



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN

PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PROCESADORA DE  
PRODUCTOS DE MARACUYA

TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN ALIMENTOS

PRESENTA:

ABRAHAM ALATORRE CONTRERAS

ASESORA: DRA. LAURA PATRICIA MARTÍNEZ PADILLA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

**ASUNTO: EVALUACION DEL INFORME  
DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN**



**DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E**

**DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES**

**ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán**

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes y el art. 66 del Reglamento de Exámenes Profesionales de FESC, nos permitimos comunicar a usted que revisamos **EL TRABAJO PROFESIONAL:**

Puesta en marcha de una planta procesadora de productos de maracuyá.

que presenta el pasante: Abraham Alatorre Contreras  
con número de cuenta: 8900144-0 para obtener el título de :  
Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios, otorgamos nuestra **ACEPTACION**

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 22 de Abril de 2008

**PRESIDENTE** Dra. Laura Patricia Martínez Padilla

**VOCAL** IBQ. Saturnino Maya Ramírez

**SECRETARIO** IQ. María Elena Quiroz Macias

**PRIMER SUPLENTE** Dra. María Andrea Trejo Márquez

**SEGUNDO SUPLENTE** MC. María Guadalupe Sosa Herrera

## *AGRADECIMIENTOS*

*Primeramente a dios:*

*Por darme la fortaleza, la inteligencia y su bendición para completar este ciclo en mi vida.*

*A mi madre:*

*Por darme su apoyo, educación, su ejemplo y su consejo para seguir adelante porque gracias a ella soy lo que soy.*

*A mis profesores:*

*Por compartir conmigo su sabiduría y enseñarme con paciencia a transmitirla a los demás, en especial a mi profesora Lupita Sosa y a la Dra. Laura Patricia, por su amistad porque sin ellas no hubiera sido posible esto.*

*A mis compañeros:*

*Por su compañía, su apoyo, para juntos salir adelante y terminar el camino que emprendimos juntos.*

*A mi mujer y a mi hijo:*

*Por su apoyo e ilusión para impulsarme ayudarme a terminar este proyecto.*

*A UCIRI:*

*Por darme la oportunidad de ingresar en su empresa y demostrar que fui capaz de desempeñarme con responsabilidad y compromiso y saber que soy capaz de ser lo que estudie, un Ingeniero.*

## CONTENIDO

<b>Índice</b>	<b>2</b>
<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Antecedentes de la Organización</b>	<b>5</b>
<b>ETAPA 1- Diagnóstico y Situación Inicial de la Planta</b>	<b>7</b>
<b>ETAPA 2.- Establecimiento de Formulación y Condiciones de Operación</b>	<b>15</b>
<b>ETAPA 3.- Redistribución y Justificación de Áreas. Aplicación de Condiciones y Formulaciones Establecidas. Análisis de Costos y Resultados</b>	<b>29</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>46</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>47</b>

### Índice de figuras

Figura 1	Maracuyá	11
Figura 2	Diagrama de bloques de mermelada	22
Figura 3	Diagrama de bloques de jarabe	25
Figura 4a	Planta antes de la implementación	33
Figura 4b	Planta antes de la implementación	33
Figura 5	Diagrama de distribución de áreas	34
Figura 6a	Planta después de la implementación	35
Figura 6b	Planta después de la implementación	35
Figura 7	Ventas segundo semestre 2003	44
Figura 8	Ventas año 2004	45

### Índice de cuadros

Cuadro 1	Composición química del maracuyá	12
Cuadro 2	Contenido vitamínico y minerales	12
Cuadro 3	Formulación mermelada de maracuyá	19
Cuadro 4	Formulación jarabe de maracuyá	23
Cuadro 5	Análisis de costos	39
Cuadro 6	Análisis de costos	39
Cuadro 7	Costos de materias primas	40
Cuadro 8	Costos de operación	40
Cuadro 9	Costos de producción mermelada	41
Cuadro 10	Costos de producción mermelada	41
Cuadro 11	Costos de producción jarabe	42
Cuadro 12	Costos de producción jarabe	42
Cuadro 13	Costos de producción jarabe	43
Cuadro 14	Costos de producción bebida para beber	43

