BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

COMPLEJO REGIONAL CENTRO

COLEGIO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA MICROEMPRESA DE CHUTNEY A BASE DE PITAYA *(Stenocereus pruinosus)* EN LA COMUNIDAD DE SAN MARTIN CALTENCO, PUEBLA

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PRESENTA:

KAREN MARTÍNEZ PACHECO

DIRECTOR DE TESIS:

MIQ. JOSÉ MUÑOZ FLORES

ASESOR DE TESIS:

DR. ALFREDO A. GUZMAN BECERRA

PUEBLA, PUE. JUNIO DE 2023

BUAP

Oficio No. CRC/0667/2023
Asunto: Registro de Tema de Tesis

C. KAREN MARTÍNEZ PACHECO
PASANTE DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
P R E S E N T E:

Por medio del presente me permito informarle, de la aprobación del Registro de Tema de Tesis de la **Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial** cuyo título es el siguiente:

"DESARROLLO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA MICROEMPRESA DE CHUTNEY A BASE DE PITAYA (*Stenocereus pruinosus*) EN LA COMUNIDAD DE SAN MARTIN CALTENCO, PUEBLA".

INTRODUCCIÓN
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA
CAPÍTULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN
CONCLUSIONES
BIBLIOGRAFÍA

Asesor de Tesis: MIQ. JOSÉ MUÑOZ FLORES.
Asesor de Tesis: DR. ALFREDO ALEJANDRO GUZMÁN BECERRA.

Lo cual me permito comunicarle para su conocimiento y fines consiguientes aclarando que la vigencia de este tema será **ÚNICAMENTE POR TRES MESES A PARTIR DE ESTA FECHA.**

Sin otro particular, me es grato saludarle.

A t e n t a m e n t e
"Pensar bien, para vivir mejor"
El Salado, Tecamachalco, Pue., a 16 de junio de 2023

Mtro. Armando José José
Secretario Académico
Complejo Regional Centro
c.c.p Archivo
AJJ/jmf

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Complejo Regional Centro
TECAMACHALCO

ASUNTO: **AUTORIZACIÓN IMPRESIÓN DE TESIS**

Mtro. Ricardo Valderrama Valdez
Director de Administración Escolar
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P R E S E N T E

Por este conducto me permito presentar a Ud. a la C. **KAREN MARTÍNEZ PACHECO MATRÍCULA 201528369** pasante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Quién presenta como tema de tesis denominado:

"DESARROLLO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA MICROEMPRESA DE CHUTNEY A BASE DE PITAYA *(Stenocereus pruinosus*) EN LA COMUNIDAD DE SAN MARTIN CALTENCO, PUEBLA".

La cual ha sido debidamente revisada y se autoriza para su impresión física y digital correspondiente.

Sin otro particular y para los fines que se estimen conducentes reitero mi distinción.

ATENTAMENTE
H. Puebla de Z., a 15 de Junio de 2023

Dr. Alfredo A. Guzmán Becerra
Director de Tesis
Profesor/Investigador de Ing. Agroindustrial
CRC– BUAP Tecamachalco

MIQ. José Muñoz Flores
Director de Tesis
Profesor/Investigador de Ing. Agroindustrial
CRC– BUAP Tecamachalco

AGRADECIMIENTOS

Al ver el resultado logrado con este ambicioso proyecto, solamente pienso en una palabra, ¡Gracias!

Gracias a Dios por darme salud para terminar una etapa más de mi vida.

Agradezco a mi familia que siempre me han apoyado, incluso desde el inicio de la carrera hasta la culminación de esta, alentándome a mejorar y dar lo mejor de mí.

Agradezco especialmente a mis directores de tesis al MIQ. José Muñoz y al Dr. Alfredo Guzmán por todo el conocimiento y apoyo que me brindaron, también, por la espera y la paciencia que tuvieron hacia mí para poder concluir este proyecto.

También me gustaría ofrecer mis sinceros agradecimientos a la Dra. María Elena R. Cassellis y Mtra. Janeth Heredia que me apoyaron con su conocimiento para la terminación del proyecto.

Agradezco a mis amigos más cercanos que siempre me animaron durante toda la estancia de la carrera hasta lograr nuestros proyectos.

Con toda la sinceridad les doy gracias a todos y cada uno de ustedes que me apoyaron para lograr este proyecto.

¡Gracias!

INDICE

GLOSARIO 13
1. INTRODUCCIÓN 17
2. OBJETIVO 19
2.1. Objetivo General 19
2.2. Objetivos Específicos 19
3. HIPÓTESIS 19
CAPITULO I. ANTECEDENTES. 19
4. MARCO TEORICO 19
4.1. Lugar de estudio: San Martin Caltenco 19
4.2. Pitaya (Stenocereus pruinosus) 22
4.3. Taxonomía 23
4.4. Propiedades físicas y químicas de la pitaya. 25
4.4.1. Propiedades físicas 25
4.4.2. Propiedades químicas 27
4.5. Estacionalidad de la fruta 27
4.6. Reproducción 28
4.7. Cosecha 29
4.8. Patógenos que afectan a la Pitaya. 29
4.9. Datos de producción a nivel mundial o nacional. 30
4.9.1. La importancia de la pitaya en México. 30
4.10. Chutney. 31
4.10.1. ¿Cómo Se Comporta El Mercado Del Chutney A Nivel Nacional? 34
CAPITULO II. METODOLOGÍA 36
5. ESTUDIO TÉCNICO 36
5.1. Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto 37
5.2. Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto 38
5.3. Descripción del proceso 38
5.3.1. Diagrama de flujo 42
5.4. Distribución de la planta 43
6. ANALISIS ECONÓMICO 46
6.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS 47
6.1.1. Costos de producción. 47

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 51
7. ANALISIS TÉCNICO 51
7.1. Localización de la empresa. 51
7.2. Determinación de tamaño de la planta. 55
7.3. Cantidad de materia prima a producir. 56
7.4. Descripción del proceso para elaborar chutney de pitaya. 58
7.4.1. Diagrama de flujo. 62
7.5. Distribución de planta. 64
7.5.1. Diagrama de correlación de áreas de la empresa. 67
7.5.2. Diagrama de hilos de la empresa. 69
7.5.3. Layout de las áreas para la elaboración de chutney a base de pitaya. . 70
8. ANALISIS ECONÓMICO. 71
8.1. Costos de producción. 71
8.1.1. Costos de materia prima. 71
8.1.2. Costos de mano de obra 73
8.1.3. Envases. 74
8.1.4. Costos de energía eléctrica. 75
8.1.5. Costos de agua 75
8.1.6. Combustibles 76
8.1.7. Mantenimiento. 77
8.2. Costos totales de operación. 77
8.3. Instalación o Establecimiento 79
8.4. Activos fijos 79
9. ANÁLISIS FINANCIERO 80
9.1. Cálculo de la VAN, TIR y B/C. 80
9.2. Punto de Equilibrio. 81
10. CONCLUSIONES 84
11. ANEXOS 86
11.1. PRUEBAS FISICOQUÍMICAS. 86
11.1.1. Sólidos solubles/ °Brix 86
11.1.2. Acidez Titulable 86
11.1.3. Prueba de pH 87
11.2. TABLAS DE MAQUINARIA, EQUIPOS, MATERIALES, ETC. 88

11.3. TABLAS DE RESULTADOS DEL VAN, TIR Y B/C PARA ANALISIS FINANCIERO. 97

BIBLIOGRAFÍA 99

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de San Martin Caltenco, Tochtepec, Pue., México.

Ilustración 2. Distancia entre San Martin Caltenco y el municipio de Santa Clara Huitziltepec

Ilustración 3. Ilustración de flor de Stenocereus pruinosus.

Ilustración 4. Planta de S. pruinosus con 7 costillas.

Ilustración 5. Demostración de cómo se mide el diámetro polar y el diámetro ecuatorial.

Ilustración 6. A) Costras en tallos de pitaya colectados en San Gabriel, Oaxaca. B) Conidios elipsoidales de Phoma spp.

Ilustración 7. Preparación final de un chutney.

Ilustración 8. Logo de la marca CHILIPINES.

Ilustración 9. Logo de la marca HANSEATIK.

Ilustración 10. Logo de la marca BAXTERS.

Ilustración 11. Logo de la marca SILPHIUM ARTESANALES.

Ilustración 12. Partes que conforman un estudio técnico.

Ilustración 13. Diagrama de flujo “Chutney" de mango y tamarindo.

Ilustración 14. Diagrama de flujo “Chutney de melocotón".

Ilustración 15. Ingredientes de “Chutney de melocotón".

Ilustración 16. Diagrama de correlación de áreas.

Ilustración 17. Aproximación a la distribución de una planta usando el código de líneas.

Ilustración 18. Formato para tabla de costos de materia prima.

Ilustración 19. Formato para tabla de operaciones por mano de obra.

Ilustración 20. Formato para tabla costo de envases.

Ilustración 21. Formato para tabla de servicio público, electricidad.

Ilustración 22. Formato para tabla de servicio público, agua potable.

Ilustración 23. Formato para tabla de costo de combustible.

Ilustración 24. Formato para tabla de operaciones por maquinaria.

Ilustración 25. Formato para tabla de operaciones por equipo.

Ilustración 26. Formato para tabla de operaciones por material.

Ilustración 27. Recorrido que se hace de San Martin Caltenco a la Ciudad de Puebla.

Ilustración 28. Recorrido que se hace de San Martin Caltenco a la Central de Abastos de San Salvador Huixcolotla.

Ilustración 29. Recorrido que se hace de San Martin Caltenco al pueblo de Dolores Huitziltepec.

Ilustración 30. Diagrama de flujo de la elaboración del Chutney de pitaya.

Ilustración 31. Diagrama de correlación de áreas en general.

Ilustración 32. Diagrama de hilos de áreas en general.

Ilustración 33. Propuesta de plano general de la planta baja de la empresa de Chutney.

Ilustración 34. Propuesta de plano general de la planta alta de la empresa de Chutney.

Ilustración 35. Gráfica punto de equilibrio.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la pitaya (Stenocereus pruinosus).

Tabla 2. Frutas y verduras de temporada para realizar diferentes combinaciones de chutney.

Tabla 3. Simbología para elaborar un diagrama de flujo.

Tabla 4. Códigos de cercanía y Códigos de líneas.

Tabla 5. Código de razones.

Tabla 6. Balance de materia para procesar chutney a base de pitaya.

Tabla 7. Pruebas físicas evaluadas de la pitaya.

Tabla 8. Funciones que desarrolla cada área dentro de la planta.

Tabla 9. Tabla de costos de materia prima por día.

Tabla 10. Gasto de la mano de obra indirecta.

Tabla 11. Gasto de la mano de obra directa.

Tabla 12. Gasto de envases.

Tabla 13. Tabla de servicio privado, agua potable. Elaboración propia.

Tabla 14. Tabla de servicio privado, gas.

Tabla 15. Costos totales de operación.

Tabla 16. Comparativa de empresas que venden chutney.

Tabla 17. Tabla de activos fijos del proyecto.

Tabla 18. Tabla de ingresos y egresos.

Tabla 19. Resultados obtenidos del cálculo del VAN, TIR y B/C.

Tabla 20. Resultados del análisis del punto de equilibrio.

Tabla 21. Tabla de operaciones por maquinaria.

Tabla 22. Tabla de operaciones por equipo.

Tabla 23. Tabla de operaciones por material.

Tabla 24. Tabla de operaciones por mano de obra directa.

Tabla 25. Tabla de servicio público, electricidad para equipos.

Tabla 26. Tabla de servicio privado, electricidad para instalaciones.

Tabla 27. Tabla Flujo Neto de Efectivo.

Tabla 28. Cálculo del VAN, TIR Y B/C.

Tabla 29. Tabulación de ingresos y costos totales para la gráfica de punto de equilibrio.

GLOSARIO

Ácido cítrico: Es un compuesto natural que se encuentra particularmente concentrado en las frutas cítricas. Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos. (Manzano, 2013)

Acidez Titulable: Determina la concentración total de ácidos contenidos en un alimento, hortaliza o fruto. Se determina mediante una volumetría ácido-base. Los ácidos influyen en el sabor de los alimentos, el color, la estabilidad microbiana y en la calidad de conservación. Se determina por medio de una volumetría ácido-base usando como base NaOH 0.1N y fenolftaleína como indicador. (Domene y Segura, 2014)

Aditivos: Sustancias que se adicionan directamente a los alimentos y bebidas, durante su elaboración para proporcionar o intensificar aroma, color o sabor; para mejorar su estabilidad o para su conservación.

Azúcar: El azúcar es un ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación de una mermelada al combinarse con la pectina. (Barona, 2007)

Colorimetría: La colorimetría cuantifica y describe físicamente el color tal como lo percibe el ser humano. La colorimetría reproduce matemáticamente la fisiología de la visión humano. (III Jornada de Investigación Y Postgrado, 2016)

Costo: Es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado (costos hundidos), en el presente (inversión), en el futuro (costos futuros) o en forma virtual (costo de oportunidad). (Baca, 2013)

Canela: Usado como especia en cocinas domésticas y sus aceites esenciales destilados se utilizan como aromatizantes en las industrias de alimentos y bebidas**.** Wong (2014)

Determinación de la firmeza: Indicador fundamental de la calidad de la fruta y constituye un índice de maduración en frutas como la manzana, frutas de hueso, mangos y paltas, nos permite obtener una expresión numérica de su

consistencia mediante un penetrómetro, dicho valor nos ayuda a medir la madurez fisiológica que va alcanzando los frutos.

Diámetro ecuatorial: Es el resultado de medir la parte media de un fruto. A través del centro del fruto.

Diámetro polar: El Diámetro Polar es la medida del plano imaginario que va de polo a polo pasando por el centro del fruto.

Goma guar: Se obtiene del endospermo de la semilla leguminosa Cyamopsis tetragonolobus (planta anual). Oriunda de la India y Pakistán. Es soluble en agua fría, y su solubilidad aumenta al disminuir el tamaño particular de la goma y aumentar la temperatura. Ospina *et. al.* (2012) nos informa que la goma guar tiene una gran afinidad con el agua, esto ayuda a que proporciona mayor viscosidad si se encuentra en un sistema acuoso.

Humedad: El contenido en agua de un alimento (humedad) se define como la pérdida de masa que experimenta en condiciones determinadas.

Luminosidad: Dimensión de un color por la que se aprecia su luminancia, ya que los estímulos visuales están ordenados desde lo más oscuro a lo más luminoso.

Pasteurizado: Tratamiento térmico al que se someten los productos, consistente en una relación de temperatura y tiempo que garantice la destrucción de organismos patógenos y la inactivación de algunas enzimas de los alimentos. (NOM-243-SSA1-2010, 2010)

Pectina: Barona (2007) nos dice que la fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante denominada pectina. La cantidad y calidad de pectina presente, depende del tipo de fruta y de su estado de madurez. Está presente en mayor o menor grado en todas las frutas y en algunas raíces como la remolacha, zanahoria y en tubérculos como las papas. Funciona como agente gelificante y espesante en una gran variedad de productos. La pectina puede solidificar una masa que contiene 65% de azúcares y hasta 0,8% de ácidos.

pH: Sirve para cuantificar la concentración de H3O+, existente en el zumo obtenido del licuado del fruto, que se puede considerar la acidez activa. Esto se puede relacionar con el contenido de ácidos presentes, la capacidad de proliferación microbiana en conservación puesto que actuará a nivel fisiológico en el fruto como barrera fisiológica natural frente a la acción microbiana.

Pruebas fisicoquímicas: Las pruebas de propiedades fisicoquímicas son una parte integral para la validación, soporte de la producción y liberación de, en este caso, el producto final.

Relación SST/Acidez: La relación SST/Acidez es una característica clave para la determinación del sabor, textura y sensación háptica de los segmentos del fruto. Consiste básicamente en la relación azúcar/ácidos que dan al fruto su sabor característico. Es también un indicador sensorial y comercial de madurez. (Yara, 2019)

Sal: Larios y López (2017), nos describen la sal como una sustancia cristalina y ordinariamente blanca, soluble en agua y crepitante en el fuego. También nos indican sus diferentes usos en la industria como la química, la industria de alimentos, curtidurías, industria textil. En este caso de las conservas, la sal ayuda a tener una conservación natural, además de aportar un poco de sabor.

Sólidos solubles/ brix: La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria. La determinación se realiza por medio de un refractómetro, aparato que sirve para cuantificar el fenómeno físico de refracción, que consiste en el cambio de medios con distinto índice de propagación en función del cambio de dirección que sufre un rayo de luz al pasar oblicuamente de un medio a otro con distinto índice de propagación. (Domene y Segura, 2014)

Tépalos: Tépalo se le conoce a cada una de las hojas que envuelven los órganos sexuales de una planta, cuando son todas iguales o semejantes y es

difícil distinguir las del cáliz de las de la corola. Parte del envoltorio floral de algunas plantas que presenta características propias de los pétalos y sépalos.

Textura: La textura es uno de los atributos de calidad ampliamente medidos durante el manejo, procesamiento y consumo postcosecha. Esquivel (2017) resalta que la textura es la manifestación sensorial y funcional de las propiedades estructurales, mecánicas y superficiales de los alimentos determinadas a través de los sentidos de la vista, oído, tacto y las cinéticas involucradas en cada caso.

Vinagre: El vinagre es definido como “un líquido ajustado para el consumo humano, producido por materias primas de origen agrícola, que contienen almidón y azúcares, por un proceso de doble fermentación (alcohólica y acética) y conteniendo una cantidad específica de ácido acético (Pizarro, 2005). En su investigación el Ing. Manzano (2013) remarca algunos puntos positivos de usar vinagre, ya que este, no contiene sal ni grasas, es un buen conservante natural pues evita la contaminación microbiana en los alimentos, también resalta el sabor en algunas comidas, salsas y aderezos, entre otras funciones.

Viscosidad: Es la resistencia de un líquido a fluir. La viscosidad se mide por medio de viscosímetros los cuales están basados principalmente en principios tales como: flujo a través de un tubo capilar, flujo a través de un orificio, rotación de un cilindro o aguja en el material de prueba. (Viscosidad En Los Alimentos, 2022)

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo proporcionar una guía, de manera general, para la conservación de la pitaya mediante un valor agregado novedoso como es el chutney.

El Pitayo nos ofrece el fruto Pitaya de mayo. Su época de cosecha es en el mes de mayo, siendo este el mes con mayor número de cosecha, sin embargo, su floración comienza desde mediados de febrero hasta mediados de marzo,

Actualmente en la comunidad de San Martín Caltenco situada en el municipio de Tochtepec, en el estado de Puebla, existen algunas cactáceas de este ejemplar que es el cactus de pitaya. En esta población, al igual que en otras, y claro a excepción de los que son productores que se dedican a la exportación, las familias que cuentan con el cactus de pitaya como huerto familiar, por lo regular no le dan un método de conservación o un proceso tecnológico para que sea mejor comercializado pues la finalidad de uso es para consumo propio, en fresco, y en varias ocasiones para la venta en la comunidad (a pequeña escala), que de igual manera lo consumen en fresco.

Por lo que, la propuesta de transformar la pitaya en un producto y darle valor agregado, haciéndolo ingrediente principal para elaborar chutney, potenciará más la comercialización de este fruto. Dado que este método de conservación ha funcionado bien para las frutas y hortalizas de temporada. Será una manera en que las comunidades tengan otra alternativa de aprovecharlo económicamente.

Del mismo modo, el desarrollar una propuesta innovadora como lo es el chutney de pitaya, contribuirá a potenciar y promocionar otro tipo de productos que no se base en lo convencional, por ejemplo, mermeladas, concentrados, jugos, etc. A su vez, este tiene que destacar y ofrecer otras alternativas de elaboración y aprovechamiento de la pitaya para la comunidad.

Por otro lado, la propuesta de una microempresa en la comunidad requiere de investigación básica como tamaños óptimos de planta, localización de esta, tener

un proceso de producción bien elaborado, conocer a detalle la función de cada área, de cada paso dentro de la microempresa, precios de maquinaria, materiales, en general costos de producción. Se contempla también el personal que labore dentro de esta y los espacios necesarios para cada área de trabajo, pues, es importante que el desarrollo del producto sea rápido e higiénico. Con estos datos recopilados obtendremos nuestro valor de producción para un frasco de chutney, pues hay que tener en cuenta las características y precio de venta de otras empresas dedicadas a la fabricación y exportación de productos similares al nuestro.

Una vez obtenidos nuestros datos económicos procederemos a realizar un pequeño análisis financiero, mediante indicadores de rentabilidad los cuales son el VAN, TIR, B/C y Punto de equilibrio. Estos nos ayudaran a demostrar y decidir si nuestra propuesta para plantear una microempresa de chutney es viable o no.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo General

Desarrollo de una propuesta para la implementación de una microempresa de chutney a base de pitaya (stenocereus pruinosus) en la comunidad de San Martin Caltenco, Puebla.

2.2. Objetivos Específicos

- Proponer una metodología idónea para elaborar chutney de pitaya.
- Elaborar una propuesta para una microempresa productora de chutney.

3. HIPÓTESIS

La pitaya es una fruta que principalmente está constituida de agua, a pesar de pertenecer a un clima árido esta puede ser utilizada para elaborar una salsa picosa y agridulce del tipo chutney. Derivado de esto se puede considerar la propuesta de la colocación de una microempresa dedicada a producir chutney a base de pitaya en la comunidad de San Martin Caltenco.

