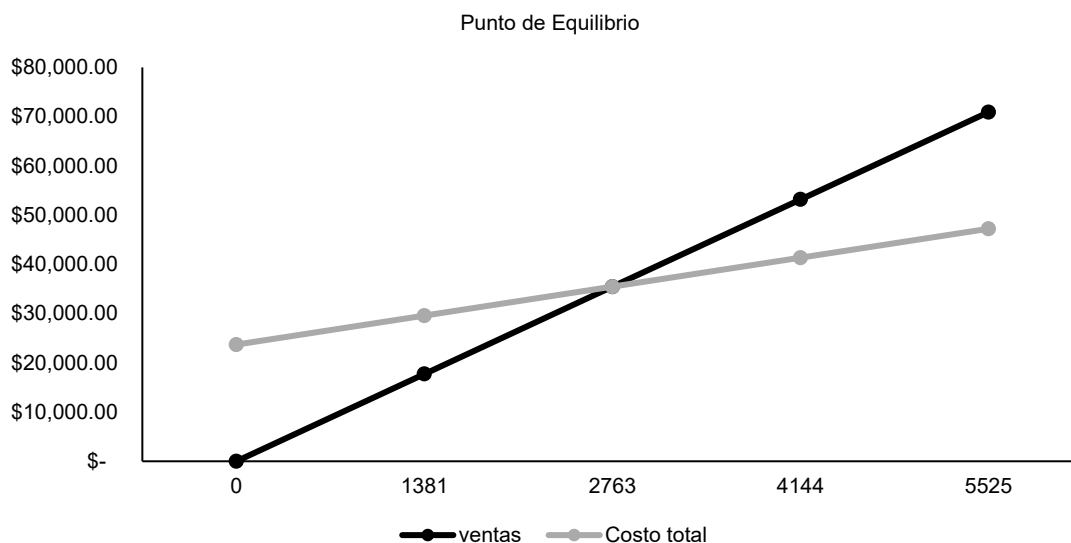
CV =Costo Variable

PV =Precio de Venta

Para el análisis del punto de equilibrio se tomaron las variables de la formula anterior de las cuales el precio de venta final del adobe con bagazo es de \$12.84, un precio competitivo y bajo a comparación del precio del adobe convencional del mercado, los costos variables se obtuvieron a partir de los costos de producción (Tabla 2) y los costos fijos a partir de los costos de ventas, los resultados de esta prueba se pueden conocer

qué para cubrir los costos de producción, se tienen que vender al menos 2,763 adobes. Gráficamente lo podemos observar a continuación en la Figura 2. En la gráfica podemos observar dos rectas, una representa las ventas de adobe y otra el costo de producción, ambas son crecientes y dependen una de la otra, la intersección de ambas nos da el llamado punto de equilibrio, que nos indica el número de ventas mínimas requeridas para obtener el costo de producción solventado, este punto lo encontramos 2763 unidades vendidas con un costo de producción de \$24,000 MNX aproximadamente, es decir, la meta es superar este número de unidades para venta y así solventar nuestros costos y obtener utilidades

Figura 2: Punto de Equilibrio Para la Producción de Adobe Base de Bagazo



La Figura 2 muestra que para cubrir los costos de producción, se tienen que vender al menos 2,763 adobes Fuente: Elaboración propia

Estados Financieros

Los estados financieros contienen la información contable del proyecto, fue indispensable adjuntar todos y cada uno de los datos para realizar los análisis exactos, así también, la interpretación de datos y de proyecciones. En este punto se hizo especial énfasis en el modelo de crecimiento sostenible de venta, teniendo presente la situación económica y financiera del proyecto.