## INTRODUCCIÓN

Durante mi desempeño como Gerente General de la planta Procesadora de mermeladas y concentrados perteneciente a una Unión de más de 50 Comunidades Indígenas marginadas, las cuales se nombran como UCIRI y que tienen sede en Lachiviza ubicado en el Municipio de Santa María Guienagati en la zona del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, tuve la oportunidad de poner en práctica muchos de los conocimientos que adquirí durante mi formación como Ingeniero en Alimentos, ya que en el mes de marzo del 2003 me incorporé a esta empresa, siendo mi primer empleo como responsable de toda una planta.

La planta ya tenía algunos años de haber iniciado (proyecto aceptado por FONAES en 1998), sin embargo, no había tenido un progreso significativo, ya que a la fecha de mi ingreso, se tenían pérdidas por más de \$250,000.00 anuales de materia prima, mano de obra y consumibles, además de que no se contaba con un proceso ni una conservación adecuada del producto terminado.

Mi labor comenzó al convencer a los campesinos de que se necesitaba invertir en la planta, comprar equipos nuevos e implementar un sistema de calidad acorde con lo que necesitaba. Mis actividades se iniciaron al delimitar y redistribuir las diferentes zonas de proceso de acuerdo a un diagrama de bloques previamente estudiado y revisado, definir experimentalmente la formulación para poder dar las características del producto deseado de acuerdo a una norma oficial, ya que se tenía la limitante de establecer una formulación que cumpliera con las normas para productos orgánicos. También se realizó el diseño de un empaque y de una etiqueta que fuera atractiva que contuviera toda la información que se requiere, además de proponer las diferentes determinaciones bromatológicas a realizar para cumplir con los estándares de calidad.

En esta memoria de trabajo profesional se describirán todas las actividades antes mencionadas. El reporte se divide en 3 etapas, la primera corresponde al diagnóstico y situación inicial de la planta y recopilación de información acerca de materia prima, proceso y productos. En la segunda etapa se estableció la formulación y condiciones de operación. Se incluyen los puntos críticos de control del proceso. En la tercera y última etapa, la justificación de las diferentes áreas de proceso de la planta y la aplicación de todas las condiciones tanto de operación como de producción, así como el análisis de costos y las ventas resultantes de la producción constante, continua y de calidad. Se anexan las características de la etiqueta desarrollada (Anexo 2).

## ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN

La Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo de R.I. (UCIRI) está formada por 52 comunidades, ubicadas en la parte sur de la Sierra Madre Oriental del estado de Oaxaca. Se encuentra en la Sierra Norte del Estado de Oaxaca y parte del Istmo de Tehuantepec, situado entre los 16 y 18 grados de latitud norte.

Los socios que la componen son pequeños productores indígenas que tienen como propósito la organización social, producción, transformación de sus productos y comercialización de los mismos. Su principal actividad económica es la producción de café. En el año 2003, se pretendía incursionar a mediana escala, en la producción, industrialización y comercialización de zarzamora y maracuyá además de frutales propios de la región cafetalera, razón por la que fui contratado.

La UCIRI desde su constitución en el año de 1983, ha proporcionado atención integral a 2500 socios activos, teniendo presencia en 52 comunidades indígenas de la zona de Oaxaca, Zapotecas, Mixes, Chontales, Chatinos y Mixtecos. Además, han tendido lazos de fraternidad solidaria con MICHIZA (comunidades del occidente y norte de Oaxaca), con TIEMELONLA NICH K'LUM (comunidades de la zona Palenque, Chiapas), La Flor de Amatlán (en el municipio de Amatlán, Chiapas), la Coordinadora Estatal de Productores del Estado de Oaxaca (CEPCO), entre otros. La UCIRI está legalmente registrada en la Secretaría de la Reforma Agraria y con permiso de exportación de café y otros productos.