CAPITULO I. ANTECEDENTES.

4. MARCO TEORICO

4.1. Lugar de estudio: San Martin Caltenco

San Martin Caltenco es la junta auxiliar más grande perteneciente al municipio de Tochtepec, en el estado de Puebla. Es una población que tiene coordenadas GPS de longitud (dec): -97.820278 y latitud (dec): 18.885556. La localidad se encuentra a una mediana altura de 2007 metros sobre el nivel del mar. A sus alrededores se pueden encontrar los Municipios de Cuapiaxtla de Madero, Tochtepec y San

Salvador Huixcolotla, también localidades como Chipiltepec, Santa rosa, San Lorenzo Ometepec, siendo todos estos los más cercanos a Caltenco.

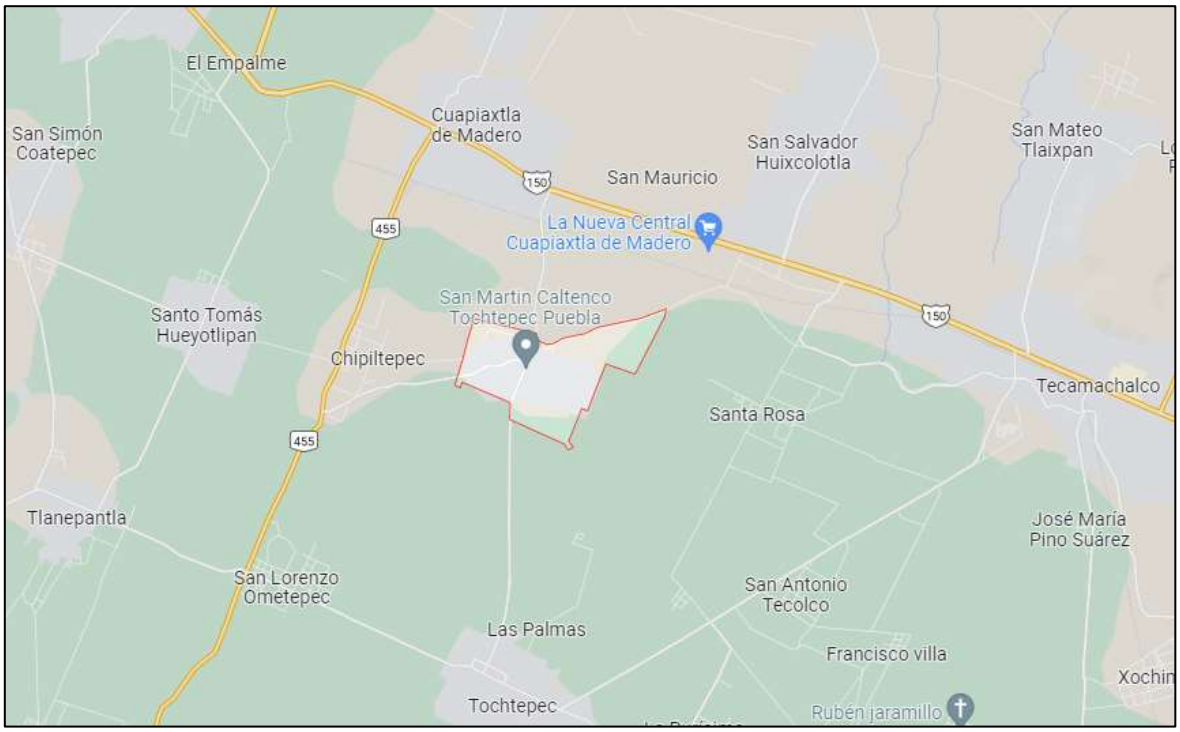


Ilustración 1. Ubicación de San Martin Caltenco, Tochtepec, Pue., México. Fuente: Google Maps, 2022.

Gracias al censo realizado en 2020 por INEGI (2021) se sabe que la población total de San Martin Caltenco es de 5,598 habitantes, siendo 2,687 hombres y 2,911 mujeres.

Las principales actividades económicas que se presentan en Caltenco es la ganadería y la agricultura siendo el maíz el principal cultivo de la zona.

La segunda actividad económica presente en la población es el comercio. La comunidad de Caltenco cuenta con establecimientos como tiendas de abarrotes, tiendas de frutas y verduras, tortillerías, entre otros negocios pequeños que se dedican a la venta de comida.

Aparte de los establecimientos, se encuentran los cobradores. Esta actividad es referente a la venta de productos electrodomésticos y materiales plásticos. Su idea principal es salir a vender sus productos en camionetas y que el cliente les compre estos mismos a crédito, de ahí, regresan cada determinado tiempo con el cliente para cobrar, en partes, el producto vendido.

Otra actividad económica que podemos encontrar dentro de la comunidad es la venta de Pitaya (Stenocereus *pruinosus).* Muchas familias suelen plantar este cactus con la finalidad de auto consumir el fruto, que es la pitaya, mientras que otras familias no solo lo auto consumen, sino que usan sus huertos familiares para recolectar/cosechar y salir a vender el fruto en la comunidad o en sus alrededores. Dentro de la comunidad se pueden encontrar diferentes colores de pitaya, como roja y amarilla, predominando la pitaya de color roja, esto a su vez hace que la pitaya amarilla sea más buscada debido a su color. En Caltenco no solo los habitantes son los que venden pitaya (Stenocereus *pruinosus),* también personas de poblaciones cercanas como Santa Clara Huitziltepec llegan a Caltenco con la finalidad de vender el producto cosechado de fin de semana o un día antes. El fruto que venden ya viene desespinado y pesado en medios kilos y kilos para que su proceso de venta sea más rápido. Y en Rancho Bautista (este perteneciente como una localidad más de San Martin Caltenco) se puede encontrar un pequeño huerto familiar que en temporada se dedica a la venta de pitaya.

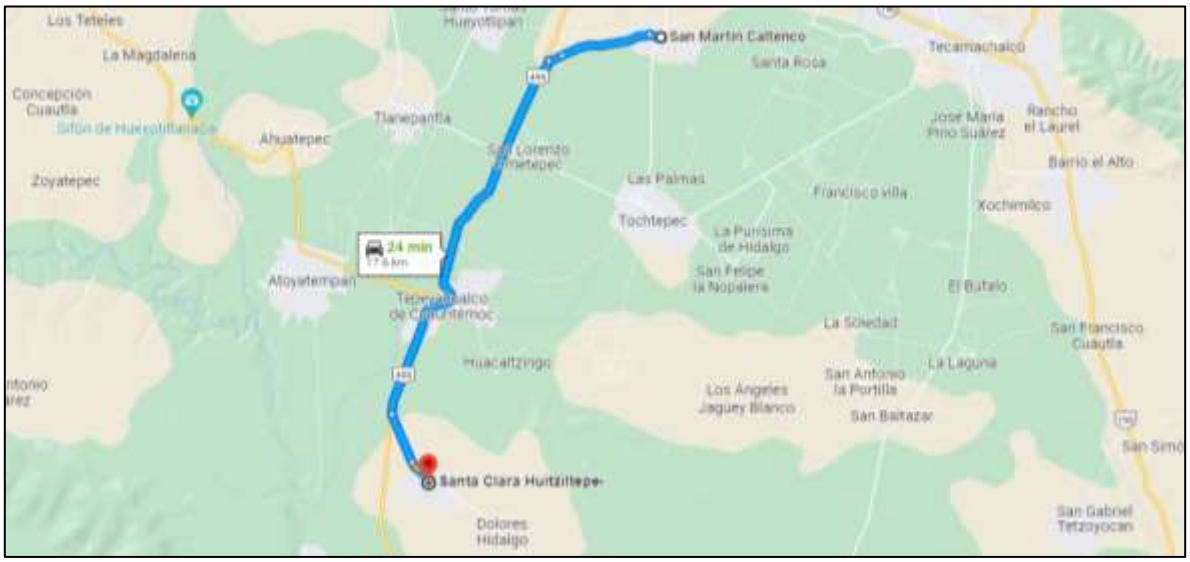


Ilustración 2. Distancia entre San Martin Caltenco y el municipio de Santa Clara Huitziltepec. Fuente: Google Maps, 2022.

4.2. Pitaya (Stenocereus pruinosus)

Como lo señala Bravo (1978) las cactáceas, por su aspecto peculiar, han sido motivo de atención en nuestro país desde tiempos remotos. Y en la actualidad se puede observar lo mismo, pues la pitaya es un fruto que económicamente ha ido creciendo, ya que, se siembra más, se comercializa más y se comienza a exportar más.

La pitaya o pitaya de mayo es como comúnmente se les conoce a los frutos pertenecientes a la variedad de cactácea columnar *Stenocereus*. La familia Cactaceae es originaria del continente americano. Sin embargo, presenta su máxima diversidad e importancia en el territorio mexicano con alrededor de 670 especies, de las cuales cerca del 80% son endémicas del país (Talonia C, 2014). Las cactáceas columnares proveen de recursos alimenticios a grandes poblaciones de murciélagos, aves e insectos que hacen uso del néctar, polen y frutos como alimento (Meyran, 2005). Las cactáceas son usadas principalmente por sus frutos comestibles, que pueden comerse tanto frescos como secos (frutos “pasados”), o bien ser preparados en refrescos, jugos, helados, conservas, jaleas y mermeladas.

Cabe mencionar y como ya bien lo apunta (Alvarado-Sizzo *et al*) esta cactácea es comúnmente confundida con S. griseus debido a sus características físicas que suelen ser similares. A pesar de esta situación, Alvarado-Sizzo y su equipo han logrado diferenciar de manera ecológica, genética y morfológica que ambas cactáceas son diferentes.

El consumo de estos frutos ha ido en crecimiento no solo debido a que se le considera exótica, sino, a su característico sabor, aroma y especialmente por su color. Estos frutos de la especie S. pruinosus se pueden encontrar principalmente en los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero, cabe resaltar que se han realizado varias investigaciones en la zona de la mixteca acerca del fruto y otras especies de este género.

Actualmente sabemos que el fruto es perecedero, pues si se llega a almacenar en condiciones aceptables y temperatura ambiente, estos llegan a tener de 3 a 4 días de vida útil comercial. A causa de esto, ya que solo se cosecha por temporada, es importante darle un valor agregado a este fruto, un proceso o método de conservación que pueda alargar su vida de anaquel y aportar una manera más a la comercialización de este.

4.3. Taxonomía

El Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), (2017), reporta 24 especies del género *S. pruinosus*, de las cuales, entre 17 y 20 son endémicas de los diferentes estados de México. Por otro lado, Cardona (2017) en su investigación nos indica con un recuadro como es que se conforma la clasificación taxonómica de la pitaya.

***Tabla 1*. Clasificación taxonómica de la pitaya (Stenocereus pruinosus).**

Reino	**Plantae**
Subreino	Embriophyta
División	Angiospermae
Clase	Dicotiledoneae
Orden	Cariofilales
Familia	Cactaceae
Subfamilia	Cactoideae
Tribu	Pachycereeae
Genero	Stenocereus
Especie	Pruinosus

Fuente: Cardona, 2017.

De acuerdo con Pliego (2009) la planta de la pitaya llega a medir de 1.8 metros a 7 metros de altura de manera vertical. A su vez, también nos indica que este tipo de cactácea se encuentra en los estados de Puebla, Oaxaca, Guerrero y la Mixteca alta con altitudes mayores de 1800 msnm.

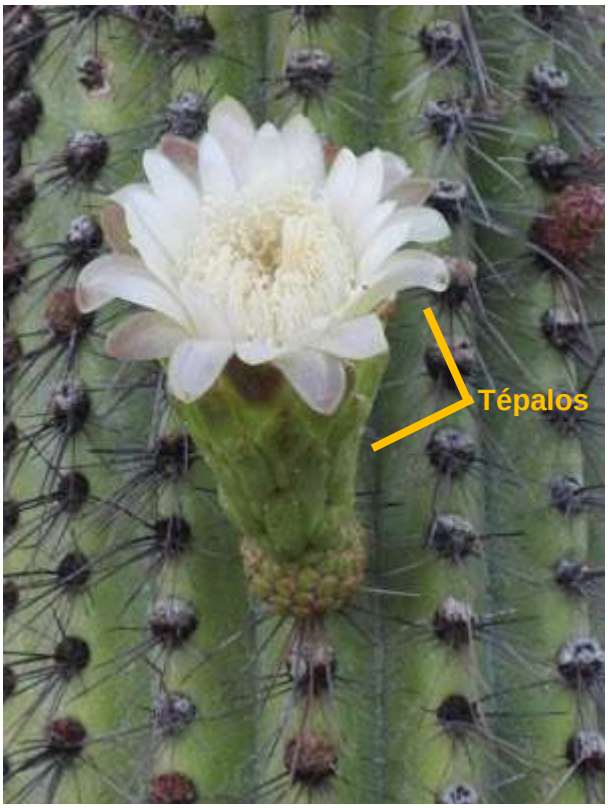


Ilustración 3. Ilustración de flor de Stenocereus pruinosus. Fuente: Propia.

Mientras que Parra (et al, 2010), nos señala que *S. pruinosus* puede alcanzar 8 m de altura, con ramas verdes que tienen un ápice pruinoso, blanquecino y cinco a ocho costillas. Sus flores son de 7–10 cm de largo, los tépalos más exteriores son de color verde parduzco y rígido, mientras que los más internos son blancos y carnosos. Las frutas son elipsoides, comestibles, con pulpa blanca, amarilla, morada, roja y naranja. La pulpa es jugosa, posee un delicado sabor dulce, contiene semillas negras, triangulares, pequeñas (1 mm) y suaves, las cuales se digieren fácilmente, contrario a lo que ocurre con los frutos de otras cactáceas como la tuna (Opuntia spp.) (Quiroz, 2019)

Ilustración 4. Planta de S. pruinosus con 7 costillas. Fuente: Propia.

La propagación vegetativa es fácil y el crecimiento es relativamente rápido. La especie se distribuye principalmente en los estados de Oaxaca, Puebla, Chiapas, Guerrero, Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí. Aunque los estados que principalmente producen la especie de *S. pruinosus* son Oaxaca, Puebla y Guerrero.

4.4. Propiedades físicas y químicas de la pitaya.

4.4.1. Propiedades físicas

Cuando se nos habla de las propiedades físicas de una fruta hay que evaluar todo lo que compone a esta misma, desde la semilla hasta la cáscara, su tamaño y peso, estos datos nos son de importancia porque podemos saber y reconocer las diferencias entre las que especies que existen. También el conocer estos datos nos ayudan a saber el estado de madurez de un fruto para su comercialización o si está en óptimas condiciones para ser procesado.

Como ya se mencionó anteriormente, la pitaya de mayo es una cactácea columnar originaria de México, perteneciente al género Stenocereus. Sus frutos son bayas poliespermáticas de forma globosa u ovoide, con espinas caducas; la pulpa puede ser de color amarillo, anaranjado, rojo o púrpura, el color característico de sus frutos se debe a la presencia de betalaínas, pigmentos naturales. (Cardona, 2017)

Por otro lado, Balderas et. al. (2016) se centró en investigar acerca de las propiedades físicas de la pitaya Stenocereus pruinosus frutos que recolecto de la zona de Dolores Hidalgo, población perteneciente al municipio de Hutziltepec, Puebla. Las variables que evaluó fueron el peso del fruto, semillas, cascara, pulpa, diámetro ecuatorial, diámetro polar y la humedad. Sus resultados fueron los siguientes: el peso de la pitaya grande lo encontró en 151.4 g ± 12.3. Para el caso del diámetro ecuatorial su resultado obtenido fue de 7.4 cm ± 0.97 y para el diámetro polar obtuvo 7.7 cm ± 0.44. El peso que obtuvo de la pulpa y semillas (mesocarpio) fue de 104.7 g ± 7.29. En el caso de la cascara (epicarpio) el resultado obtenido fue de 46.6g ± 7.7.

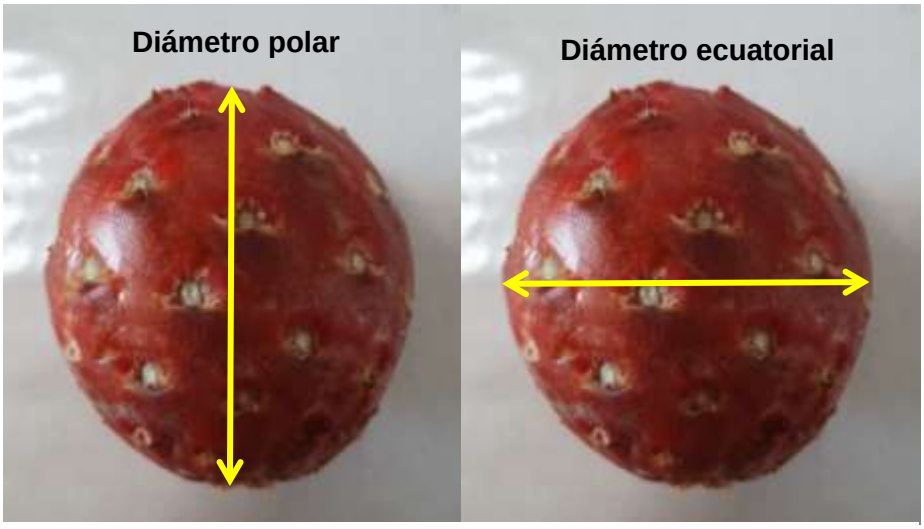


Ilustración 5. Demostración de cómo se mide el diámetro polar y el diámetro ecuatorial de la pitaya. Fuente: Propia

4.4.2. Propiedades químicas

El consumo de este tipo de frutas aporta nutrientes como vitaminas B, C y E, minerales como hierro, cobre y zinc, así como compuestos antioxidantes como fenoles solubles y betalaínas. Debido a la presencia de algunos de estos compuestos en la carne, la fruta de pitaya ha sido clasificada como alimento funcional (Rosas-Benítez, A., Trujillo-Cárdenas, L., Valle-Guadarrama, S., Salinas-Moreno, Y., & García-Cruz, L., 2016).

Para las propiedades químicas del fruto pitaya Balderas *et. al.* (2016) analizaron las siguientes variables: pH, acidez (%, ácido málico), solidos solubles totales (°Brix), luminosidad, entre otros. Los resultados que obtuvieron fueron los siguientes. Para pH fue de 5.1 ± 0.26. Para la acidez que expresaron como ácido málico, los resultados fueron de 0.14 % ± 0.04. Para los sólidos solubles totales obtuvieron 10.2 ± 0.43 °Bx. También evaluaron la relación °Brix/Acidez para la cual obtuvieron un valor de 69.09 ± 18.15. Finalmente, para la luminosidad de la pitaya Balderas *et. al.* (2016) obtuvieron un valor de 18.44 ± 0.89.

Otros datos importantes que resaltar de la investigación que realizó Balderas *et. al.* (2016) en la población de Dolores Huitziltepec, es la cantidad de vitamina C que se encontró en el jugo de la pitaya, para este reportaron haber obtenido 7.78 ± 0.80 mg/100 ml de jugo. También reportaron el valor de la capacidad antioxidante, como resultado encontraron 76.4% ± 3.8.

4.5. Estacionalidad de la fruta

El periodo de brotación floral, floración y maduración del fruto en clima templado subhúmedo ocurren progresivamente de la segunda quincena de diciembre a la primera de enero, de la segunda quincena de febrero a la segunda de marzo y de la segunda quincena de abril a la primera de junio, respectivamente. En clima semi cálido, estos eventos inician generalmente una semana después y terminan dos semanas antes.

Su vida de anaquel es muy corta, generalmente varía de tres a siete días según el tipo de pitaya, a una temperatura media ambiente de 21ºC y una humedad relativa menor de 25%. (Martínez, 2005)

Actualmente sabemos que el fruto es perecedero, pues si se llega a almacenar en condiciones aceptables y temperatura ambiente, estos llegan a tener de 3 a 4 días de vida útil comercial. A causa de esto, ya que solo se cosecha por temporada.

4.6. Reproducción

La reproducción del cactus de pitaya puede ser diferente si se siembra por productores, pues ellos buscan la comercialización y/o exportación del fruto proveniente de este. Para este caso Cardona (2017) nos indica que para reproducir el cactus de la pitaya se usan esquejes o injertos de otras plantas y que a estos esquejes hay que darles un tratamiento previo a la siembra para evitar que se contaminen de hongos en la siembra. A su vez, nos dice que se puede hacer la siembra directa en campo o primero podemos enraizarlas en una bolsa con mezcla de tierra, arena y materia orgánica, después de 4 a 6 meses se podrán sembrar en campo.

Por otra parte, Parra *et. al.* (2010), quienes se dedicaron a estudiar la evolución domestica de *Stenocereus pruinosus* en el Valle de Tehuacán, realizaron encuestas en los pobladores que cultivan pitaya de mayo, dando como resultado que alrededor del 40% de los hogares cortan ramas de plantas madre, tomando en cuenta el sabor, color y tamaño del fruto, denominando a esto como selección artificial. Las ramas plantadas miden de 20 a 100 cm de longitud.