Como se puede observar en la Tabla 5 en las filas podemos encontrar las ventas y costos de producción que nos dará la utilidad bruta, después, los gastos administrativos y de ventas que nos dará la utilidad antes de depreciación y amortización, luego encontramos las depreciaciones de equipos eléctricos y electrónicos, la utilidad antes de impuestos, el ISR y el PTU son impuestos previstos y declarados en esta tabla, tenemos calculada la utilidad neta después de impuestos y depreciaciones y flujos de efectivo en los diferentes años de proyección, cabe resaltar que se tienen ventas superiores al año anterior lo que implican a su vez, costos de producción más elevados, la gerencia se concentrará en reducir lo máximo que sea posible, esto con tecnología y con el uso de diseños industriales, además, el proyecto tiene previsto el pago de impuestos y aguinaldos a los colaboradores, haciendo del proyecto formal y con apego a los derechos de prestaciones que marca las leyes Mexicanas.

Tabla 5: Flujos de Efectivo

Concepto/ Años	1	2	3	4	5
Ventas	\$2,338,304.75	\$2,562,431.26	\$2,845,597.83	\$3,317,576.32	\$4,056,085.92
Costo de Producción	\$ 945,756.77	\$1,065,063.98	\$1,215,464.07	\$1,456,245.70	\$1,829,641.53
Utilidad Bruta	\$1,392,547.98	\$1,497,367.27	\$1,630,133.76	\$1,861,330.62	\$2,226,444.39
Gastos Administración	\$ 126,000.00	\$ 139,230.00	\$ 153,849.15	\$ 170,003.31	\$ 187,853.66
Gastos de Venta	\$ 367,200.00	\$ 405,756.00	\$ 448,360.38	\$ 495,438.22	\$ 547,459.23
Utilidad antes de Depreciación y Amortización	\$ 899,347.98	\$ 952,381.27	\$1,027,924.23	\$1,195,889.09	\$1,491,131.50
Depreciaciones	\$ 278,946.00	\$ 278,946.00	\$ 278,946.00	\$ 278,346.00	\$ 235,546.00
Utilidad antes de Impuestos	\$ 620,401.98	\$ 673,435.27	\$ 748,978.23	\$ 917,543.09	\$1,255,585.50
ISR	\$ 186,120.59	\$ 202,030.58	\$ 224,693.47	\$ 275,262.93	\$ 376,675.65
PTU	\$ 62,040.20	\$ 67,343.53	\$ 74,897.82	\$ 91,754.31	\$ 125,558.55
Utilidad Neta o del Ejercicio	\$ 372,241.19	\$ 404,061.16	\$ 449,386.94	\$ 550,525.85	\$ 753,351.30
Depreciaciones	\$ 278,946.00	\$ 278,946.00	\$ 278,946.00	\$ 278,346.00	\$ 235,546.00
Flujo de Efectivo	\$ 651,187.19	\$ 683,007.16	\$ 728,332.94	\$ 828,871.85	\$ 988,897.30

La Tabla 5 muestra los flujos de efectivo para el proyecto de producción de adobes con desecho de Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Balance General

Activos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Circulantes						
Caja y Bancos	\$ 167,731.99	-\$ 453,810.05	\$ 249,743.80	\$1,006,253.79	\$1,893,753.84	\$3,010,051.41
Inventarios	\$ 66,002.40	\$ 66,662.42	\$ 67,329.05	\$ 69,369.19	\$ 78,166.93	\$ 85,983.63
Clientes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Circulante	\$ 233,734.39	-\$ 387,147.63	\$ 317,072.85	\$1,075,622.97	\$1,971,920.77	\$3,096,035.04
Activos No Circulantes						
Activos Fijos	\$1,465,600.00	\$1,348,190.00	\$1,230,780.00	\$1,113,370.00	\$ 996,560.00	\$ 922,550.00
Activos Diferidos	\$1,615,360.00	\$1,453,824.00	\$1,292,288.00	\$1,130,752.00	\$ 969,216.00	\$ 807,680.00
Total No Circulante	\$3,080,960.00	\$2,802,014.00	\$2,523,068.00	\$2,244,122.00	\$1,965,776.00	\$ 1,730,230.00
Total Activo	\$3,314,694.39	\$2,414,866.37	\$2,840,140.85	\$3,319,744.97	\$3,937,696.77	\$ 4,826,265.04
Pasivos						
Corto Plazo						
Proveedores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos Por Pagar	\$ -	\$ 248,160.79	\$ 269,374.11	\$ 299,591.29	\$ 367,017.24	\$ 502,234.20
Total Corto Plazo	\$ -	\$ 248,160.79	\$ 269,374.11	\$ 299,591.29	\$ 367,017.24	\$ 502,234.20
Total Pasivos	\$ -	\$ 248,160.79	\$ 269,374.11	\$ 299,591.29	\$ 367,017.24	\$ 502,234.20
Capital						
Capital Contable	\$1,794,464.39	\$ 1,794,464.39	\$1,794,464.39	\$1,794,464.39	\$1,794,464.39	\$1,794,464.39
Utilidades Del Ejercicio	\$ -	\$ 372,241.19	\$ 404,061.16	\$ 449,386.94	\$ 550,525.85	\$ 753,351.30
Utilidades De Ejercicios Anteriores	\$ -	\$ -	\$ 372,241.19	\$ 776,302.35	\$1,225,689.29	\$1,776,215.14
Total Capital Contable	\$1,794,464.39	\$2,166,705.58	\$2,570,766.74	\$3,020,153.68	\$3,570,679.54	\$4,324,030.84
Total Pasivo + Capital Contable	\$1,794,464.39	\$2,414,866.37	\$2,840,140.85	\$3,319,744.97	\$3,937,696.77	\$4,826,265.04