Hace casi cien años sus antepasados empezaron con el cultivo del café, la mayoría de altura entre 800 y 1200 metros sobre el nivel del mar. También sembraban maíz, frijol, un poco de chile, verduras, así como árboles frutales que se encuentran plantados en ranchos propios, como son: naranjo, limón dulce, plátano, aguacate, chicozapote, zapote negro, mamey, mango y otros que utilizan sólo para el consumo familiar.

El objetivo general de la organización es el de vender directamente los productos cultivados y/o procesados en UCIRI al consumidor a través de una comercializadora social indígena, incrementando sus ingresos y mejorando la calidad de vida en la montaña y cuyos objetivos específicos o particulares son:

- 1.- Diversificar los cultivos de los socios de UCIRI (no depender al 100% del café)
- 2.- Colocar un producto más en el mercado orgánico
- 3.- Crear fuentes de empleo para socios y socias de UCIRI
- 4.- Obtener un ingreso más para mejorar la vida en la montaña
- 5.- Fortalecer la base económica de la organización a través del desarrollo económico y social de las comunidades involucradas.

Las principales frutas que se pretendía transformar en mermelada, eran los frutos de zarzamora, mango, frambuesa, maracuyá y frutas tropicales. Todos cultivados con técnicas orgánicas en las montañas cafetaleras y procesadas en agroindustria propia de la organización UCIRI ubicada en Sta. María Guienagati cumpliendo con todas las normas de sanidad y calidad, que exige la Certificadora CERTIMEX.

Aunque todos los frutos estaban disponibles para transformarse, solamente se concentraron en dos principales frutos, esto debido a la cantidad de hectáreas sembradas y a la disposición de fruta de carácter orgánico ya certificado. Éstos fueron la zarzamora y el maracuyá.

Dentro de las opciones de diversificación de cultivos en la zonas cafetaleras altas, frutillas como la zarzamora, son especies que están adquiriendo gran importancia por su fácil adaptación ambiental y las perspectiva de mercado que a nivel regional, nacional e internacional presenta, así como la amplia variedad de usos que tiene pudiéndose consumir en fresco, como mermeladas, jaleas, vinos, entre otros. Con este fruto fue con el que los productores iniciaron el proyecto. La razón por la cual se dejó de trabajar la zarzamora del proyecto inicial, se debió al gran trabajo que requería para que tuviera un carácter orgánico, ya que no era rentable para los productores.

Por otro lado, el maracuyá es una planta de origen tropical cuyos frutos presentan un sabor particular intenso y una alta acidez, muy apreciado a nivel nacional y en los países norteamericanos y europeos que lo demandan con gran interés. La gran aceptación en los mercados internacionales hacen de este cultivo uno de los más atractivos y rentables en las zonas cafetaleras bajas.



La idea original consistía en que la fruta a industrializarse se iría controlando en campo, así como el proceso que se requiere para su transformación en mermelada, para que en un periodo de 2 años se certifique con calidad orgánica con la finalidad de obtener un sobreprecio y un mercado permanente en las tiendas europeas y americanas de productos orgánicos.

El mercado orgánico que se persigue, reduce la competencia con las empresas trasnacionales (como Kraft, McKormick, DelMonte, entre otras) por manejar un producto diferenciado y exótico que se produce a pequeña escala por pequeños productores con técnicas que cuidan el medio ambiente y la salud de consumidor.

Así, aprovechando la relación y la fuerza que habían tomado la UCIRI, en el año 1998 lanza un proyecto llamado “APROVECHAMIENTO DE FRUTAS DE LA MONTAÑA” dirigido a la Institución Gubernamental FONAES, y es en ese mismo año que se les otorga dicho crédito. Los indígenas son expertos en el cuidado de frutales de forma orgánica, pero no así en el procesamiento y transformación, es por eso que, gracias a la premura del proyecto, a que el crédito estaba aceptado y aunado a la falta de asesoría, se arranca el proyecto comprando maquinaria sobreestimada e inútil para la naturaleza del proyecto, sin realizar un análisis de producción, de acuerdo a una demanda previamente estudiada y sin ningún cálculo, ni conocimientos de qué se necesitaba en un planta para producir mermeladas.