En cuanto al cuidado que les dan a las plantas el 25% de los hogares dijeron que realizan lo siguiente:

1. Apilan el suelo alrededor de la base del tallo,
2. Agregan fertilizante orgánico,
3. ponen piedras alrededor del árbol para dirigir el agua de lluvia hacia él,
4. Eliminan las plantas de maleza que invaden el área circundante,

5. Protegen las frutas cubriéndolas con ropa para evitar su consumo por parte de los frugívoros,
6. Practicar el riego manual ocasional
7. Practicar la poda de ramas viejas. (Parra *et. al.,* 2010)

4.7. Cosecha

Hernández *et. al.* (2019), nos comentan que el índice de cosecha para la pitaya no climatérica se basa en los cambios de color, el brillo del epicarpio o la facilidad de desprendimiento de las espinas, en lugar de los procedimientos estandarizados de control de calidad. En la población de San Martin Caltenco los índices de cosecha en los hogares que cuentan con el fruto son los mismos ya mencionados anteriormente, sin embargo, no están del todo definidos.

La recolección de los frutos se realiza generalmente en la mañana y se utiliza un poste de hasta 4 m de largo que puede ser de metal o carrizo y en uno de los extremos lleva un recipiente que rodea y corta una fruta individual, que se separa fácilmente. Inmediatamente después de la cosecha, se clasifican según el tamaño y el color de los frutos y luego se colocan en cestas a menudo en capas separadas, para el transporte a los mercados de esa misma mañana. (Mandujano, 2020)

4.8. Patógenos que afectan a la Pitaya.

El Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (2018) realizó una caracterización fitosanitaria en muestras tomadas de las plantaciones en la región de la Mixteca Baja en Oaxaca, determinaron que el agente causal de las manchas o costras en tallos de pitayas es el hongo anamórfico Phoma spp. El cual aislaron, purificaron y clasificaron en el reino fungi (hongos verdaderos) de la clase de hongos imperfectos o mitospóricos en el género Phoma y se encontró la fase asexual o anamórfica. De ahí generaron un protocolo de aislamiento directo, el cual es de utilidad para realizar aislamientos de fitopatógenos de la pitaya a partir de muestras de tallos colectados en zonas de producción en Oaxaca (SNICS, 2018)

Ilustración 6. A) Costras en tallos de pitaya colectados en San Gabriel, Oaxaca. B) Conidios elipsoidales de Phoma spp. Fuente: Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, 2018.

4.9. Datos de producción a nivel mundial o nacional.

4.9.1. La importancia de la pitaya en México.

A nivel socioeconómico la pitaya es un fruto importante porque las familias pueden comercializar dicho fruto, ya sea a menudeo o mayoreo.

Martínez y Bonilla (2005) en su estudio de investigación que hacen a el área de la mixteca consideran que el 95% de producción de la pitaya se comercializa como fruto en fresco. Mientras que el 5% restante lo usan para autoconsumo. De igual manera estiman que de la producción comercializada el 40% se lleva a la Central de Abastos del D.F., mientras que el 60% restante llega a los centros de consumo como Huixcolotla, Tepeaca, Acatlán de Osorio, Huajuapan de León, Izúcar de Matamoros y Puebla.

Para el año 2015 el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2015), reportó una superficie sembrada de 1,484.78 hectáreas de pitaya, con una producción de 4,077.54 toneladas lo que significó un valor económico de 54,958.75 miles de millones de pesos.

El Estado de Puebla cuenta con las características climatológicas, para producir pitaya y Pitahaya principalmente en las regiones de Izúcar de Matamoros, La Mixteca y Tehuacán. Puebla cuenta con una superficie cosechada de Pitaya de 173 hectáreas, obteniendo una producción de 514.2 toneladas por hectárea en los municipios que se cultiva este fruto son: Huitziltepec, Tehuitzingo, Caltepec, Tepeyahualco de Cuauhtémoc, Yehualtepec, San Jerónimo Xayacatlán, Xayacatlán de Bravo, Santiago Miahuatlán, Totoltepec de Guerrero y Zapotitlán por mencionar algunos. (Delegación SADER, 2016)

4.10. Chutney.

El chutney es una receta típica de origen indio, que traducido al hindú “chatni” significa **fuertemente especiado**, que a su vez sirve como acompañante de ensaladas y platos fuertes, con el fin de potenciar el sabor de estos platillos. Este producto se caracteriza por ser ácido y picante, y en algunas ocasiones un poco dulce, su consistencia es poco densa y sus variedades están limitadas a la imaginación del productor (Cala-Castillo & Martínez-Murcia, 2008). Como ya bien lo señalo Chandrasekar, (2014), el chutney es una comida muy importante en la cocina india, debido a que están hechos de frutas y verduras, o una mezcla de ambas, ya sea que se troceen, cocinen o mezclen con especias, vinagre y otros ingredientes para que finalmente se reduzca a una pulpa.

Para (Zuñiga, 2012) un chutney es un preparado con verduras, hierbas y especies que se cocinan lentamente en vinagre y azúcar; el resultado será una conserva agridulce y muy condimentada. Para Lynda Brown (2011), el chutney es una conserva salada que estimula las papilas gustativas y que dentro del chutney hay variaciones de sabor pues bien puede ser un chutney especiado, dulzón, abrasador, suave, frutal o picante, o un encurtido crujiente y áspero. También considera que el otoño es la temporada ideal para preparar esta conserva, ya que, sólo se necesitan frutas y verduras de temporada y un poco de imaginación. En la siguiente tabla

podemos ver las sugerencias que Brown nos ofrece como ingredientes para preparar chutney.

Tabla 2. **Frutas y verduras de temporada para realizar diferentes combinaciones de chutney.**

INGREDIENTES	
Fruta	**Verduras**
Albaricoque	Ajo
Arándanos rojos	Apio
Cítricos	Berenjenas
Ciruelas	Calabacines
Ciruelas claudias	Calabazas amarillas
Ciruelas damascenas	Calabazas de verano
Grosellas espinosas	Calabazas verdes
Higos	Cebollas
Manzanas	Chalotas (Shallots)
Melocotones	Chiles
Moras	Judías verdes
Nectarinas	Judías verdes redondas
Peras	Pimientos
	Remolachas
	Ruibarbo
	Tomates rojos y verdes
	Zanahorias

Recopilado de: Brown (2011). El libro de las conservas.

Los chutneys son versátiles y agridulces mezclas de verduras, frutas, especias y frutos secos, que se comen con carnes frías y quesos.

Los chutneys se pueden preparar a partir de numerosas frutas exóticas (mango, coco, piña, pulpa de tamarindo), aunque también con distintos productos occidentales (berenjena, jitomate, cebolla, melón, uva, cerezas, manzana, etc.). Algunos chutneys se reducen a puré, otros conservan elementos en trozos. Todos se caracterizan por un jugo con la consistencia del jarabe, muy picante en algunos casos, que cubre los ingredientes. (Larousse, 2014)

Como se puede observar, todos los autores que han descrito y hablado del chutney concluyen que es una comida elaborada a partir de una mezcla de frutas de temporada, verduras y especias, siendo que, el producto final de esta combinación ayude a potenciar el sabor de algunos platillos o acompañamientos.

El Chutney es considerado como un producto de consumo y un bien de conveniencia ya que es un artículo relativamente barato que requiere mínimo esfuerzo de compra y su demanda se reduce a las pocas personas que tienen conocimiento de este. (Díaz Zarate, Herrera Berrios, & Wave Rivera, 2006)

Ilustración 7. Preparación final de un chutney. Fuente: El libro de las conservas. Brown (2011).

4.10.1. ¿Cómo Se Comporta El Mercado Del Chutney A Nivel Nacional?

En México el Chutney no es muy conocido, pues no existen estadísticas en el sistema nacional que nos indiquen el consumo anual de este producto. Sin embargo, existen algunas empresas nacionales que se dedican a producir y comercializar el Chutney.

4.10.1.1. CHILIPINES MÉXICO

Dedicados a elaborar, desarrollar y comercializar Productos Artesanales Gourmet Los encuentras en tiendas como Walmart, Liverpool, City Market, Tienda UNAM, The Shops at Downtown y su propio local en la Ciudad de México. Entre los principales productos que venden están los chapulines, ajonjolís condimentados, mermeladas y diferentes tipos de salsas, entre ellas las agridulces que son las más cercanas a los Chutneys. Estas últimas tiene una presentación de 200 gramos y una variedad de nueve sabores agridulces. Su precio oscila entre los $85.00 a los $90.00 pesos mexicanos.

Ilustración 8. Logo de la marca CHILIPINES. Tomado de (*Chilipines – PRODUCTOS ARTESANALES GOURMET*, 2017)

4.10.1.2. HANSEATIK CDMX

Se dedican a la venta de productos gourmet de “todos los rincones del mundo” Tienen distribuidores en Cd de México, Monterrey, Puebla, Los Cabos, Cancún, Valle de Bravo, Guadalajara y Querétaro. Cuentan con dos productos de tipo chutney: Chutney de mango, presentación de 260g. con precio de $89.00 pesos mexicanos (etiquetada con su logo y hecha en México), también se pueden encontrar en el supermercado Chedraui a un de precio $93.50. El segundo Chutney es de cebolla caramelizada presentación de 290g. elaborada por la compañía BAXTERS en Reino Unido y distribuido por la marca HANSEATIK a $170.00 pesos mexicanos.

Ilustración 9. Logo de la marca HANSEATIK. Tomado de (*Hanseatik*, 2021)

Ilustración 10. Logo de la marca BAXTERS. Tomado de (*Hanseatik*, 2021)

4.10.1.3. SILPHIUM ARTESANALES

Son una empresa productora dedicada a la elaboración de gaseosas probióticas y salsas chutney en conserva. Son originarios de Querétaro, con varios puntos de venta, como San Miguel de Allende. Cuentan con cinco sabores de salsas chutney y la presentación es de 250 gramos, mientras que el precio oscila entre los $100.00 a los $110.00 pesos mexicanos dependiendo del sabor a comprar.

Ilustración 11. Logo de la marca SILPHIUM ARTESANALES. Tomado de (*Silphium,* 2022)

CAPITULO II. METODOLOGÍA

El capítulo de la metodología se va a dividir en estudio técnico y análisis económico, el cual contiene descripción y diagrama de flujo del proceso, pruebas fisicoquímicas, entre otros puntos, y en la parte económica la determinación de los costos.

Para este proyecto se recopilo información de libros, trabajos de investigación, páginas de internet y a su vez, se tomó en cuenta información empírica de los habitantes de la zona en la cual se realizó el estudio.

5. ESTUDIO TÉCNICO

El Estudio Técnico de un proyecto de inversión consiste en diseñar la función de producción óptima, que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado, sea éste un bien o un servicio.

Para el estudio técnico fue necesario apoyarse en el libro de Gabriel Baca Urbina, ***Evaluación de proyectos, (2013).*** Los principales puntos que se tomaron en

cuenta fueron, “Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto”, “Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto”, “Costo de los suministros e insumos” y “Descripción del proceso”

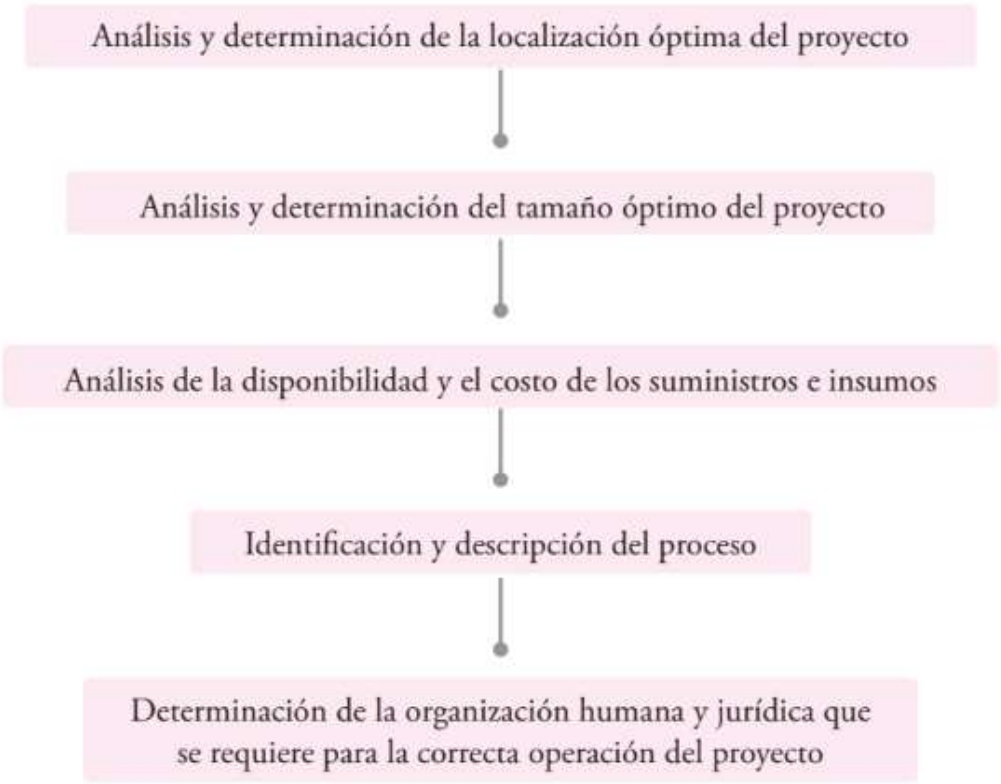


Ilustración 12. Partes que conforman un estudio técnico. Tomado de Baca, (2013).

5.1. Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto

Baca (2013), define *“la localización óptima de un proyecto”* como lo que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital.

Lo que se buscó alcanzar en este punto fue establecer el lugar en buenas condiciones en el cual se instalaría la planta. Para esto se tomó en cuenta que los recursos estén disponibles y al alcance de la planta.

5.2. Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto

También conocida como la **capacidad instalada,** se expresa en unidades de producción por año. A su vez este se debe de considerar óptimo operando a los menores costos o maximizando los beneficios obtenidos del capital invertido.

Este punto se logró mediante la canalización de datos como la cantidad de producto que se requiere producir, la cantidad de mano de obra a usar y a su vez la optimización de esta misma, turnos de trabajo, distribución del equipo de producción y capacidades de maquinaria que se pensó adquirir.

5.3. Descripción del proceso

Se recopilo información acerca de la elaboración del chutney en el libro **"Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas" en** el cual nos muestran cómo es que llevan a cabo el proceso de elaboración. Como se muestra en la ***Ilustración 13.***

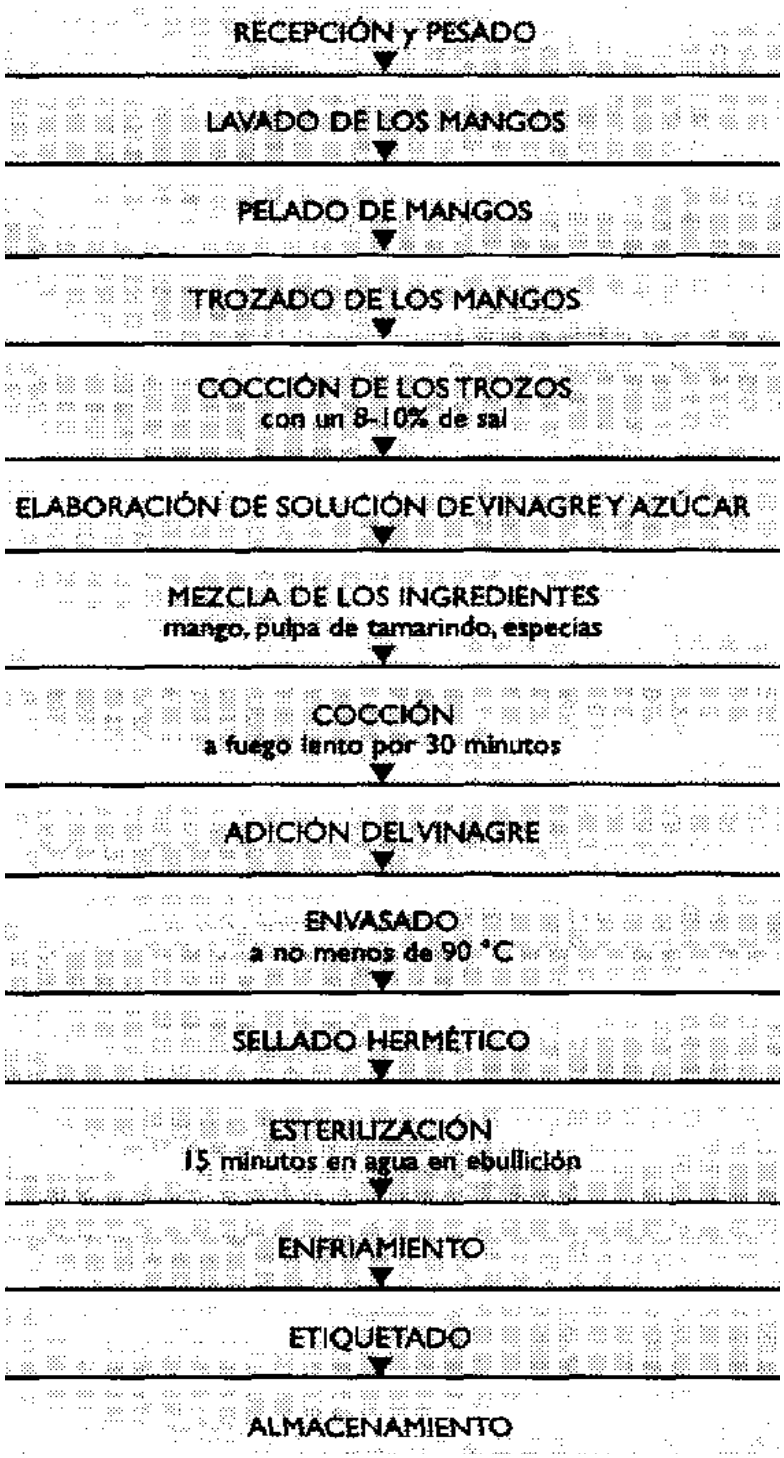


Ilustración 13. *Diagrama de flujo "Chutney" de mango y tamarindo. Fuente:* Paltrinieri Gaetano. 1997. Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas.

A su vez en El libro de las Conservas, Brown (2011) tiene su propia manera de elaborar un chutney, estos pasos se pueden ver en la ***Ilustración 14.***

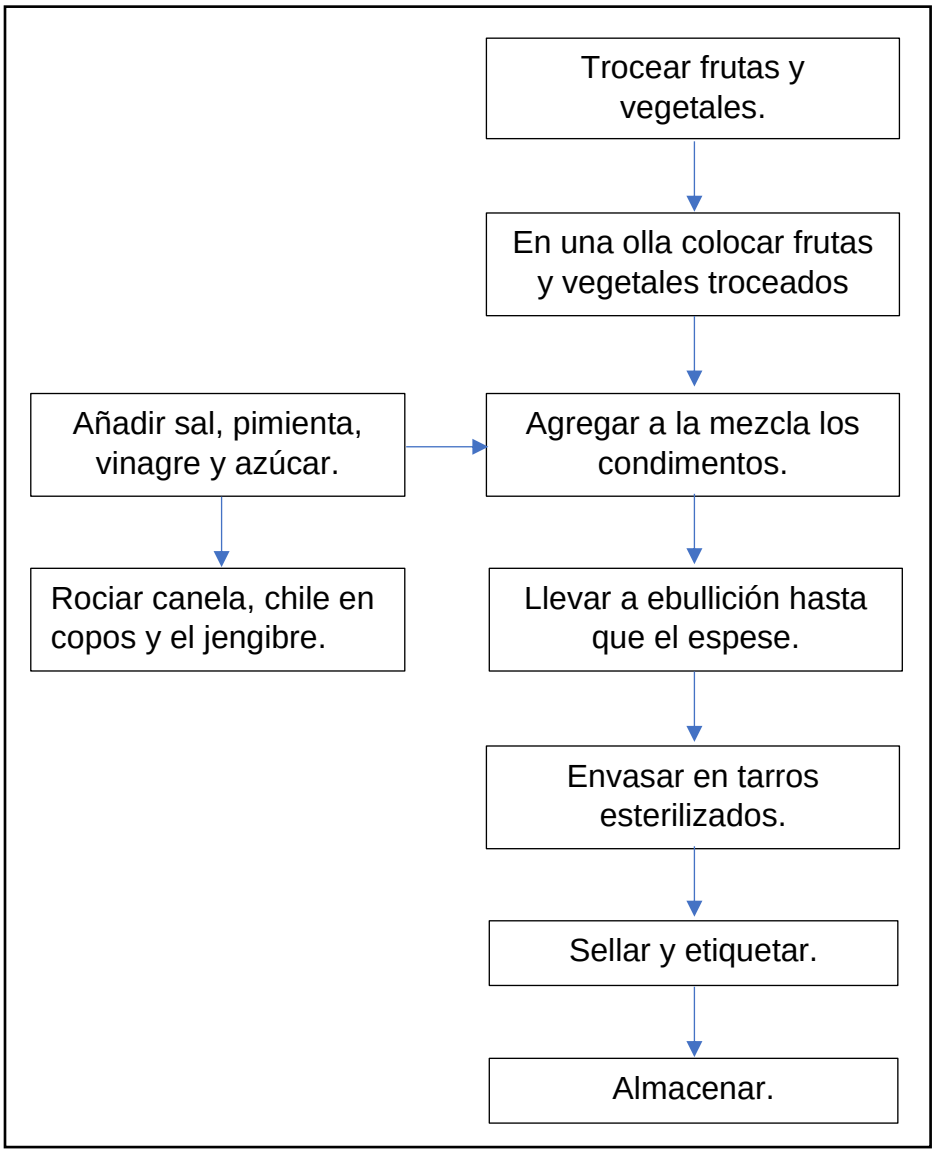


Ilustración 14. *Diagrama de flujo "Chutney de melocotón".* Elaboración propia. *Fuente:* Brown, (2011). El Libro de las conservas.