La Tabla 6 muestra el balance general para un periodo de cinco años. Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6 nos muestra el balance general, en el cual no ponemos clientes ni proveedores, con el objetivo de mostrar sólidos resultados y demostrar el éxito de nuestro modelo de negocio, es por eso que en el año

cero obtenemos el total de activo de poco más de \$3 millones 314 mil MNX que ya contempla el total de activo circulante, activos fijos y diferidos, también por esa razón en el año cero no se presentan utilidades netas al final el capital contable será de \$1 millón 794 mil MNX, a partir del año 1 se puede observar el pago de impuesto poco más de \$248 mil MNX, el inventario se mantiene igual, irá aumentando a partir del año dos, las utilidades netas se presentan a partir de este periodo y aumentarán positivamente con forme a los objetivos. Las siguientes razones e indicadores mostrarán financieramente datos que el proyecto obtendrá por la producción de adobe reforzado con fibras de maguey, las cuales serán razones de liquidez, razón de apalancamiento, rendimiento de capital (ROE), rendimiento del activo (ROA), hasta finalmente llegar al margen neto del proyecto.

Tabla 7: Razones Financieras

Razón Financiera	Formula	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Razón De Liquidez Revela qué disposición monetaria tiene la compañía para asumir sus obligaciones monetarias.	Total de activos circulantes / Total de pasivos circulantes	\$1.56	\$1.18	\$3.59	\$5.37	\$6.16
Razón De Apalancamiento Mide la capacidad de la empresa para contraer deudas a corto plazo con los recursos que se tienen.	Activo total/Patrimonio	\$1.11	\$1.10	\$1.10	\$1.10	\$1.12
Rendimiento del capital Mide la capacidad que tiene la empresa para remunerar a los accionistas.	Utilidades/Total de capital	\$1.56	\$1.18	\$3.59	\$5.37	\$6.16
Rendimiento del Activo (Roa) Indicador de cómo a partir de los activos se generan ganancias.	Utilidades/Total de activo circulante	15%	14%	14%	14%	16%
Margen Neto Indicador que corresponde al beneficio neto dividido por la cifra de negocios.	Beneficio neto/ventas netas	16%	16%	16%	17%	19%