Aún así se construyó una nave para dicho proyecto, sin ningún plano, ni un criterio fundamentado y así comenzó a operar la planta, teniendo problemas desde su formulación y modo de operación. Es así que comienza la búsqueda de asistencia técnica y profesionales, que les ayudara a reestructurar su proyecto, esto con el objetivo de tener un producto que cumpliera con la calidad suficiente como para ofrecerlo a sus clientes en el extranjero.

## ETAPA 1- DIAGNÓSTICO Y SITUACIÓN INICIAL DE LA PLANTA

La primera medida tomada fue la de evaluar las condiciones de trabajo con las que se operaba en ese momento, realizar un estudio acerca de la capacidad de producción con la que contaban al momento de mi ingreso a la planta y un proceso de investigación acerca de la materia prima y el proceso que se deseaba implementar.

Se contaba con maquinaria que se describe a continuación:

1. Dos marmitas enchaquetadas con capacidad de 250 L marca POLINOX mod. MV-250 de acero inoxidable con volteador y agitador raspador de paletas, con un motor reductor de 440 volt.
2. Una caldera con una capacidad de 6 c/c marca tecnovap mod. JD-6CC de tipo vertical automática con capacidad de 102 kg/h
3. Dos despulpadoras de fruta marca Mapisa POLINOX con capacidad de 40 kg por minuto con tamiz de 1 mm de diámetro
4. Dos llenadora de pistón semi automática marca Mapisa POLINOX mod. LLPSA-38 con capacidad de envasar 20 frascos por minuto
5. Cuatro mesas de trabajo de acero inoxidable de 1.20 m de largo por 80 cm de ancho
6. Una tarja de acero inoxidable para lavado de la fruta
7. Un refractómetro marca de 0 90°Brix
8. Un potenciómetro de mesa marca Hanna con termopar
9. Un cuarto de conservación de producto terminado y materia prima

Además de equipo y edificio destinados para tal fin:

1. Una computadora
2. Un área de proceso
3. Una oficina de administración
4. Un Laboratorio de Control de Calidad
5. Baños y vestidores

La producción a mi llegada no era constante, ya que al no contar con una formulación apropiada y Buenas Prácticas de Manufactura, no se tenía un producto con una consistencia aceptable. Por otro lado, considerando que la temperatura media ambiente de la región es de 37 °C en verano y de 32 °C en invierno, se tenía un cuarto refrigerado para la conservación de la materia prima, es decir del jugo de maracuyá.

El cual se mantenía a una temperatura entre 22 y 25 °C, en lugar de refrigerar o congelar, ya que la capacidad en ese momento era de una tonelada de refrigeración y no era suficiente para mantener dicho cuarto a una temperatura baja. Lo cual favoreció el crecimiento de microorganismos (hongos), esto causó la pérdida de más de 5 toneladas de jugo anual. Por otra parte, la instalación de las maquinarias y área de proceso no era la adecuada, ya que los equipos se instalaron sin ningún criterio y el área no tenía ninguna medida de seguridad, ni de higiene, ya que permitía la entrada de insectos y vectores los cuales contaminaban el producto.

A pesar de que ya se contaba con maquinaria, algunos de los equipos no estaban en funcionamiento como era el caso de las envasadoras, ya que no se tenía el conocimiento de cómo operarlas.

Respecto al proceso de producción, no se tenía control de tiempo, ni de temperaturas, así como de una secuencia adecuada y un control de posibles puntos críticos, como lo era el envasado.

Debido a la naturaleza del producto, se propuso comprar una termo-selladora la cual fijara foils de aluminio en la boca de los tarros, para así poder asegurar un vacío dentro del envase. Como las marcas comerciales vendían maquinaria de una capacidad muy superior a la esperada, se tuvo que optar por realizar un diseño de una termo-selladora utilizando la información técnica de los proveedores e investigando el fundamento del equipo para poder obtener así un mejor costo de la maquinaria, sin quedar tan sobrados con la capacidad de la misma.