Con ambos diagramas expuestos en el documento, se conocieron las diferentes maneras de elaborar un chutney, es así como de forma técnica se propuso un proceso completo para la elaboración del chutney de pitaya, iniciando por la recepción de materiales hasta el almacenado del producto final. Derivado de esta

información recopilada se realizó el diagrama de flujo y se consideró elaborar el chutney de pitaya con los mismos ingredientes que Brown (2011) uso para elaborar el Chutney de melocotón.

INGREDIENTES

- 4 cebollas rojas pequeñas, cortadas en trocitos
- 7 melocotones de tamaño mediano (aprox. 675 g), sin hueso y cortados en trocitos
- 1 naranja orgánica, lavada, pelada y en gajos
- 1 limón orgánico, lavado, pelado y en gajos
- Sal marina y pimienta negra recién molida
- 360 ml de vinagre de sidra
- 350 g de azúcar granulado
- ½ c. de canela molida
- 5 cm de raíz de jengibre fresca, pelada y cortada en trocitos finos
- ½ c. de chile en copos

Ilustración 15. *Ingredientes de "Chutney de melocotón". Fuente:* Brown, (2011). El Libro de las conservas.

Para trabajos posteriores se recomienda realizar las siguientes pruebas fisicoquímicas a la pitaya, la información principal que se buscó obtener es acerca de su color, pH, textura, acidez y solidos solubles (°Brix). De la misma manera para al producto terminado, chutney de pitaya, se recomienda realizar pruebas fisicoquímicas, principalmente solidos solubles y pH, pues estas propiedades están destinadas a ser evaluadas dentro de la empresa. Otros tipos de pruebas se pueden realizar en un laboratorio externo que certifique de manera eficiente que el producto final este en óptimas condiciones de consumo.

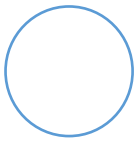
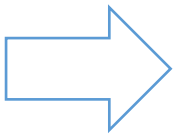
Se tomo en cuenta procesar 60,000 gramos de pitaya *(Stenocereus pruinosus)* por día. Para que se obtenga un total 41,461.20 gramos de pulpa. Este dato obtenido

se consideró por medio de las características mencionadas del peso de la cascara y el peso de la pulpa, en el apartado ***4.4.1. Propiedades físicas.***

5.3.1. Diagrama de flujo

Para elaborar el diagrama de flujo nos apoyamos en la simbología que ya está predeterminada a usarse, esta se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 3. Simbología para elaborar un diagrama de flujo.

SÍMBOLO	NOMBRE	SIGNIFICADO
	Operación.	Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.
	Transporte.	Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.
	Demora.	Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones el propio proceso exige una demora.
	Almacenamiento.	Tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.
	Inspección.	Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.
	Operación combinada.	Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Distribución de la planta

Para considerar la distribución optima de la planta Baca (2013) nos resalta 5 puntos importantes a tomar en cuenta:

1. **Integración total.**
2. **Mínima distancia de recorrido.**
3. **Utilización del espacio cúbico.**
4. **Seguridad y bienestar para el trabajador.**
5. **Flexibilidad.**

Estos puntos nos deben de proporcionar una condición de trabajo aceptable, además de un proceso operativo más económico.

Un método que se usa para poder considerar la distribución de la planta es el SLP (Systematic Layout Planning), este método es un código de cercanías entre las áreas que conforman la empresa o si se requiere más específicamente, también se puede para el área de producción. Este método es de mucha ayuda debido a que se usan gran parte de los principios básicos de la distribución de planta.

Para este paso es muy importante conocer perfectamente el producto, la cantidad de materia a procesar, la secuencia que debe de llevar el proceso de elaboración del producto, suministros que se ocuparan y el tiempo que llevara el proceso de elaboración.

Hay que tomar en cuenta que para realizar el diagrama de correlación de áreas hay que usar los códigos de cercanía y códigos de líneas como se muestra en la tabla 4 y los códigos de razones mostrados en la tabla 5, que son los siguientes:

Tabla 4. Códigos de cercanía y Códigos de líneas.

TABLA DE CODIGOS DE CERCANÍA Y CODIGOS DE LÍNEAS		
Código	**Significado del código**	**Código de líneas**
A	Absolutamente necesario que estén cerca	
E	Especialmente importante que estén cerca	
I	Importante que estén cerca	
O	Ordinario o común que estén cerca	
U	(Unimportant) Sin importancia que estén cerca	
X	Indeseable que estén cerca	
XX	Muy indeseable	

Fuente: Baca (2013)

Tabla 5. Código de razones.

Número	Razones
1	Por control
2	Por higiene
3	Por proceso
4	Por conveniencia
5	Por seguridad

Fuente: Baca (2013)

El diagrama de correlación está conformado por una lista de las áreas que se encontraran en la empresa y por rombos que se dividen en dos partes, en la parte superior se anota el código de cercanías y en la parte inferior el código de razones. En la siguiente ilustración se puede observar lo dicho anteriormente.

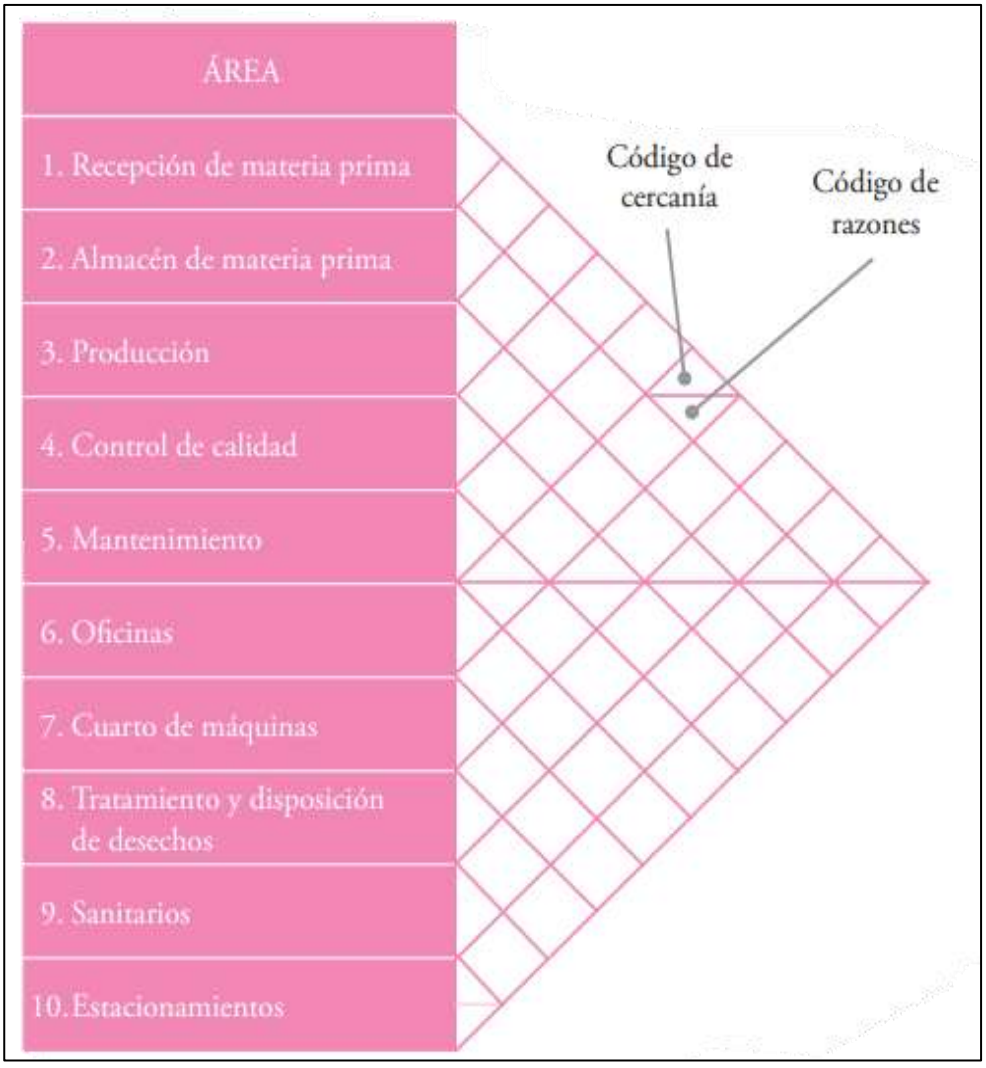


Ilustración 16. *Diagrama de correlación de áreas. Fuente:* (Baca, 2013) *Evaluación de proyectos.*

Una vez obtenidos estos datos podremos generar un layout de la empresa como el que se muestra en la ilustración 17, en el cual se ubiquen las áreas más importantes para una empresa, la maquinaria y equipos a usar.

Aspectos para tomar en cuenta para elaborar el diagrama de la planta:

- Primero se consideran las áreas que tengan un código de cuatro líneas, estas van situadas al centro de la planta o del lugar disponible.
- Seguido de estas, se consideran las áreas con código de tres líneas.
- Después se consideran las áreas de código de dos líneas, etc.

La finalidad de esto es que las áreas que se requiere se encuentren lejos se consideren al final, pues la parte central de la planta ya se encontrara ocupada con las áreas que necesiten estar más cerca entre ellas.

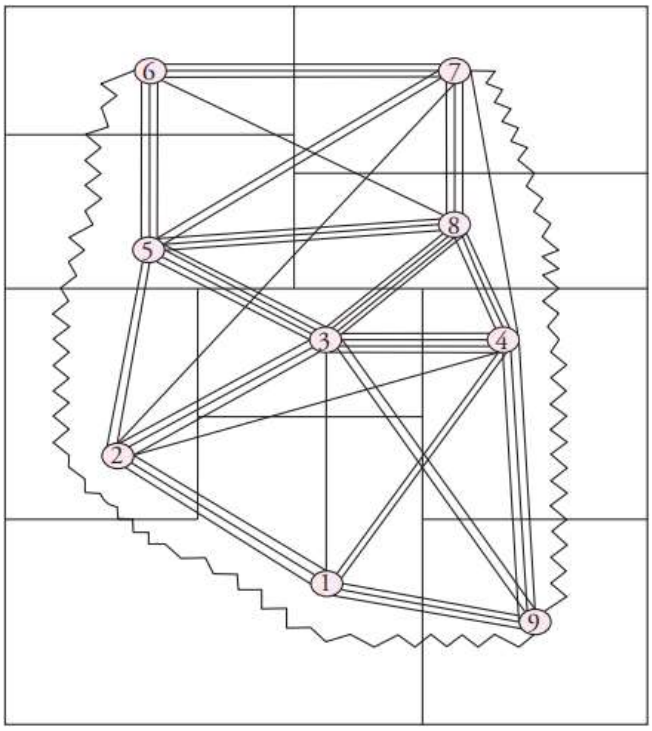


Ilustración 17. *Aproximación a la distribución de una planta usando el código de líneas. Fuente:* (Baca, 2013) *Evaluación de proyectos.*

6. ANALISIS ECONÓMICO

La finalidad de realizar un pequeño análisis económico es para saber la eficiencia y rentabilidad que una microempresa, como la del chutney, puede tener y saber si tendrá futuro o se declina la idea de una empresa de este giro.

Nogueira-Rivera (et al., 2017.) nos indica que el análisis económico o análisis económico-financiero es un conjunto de técnicas que sirve para diagnosticar la situación de una empresa, detectar reservas y tomar las decisiones adecuadas.

A su vez, Baca (2013) establece que el estudio económico consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas en el estudio técnico. Para la investigación del estudio económico se planteó que fuese una microempresa fabricante de chutney a base de pitaya, tomando en cuenta que solo se trabajaría en temporada del fruto principal. Para este apartado la información que se recopilo fue de empresas dedicadas a la venta de maquinaria, equipo y materiales para la industria de alimentos. Esto nos ayudó a considerar los costos de producción.

6.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS

6.1.1. Costos de producción.

Los costos de producción se derivan del estudio técnico, pues, este mismo nos debe de indicar la cantidad de material que el área de contabilidad debe de considerar adquirir, comprar y/o pagar.

6.1.1.1. Costos de materia prima.

En este punto es importante no solo tomar en cuenta la materia prima a procesar, también hay que estimar la merma por producto en mal estado.

TABLA DE COSTOS DE MATERIA PRIMA				
Materia Prima	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio Unitario**	**Importe**
TOTAL				

Ilustración 18. Formato para tabla de costos de materia prima. Fuente: Propia.

6.1.1.2. Costos de mano de obra.

Para este punto debemos considerar la mano de obra directa, los obreros que intervienen directamente en el proceso de producción, y la mano de obra indirecta

que es el personal que se encuentra en el área de producción pero que no son obreros, como los jefes de área, supervisores, etc.

TABLA DE OPERACIONES POR MANO DE OBRA						
Operación	**Descripción**	**Material**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
TOTAL						

Ilustración 19. Formato para tabla de operaciones por mano de obra. Fuente: Propia.

6.1.1.3. Envases.

Considera los envases primarios y secundarios, es decir, el frasco en el que irá el chutney y la caja en la que pueden caber 6 o 12 frascos del producto final.

TABLA DE ENVASES							
Material	**Cantidad por lote**	**Consumo por día**	**Merma (+3%)**	**Precio Unitario**	**Consumo**	**Costo total**	**Costo anual**
						3Total	

Ilustración 20. Formato para tabla de servicio público, electricidad. Fuente: Propia.

6.1.1.4. Costos de energía eléctrica.

Este costo se obtiene de la capacidad de cada uno de los motores que intervienen en las operaciones del proceso y el tiempo que permanecen encendidas por día.

TABLA PARA SERVICIO PUBLICO ELECTRICIDAD						
Operación	**Descripción**	**Material**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**

Ilustración 21. Formato para tabla de servicio público, electricidad. Fuente: Propia.

6.1.1.5. Costos de agua.

Hay que tomar en cuenta el mínimo de consumo por trabajador más la del proceso, limpieza de áreas, limpieza de maquinaria, entre otros.

TABLA DE SERVICIO PUBLICO AGUA POTABLE.			
Operación	**Descripción**	**Uso por día**	**Total / año**
TOTAL			

Ilustración 22. Formato para tabla de servicio público, agua potable. Fuente: Propia.

6.1.1.6. Combustibles.

Otro punto importante por considerar dentro de nuestros gastos son los combustibles, estos pueden ser gas, diésel, gasolina, entre otros. En nuestro caso es el gas LP, pues con este realizaremos la cocción de nuestro chutney.

COSTO DE GAS LP					
	Consumo de gas por hora	**Horas que se ocupa al día**	**Precio del gas**	**Total**	**Total, anual**
Equipo / maquinaria					

Ilustración 23. Formato para tabla costo de gas LP. Fuente: Propia.

6.1.1.7. Mantenimiento.

Inversión en equipo, área disponible, personal capacitado, etc., además de que este costo dependerá del tipo de mantenimiento que se pretende dar.

Se propuso la elaboración de tablas para poder anotar la información que se recabo. Las tablas que se realizaron se dividieron en maquinaria, equipo, materiales/utensilios, mano de obra y la materia prima que se necesita según el

proceso de elaboración del chutney a base de pitaya apoyándonos del diagrama de flujo que se muestra en la ***Ilustración 24.***

Las tablas se conformaron por la siguiente información: operación que se realizó (guiándonos del diagrama de flujo), descripción de la operación, maquinaria/equipo/material, cantidad, unidad de medida, precio por unidad, importe y total. En el caso de la tabla para materia prima los datos fueron los siguientes: materia prima, cantidad, unidad de medida, precio unitario, importe y total. Una vez que se obtuvo toda esta información, los totales de cada una se reunieron en una sola tabla que nos arrojó un gasto en general.

TABLA DE OPERACIONES POR MAQUINARIA						
Operación	**Descripción**	**Maquinaria**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
TOTAL						

Ilustración 24. Formato para tabla de operaciones por maquinaria. Fuente: Propia.

TABLA DE OPERACIONES POR EQUIPO						
Operación	**Descripción**	**Equipo**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
TOTAL						

Ilustración 25. Formato para tabla de operaciones por equipo. Fuente: Propia.

TABLA DE OPERACIONES POR MATERIAL						
Operación	**Descripción**	**Material**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
TOTAL						

Ilustración 26. Formato para tabla de operaciones por material. Fuente: Propia.

Por otro lado, se investigo acerca del mercado del chutney en México con la finalidad de tener un pequeño panorama nacional acerca de la demanda de este producto y saber que tan comercializado está dentro del país. (en el caso de querer iniciar a comercializarlo a nivel macroempresa)

Se realizó un boceto de layout para la representación de la microempresa en el cual se propuso el lugar de las áreas de operaciones, la colocación estratégica de la maquinaria y equipos.

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7. ANALISIS TÉCNICO

7.1. Localización de la empresa.

Como se mencionaba antes, la localización de la empresa debe de ser la más adecuada y la que permita una rentabilidad mayor hacía esta, en otras palabras, se busca procesar un producto de buena calidad pero que no genere gastos mayores para que el mismo no eleve su precio de compra. Uno de los factores importantes a considerar es la materia prima, el lugar en el que se encuentre la planta debe tener a su disposición la materia prima principal. En general este tipo de materia prima se compra directamente con los productores, fabricantes y/o en otro caso las centrales de abastos.

Un punto para establecer una empresa como la descrita aquí es Puebla capital, ya que, cuenta con una Central de Abastos ubicada en San Pablo Xochimehuacán, aquí podremos encontrar algunos productos como abarrotes, semillas, frutas, hortalizas, plásticos, entre otros productos más. También hay que tomar en cuenta que Puebla tiene mucha industria dedicada a la maquinaría. En la siguiente información se pueden encontrar datos socioeconómicos del Estado de Puebla para conocer los recursos que se tiene más cerca.

Datos Generales Del Estado De Puebla

- Superficie: 34,309.6 km²
- Clima: El 35% de la superficie del estado presenta clima templado subhúmedo presente en la región central y sureste.
- Ciudades principales: Puebla, Tehuacán, San Pedro Cholula, Atlixco
- Municipios: 217.
- Promedio de escolaridad: 9.2 años. Edad: 15 años.
- Principales centros educativos: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Popular Autónoma de Puebla, Instituto Tecnológico de Puebla.
- Comunicaciones y transportes: 10,242 km de carreteras, 1,057.2 km de vías férreas, un aeropuerto nacional y cinco aeródromos.
- Número de parques industriales: 18.

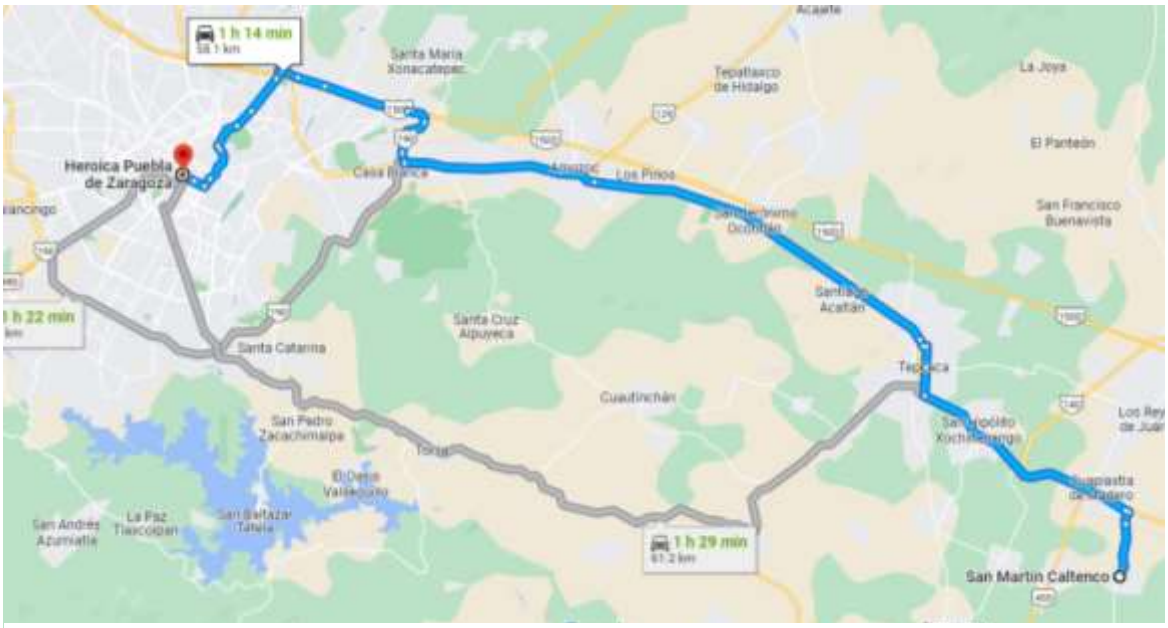


Ilustración 27. Recorrido que se hace de San Martin Caltenco a la Ciudad de Puebla. Fuente: Google Maps, 2022.

Como se puede notar en la información Puebla tiene gran variedad de recursos, además es una ciudad que se encuentra a 58.1 km de distancia y a 1 hora con 14 minutos de la comunidad de San Martin Caltenco, esto hace que el material o maquinaria esté a nuestro alcance.