En la tabla 7 se puede observar que, de acuerdo a la razón de liquidez (primera fila), el proyecto muestra que se dispone de recursos suficiente para asumir sus obligaciones y que no necesita de apalancamiento, la inversión en el nuevo proyecto no implica riesgo para las operaciones durante el periodo de cinco años y/o antes de recuperar la inversión. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7, se puede observar que, de acuerdo a la razón de liquidez (primera fila), el proyecto muestra que se dispone de recursos suficiente para asumir sus obligaciones y que no necesita de apalancamiento, la inversión en el nuevo proyecto no implica riesgo para las operaciones durante el periodo de cinco años y/o antes de recuperar la inversión. Además, de acuerdo a los resultados de la razón de apalancamiento (fila 2), se puede observar que la capacidad del proyecto para contraer adeudamiento a corto plazo es aceptable en términos de inversión porque muestra tener la solvencia de pago, con la prueba para observar el rendimiento del capital los resultados muestran que en términos contables es aceptable, por lo que los datos proponen la capacidad para el cumpliendo efectivo con las responsabilidades hacia los o dueños de la empresa, como lo muestra en la definición del rendimiento del activo (ROA), se puede apreciar que el retorno de la inversión del proyecto es recomendable por la generación de utilidad a partir de los activos es constante en los cinco años que contemplo esta investigación, también se puede observar las estimaciones que resultan del análisis del margen neto de beneficio neto dividido por la cifra de negocios. El beneficio neto del proyecto es recomendable contablemente porque el indicador es constante en los cinco años del análisis. Sin embargo, como en todo negocio, además de las estimaciones a mediano plazo, es importante ampliar el periodo de análisis de los estados financieros, resulta conveniente realizar una proyección más a futuro. Por lo que en otro momento se empleará la ecuación del Valor Presente Neto para integrar las proyecciones futuras al momento actual en cantidades monetarias en su valor equivalente (Urbina, 2007), a partir de la fórmula presentada en la Tabla 8.

Tabla 8: Resultados de la Estimación del Valor Presente Neto

Año	Flujos de Efectivo	Valor Presente	Valor Presente Neto
0	\$1,560,730.00	$= -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5}$	\$1,560,730.00
1	\$ 651,187.19		\$ 542,655.99
2	\$ 683,007.16		\$ 474,310.53
3	\$ 728,332.94		\$ 421,488.97
4	\$ 828,871.85		\$ 399,726.01
5	\$3,472,866.23		\$1,395,667.05
		Valor Presente Neto	\$1,673,118.55

La Tabla 8 muestra los resultados del análisis de Valor Presente Neto. Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la primera columna de la Tabla 8 se observan los años proyectados en el proyecto, en la segunda columna los flujos de efectivo anuales, en la tercera columna la ecuación empleada para calcular el valor presente neto y la última columna el resultado después de la ecuación en cada periodo. Se puede apreciar en el año 0 la inversión inicial del proyecto, a partir de la cual se obtiene el valor presente neto del proyecto. Por otra parte, los márgenes de ganancia por periodo anual que tendrá el inversionista se pueden expresar a través del análisis de las ganancias anuales, estableciendo la *tasa interna de retorno* (Urbina, 2007). Para obtener el valor de la tasa interna de retorno, se analizaron los flujos de efectivo por periodo anual como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9: Resultados de la Estimación de la Tasa Interna de Retorno

Año	Flujos de Efectivo
0	\$1,560,730.00
1	\$ 651,187.19
2	\$ 683,007.16
3	\$ 728,332.94
4	\$ 828,871.85
5	\$3,472,866.23
TIR	50%

La Tabla 9 muestra los resultados del cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR). El cual resulta es en promedio del 50%, lo que demostró la rentabilidad del proyecto Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 9, la Tasa Interna de Retorno anual que resulta es en promedio del 50%, lo que demostró la rentabilidad del proyecto y la aceptación para su realización en la empresa. El análisis costo-beneficio permite conocer la relación de costos y beneficios asociados al proyecto, con el cual se puede expresar también la rentabilidad del mismo. Los resultados del análisis se pueden apreciar a continuación en la Tabla 10. A partir del análisis costo beneficio, se puede apreciar que el proyecto tiene beneficios mayores a los costos, lo cual a su vez tiene como consecuencia la aceptación del proyecto. En el análisis temporal de recuperación de inversión se contemplan flujos de efectivo por periodo anual, entonces en la tabla de flujos de efectivo podemos encontrar que el periodo de recuperación de la inversión es del año 4 al año5, a lo cual también genera confianza al proyecto.