Con respecto a la conservación de la materia prima, se propuso instalar una cámara de congelación dentro de la planta, puesto que el jugo una vez extraído de la fruta se necesita conservar en congelación para su posterior proceso, al igual que la pulpa obtenida a través de la cáscara de la fruta, la cual se tenía que obtener durante el proceso de extracción, ya que de lo contrario, la cáscara, una vez extraído el jugo, es muy perecedera.

Se planeó realizar reparaciones y movimientos tanto de los equipos como de la ventilación e iluminación del área de proceso, con la finalidad de aislar el área de proceso y así aumentar la inocuidad del producto.

Se modificaron también los lugares de recepción de materia prima y se habilitaron otras áreas como el laboratorio, los vestidores y almacenes de insumos.

Finalmente, se programaron cursos para el personal sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), además de que se propuso realizar la compra de uniformes, botas, guantes, cofias y cubre bocas para cada uno del personal que laboraba en la planta.

La siguiente actividad en esta etapa, consistió en realizar una investigación bibliográfica tanto del proceso como del producto, para poder así comenzar con la definición de un diagrama de bloques, así como de la formulación y condiciones de operación del proceso seleccionado, lo cual se explicará en la segunda etapa.

A continuación se presenta un resumen de la información obtenida, entre las principales fuentes de información consultadas están, Braverman (1952); Soroa y Pineda (1965); Rauth (1987); Sworth (1988); Varnam y Sutherland (1997); Fernández (2000); Meyer y Paltrinieri (2002); Writh (2002).

## **MERMELADA**

Una mermelada, desde el punto de vista de la norma, y de la mayoría de los países de América Latina, corresponde a una mezcla de fruta entera, trozada o molida, con una misma cantidad de azúcar (sacarosa, granulada), con o sin la adición de pectina, que ha sido calentada y evaporada hasta alcanzar una concentración de azúcar equivalente a 65-68 °Brix. El principio básico en la conservación de las mermeladas es su baja actividad de agua, por su alta concentración de azúcar.

La calidad de una mermelada estará siempre determinada por la calidad de la materia prima que se use, pero la fruta entera o en trozos imprimirá un carácter especial al producto, por lo que siempre se considerará de una calidad superior que uno preparado con fruta molida.

Otro aspecto que resulta de importancia radical en la determinación de la calidad de una mermelada es la presencia o ausencia de conservadores. Se supone que una mermelada que proviene de materia prima sana, bien procesada y envasada al vacío, será un producto muy estable en el tiempo, por lo que se decidió no utilizar conservadores, en la elaboración del producto

La mermelada es la mezcla del azúcar de la fruta y el azúcar agregado con la pectina presente o adicionada, para formar un gel, que le otorga al producto una naturaleza especial, el gel se forma cuando la mezcla alcanza los 65-68 °Brix (65-68% de azúcar aprox.), una acidez de 3.0-3.3 % y un contenido total de pectina de 1-5 por ciento. En casos de materias primas poco ácidas y de bajo contenido de pectinas, es necesario adicionar ácidos y pectinas exógenos.

## MATERIA PRIMA

### Maracuyá

El maracuyá, es originario del Trapecio Amazónico, actualmente se cultiva en Brasil, que es el mayor exportador mundial de jugos.

El maracuyá es de gran valor por su sabor particular intenso y su alta acidez, constituyéndose en una base fuerte para bebidas industrializadas. Asimismo, esta especie es buena fuente de vitamina A y niacina.

El maracuyá es una planta fructífera que comienza a producir en el primer año de sembrado, cuya producción óptima es de 12 toneladas por hectárea sembrada, además tiene un período de vida relativamente corto. El mayor rendimiento se obtiene en el segundo o tercer año el cual es de 30 a 32% de jugo y disminuye en los años siguientes.

Existen dos variedades o formas de maracuyá que se cultivan.

Maracuyá Amarillo (*Passiflora Edulis* variedad *Flavicarpa Degener*) que presenta frutos vistosos de color amarillo con diversas formas. Esta variedad crece y se desarrolla muy bien en zonas bajas. Es una planta más rústica y vigorosa que el maracuyá púrpura.