La comunidad de San Martin Caltenco es nuestro principal punto de interés debido que aquí se obtendrá la Pitaya de Mayo. A continuación, se muestran algunos datos de su alrededor que son benéficos para la empresa.

Datos Generales De La Localidad De San Martin Caltenco

- Superficie: 3,845.41 km²
- Clima: Templado
- Localidades principales con los que colinda: Tochtepec, San Miguel Zacaola, Cuapiaxtla de Madero y San Salvador Huixcolotla
- Número de habitantes: 5,598 habitantes, siendo 2,687 hombres y 2,911 mujeres.
- Promedio de escolaridad: 8 años. Edad: 15 años.
- Principales centros educativos: 2 Bachilleres, 1 Telesecundaria, 2 Primarias
- Comunicaciones y transportes: 3 carreteras principales que conectan con las localidades de Tochtepec, San Miguel Zacaola y a la Carretera Federal Puebla – Tehuacán
- Principal actividad económica: Comercio al por mayor y menor, agricultura y cría.
- Puntos cercanos para distribuir producto al mayoreo y menudeo: Central de Abastos y Mercado en Tepeaca, Central de Abastos en San Salvador Huixcolotla, Mercados de las localidades colindantes como Tecamachalco, Acatzingo, entre otros.

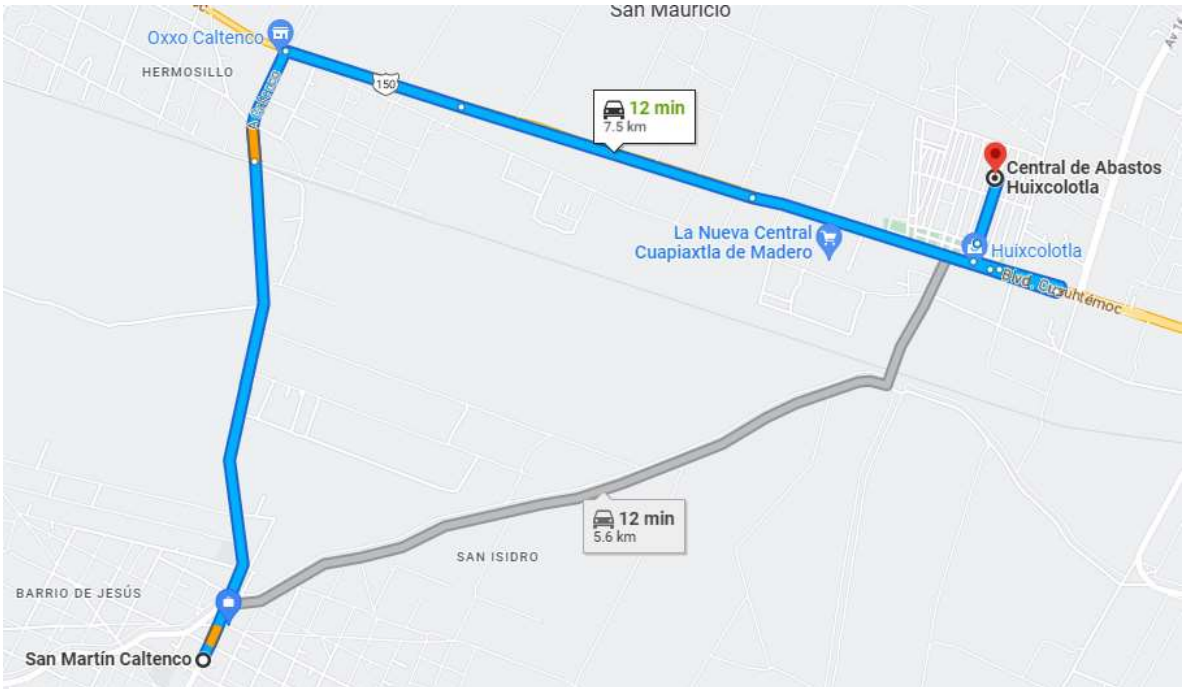


Ilustración 28. Recorrido que se hace de San Martin Caltenco a la Central de abastos de San Salvador Huixcolotla. Fuente: Google Maps, 2022.

La empresa que se dedicará a la producción de chutney a base de pitaya (Stenocereus *pruinosus*) se localizará en la comunidad de San Martin Caltenco. Como ya sabemos Caltenco es una comunidad que cuenta con la materia prima base, pitaya, y aunque el problema podría ser que no se abasteciera con las plantas existentes en la comunidad, tiene como vecino a una distancia de 20.1 km y un tiempo de 28 minutos, al pueblo de Dolores Hutziltepec, el cual se encuentra en el municipio de Santa Clara Hutziltepec, ya que, en esta población existen huertos dedicados a plantar y cosechar pitaya para exportación, de ahí que se pueda adquirir más pitaya para poder comprar y procesar.

Ilustración 29. Recorrido que se hace de San Martin Caltenco al pueblo de Dolores Huitziltepec. Fuente: Google Maps, 2022.

Tomar en cuenta que, los datos generales de ambos puntos no son para comparar o diferir de cuál es el mejor lugar, ya que, nos ayuda a saber que dentro del estado hay diferentes posibilidades de compra de material y venta de producto final

7.2. Determinación de tamaño de la planta.

Para poder determinar el tamaño adecuado de la empresa; y con adecuado nos refiero al tamaño de la empresa que cumpla los requisitos para poder abastecer las necesidades del consumidor y el equipo de trabajo necesario dentro de la empresa, hay que tomar en cuenta algunos factores como los siguientes: proceso de producción, cantidad de materia prima a producir, horas de trabajo, mano de obra, automatización de operaciones, entre otros.

Como se mencionó en el punto anterior la empresa se establecerá en San Martin Caltenco, es conveniente que esta se realice en un terreno amplio ya que, en un futuro se pueden requerir de ampliaciones. Inicialmente la microempresa va a tener

40 metros de largo por 33 metros de ancho, con un área total de 1320 metros cuadrados. Dentro de la cual se encontrarán las áreas especificadas en el punto 7.5. Distribución de planta. El tamaño inicial de la microempresa es pequeño, pero se tomó en cuenta la cantidad de materia prima a procesar, puesto que no es mucha a comparación de otras empresas que producen toneladas.

7.3. Cantidad de materia prima a producir.

Se propuso procesar 60,000 gramos de chutney, para esto se realizó un balance de materia el cual nos permitió identificar las cantidades que se requieren de materia prima, esto a partir de la elaboración de 1000 gramos de chutney a base de pitaya. En la tabla 6 se muestra el balance de materia para 60,000 gramos de chutney a base de pitaya.

Tabla 6. Balance de materia para procesar chutney a base de pitaya.

1000 gramos de chutney	60,000 gramos chutney
337.50 g. Pulpa de pitaya	20,250 g. Pulpa de pitaya
125 g. Cebolla roja	7,500 g. Cebolla roja
75 g. Naranja	4,500 g. Naranja
27.5 g. Limón	1,650 g. Limón
175 g. Azúcar	10,500 g. Azúcar
180 ml. Vinagre	10,800 ml. Vinagre
75 ml. Agua	4,500 ml. Agua
2 g. Jengibre molido	120 g. Jengibre molido
1 g. Canela molida	60 g. Canela molida
1 g. Chile seco	60 g. Chile seco
1 g. Sal molida	60 g. Sal molida

Fuente: Elaboración propia.

Como se había mencionado anteriormente se desea procesar 60,000 gramos de chutney, durante seis días a la semana, en un turno laboral de 8 horas en las que se considere una hora de comida y una hora para el mantenimiento de la maquinaría, ya sea previo y/o posterior al proceso de producción. Durante estas 6 horas se deberá procesar toda la materia prima que entre a la recepción para poder obtener nuestro producto final ya envasado, etiquetado, almacenado y/o listo para repartirse.

Para tomar en cuenta la cantidad real de pitaya que se debería de comprar, se tomaron en cuenta los datos de Balderas (*et. al.* 2010) que son los siguientes, **para el peso de la pitaya con cascara y pulpa que se encontró es de 151.4g., el peso que obtuvo de la pulpa y semillas fue de 104.7g. y en el caso de la cascara el resultado obtenido fue de 46.6g.** tomando en cuenta que fue el promedio que obtuvo en sus evaluaciones.

Tabla 7. **Pruebas físicas evaluadas de la pitaya.**

PESO DE LA PITAYA		
Pitaya con cascara y pulpa	**Pulpa y semillas**	**Cascara**
151.4 gramos	104.7 gramos	46.6 gramos

Fuente: Balderas (*et. al.* 2010)

Resultado para la determinación de pitayas con cascara y pulpa.

$\frac{\mathbf{20{,}250}\ \boldsymbol{g.\ \ Pulpa\ proceso}}{\mathbf{104.7}\ \boldsymbol{g.\ \ pulpa\ pitaya\ promedio}} = \mathbf{193.409}\ \boldsymbol{pitayas}\ (\boldsymbol{piezas})$, redondeando a enteros la cantidad total fue 194 pitayas (cáscara y pulpa).

Resultado para determinar la cantidad de pitayas a comprar.

$$\mathbf{194}\ \boldsymbol{pzs\ pulpa} * \mathbf{151.4}\ \boldsymbol{g.}\ \ \boldsymbol{pitaya\ promedio} = \mathbf{29,371.6}\ \boldsymbol{g.}$$

El total es de 29,371.6 gramos de pitaya fresca que se ocupa para poder procesar 60,000 gramos de producto final. Sin embargo, a este resultado hay que agregarle un 3% correspondiente al producto que puede venir mallugado, como lo indica Baca (2013) en el apartado de “Optimización de un proceso productivo”. El total de pitaya que hay que comprar es de 30,252.748 gramos.

Resultado para determinar la merma que produce la cascara de la pitaya.

$$\mathbf{194}\ \boldsymbol{pzs} * \mathbf{46.6}\ \boldsymbol{g.} = \mathbf{9,040.40}\ \boldsymbol{g.}$$

En total es de 29,371.6 g. de pitaya fresca y en buenas condiciones, de la cual se deberá de obtener 20,250 gramos de pulpa con una merma 9,040.40 gramos correspondiente a la cáscara. Sin embargo, a este resultado hay que agregarle un 3% correspondiente al producto que puede venir mallugado, como lo indica Baca (2013) en el apartado de “Optimización de un proceso productivo”. El total de pitaya que hay que comprar es de 30,252.748 gramos. De igual manera se puede considerar redondear la cantidad de compra de la pitaya, para evitar contradicciones a la hora de los pagos al proveedor. Al final se considera comprar 31,000 gr. de pitaya.

Se propuso que el producto final se envasara en frascos de 240 gramos, ya que como se observó en el apartado de **¿Cómo Se Comporta El Mercado Del Chutney A Nivel Nacional?,** las empresas productoras y distribuidoras de chutney manejan presentaciones mayores a los 200 gramos, pero menores a los 300 gramos.

7.4. Descripción del proceso para elaborar chutney de pitaya.

Con base a los diagramas de flujo de las ***Ilustraciones 13 y 14*** presentadas en la metodología, los resultados conjuntados para procesar chutney fueron los siguientes:

Recepción de materia prima.

Por el área de embarque se planea recibir 60 kilos de pitaya diariamente más las hortalizas y la fruta que se ocupa para elaborar el chutney. Toda la materia prima que llegue se pesa en una báscula con capacidad de 200 kg, esto se ejecuta para llevar un control de los kilogramos que llegan a diario y así evaluar rendimientos y pagos a productores.

Una vez se termine de pesar, la materia prima se traslada en taras hacia el área de selección de producto.

Selección.

La selección de materia prima se realiza manualmente, se considera quitar la fruta y hortalizas que tengan daños por pudrición, daños por plagas o por enfermedades. La materia prima que se debe de procesar tiene que estar en su estado de madurez correcto, esto permite que la calidad organoléptica sea la mejor para el cliente.

Durante este paso se considera realizar pruebas fisicoquímicas a la materia prima, la finalidad de este proceso es conocer las características del material que llega para que los condimentos que se agreguen den un resultado organoléptico bueno al chutney. Algunas de las pruebas a realizar son, grados Brix, determinación de pH y textura.

Una vez seleccionado el material apto para procesar, este se lleva al lavado.

Lavado y desinfectado.

Durante este procedimiento toda la materia prima seleccionada anteriormente se lava dentro de una tina con agua potable y un desinfectante de grado alimenticio que pueda quitar todo elemento orgánico como polvo, tierra o lodo. El proceso de lavado debe ser realizado correctamente pues así evitaremos que

más adelante del proceso se tengan problemas por hongos o producto final contaminado.

Pelado y picado de la fruta y hortalizas.

El pelado de la fruta y hortalizas consiste en eliminar cascaras y semillas, a excepción de la pitaya la cual solo se le separa la cascara. Una vez se obtengan las pulpas se procede a cortar la pitaya, el limón, la naranja y la cebolla en cubos pequeños para que la cocción sea más rápida y eficiente.

Los utensilios que se deben usar para este procedimiento son cuchillos bien afilados, guantes y tablas, todas estas bien lavadas y desinfectadas.

Una vez picada toda la materia prima se envía a la báscula para el pesado de ingredientes.

Pesado de ingredientes.

Durante este paso se ocupa otra báscula, pero con capacidad de 40 kilos y se pesa la cantidad necesaria de canela en polvo, jengibre en polvo, sal y azúcar. Por otro lado, con una jarra graduada se pesan los ingredientes líquidos que son el agua y el vinagre.

Cocción.

La cocción de la materia prima para la obtención de chutney se divide en cinco pasos:

1. En una marmita de cocción con agitador, capacidad de 80 litros, se coloca la fruta y hortalizas previamente picadas. A esto se le agrega agua y comienza el proceso de cocción. El agitador ayudara a la mezcla a mantenerse en constante movimiento hasta que se alcancen los sólidos solubles deseados, los cuales van de los 60 a 65° Bx.

2. Mientras se espera a que se evapore la mayor parte de agua, se procede a realizar la solución de vinagre, azúcar y sal.
3. Cuando el agua se haya evaporado de la mezcla inicial de frutas y hortalizas se agrega a la marmita nuestra solución que se realizó previamente de azúcar, sal y vinagre. Una vez realizado esto hay que esperar a que se vuelvan a evaporar los líquidos, esperando una consistencia como la de una mermelada o en su defecto como una salsa, sin olvidar que debemos llegar a los sólidos solubles deseados.
4. Unos minutos antes de que la mezcla vaya a estar lista se le agregan los últimos ingredientes que son el jengibre en polvo y el chile seco en forma de copos o de tiras.
5. Finalmente se apaga la marmita y se espera un momento para que nuestro producto final enfríe a una temperatura de 85°C, para así proceder al envasado.

Envasado.

Una vez terminado el proceso de cocción es momento del envasado, el cual se realiza una temperatura de 85°C, para esto nos apoyamos de una maquina envasadora y así el llenado será más certero. También se ocupan frascos de vidrio con tapa, estos tienen una capacidad de 250 gramos, sin embargo, solo se rellenarán con 240 gramos de la mezcla final.

Enfriado.

El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para asegurar la formación del vacío dentro del envase. A la vez es importante que bajemos la temperatura de nuestro producto mediante choque térmico, esto para evitar la proliferación de bacterias. Temperatura de enfriamiento 20°C.

Etiquetado.

El etiquetado se realiza de forma manual y la etiqueta se realizará tomando en cuenta lo que indica la NORMA Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Durante este paso también se realiza el embalaje del producto, para el cual es necesario cajas de cartón en el entren 12 frascos por caja.

Almacenado.

Finalmente, las cajas con los frascos de chutney se llevan al área de almacén, el cual debe ser un lugar seco y fresco.

7.4.1. Diagrama de flujo.

Resultante de nuestro proceso de elaboración obtenemos un diagrama de flujo, el cual nos permite observar de manera simplificada las actividades que se llevan a cabo para obtener el chutney.

Con ayuda de la simbología de la **Tabla 3. Simbología parea elaborar un diagrama de flujo** podremos elaborar el de nuestro proceso.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo para elaborar el chutney a base de pitaya.

Diagrama de flujo para elaborar chutney a base de pitaya.

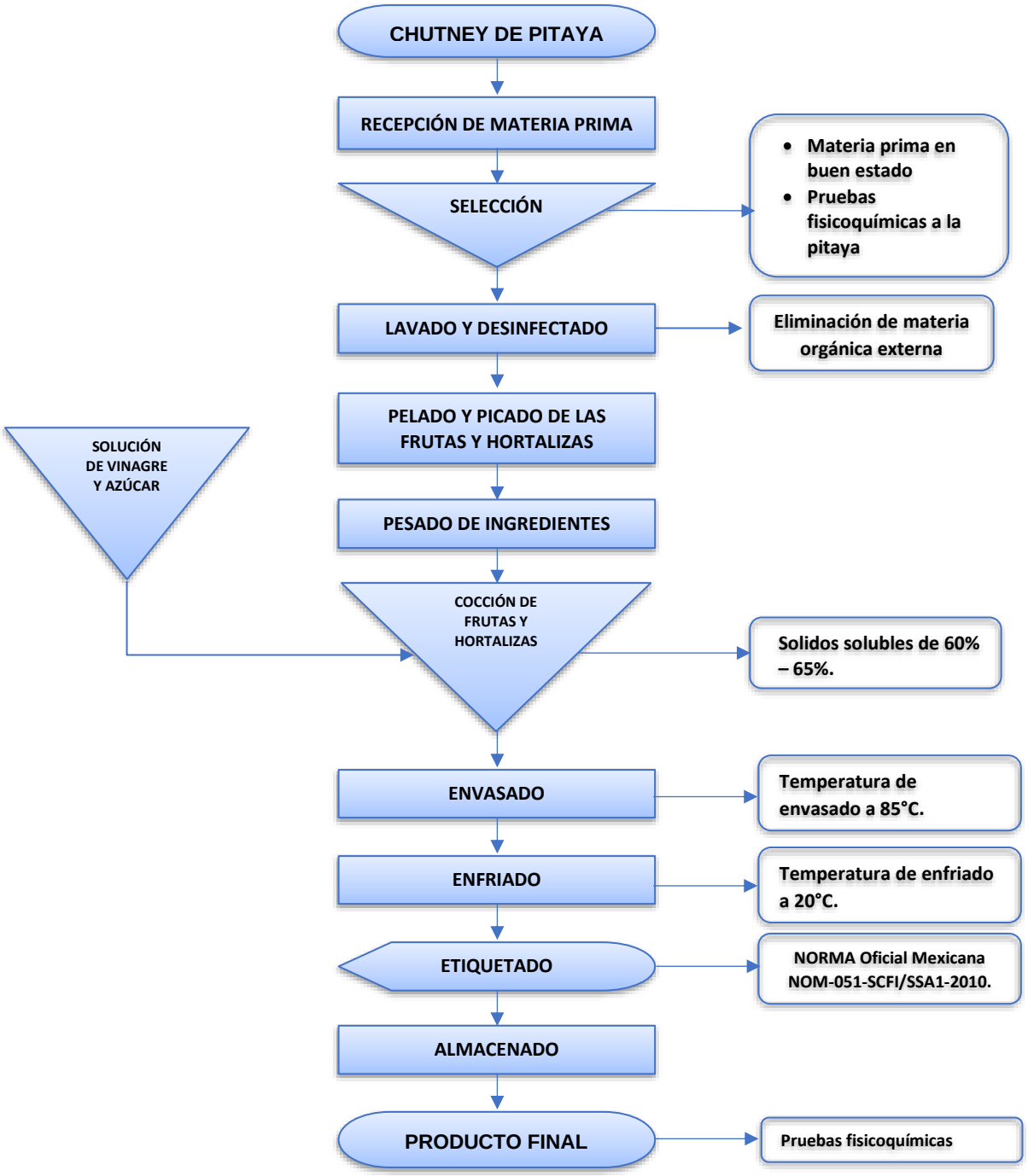


Ilustración 30. Diagrama de flujo de la elaboración del Chutney de pitaya. *Fuente:* Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativa e introducidas.

Al final del diagrama se puede observar que se recomineda se realicen pruebas fisicoquimicas al producto final con el proposito de asegurar la calidad del chutney. Las pruebas que se recomienda hacerle al producto final son:

- **Pruebas fisicoquimicas:** Solidos solubles (Grados Brix), acidez titulable y prueba de pH.

En la parte de los anexos viene una pequeña referencia de como se pueden realizar estas pruebas, las normas de las que provienen y los materiales que se podrían usar.

7.5. Distribución de planta.

La importancia de una buena distribución de las áreas en la planta es acortar trayectos y asegurar la protección de los trabajadores. Es importante que se considere un terreno amplio si se planea hacer una futura expansión de las áreas de la planta.

Para este apartado es muy importante que se tenga un conocimiento preciso de las áreas, con esto nos referimos a las actividades que desarrolla cada área. El conocer a la perfección el proceso y las actividades que cada área desarrolla facilita la elaboración del diagrama. En la siguiente tabla se puede encontrar brevemente descrita la actividad de cada área que se encontrará en la planta y así nos ayudará a dar una respuesta certera a la hora de ir rellenando los espacios del diagrama.

Tabla 8. **Funciones que desarrolla cada área dentro de la planta.**

ÁREA	FUNCIÓN
1. Oficinas administrativas	Organiza, planifica, dirige y controla recursos que tiene disponibles. También se encarga de la gestión de recursos humanos, presupuestos, facturación y el mantenimiento de registros, entre otras actividades.