Tabla 10: Resultados del Análisis Costo/Beneficio

Año	Inversión	Ingresos	Costos
0	\$1,560,730		
1		\$2,338,304.75	\$1,717,902.77
2		\$2,562,431.26	\$1,888,995.98
3		\$2,845,597.83	\$2,096,619.60
4		\$3,317,576.32	\$2,400,033.23
5		\$4,056,085.92	\$2,800,500.42
		Ingresos	\$8,604,772.83
		Gastos	\$6,239,591.68
		Gastos con Inversión	\$7,800,321.68
		Ingresos/Gasto con inversión	\$ 1.10

En la Tabla 10 se muestra el análisis costo-beneficio permite conocer la relación de costos y beneficios asociados al proyecto Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La empresa 100% Oaxaqueña “El Rey de Matatlán” contribuyó a la realización de este trabajo de investigación porque han manifestado su preocupación por los desechos que genera la producción de Mezcal a la vez de generar nuevos proyectos que generen sustentabilidad en la región y les permita competir con productos certificados en el mercado internacional. Además de su sentido social para crear más y mejores fuentes de empleo y que exista un beneficio para las personas que laboran en la empresa, pero también para los habitantes de la comunidad en la que se produce el mezcal. Con esto podrá reflejarse un incremento en las estadísticas de la (CRM, 2019) en la creación de empleos derivados de la producción de mezcal. Más de 23,000 empleos directos y más de 105,000 empleos indirectos, además de generar, innovación, investigación y el desarrollo de tecnología. El aprovechamiento del desecho de la producción de Mezcal no cuenta con antecedentes que orienten, los resultados con el producto de los análisis antes presentados, (Parra Negrete, 2010) explica que la variedad de Agave Angustifolia presenta fibras muy gruesas y difícil de trabajar para elaborar artesanías (máscaras, marionetas o figuras en general), esto nos demuestra que al ser muy resistentes existe la oportunidad para reforzar la estructura del adobe convencional como lo demostró (Caballero, Castillo, Bernabé, Ramirez, & Rivera, 2018) en su investigación por lo que la alternativa en la elaboración de adobe, contribuye para su utilización con el beneficio ambiental correspondiente.

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar la viabilidad de generar adobe sustentable a partir de los desechos de la producción de Mezcal y se cumplió como lo muestran los resultados, también se mostró la viabilidad y factibilidad del proyecto por medio de los análisis económicos, financieros y ambientales del proyecto. Además de proporcionar una metodología a partir del diseño del proyecto para la elaboración de adobe con fibra y las estimaciones económicas como son: los costos de producción, análisis de mercado, análisis de punto de equilibrio (2,700 unidades aprox.), los flujos de efectivo anuales del proyecto, el VPN, la TIR así como el tiempo de recuperación de la inversión, los análisis de razones financieras (razón de liquidez, razón de apalancamiento, rendimiento de capital, rendimiento de activo y Margen neto) son de gran importancia ya que demuestran a cualquier persona que quiera hacer uso de esta investigación la consistencia del proyecto, así como generar la confianza con los inversionista (productores de Mezcal) ya que se mantuvieron en razones moderadas, no existen números altos y bajos, son proporcionales año con año y genera la confianza, esto para que la empresa inicie la producción y se sigan las recomendaciones, metas y objetivos del proyecto. Las limitaciones en esta investigación fue la falta del equipo sofisticado para la realización del control de calidad del adobe con fibra de maguey, ya que sólo instituciones y/o centros de investigación cuentan con ello, pero se realizaron pruebas tradicionales pero

muy confiables, ya que el adobe no mostro fracturas considerables en su estructura y demostró lo visto en trabajos anteriores. Como una fuente de nuevas investigaciones es necesario buscar nuevas alternativas para el aprovechamiento de los desechos de mezcal ya que la producción tiende a ir creciendo, como en la última década y su introducción a nuevos mercados internacionales lo harán todavía más, por eso es necesario que las empresas tomen medidas y reduzcan el impacto ambiental, el adobe con fibra es sólo una medida que les dará a las empresas una nueva fuente económica y de esta manera aprovechen sus recursos orgánicos en la región.