Maracuyá rojo o morado (*Passiflora edulis* variedad púrpura Sims) que presenta frutos pequeños de color rojo. Esta variedad crece y se desarrolla en zonas templadas.

En esta región se cosecha únicamente la variedad maracuyá amarillo o *Passiflora Edulis* (fig 1)

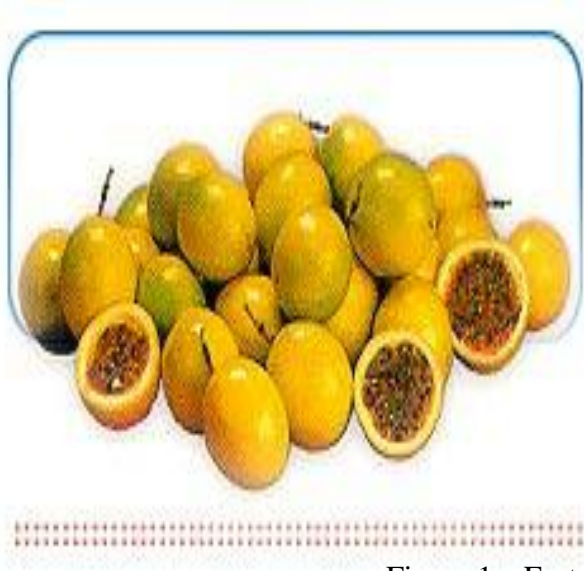


Figura 1a Fruto de maracuyá



Cáscara

Semilla y jugo

Figura 1b Fruto de maracuyá

## COMPOSICIÓN QUÍMICA

La composición típica de la fruta de maracuyá es la siguiente: cáscara 50-60%, el jugo 30-40%, semillas 10-15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia (cuadro 1),

La cascara una vez procesada le aporta un rendimiento al producto final (mermelada) de un 12-18 %, al cual se le denomina pulpa.

Cuadro 1.- Composición química de maracuyá

COMPONENTE	CANTIDAD
Valor energético	78 calorías
Humedad	85%
Proteínas	0.8 g
Grasas	0.6 g
Carbohidratos	3.4 g
Fibra	0.2 g
Cenizas	10 g

Cuadro 2.- Contenido vitamínico y minerales de 100 gramos de jugo de maracuyá

Calcio	5.0 mg
Fósforo	18.0 mg
Hierro	0.3 mg
Vitamina A	684 mg
Tiamina	Trazas mg
Riboflavina	0.1 mg
Niacina	2.24 mg
Ácido Ascórbico	20 mg

## COSECHA

El punto de madurez fisiológica está dado por el desprendimiento de la fruta de la planta, cayendo al suelo y allí es donde se hace la recolección. Teniendo parámetros de calidad de un 2.8-3.0 de pH y de 12-15°Brix. Se recomienda recoger los frutos frecuentemente especialmente en los períodos lluviosos para evitar quemazón de la corteza por efecto de los rayos solares, causando daño por el sol en los frutos haciendo quebradiza la cáscara, provocando daños innecesarios al momento de su procesamiento. Además, los frutos una vez desprendidos de la planta pierden peso rápidamente.

Se cosechan frutas maduras, las pintonas presentan sabores desagradables, se colocan en un lugar frío y seco. No se almacenan en sacos o cajas cerradas, se deben colocar en recipientes abiertos y en un sitio frío y ventilado. Esto requiere unos recipientes de metal especialmente diseñados para mantenerlos en constante ventilación.

## POSTCOSECHA

Es muy importante tener claro que la calidad de la materia prima dependerá en forma importante de la calidad del producto final y por esta razón, se debe cuidar de mantener la naturaleza del material que llega a la planta, asumiendo que a su llegada, los atributos del mismo cumplen con los requerimientos para ser transformados en un alimento de consumo humano.

La fruta deberá de pesarse en el momento de su llegada y para poder entrar a la planta tendrá que seleccionarse para evitar cualquier tipo de contaminación dentro de el área de proceso.