2. **Área de análisis fisicoquímico**	Se encarga de evaluar diversas propiedades de la materia prima y del producto terminado, con el objetivo de garantizar la calidad nutricional de los alimentos y cumplir con el marco legal en materia de alimentación.
3. **Oficinas de producción y control de calidad**	Analizar los productos o servicios, medir tiempos de ejecución, Seguridad e higiene. Avala que se cumplan las normas de seguridad y calidad. El control de calidad se lleva a cabo desde la fabricación de productos, su almacenamiento y traslado.
4. **Almacenes**	Recepción de mercancías, gestión y control de existencias, almacenamiento, conservación, control y expedición de mercancías y productos.
5. **Producción**	Esta área tiene como función principal la creación de los productos de la empresa. Transforman los insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, capital, información) en productos finales (bienes o servicios).
6. **Casilleros**	Los casilleros o lockers son espacios ideales para que los trabajadores de las empresas puedan guardar de forma segura sus pertenencias en el horario laboral. De igual manera esta área sirve para realizar cambio de ropa y que el personal ingrese al área de producción con la vestimenta adecuada.
7. **Aduana Sanitaria**	Esta área sirve como barrera de control sanitario, se establecen en un punto específico antes de entrar al área de producción, esto, para controlar el acceso del personal entre una zona y otra, según el riesgo sanitario de las personas.

8. Área de mantenimiento	Mantener, reparar y revisar los equipos e instalaciones. Generación y distribución de servicios. Preservar la calidad del servicio y el valor de esta infraestructura evitando el deterioro prematuro y a su vez la minimizar costos de mantenimiento.
9. Sanitarios	Se dispone esta parte de la instalación como área de aseo y de necesidades básicas para el personal. Tiene por objeto retirar de las instalaciones en forma segura las aguas negras y para evitar que los gases y malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas.
10. Comedor	Área para el consumo de alimentos del personal de la planta. De igual manera debe de mantenerse alejada del área de producción. Un comedor para los trabajadores es clave en la salud ocupacional y motivacional, lo cual representará ahorros importantes para un negocio.
11. Estacionamiento	Área para aparcar automóviles del personal laboral de la planta. También puede ocuparse para aparcar tráileres.
12. Vigilancia	Control de accesos del personal y vehículos que ingresen a las instalaciones, gestión del aparcamiento, videovigilancia. Protección de las instalaciones y todos los inmuebles pertenecientes a la empresa.
13. Área de embarque y desembarque	Recepción (entrada) de materia prima y otros insumos que estén destinados para el uso dentro de la empresa. Salida de producto terminado, carga del material que este destinado a los puntos de venta.

14. Área de desechos/ Basurero/ Merma	Los residuos son aquellos elementos que ya no representan valor para el proceso. Son aquellos que además suponen un riesgo de contaminación. Ya sea por la contaminación cruzada, porque son fuente de alimento de plagas o porque son alimento de variada población microbiana.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se tuvo el conocimiento de las actividades que cada área debe de realizar se precedió a elaborar el diagrama con los códigos de cercanía, líneas y razones. Recordando que en los rombos del diagrama se deben colocar en la parte superior el código de cercanía y en parte inferior el código de razón.

7.5.1. Diagrama de correlación de áreas de la empresa.

El diagrama de correlación siguiente expresa como es que cada área de la empresa se relaciona entre si, nos demuestra si un área puede estar cerca de otra y cual es el motivo de que si o no puedan estar juntas o, bien, separadas. Un ejemplo de esto es el área de producción en relación con la aduana sanitaria, es de suma importancia que ambos se encuentren juntos, ya que, antes de entrar al área de producción todo el personal que este en contacto con los alimentos debe cumplir con la limpieza requerida por la empresa.

En la tabla anterior se puede apreciar la función de cada área, además en función de las tablas de código de cercanía, código de líneas y codigo de razones se logra visualizar en el siguiente diagrama de correlación la importancia que tienen entre si las áreas de trabajo.

Diagrama de correlación.

ÁREA														
1.Oficinas administrativas.														
2. Área se análisis fisicoquímico.	I													
3. Oficinas de producción y calidad.	3	E												
4. Almacenes.	A	1	O											
5. Producción.	1	X	3	I										
6. Casilleros.	E	2	E	1	I									
7. Aduana sanitaria.	3	E	4	X	1	U								
8. Área de mantenimiento.	I	3	O	2	X	1	XX							
9. Sanitarios.	4	U	3	E	5	X	2	I						
10. Comedor.	E	4	X	1	O	1	XX	1	O					
11. Estacionamiento.	3	A	2	E	5	XX	2	U	4	O				
12. Vigilancia.	A	2	I	3	U	3	XX	2	X	3	O			
13. Área de embarque y desembarque.	3	U	1	I	5	XX	3	XX	1	O	1	I		
14. Área de desechos o basurero.	X	4	O	5	U	3	U	3	U	1	X	1	O	
	2	XX	2	U	5	XX	5	U	5	O	5	XX	4	
	O	2	XX	1	O	3	O	5	E	5	O	2		
	5	X	5	XX	5	U	5	XX	5	O	1			
	E	5	O	5	U	5	XX	5	I	3				
	1	O	5	U	5	XX	5	XX	3					
	U	1	O	5	XX	2	XX	2						
	1	O	5	U	5	X	2							
	A	1	U	1	O	2								
	1	U	1	O	4									
	A	5	U	1										
	3	U	3											
	X	3												
	2													

Ilustración 31. Diagrama de correlación de áreas en general. Fuente: Elaboración propia.

7.5.2. Diagrama de hilos de la empresa.

Después de obtener nuestro diagrama de correlación mostrado anteriormente se realizó el diagrama de hilos como se muestra en la ilustración 32. Hay que recordar que el diagrama de hilos se genera tomando en cuenta primero los espacios que son más importantes y se colocan en el centro, de ahí se van desglosando los que menos necesitan estar cerca unos de otros; retomando el ejemplo del diagrama de correlación, el área de producción marcado por el punto número cinco se localiza cerca de la aduana sanitaria que se encuentra marcado por el número siete.

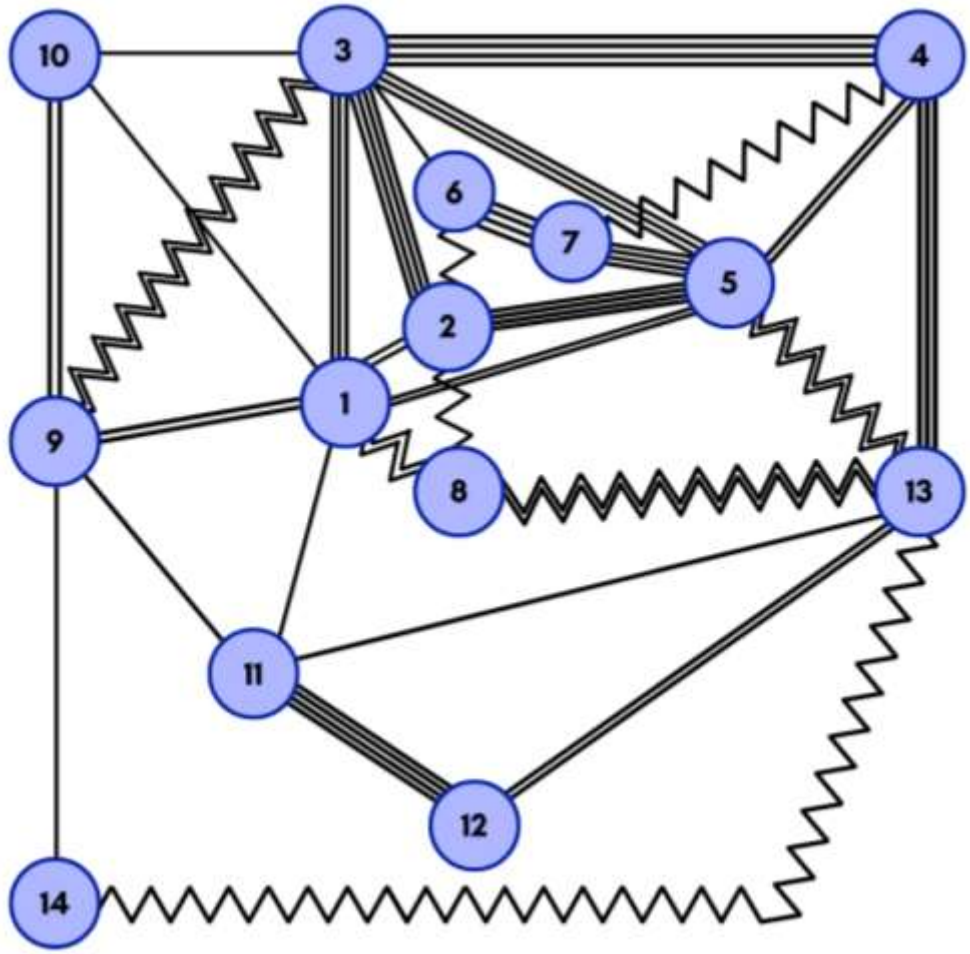


Ilustración 32. Diagrama de hilos de áreas en general. Fuente: Elaboración propia.

7.5.3. Layout de las áreas para la elaboración de chutney a base de pitaya.

A continuación, del resultado de los diagramas anteriores esta la propuesta de layout para la empresa de chutney, en la cual se observan todas las áreas ya en su sitio respectivo. Divido en dos, pues se plantea que el área administrativas u oficinas se encuentren en el segundo piso, esto ayuda a que los supervisores o encargados tengan visibilidad del área de producción para un mejor control de este.

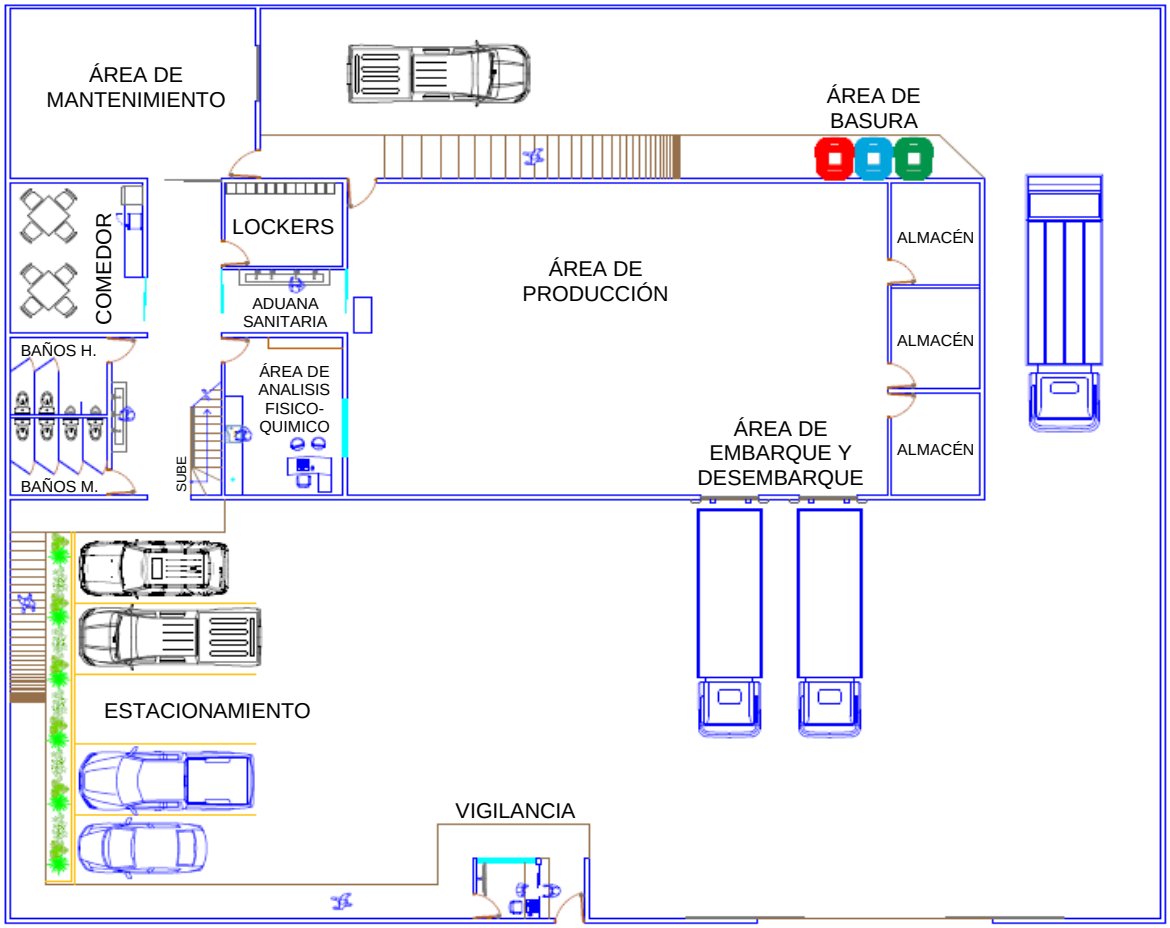


Ilustración 33. Propuesta de plano general de la planta baja de la empresa de Chutney. Fuente: Elaboración propia.

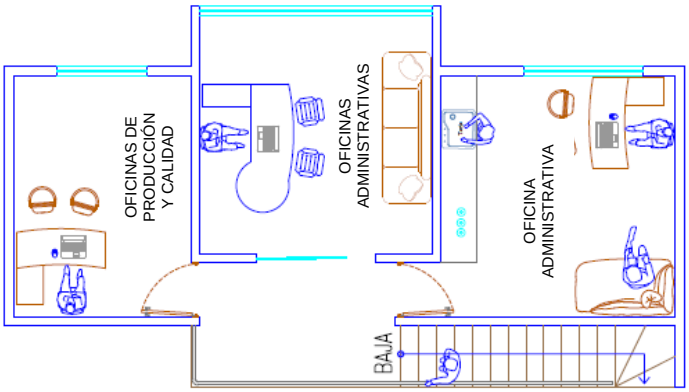


Ilustración 34. Propuesta de plano general de la planta alta de la empresa de Chutney. Fuente: Elaboración propia.

8. ANALISIS ECONÓMICO.

8.1. Costos de producción.

Para poder sacar el costo anual del costo de producción es importante considerar que un año laboral es de 305 días. Esto tomando en cuenta los domingos, que son 52 días, y los días feriados que son 8. Como anteriormente se había dicho la semana laboral será de 6 días con un solo turno de 8 horas.

8.1.1. Costos de materia prima.

Baca (2013) nos dice que en el caso de la fresa el proveedor deberá lograr que solo un 3% de esta misma sea desperdicio por magulladuras, y se va a considerar lo mismo para el caso de la pitaya.

Por lo tanto, si se ocuparan 29,371.6 g. de pitaya y la merma es del 3%, la materia prima a considerar es:

29,371.6 x 1.03 = 30,252.75 g de pitaya

Por lo tanto, como se consideró en el análisis técnico, la cantidad de pitaya a comprar es de 31 kilogramos.

En la siguiente tabla se muestra, las cantidades a comprar y el total a pagar por cada uno. Esta tabla está considerada por jornada laboral, quiere decir que cada día se realizaría el gasto de $1,591.925 para elaborar 60 kg de producto final.

TABLA DE COSTOS DE MATERIA PRIMA POR DÍA				
Materia Prima	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio Unitario**	**Importe**
Pitaya	31	Kilo	$ 35.00	$ 1,085.00
Azúcar	10.5	Kilo	$ 21.00	$ 220.50
Sal	60	Gramo	$ 10.00	$ 0.60
Vinagre	3	Galón	$ 40.00	$ 120.00
Naranja	4.5	Kilo	$ 9.00	$ 40.50
Cebolla	7.5	Kilo	$ 7.00	$ 52.50
Limón	1.65	Kilo	$ 13.00	$ 21.45
Agua	4.5	Litro	$ 15.00	$ 3.375
Jengibre en polvo	120	Gramo	$ 200.00	$ 24.00
Chile seco	60	Gramo	$ 250.00	$ 15.00
Canela molida	60	Gramo	$ 150.00	$ 9.00
TOTAL				**$ 1, 591.925**

Tabla 9. **Tabla de gastos de materia prima. Elaboración propia.**

Para obtener el gasto anual de materia prima hay que multiplicar el gasto por jornada laboral por los días que anualmente se trabajarían, entonces tenemos que,

$1,591.925 x 305 = **$ 485,537.125**

Entonces se obtiene que el gasto anual de materia prima es de $485,537.125

8.1.2. Costos de mano de obra

Para la siguiente tabla la mano de obra directa e indirecta se consideró que todos trabajaran un solo turno por día.

En la tabla 24 que se encuentra en los anexos se muestra ya la mano de obra directa, en la siguiente tabla solo se muestra y justifica la mano de obra indirecta

MANO DE OBRA INDIRECTA				
Área	**Puesto**	**Plazas**	**Sueldo mensual**	**Sueldo anual**
Oficinas administrativas.	Contadora	1	$6,500.00	$78,000.00
Oficinas de producción y control de calidad.	Gerente de producción	1	$8,000.00	$96,000.00
	Gerente de calidad	1	$8,000.00	$96,000.00
Área de mantenimiento.	Técnico especialista	1	$7,000.00	$84,000.00
Limpieza.	Personal de limpieza	1	$6,300.00	$75,600.00
Vigilancia.	Vigilante	1	$6,300.00	$75,600.00
			Sueldo total anual en pesos	$505,200.00

Tabla 10. Gasto de la mano de obra indirecta.

MANO DE OBRA DIRECTA				
Área	**Puesto**	**Plazas**	**Sueldo mensual**	**Sueldo anual**
Producción.	Obrero	10	$6,300.00	$63,000.00
			Sueldo total anual en pesos	$756,000.00

Tabla 11. Gasto de la mano de obra directa.

En total son 16 trabajadores los que se encontraran dentro de la empresa. La suma de ambos datos arrojados por las tablas 10 y 11 es de $1,261,200.00. A este dato final se recomienda se le sume un porcentaje de las prestaciones al trabajador que se encuentren vigentes.

8.1.3. Envases.

Como se comentó en el apartado 7.3. Cantidad de materia a producir, se planeó usar frascos con capacidad de 9 onzas y dimensiones de 8 cm largo x 8 cm ancho x 10 cm profundidad, estos mismos con sus respectivas tapas. A su vez se tomó en cuenta el etiquetado y las cajas de cartón para el embalaje de su comercialización.

TABLA DE ENVASES							
Material	**Cantidad por lote**	**Consumo por día**	**Merma (+3%)**	**Precio Unitario**	**Consumo**	**Costo total**	**Costo anual**
Frasco de 9 Oz. con tapa.	500	250	257	$19.00	154.20	$9500.00	$1,464,900
Etiqueta.	500	250	257	$3.00	154.20	$771.00	$118,888.2
Caja de cartón.	500	20	21	$25.00	12.6	$525.00	$6,615.00
						Total	$1,590,403.20

Tabla 12. Gasto de envases.

Tomando en cuenta lo dicho en el apartado 7.3, el producto final se envasará en frascos de 240 gramos, quiere decir que, al día se estarán produciendo 250 frascos de chutney de pitaya.

Anualmente se estarían produciendo un total de 76,250 frascos de chutney.

8.1.4. Costos de energía eléctrica.

Como se puede observar en la Tabla 25 de energía eléctrica encontrada en la parte de los anexos, se calculó el gasto de los equipos mensualmente el cual es de 351.768 kw/h y monetariamente el gasto es de $ 550.517 pesos mexicanos.

Para conocer el gasto anual hay que tomar en cuenta que al año se trabajan los 12 meses, entonces, $550.517 x 12 = $ 6,606.204

Por lo tanto, el gasto anual de energía eléctrica para los equipos es de $ 6,606.204.

8.1.5. Costos de agua

En la tabla encontrada en los anexos denominada **TABLA SERVICIO PUBLICO AGUA POTABLE** se encuentra desglosado la justificación del uso de agua en el proceso de elaboración del chutney.

SERVICIO PRIVADO AGUA POTABLE.			
Operación	**Descripción**	**Uso por día**	**Total / año**
Lavado de frutas y hortalizas	La fruta y hortalizas se desinfectan con agua clorada tomando en cuenta la concentración del cloro y el pH para que la desinfección sea confiable.	100 litros	30,500 litros

Limpieza general	Limpieza de oficinas, baños, área de producción, entre otras áreas de la empresa que requieren limpieza.	200 litros	61,000 litros
Lavado de maquinaria, utensilios y equipos	Al final de la jornada o de la producción se le hará limpieza a todo el material que lo necesite, para evitar contaminaciones posteriores a su uso.	250 litros	76,250 litros
Agua para personal de la empresa.	La empresa dispone de 150 litros de agua para cada trabajador. En total son 16 trabajadores dentro de la empresa.	2,400 litros	732,000 litros
TOTAL		2,950 litros	899,750 litros

Tabla 13. **Tabla de servicio privado, agua potable. Elaboración propia.**

Anualmente en la empresa se realiza un gasto de 899,750 litros de agua potable. A este resultado hay que considerarle un 5% más de agua por imprevistos. Esto nos da un gasto total final de 944,737.5 litros de agua. En metros cúbicos nos arroja un total de 944.7375 m3. La tarifa para el consumo industrial de agua registrado en el 2020, y todavía vigente, es de $26.87/m^3 aplicando para un consumo de 30m^3 por mes (Sistema Nacional de Información Del Agua | SINA, 2020). Entonces tenemos que se requieren $25,385.096625 pesos por año para abastecer las necesidades de la planta y del personal dentro de ella.