REFERENCIAS

- Bolonia, C. (2017, ENERO 05). *El Tequila y el Medio Ambiente*. Retrieved from La Reserva: http://www.lareserva.com/home/tequila_medio_ambiente
- Caballero, M. C., Castillo, F. C., Bernabé, J. M., Ramirez, R. A., & Rivera, M. S. (2018). Efecto sobre la resistencia a la compresión y flexión de adobes reforzados con fibra de agave. *Natural Fibers*, 15(4), 575-585.
- Castro Morales, A., & Castro Morales, J. A. (2014). *Planeación Financiera*. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria. Retrieved junio 18, 2019, from <https://editorialpatria.com.mx/mobile/pdf/files/9786074382167.pdf>
- Condori Taipe, A. V., & Solano Peñaloza, Y. (2021, enero 18). *Influencia de la Fibra de Maguey en la Compresión, Tracción y Absorción del Adobe*. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Huacavelica. Retrieved from <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2700>
- CRM, C. (2019, Dicember 15). *Informe estadístico*. Oaxaca. Retrieved on Febrero 12, 2020, from http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2019.pdf
- De la Peña Estrada, D. (1997). *Adobe y sus principales características en la construcción*. [Tesis de licenciatura]. Instituto Tecnológico de la Construcción.
- Enkerlyn, H. E. (1997). El desarrollo sustentable ¿*El paradigma idoneo de la humanidad?* México: ITM. Retrieved mayo 21, 2019, from https://nanopdf.com/download/tomado-de-ciencia-ambiental-y-desarrollo-sostenible-pp-497-520-unidad_pdf
- Hernández Zarate, E. (2003). *Elaboración de papel artesanal a partir del bagazo residual de la industria del mezcal y papel de desecho*. [Tesis de licenciatura]. Instituto Tecnológico de Oaxaca.
- Jímenez Muñoz, E., Prieto García, F., Prieto Méndez, J., Acevedo Sandoval, O. A., & Rodríguez Laguna, R. (2016). Caracterización Físicoquímica de Cuatro Especies de Agaves con Potencialidad en la Obtención de Celulosa para Elaboración de Papel. *Dyna*, 83(197), 233-243.
- Lorente, L. (2019). Crecimiento, crédito e inflación. *Revista de Economía Institucional*, 21(40), 9-68.
- Narváez Tijerina, A. B. (2000). *Arquitectura y Sustentabilidad*. Arquitectura y Desarrollo Sustentable.
- Parra Negrete, L. A. (2010). Extracción de fibras de Agave para elaborar Papel y Artesanías. *Acta Universitaria*, 20(3), 77-83.

Rimac Méndez, N. (2017). *Estudio de la resistencia a la compresión de adobe estabilizado, en 0.75 y 1% del peso con fibra de agave (agave americana L.), en la localidad de Chiuipampadistrito de Huaraz Departamento de Ancash*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad San Pedro.

Ruiz, S. M. (2019, diciembre 21). *Conformación de bloques de adobe con residuos de agave "Angustifolia Haw". Estrategia para el desarrollo Local sustentable en Santa María La Asunción, Zumpahuacán, Estado de México*. [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma del Estado de México.

Urbina, G. B. (2007). *Fundamentos de Ingeniería Económica*. Ciudad de México: McGraw-Hill .

RECONOCIMIENTO

Los autores expresan su reconocimiento a la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca.

A Mezcal “El Rey de Matatlán por el apoyo incondicional a esta investigación.

A los árbitros y editores del IBFR, los cuales contribuyeron a la calidad de esta investigación

BIOGRAFÍA

Pedro Santiago-Mateo, estudiante de la Maestría en Proyectos Productivos Sustentables en la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

Rosa María Velázquez-Sánchez, Investigadora, Catedrática e Integrante del Cuerpo Académico “Negocios y Desarrollo” de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

Jesús Gómez-Velázquez, Investigador Instituto Politécnico Nacional (México).

Abel Ramos Flores es Doctorante de Ciencias en Administración y Profesor de Tiempo completo de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, adscrito a la Facultad de Contaduría y Administración.