Si se extiende la fruta antes de su selección es al aire libre se tendrá que colocar una malla para evitar que los insectos, roedores y aves contaminen la materia prima. Después de seleccionada la fruta se tendrá que lavar con una solución clorada (200 ppm) y dejar escurrir durante por lo menos 3 horas para su posterior proceso.

Se ha encontrado que el maracuyá se deteriora en un periodo de 3 a 5 días cuando se almacena a temperatura ambiente, debido al ataque de hongos y fermentación de la pulpa. Las mejores condiciones de almacenamiento corresponden a 6.5 °C y 85 a 90%



de humedad relativa; se conserva la variedad amarilla durante 1 a 2 semanas con pérdidas de peso menores al 35%. Durante el almacenamiento a 6.5 °C se ha observado una contracción del contenido de la piel de las frutas, causado a la pérdida de humedad del producto, esto también se ha comprobado que influye en el rendimiento de la fruta teniendo pérdidas de un 3 a un 5% con base en datos obtenidos en la planta.

Durante el periodo de almacenamiento se mantiene el contenido de sólidos solubles, la relación de °Brix a acidez, la acidez y el contenido de caroteno del jugo, pero se presenta una disminución gradual del contenido de azúcares totales y reductores. El empaque de las frutas en bolsas plásticas de polietileno u otros materiales disminuye la pérdida de peso, pero conducen a un fuerte ataque de hongos, por lo que se decidió disminuir al máximo la conservación en fresco y comenzar a procesarlo inmediatamente de recibido en planta para obtener un sub-producto jugo y pulpa por separado para su posterior mezclado en el momento del proceso de obtención de mermelada.

## PROCESOS Y ÁREAS DE PROCESO

La tercera actividad que se realizó fue el estudio y comprensión de un proceso que se simplificó en un diagrama de bloques, para posteriormente realizar un diagrama de flujo. Para ello se necesitó primeramente revisar el tamaño del área con la que ya se contaba y comenzar a delimitar y distribuir las áreas conjuntas al área de proceso, además de comenzar a implementar el sistema de calidad del cual se tomó como referencia, así se establecen reglas de cómo debería estar la planta en cuanto a su estructura quedando de la siguiente manera:

Para que la construcción sea sanitariamente adecuada, fue necesario que todas y cada una de las partes de la estructura posean un diseño sanitario y que dispongan, además, de espacio suficiente para realizar correctamente todas las operaciones y permitir la circulación interna del personal y de los materiales. Este espacio debe calcularse previendo flexibilidad en el funcionamiento o ubicación de los diferentes equipos en caso que se requieran cambios en los sistemas de procesado o la incorporación de nuevas tecnologías.

Un diseño sanitario implica que las estructuras estén construidas con forma y materiales tales que no permiten la acumulación de suciedad, microorganismos, etc. A la vez, facilita la limpieza y desinfección así como las inspecciones, y minimiza los tiempos que se requieren para ello.

Para poder lograr todo lo anterior fue necesario registrarse por las mismas normas Orgánicas avaladas por una institución que sea la que nos certifique, en el caso de UCIRI la certificadora es CERTIMEX la cual tiene como ámbito de aplicación lo siguiente:

- Se reconocen las normas oficiales vigentes en México, como la Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995.
- Las normas referentes al método ecológico de producción se aplicarán a todos los productos que aspiren llevar el sello de CERTIMEX.
- Las normas comprenderán los productos no transformados, el proceso de transformación de productos y los productos transformados a partir de uno o más ingredientes ecológicos.
- El capítulo 6 del Reglamento General de CERTIMEX (anexo 1) Normas para la producción, el Procesamiento y La Comercialización de Productos ecológicos el cual hace referencia a las normas en las cuales me basé para comenzar mi función como Encargado de planta.

## ETAPA 2

### 2.1.- FORMULACIÓN

En esta etapa el objetivo fue el de establecer formulaciones, así como los procesos, representados en un diagrama de bloques y uno de flujo, que de acuerdo a los parámetros establecidos en las normas, proporcione productos con características constantes y de calidad que sirvan para comercializarlos.