8.1.6. Combustibles

El único combustible que se contempla por el momento es el gas LP. Para este apartado se revisa la Tabla de operaciones por maquinaria, en la cual podemos encontrar que se ocupa una estufa de 4 quemadores para poder realizar la cocción del chutney.

COSTO DE GAS LP					
	Consumo de gas por hora	**Horas que se ocupa al día**	**Precio del gas**	**Total**	**Total, anual**
Estufa Industrial Coriat EC-4-HM MASTER Estufa múltiple 4 Quemadores y 1 quemador tubular	2.11 kg/h	4 horas	$13.00	$109.72	$33,464.60

Tabla 14. **Tabla de servicio privado, gas. Elaboración propia.**

8.1.7. Mantenimiento.

Para el mantenimiento se considera contratar a alguien que este de planta, que pueda apoyarnos en la revisión diaria de la maquinaria, instalación eléctrica, entre otras cosas que puedan surgir dentro de la planta, con el fin de que esta se mantenga en pleno desempeño y rendimiento. Esta persona tendrá su área de trabajo y se ya encuentra considerada en la tabla 10, mano de obra indirecta.

8.2. Costos totales de operación.

En este apartado se agruparon todos los datos acerca de los gastos que conlleva la conformación de una microempresa, abarcando los temas como gastos para maquinaria, equipos, materiales, mano de obra, servicios públicos y, lo principal, la materia prima.

Se puede observar cada una de las tablas más detalladamente en los anexos, ahí las tablas desglosan paso a paso el material que se debería adquirir y por qué se adquiere. Los precios están actualizados al presente año y es posible que a futuro se necesiten cotizar nuevamente.

TABLA DE COSTOS DE OPERACIÓN	
Concepto	**Costo**
Materia prima	$ 485,537.125
Mano de obra	$ 1,261,200.00
Envases	$ 1,590,403.20
Energía eléctrica	$ 6,606.204
Agua	$ 25,385.097
Combustibles	$ 33,464.60
Total	$ 3,402,596.23

Tabla 15. Costos totales de operación. Fuente: Elaboración propia.

En el apartado 8.1.3. Envases, al final encontramos que anualmente hay una producción de 76,250 frascos de chutney, con este dato podremos saber finalmente el valor monetario de un frasco de nuestro producto. Entonces tenemos que,

$ 3,402,596.23 / 76,250 = $ 44.624

Nuestro frasco de chutney nos sale en $ 44.624, en la tabla siguiente podemos comparar los precios con los negocios que se dedican a la venta de este tipo de producto.

TABLA COMPARATIVA DE EMPRESAS QUE VENDEN CHUTNEY			
Empresa	**Ubicación**	**Presentación**	**Precio**
Chilipines México	Ciudad de México	200 gramos	$90.00
Hanseatik	Ciudad de México	260 gramos	$89.00
Baxters	Reino Unido	290 gramos	$170.00
Silphium Artesanales	Querétaro	250 gramos	$110.00

Tabla 16. Comparativa de empresas que venden chutney. Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla nos demuestra que el costo de producción de nuestro producto está por debajo de los precios de venta de otras empresas.

8.3. Instalación o Establecimiento

Para llevar a cabo el proceso de producción se decidió rentar un espacio que cuente con las medidas propuestas anteriormente. En la zona un local con un área de 1500 metros cuadrados tiene una renta mensual de $ 15,000.00 y anualmente se tendría un gasto de $ 180,000.00.

En este apartado también se considera el gasto de luz para el área de oficinas y producción. En la tabla 26 encontrada en los anexos se puede observar el gasto de estos.

En total se genera un gasto de energía eléctrica de 372.60 kW/h mensual para las instalaciones de la microempresa. Anualmente se gastan 4,471.2kW/h. Para saber cuánto es en pesos se realiza la multiplicación de los kilowatts por el costo unitario de un kilowatt, entonces se tiene que 4,471.2 kW/h x $ 1.565 = $ 6,997.428.

8.4. Activos fijos

Los activos fijos son aquellos bienes que la empresa adquiere con el fin de ser explotados durante un periodo largo. Estos bienes puedes ser inmuebles, materiales, equipamientos, herramientas y utensilios.

Por lo que en la siguiente tabla se observan los activos fijos para nuestro proyecto.

ACTIVOS FIJOS	
Maquinaria	$ 391,558.00
Equipo	$ 39,569.00
Material	$ 20,712.50

Renta de local	$ 180,000.00
Energía eléctrica para instalación	$ 6,997.43
TOTAL	$ 638,836.93

Tabla 17. Tabla de activos fijos del proyecto. Elaboración propia.

Estos datos al igual que los costos de producción nos son de utilidad para el siguiente apartado, que es el análisis financiero, con se podrá determinar si la propuesta es viable económicamente.

9. ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero nos permitirá analizar la parte contable de la empresa esto con la finalidad de obtener información de su estado económico actual y como se espera que esta vaya evolucionando con el tiempo.

Para realizar nuestro análisis financiero nos apoyaremos en calcular el Valor Anual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el Beneficio/Costo, estos nos permitirán saber la rentabilidad de este proyecto.

9.1. Cálculo de la VAN, TIR y B/C.

El VAN es un indicador financiero que nos ayuda a medir los flujos de los ingresos y egresos futuros que tendrá nuestro proyecto, para comprobar, si luego de restar la inversión inicial queda alguna ganancia.

La TIR es definida como la tasa de interés con la cual el VAN de una inversión sea igual a cero (VAN = 0). Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

El análisis de Costo-Beneficio (B/C) determina la viabilidad de un proyecto, ya que, se evalúan los costos y beneficios derivados, directa o indirectamente, del mismo.

En la siguiente tabla se agrupan los costos totales, fijos y variables.

INGRESOS Y EGRESOS		
Ingresos	$	6,100,000.00
Costos Totales	$	4,041,433.16
Costos Variables	$	3,402,596.23
Costos Fijos	$	638,836.93

Tabla 18. Tabla de ingresos y egresos. Elaboración propia.

Derivado de estos datos y con ayuda del programa Excel, podremos generar nuestras tablas para realizar los cálculos correspondientes del VAN, TIR y B/C. En los Anexos se pueden ver los resultados de las tablas de Flujo Neto de Efectivo y los resultados del cálculo de la VAN, TIR y B/C considerando una inflación del 11%.

El resultado de los indicadores financieros son los siguientes:

RESULTADOS VAN, TIR Y B/C

VAN=	**5,315,399.37**	**SE ACEPTA**	**Se acepta cuando es mayor a 0**
TIR =	**57.68%**	**SE ACEPTA**	**Se acepta cuando es mayor al factor de actualización**
B/C =	**1.30**	**SE ACEPTA**	**Se acepta cuando es igual o mayor que 1**

Tabla 19. Resultados obtenidos del cálculo del VAN, TIR y B/C. Elaboración propia.

Es evidente que nuestros resultados son favorables para esta propuesta, pues todos son aceptados según la condición de cada uno. Gracias a este punto nos podemos dar cuenta que en efecto la empresa puede ser viable durante los siguientes cinco años. Para poder tener información más certera acerca de nuestras ventas acudiremos al punto de equilibrio el cual nos indicará la cantidad de frascos que debemos de vender anualmente para evitar pérdidas.

9.2. Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio, el cual también es conocido como la relación entre costo-volumen-utilidad, nos indica que los ingresos deben ser iguales a los egresos, por

lo tanto, no existe una pérdida o una ganancia en el proceso de producción. En otras palabras, este mismo nos indica el número mínimo de frascos que deben ser vendidos y también nos señala el valor mínimo de ventas para poder producir nuestro material sin tener perdidas.

En la tabla 28, Tabulación de ingresos y costos totales para la gráfica de punto de equilibrio, se muestran diferentes cantidades de producción de frascos y los ingresos y costos de estos mismos. Con esta misma tabla se realizó una gráfica en la cual se puede visualizar el punto de equilibrio.

A continuación, se muestra la gráfica para observar los resultados.

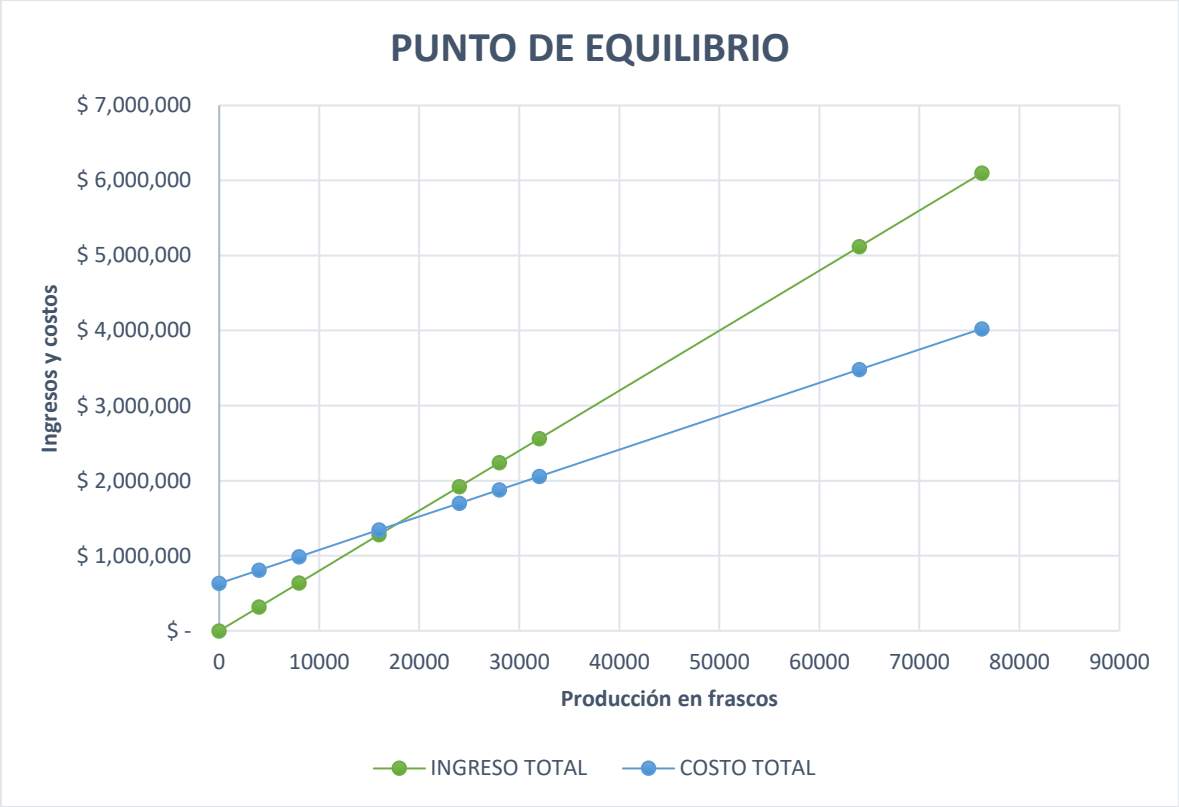


Ilustración 35. Gráfica punto de equilibrio. Elaboración propia.

Analizando esta gráfica nos daremos cuenta de que nuestro punto de equilibrio se encuentra en la producción o venta de 16000 frascos anualmente, con un costo de inversión de $ 1,343,839.50

Aunque este dato es un aproximado se puede saber con exactitud la cantidad de frascos que se necesitan vender para poder evitar pérdidas. Para esto ocuparemos la formula del punto de equilibrio que es:

$$\boldsymbol{Q} = \frac{\boldsymbol{F}}{\boldsymbol{P} - \boldsymbol{V}} = \frac{\$\,638{,}836.93}{\$\,80.00 - \$\,45.00} = 18{,}252.48$$

Donde:

Q = punto de equilibrio en unidades

F = costos fijos = $ 638,836.93

P = precio unitario del producto = $ 80.00/frasco.

V = costo variable unitario = $ 45.00 /frasco.

RESULTADOS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	
Punto de equilibrio en producción de frascos.	18,252.48
Punto de equilibrio en pesos mexicanos.	$ 1,460,198.70

Tabla 20. Resultados del análisis del punto de equilibrio. Elaboración propia.

Al realizar la ecuación el resultado que nos arroja es de 18,052.56 frascos, quiere decir que para evitar pérdidas monetarias al año hay que vender al menos 18,053 frascos de chutney, esto nos generaría un costo total de $ 1,444,204.57. Y al realizar la comparación con la gráfica nos daremos cuenta de que ambos resultados son correctos pues la tabulación para graficar es un acercamiento al resultado de la ecuación.

10. CONCLUSIONES

En conclusión, como pudimos observar se abarcaron tres puntos principales que dieron solución a nuestros objetivos.

El primero es el análisis técnico, con el cual resolvimos como elaborar una metodología para la elaboración de un chutney a base de pitaya, esto con ayuda de otras literaturas que ya han sido probadas. La descripción de este proceso es fundamental para conocer el material que se va a usar, el equipo y la maquinaria con la cual se realizara nuestro producto final. Se espera que en un futuro se ponga en práctica la fabricación de este material, puesto que, como se mencionó al inicio esta solo es la propuesta. Durante este punto también observamos que alrededor de la comunidad de San Martin Caltenco existen muchas posibilidades para adquirir materia prima además de maquinaria, equipos y materiales que se necesitan dentro de la microempresa. También es importante recordar que el definir el tamaño del terreno es importante, pues todos los espacios que se consideraron deben estar bien distribuidos y ordenados de tal manera que cada uno sea indispensable del otro. Un ejemplo claro de esto son las oficinas de producción junto a el área de producción y calidad, es importante que se mantengan juntas para así vigilar que el proceso se esté llevando de manera correcta durante la jornada laboral.

El segundo punto de importancia fue el análisis económico, pues obtuvimos precios de materiales que se encuentran en el mercado y claro está que si seguimos buscando se pueden adquirir equipos de buena calidad y a un buen precio. A lo largo, adquirimos más información complementaria para la empresa, como puestos de trabajo, costos de servicios privados, el embalaje de nuestro chutney, entre otros, con la finalidad de saber los costos de producción y operación final. Con esto nos percatamos que el valor de nuestro frasco de chutney tiene un costo de producción menor al precio de venta de las empresas que se dedican a la exportación y maquila de los productos similares a este. La ganancia que se puede obtener de nuestro producto nos ayuda a recuperar lo invertido o a entrar al mercado de una manera más rápida.

Derivado del análisis económico surge nuestro último punto, el análisis financiero. A fin de obtener seguridad con respecto a nuestra propuesta de la microempresa nos apoyamos de los indicadores VAN, TIR, B/C y Punto de equilibrio para conocer la rentabilidad de este mismo. Con este nos percatamos finalmente que nuestro producto sí es rentable a lo largo de los años, a su vez esperando que la venta de frascos de chutney de pitaya sea igual o mayor al punto de equilibrio, esto nos dará un mejor resultado sobre las ganancias.

11. ANEXOS

11.1. PRUEBAS FISICOQUÍMICAS.

11.1.1. Sólidos solubles/ °Brix

Es importante la determinación de los grados Brix pues estos nos indican la cantidad de azúcar en la fruta. Se realizará por el método de 912.12 de la A.O.A.C (1990), usando el refractómetro (indicar marca). Tomando una gota del concentrado elaborado previamente, a una temperatura de 20±1 °C (Pinedo-Espinoza *et al.,* 2010). Se colocará sobre el prisma del refractómetro para obtener el resultado expresado en porcentaje de sólidos solubles totales.

11.1.2. Acidez Titulable

Se realizará por el método de 942.15 de la A.O.A.C (1997). Se tomará una muestra de 10 g de pitaya xoconostle colocándose en un mortero de porcelana con pistilo, al mismo tiempo se añadirá 50 ml de agua destilada y se procederá a homogeneizar la muestra. Después se filtra y se tomará una alícuota de 10 ml, a esta misma se le colocarán 3 gotas de fenolftaleína y finalmente se titulará con una solución de Hidróxido de Sodio al 0.1 N.

Los cálculos se realizarán con la siguiente fórmula:

$$\%\ de\ \acute{a}cido\ c\acute{\imath}trico = \frac{(gasto)\ (N)\ (meq\ \acute{a}cido)\ (Vt)\ \ X\ (100)}{(pm)(al\acute{\imath}cuota)}$$

Donde:

Gasto = ml de hidróxido de sodio gastados durante la titulación,

N=Normalidad del hidróxido de sodio,

Meq. del ácido= Miliequivalentes del ácido,

V total=Volumen total,

Alícuota= Alicuota del jugo en ml y

Meq. = Miliequivalentes del ácido cítrico= 0.064. (Pinedo-Espinoza *et al.,* 2010)

11.1.3. Prueba de pH

- Colocar la porción sólida en una licuadora o mortero. Añadir de 10 a 20 ml de agua destilada recientemente hervida por cada 100 g de producto, con objeto de formar una pasta uniforme. Ajustar la temperatura a 20°C ± 0.5°C
- Calibrar el potenciómetro con las soluciones reguladoras de pH 4, pH 7 y pH 10 según la acidez del producto.
- Tomar una porción de la muestra ya preparada, mezclarla bien por medio de un agitador y ajustar su temperatura a 20°C ± 0.5°C.

Sumergir el (los) electrodo (s) en la muestra de manera que los cubra perfectamente. Hacer la medición del pH. Sacar el (los) electrodo (s) y lavarlo (s) con agua. (NMX-F-317-S-1978.).

11.2. TABLAS DE MAQUINARIA, EQUIPOS, MATERIALES, ETC.

TABLA DE OPERACIONES POR MAQUINARIA						
Operación	**Descripción**	**Maquinaria**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
Cocción	Durante este proceso la fruta y hortalizas se colocarán en una olla grande de acero inox., de igual manera se le agregara el vinagre con azúcar. La cocción se llevará a cabo sobre una estufa industrial y con ayuda de un cucharon se realizará la mezcla de los ingredientes.	Estufa Industrial Coriat EC-4-HM MASTER Estufa múltiple 4 Quemadores Abiertos con Horno	1	Pieza	$34,873.00	$34,873.00
		Marmita Eléctrica Fija-Volteo 80 Litros	1	Pieza	$82,800.00	$82,800.001
Enfriado	Durante este proceso la mezcla de todos los ingredientes se dejará enfriar con ayuda de un refrigerador industrial, con la finalidad de acelerar el enfriamiento y pasar al envasado.	Refrigerador RVS-235-S MBF8506GR Marca Sobrinox Atosa	1	Pieza	$61,785.00	$61,785.00
Envasado	Una vez el producto este enfriado se realizará el llenado de frascos con la ayuda de una envasadora. Los frascos tendrán una capacidad de 240 g.	Maquina Envasadora De Salsas Con Partículas, Mezclador 50lt	1	Pieza	$65,600.00	$65,600.00
Almacenado	Finalmente se procederá a almacenar en un lugar fresco para que su vida de anaquel sea más prolongada.	Cámara Refrigeración Equipada - 2.4m X 2.4m X 2.4m	1	Pieza	$146,500.00	$146,500.00
TOTAL						**$ 391,558.00**

Tabla 21. **Tabla de operaciones por maquinaria. Elaboración propia.**

TABLA DE OPERACIONES POR EQUIPO						
Operación	**Descripción**	**Equipo**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
Recepción de materia prima	Se recibirán la pitaya y hortalizas que lleguen al área de recepción. Se pesará para saber cuántos kilos se reciben y se enviara a la selección de esta.	Báscula de recibo móvil. Capacidad de 200 kilos	1	Pieza	$4,890.00	$4,890.00
Lavado y desinfectado	La fruta y hortalizas serán desinfectadas con agua clorada tomando en cuenta la concentración del cloro y el pH para que la desinfección sea confiable.	Tina Ovalada de 400 Litros. MEDIDAS: Largo: 126 cm	1	Pieza	$2,184.00	$2,184.00
Pesado de ingredientes	Con una báscula pequeña se pesará la cantidad necesaria de las especias y con un vaso de precipitados o algún otro material graduado se medirán los líquidos a usar	Báscula Precio Peso Total Torrey Con Plato De Acero	1	Pieza	$1,990.00	$1,990.00
Cocción	Durante este proceso toda la materia prima se colocará en una olla grande de acero inox. La cocción se llevará a cabo sobre una estufa industrial y con ayuda de un cucharon se realizará la mezcla de los ingredientes.	Tanque Estacionario Cytsa 500 Lts.	1	Pieza	$13,477.50	$13,477.50
Pruebas fisicoquímicas	La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir la cantidad aproximada de azúcares en zumos de fruta, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria.	Refractómetro con ATC. Rango de medición: 0-32%	2	Pieza	$940.00	$1,880.00

TABLA DE OPERACIONES POR EQUIPO						
Operación	**Descripción**	**Equipo**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
Pruebas fisicoquímicas	Sirve para cuantificar la concentración de H3O+, existente en el zumo obtenido del licuado del fruto, que se puede considerar la acidez activa.	Medidor De pH Digital Especial Para Alimentos Milwaukee	1	Pieza	$7,480.00	$7,480.00
Equipo de Protección	En este apartado se considera el material de protección que el personal manipulador de alimentos debe portar para no contaminar la materia prima en todo el proceso. Considerando un año de labor y procesado.	Cofia plisada. Caja con 1000 piezas.	3	Caja	$ 942.50	$ 2,827.50
		Cubrebocas tricapa. Caja con 50 piezas	2	Caja	$ 45.00	$ 2,700.00
		Guantes de nitrilo. Caja con 12 pares.	4	Caja	$ 535.00	$ 2,140.00
TOTAL						**$ 39,569.00**

***Tabla* 22. Tabla de operaciones por equipo. Elaboración propia.**

TABLA DE OPERACIONES POR MATERIAL						
Operación	**Descripción**	**Material**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
Recepción de materia prima	Se recibirán la pitaya y hortalizas que lleguen al área de recepción. Se pesará para saber cuántos kilos se reciben y se enviara a la selección de esta.	Caja de plástico. Capacidad: 25kg	2	Pieza	$ 190.00	$ 380.00
Selección	Aquí se seleccionará la fruta de primera y segunda calidad. Materia prima en estado de pudrición será descartada. De ahí será llevada a la siguiente operación.	Caja de plástico. Capacidad: 25kg	2	Pieza	$ 190.00	$ 380.00
Lavado y desinfectado	La fruta y hortalizas serán desinfectadas con agua clorada tomando en cuenta la concentración del cloro y el pH para que la desinfección sea confiable.	Garrafa de hipoclorito de sodio al 13%.	25	Litro	$ 21.46	$ 536.50
		Kit de monitoreo para cloro libre y pH. Marca Hydronix	1	Pieza	$ 125.00	$ 125.00
Pelado y picado de la fruta	En este proceso a la fruta y las hortalizas ya desinfectadas se les eliminará la cascará y semillas (a excepción de la pitaya) después se procederá a picar todo en cubos para poder realizar la cocción.	Cuchillo mondador de acero inox. 4"	4	Pieza	$ 70.00	$ 280.00
		Tabla Para Cortar 45x30x1.2cm, Polipropileno	3	Pieza	$ 395.00	$ 1,185.00
		Recipiente de plástico de 10 L.	2	Pieza	$ 298.00	$ 596.00
		Mesa De Trabajo De Acero Inoxidable 110x65	1	Pieza	$ 3,500.00	$ 3,500.00

TABLA DE OPERACIONES POR MATERIAL						
Operación	**Descripción**	**Material**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
Cocción	Durante este proceso toda la materia prima se colocará en una olla grande de acero inox. La cocción se llevará a cabo sobre una estufa industrial y con ayuda de un cucharon se realizará la mezcla de los ingredientes.	Olla de acero inoxidable con tapa, Recipiente, Plateado (22.7 L)	2	Pieza	$ 2,390.00	$ 4,780.00
		Cuchara de acero inox., de 21" de largo	2	Pieza	$ 355.00	$ 710.00
Esterilizado	Mediante este proceso los envases previamente llenados y cerrados serán esterilizados para reducir la población de microorganismos.	Olla De Acero Inoxidable Con Disco Difusor Vencort 50 Litros	2	Pieza	$ 3,270.00	$ 6,540.00
Almacenado	Finalmente se procederá a almacenar en un lugar fresco para que su vida de anaquel sea más prolongada.	Estante Anaquel Ajustable Con Tablero De Mdf 5 Niveles AG	2	Pieza	$ 850.00	$ 1,700.00
TOTAL						**$ 20,712.50**

Tabla 23. Tabla de operaciones por material. Elaboración propia.

	TABLA DE OPERACIONES POR MANO DE OBRA DIRECTA						
No.	**Operación**	**Descripción**	**Material**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
1	**Recepción de materia prima**	Se recibirán la pitaya y hortalizas que lleguen al área de recepción. Se pesará para saber cuántos kilos se reciben y se enviara a la selección de esta.	Jornal	0.5	Jornal	$ 150.00	$ 75.00
2	**Selección**	Aquí se seleccionará la fruta de primera y segunda calidad. Materia prima en estado de pudrición será descartada. De ahí será llevada a la siguiente operación.	Jornal	1.5	Jornal	$ 150.00	$ 225.00
3	**Lavado y desinfectado**	La fruta y hortalizas serán desinfectadas con agua clorada tomando en cuenta la concentración del cloro y el pH para que la desinfección sea confiable.	Jornal	1	Jornal	$ 150.00	$ 150.00
4	**Pelado y picado de la fruta**	En este proceso a la fruta y las hortalizas ya desinfectadas se les eliminará la cascará y semillas (a excepción de la pitaya) después se procederá a picar todo en cubos para poder realizar la cocción.	Jornal	2	Jornal	$ 150.00	$ 300.00
5	**Pesado de ingredientes**	Con una báscula pequeña se pesará la cantidad necesaria de las especias y con un vaso de precipitados o algún otro material graduado se medirán los líquidos a usar	Jornal	0.5	Jornal	$ 150.00	$ 75.00
6	**Cocción**	Durante este proceso toda la materia prima se colocará en una olla grande de acero inox. La cocción se llevará a cabo sobre una estufa industrial y con ayuda de un cucharon se realizará la mezcla de los ingredientes.	Jornal	0.5	Jornal	$ 150.00	$ 75.00

	TABLA DE OPERACIONES POR MANO DE OBRA						
No.	**Operación**	**Descripción**	**Material**	**Cantidad**	**Unidad de medida**	**Precio por unidad**	**Importe**
7	**Enfriado**	Durante este proceso la mezcla de todos los ingredientes se dejará enfriar con ayuda de un refrigerador industrial, con la finalidad de acelerar el enfriamiento y pasar al envasado.	Jornal	0.5	Jornal	$ 150.00	$ 75.00
8	**Envasado**	Una vez el producto este enfriado se realizará el envaso con la ayuda de una envasadora. Los frascos tendrán una capacidad de 240 gr.	Jornal	0.5	Jornal	$ 150.00	$ 75.00
9	**Esterilizado**	Mediante este proceso los envases previamente llenados y cerrados serán esterilizados para reducir la población de microorganismos.	Jornal	0.5	Jornal	$ 150.00	$$ 75.00
10	**Etiquetado**	Una vez los envases estén esterilizados y sellados se procederá a etiquetarlos de manera manual.	Jornal	0.5	Jornal	$ 150.00	$ 75.00
11	**Almacenado**	Finalmente se procederá a almacenar en un lugar fresco para que su vida de anaquel sea más prolongada.	Jornal	1	Jornal	$ 150.00	$ 150.00
12	**Pruebas fisicoquímicas**	Se evaluarán los grados Brix y el pH de la pitaya y el producto final (Chutney)	Jornal	1	Jornal	$ 150.00	$ 150.00
	TOTAL, DE JORNALES			10			$ 1,500.00

Tabla 24. **Tabla de operaciones por mano de obra directa. Elaboración propia.**

TABLA SERVICIO PRIVADO ELECTRICIDAD PARA EQUIPOS						
Equipo	**Cantidad de kilowatts generados por hora**	**Unidad de medida**	**Gasto por día* (kWh)**	**Gasto mensual (kWh)**	**Precio unitario**	**Importe**
Refrigerador RVS-235-S MBF8506GR Marca Sobrinox Atosa	0.37	Kilowatt/h	2.96	88.8	$ 1.565	$138.972
Maquina Envasadora De Salsas Con Partículas, Mezclador 50lt	0.11	Kilowatt/h	0.88	26.4	$ 1.565	$ 41.316
Cámara Refrigeración Equipada - 2.4m X 2.4m X 2.4m	0,7457	Kilowatt/h	5.9656	178.968	$ 1.565	$ 280.085
Báscula de recibo móvil. Capacidad de 200 kilos	0.240	Kilowatt/h	1.92	57.6	$ 1.565	$ 90.144
TOTAL	1.4657		11.7256	351.768		**$ 550.517**

Tabla 25. **Tabla de servicio público, electricidad para equipos. Elaboración propia.**

SERVICIO PRIVADO ELECTRICIDAD PARA INSTALACIONES.				
Áreas	**Foco/ Lámpara**	**Cantidad total**	**Gasto por día**	**Gasto mensual**
Ofi. Administrativas, lockers, aduana sanitaria, área de análisis, mantenimiento, comedor, baños, vigilancia, almacén.	Foco	18	0.9 kW/h	27 kW/h
Área de producción, área de desechos, estacionamiento, entrada de la microempresa.	Lámpara	8	11.52 kW/h	345.6 kW/h
				372.60 kW/h

Tabla 26. **Tabla de servicio privado, electricidad para instalaciones. Elaboración propia.**

11.3. TABLAS DE RESULTADOS DEL VAN, TIR Y B/C PARA ANALISIS FINANCIERO.

EVALUACION FINANCIERA

FLUJO NETO DE EFECTIVO

Año de operación	Ingresos totales	Egresos totales	Flujo Neto de Efectivo
0		$ 4,041,433.15	-$ 4,041,433.15
1	$ 6,100,000.00	$ 3,409,593.65	$ 2,690,406.35
2	$ 6,100,000.00	$ 3,409,594.65	$ 2,690,405.35
3	$ 6,176,250.00	$ 3,750,553.02	$ 2,425,696.98
4	$ 6,252,500.00	$ 3,750,554.02	$ 2,501,945.98
5	$ 6,328,750.00	$ 4,091,512.38	$ 2,237,237.62

Tabla 27. **Tabla Flujo Neto de Efectivo. Elaboración propia.**

CALCULO DEL VAN, B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 11%

Año	Costos totales ($)	Beneficios totales ($)	Factor de Actualiza. 11.0%	Costos Actualiza. ($)	Beneficios actualizados ($)	Flujo neto de efectivo act. ($)
0	4,041,433	0	1.000	4,041,433.15	0.00	-4,041,433.15
1	3,409,594	6,100,000	0.901	3,071,705.99	5,495,495.50	2,423,789.50
2	3,409,595	6,100,000	0.812	2,767,303.51	4,950,896.84	2,183,593.34
3	3,750,553	6,176,250	0.731	2,742,372.04	4,516,020.77	1,773,648.73
4	3,750,554	6,252,500	0.659	2,470,606.10	4,118,715.42	1,648,109.31
5	4,091,512	6,328,750	0.593	2,428,113.46	3,755,805.09	1,327,691.64
Total	**18,361,728**	**30,957,500**		**17,521,534.25**	**22,836,933.62**	**5,315,399.37**

Tabla 28. **Cálculo del VAN, TIR Y B/C. Elaboración propia.**

TABULACIÓN DE INGRESOS Y COSTOS TOTALES		
Cantidad de producción en frascos	**Ingreso Total**	**Costo Total**
0	$ -	$ 638,836.9
4000	$ 320,000.00	$ 816,836.9
8000	$ 640,000.00	$ 994,836.9
16000	**$ 1,280,000.00**	**$ 1,350,836.9**
24000	$ 1,920,000.00	$ 1,706,836.9
32000	$ 2,560,000.00	$ 1,884,836.9
64000	$ 5,120,000.00	$ 2,062,836.9
76250	$ 6,100,000.00	$ 3,486,836.9

Tabla 29. Tabulación de ingresos y costos totales para la gráfica de punto de equilibrio. Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado-Sizzo H, Casas A, Parra F, Arreola-Nava HJ, Terrazas T, Sánchez C (2018) Species delimitation in the Stenocereus griseus (Cactaceae) species complex reveals a new species, S. huastecorum. PLoS ONE 13(1): e0190385. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190385
2. Baca, G. (2013). EVALUACIÓN DE PROYECTOS. D.F., México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
3. Balderas, V., Palafox, L., Castro, A. S., Saucedo, C. (2016). *Evaluación de las propiedades físicas y calidad organoléptica y nutricional de frutos de pitaya (Stenocereus pruinosus).* Obtenido de: http://reibci.org/publicados/2016/dic/2000118.pdf
4. BARONA S, 2007. Universidad del Valle Tecnología en Alimentos. Mermeladas. Edit. Manejo de sólidos y fluidos, Cali- Valle- Colombia.
5. Brown, L. (2011). *El libro de las conservas.* HEMANN BLUME.
6. Casas, A. (enero de 2002). USO Y MANEJO DE CACTÁCEAS COLUMNARES MESOAMERICANAS. *BIODIVERSISTAS* (40), 18.
7. Cala-Castillo, C. A., & Martínez-Murcia, J. S. (01 de 01 de 2008). Modificación hidrolítica de almidón de yuca nativo con enzima a-amilasa bacteriana aislada de Bacillus subtilis para elaboración de salsas. Obtenido de Universidad de La Salle: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1118&context=ing_alimentos
8. Cardona, J. 2017. Respuesta de la pitaya *(Stenocereus pruinosus)* al procesamiento mínimo. Universidad Autónoma Chapingo, México. Recopilado: http://digital.chapingo.edu.mx/bitstream/handle/20.500.12098/912/mcta_cvja_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Carrión, G. 2018. INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE GELIFICANTES SOBRE LA ACEPTABILIDAD SENSORIAL Y LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS EN

LA ELABORACIÓN DE UNA MERMELADA DE SANCAYO (Corryocactus brevistylus). Recopilado de: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3236/1448_2018_carrion_galindo_mg_fcag_alimentarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Chandrasekar, V. (2014, September 5). Application of taguchi method in optimization of process factors of ready to eat peanut (Arachis hypogaea)... ResearchGate; unknown. https://www.researchgate.net/publication/278671565_Application_of_taguchi_method_in_optimization_of_process_factors_of_ready_to_eat_peanut_Arachis_hypogaea_Chutney
11. Chilipines – PRODUCTOS ARTESANALES GOURMET. (2017). Chilipines.com. https://chilipines.com/
12. Delegación SADER Puebla. (2016). Sagarpa impulsa producción de Pitaya y Pitahaya en Puebla. Gob.mx. https://www.gob.mx/agricultura%7Cpuebla/articulos/sagarpa-impulsa-produccion-de-pitaya-y-pitahaya-en-puebla
13. Díaz Zarate, G. M., Herrera Berrios, A. G., & Wave Rivera, M. E. (junio de 2006). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE CHUTNEY A BASE DE FRUTAS TROPICALES. Obtenido de https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/01/AEM/ADDE0000846.pdf
14. Domene, M.A., Segura, M. 2014. *Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria.* Fichas de transferencia. Negocio Agroalimentario y Cooperativo. Grupo Cooperativo CAJAMAR. Núm. 005. Septiembre 2014.
15. Esquivel, N.V., 2017. *Análisis de textura en frutas.* Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Biblioteca Digital.
16. González, I. (2006). *Desarrollo y aplicación de procesos tecnológicos para la elaboración de conservas a base de pitaya (Stenocereus spp.) de la región mixteca.* Huajuapan de León, Oaxaca.
17. Hanseatik. (2021). Hanseatik. https://www.hanseatik.com/

18. Hernández-Valencia, C. G., Román-Guerrero, A., Aguilar-Santamaría, Á., Cira, L., & Shirai, K. (2019). Cross-Linking Chitosan into Hydroxypropylmethylcellulose for the Preparation of Neem Oil Coating for Postharvest Storage of Pitaya (Stenocereus pruinosus). Molecules, 24(2), 219. https://doi.org/10.3390/molecules24020219
19. INEGI, 2021. Topografía - Archivo histórico de localidades geoestadísticas (inegi.org.mx)
20. III Jornada de Investigación y Postgrado. (2013). Google Books. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=Eze_DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA143&dq=prueba+de+colorimetr%C3%ADa+en+alimentos++&ots=-s8VRD5xQ9&sig=1Xswz6L2BnYp5blvN4qd3uchWfs#v=onepage&q&f=false
21. Larios, S.J.; López, A.J. 2017. Elaboración de Documentos Soportes para las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a la Empresa Sal Cristal, del Municipio de La Paz Centro, León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Facultad de Ciencias Químicas. http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6797/1/240320.pdf
22. Larousse Cocina (2014). EL PEQUEÑO LAROUSSE GASTRONOMIQUE EN ESPAÑOL. Sitio web (https://laroussecocina.mx/palabra/chutney/)
23. Mandujano-Piña, M., González-Calderón, B., Trujillo-Hernández, A., Arriaga-Frías, A., De, & Colinas-León, María Teresa. (2020). Cambios postcosecha en las variables físicas de frutos de Stenocereus pruinosus, fenotipos rojo y amarilla de la localidad de Venta Salada, Municipio de Coxcatlán, Puebla. Azc.uam.mx. https://doi.org/http://hdl.handle.net/11191/7780
24. Manzano, M. 2013. EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE ACIDIFICANTE (ÁCIDO CÍTRICO, JUGO DE LIMÓN Y VINAGRE) EN LA ELABORACIÓN DE REQUESÓN EXCELSO. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. Riobamba, Ecuador. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4085/1/20T00526.pdf

25. Martínez J.C., Bonilla J.J., (2005). Situación de la pitaya de mayo Stenocereus pruinosus (Otto) Buxbaum en tres localidades de la Mixteca Baja. Universidad Autónoma Chapingo Texcoco, México. Revista de Geografía Agrícola, núm. 34, pp. 75-90.
26. Meyran, J. (Julio-Septiembre de 2005). CACTÁCEAS Y SUCULENTASMEXICANAS. México: Palabra en Vuelo, S.A. de C.V. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/260105326_Fenologia_y_biologia_reproductiva_de_las_cactaceas_columnares
27. NMX-F-317-S-1978. DETERMINACIÓN DE pH EN ALIMENTOS. DETERMINATION OF pH IN FOODS. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.
28. NMX-FF-014-1982. PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA USO HUMANO. FRUTA FRESCA. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN.
29. Nogueira-Rivera, D., Medina-León, A., & Hernández-Nariño, A. (n.d.). Análisis económico-financiero: talón de Aquiles de la organización. Caso de aplicación Analysis financial-economic: Achilles heel of the organization. If application. http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v38n1/rii100117.pdf#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20econ%C3%B3mico-financiero%2C%20tambi%C3%A9n%20conocido%20como%20an%C3%A1lisis%20de
30. Ortiz, A. D. (2009). CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PITAYA (Stenocereus Stellatus) EN MÉXICO. Buenavista, Saltillo, Coahuila.: Universidad Autonoma Antonio Narro.
31. Ospina, M.; Sepulveda, J.; Restrepo, D.; Cabrera, K.; Suarez, H. 2012. INFLUENCIA DE GOMA XANTAN Y GOMA GUAR SOBRE LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS DE LECHE SABORIZADA CON COCOA. Rev. de Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 10 No. 1 (51 - 59) http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n1/v10n1a07.pdf

32. Parra, F. *et. al.* 2010. Evolution under domestication: ongoing artificial selection and divergence of wild and managed Stenocereus pruinosus (Cactaceae) populations in the Tehuacán Valley, Mexico, Annals of Botany, Volume 106, Issue 3, September 2010, Pages 483–496, https://doi.org/10.1093/aob/mcq143

33. Pinedo-Espinoza, J. M.; Franco-Bañuelos, A. y Hernández-Fuentes, A. D. 2010. Comportamiento poscosecha de cultivares de tuna por efecto del manejo del huerto y temperatura de frigoconservación. Rev. Iberoam. Tecnol. Post. 11(1):43-58.

34. Quiroz, B. (2019). Estabilidad microbiológica, sensorial y nutraceútica de jugo de pitaya (Stenocereus pruinosus) presurizado y ozonizado. Chapingo.edu.mx. https://doi.org/http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/handle/20.500.12098/21

35. Rosas-Benítez, A., Trujillo-Cárdenas, L., Valle-Guadarrama, S., Salinas-Moreno, Y., & García-Cruz, L. (2016). Quality attributes of pitaya (Stenocereus pruinosus) fruit handled in postharvest with and without thorns under refrigerated storage. Revista Chapingo Serie Horticultura, XXII(3), 191–207. https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2016.04.011

36. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, (01 de agosto de 2017). *Pitaya (Stenocereus spp.), Generalidades de la Red Pitaya.* Obtenido de: https://www.gob.mx/snics/acciones-y-programas/pitaya-stenocereus-spp-119661

37. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), (02 de Marzo de 2018). Caracterización fitosanitaria de la pitaya de mayo. Obtenido de: https://www.gob.mx/snics/acciones-y-programas/caracterizacion-fitosanitaria-de-la-pitaya-de-mayo

38. Silphium. (2022). Silphium. https://silphiumartesanales.com/

39. Sistema Nacional de Información del Agua | SINA. (2020). Conagua.gob.mx. http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=tarifas&ver=reporte&o=1&n=nacional
40. Talonia C, T. O. (2014). Las cactáceas del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, México: estimación de la calidad del muestreo. Revista mexicana de biodiversidad.
41. Viscosidad en Los Alimentos. (2022). Scribd. https://es.scribd.com/document/215730401/Viscosidad-en-Los-Alimentos
42. Yara. (2019, February 21). Relación SST-Ácidos | Yara México. Yara México. https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/citricos/relacion-sst-acidos/
43. Wong, Y.C.; Ahmad-Mudzaqqi, M.Y.; Wan-Nurdiyana, W.A. 2014. Extraction of Essential Oil from Cinnamon (Cinnamomum zeylanicum). ORIENTAL JOURNAL OF CHEMISTRY. ISSN: 0970-020 X CODEN: OJCHEG 2014, Vol. 30, No. (1): Pg. 37-47. http://www.orientjchem.org/vol30no1/extraction-of-essential-oil-from-cinnamon-cinnamomum-zeylanicum/
44. Zuñiga, C. (Febrero de 2012). PROPUESTA GASTRONÓMICA PARA INNOVAR LA ELABORACIÓN CHUTNEYS CARACTERIZADOS COMO ALIMENTOS DE HUMEDAD INTERMEDIA. Cuenca, Ecuador. Universidad de Cuenca.