Para la obtención de mermelada, se realizó a través de varias pruebas piloto, en las cuales se variaba la cantidad de cada uno de los ingredientes, para así poder establecer el porcentaje de cada ingrediente a adicionar, además de que cumpliera con los parámetros de calidad como son grados Brix entre 65 y 68 y acidez: de 3 a 3.3%.

Durante esta actividad se presentaron algunos problemas con la textura y la viscosidad de la mermelada, ya que presentaba una gelatinización al final de la cocción de la mezcla, de consistencia bastante firme. Si se adicionaba un poco menos de pectina no alcanzaba a obtener una viscosidad uniforme y constante.

Considerando que el jugo obtenido de la fruta carece de pectina, ya que la misma se encuentra en la cáscara, se propuso aplicar un escaldado a la cáscara para ablandarla e hidratarla, posteriormente se pasó a través de un despulpador, en el cual se retiró la cáscara externa, que es muy dura y no se puede hidratar. Esta operación proporciona un residuo denominado pulpa con un contenido de pectina suficiente, pero no constante, ya que el contenido de pectina está en función del estado de madurez de la fruta. Por esta razón, se decidió trabajar con una proporción de jugo-pulpa menor, es decir agregar un porcentaje menor de pulpa que de jugo y compensar la cantidad de pectina faltante con una pectina cítrica, la cual daría una consistencia regular.

Inicialmente, la pulpa se reincorporó al jugo recién obtenido para conservarlo como una mezcla preprocesada. Esto causó muchos problemas ya que, una vez incorporada la pulpa al jugo, en un tiempo relativamente corto durante el almacenamiento, se separaba nuevamente y se precipitaba, lo que impedía que hubiera una homogeneidad y un buen mezclado de los ingredientes en el proceso de obtención de mermelada.

Por lo anterior, se propuso conservarlos separadamente y sólo a la hora de las corridas de producción, se mezclaban a una temperatura de 40 a 45°C, condición que permitía un mejor mezclado sin una separación de ingredientes posterior.

Así se realizaron también varias pruebas con diferentes cantidades de azúcar para poder llegar a los grados Brix deseados. Por la naturaleza del producto, que de manera natural tiene un pH de 2.8 a 3, no fue difícil llegar al requerido por la norma para mermeladas, ya que la acidez disminuía a medida que se incorporaba el azúcar y de tal manera que al final del proceso se tenía la acidez esperada y si no era así se adicionaba un poco de carbonato de sodio para ajustar el grado de acidez.

Para el mercado internacional, se seleccionó el envase de vidrio, el cual se puede esterilizar. Si bien se contaba con un tarro de vidrio para envasar la mermelada, que por norma se consideraba como el material más aceptable, el diseño no era del todo agradable por lo que se propuso un nuevo diseño de tarro octagonal más alto que el anterior y de capacidad de 325 gramos. Este cambio resultó aceptable al grado que exportadores se interesaron por el producto. Sin embargo, el costo de producción se elevaba bastante y eso lo hacía muy poco atractivo para el mercado nacional, por lo que se propuso un envase más barato, casi de las mismas dimensiones pero de otro material, fue así como surgió la idea de envasar mermelada para el mercado nacional en frascos PET de 300 gramos y para mayoristas en cubeta de 19 L.

Debido a que no se pueden esterilizar el PET, envases destinados al mercado nacional, se adicionó a la fórmula una combinación de dos conservadores, para aumentar la vida de anaquel del producto, además del envasado aséptico y en caliente.

### 2.1.1.-CÁLCULOS PARA FORMULACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE LA MERMELADA

Como ya se explicó anteriormente, una mermelada tiene un punto de término cuando la concentración de azúcar de la mezcla alcanza los 65 °Brix. Esto significa que si se mezclan partes iguales de fruta y de azúcar, parte del agua de la fruta deberá ser evaporada durante el proceso y el producto será de un peso un poco menor que la mezcla original. Lo importante es calcular de antemano el peso final, por varias razones. Conocer anticipadamente el peso final de una mermelada, a partir del peso inicial de fruta, permitió:

- Preparar los envases necesarios para toda la mermelada.
- Calcular la cantidad de pectina que eventualmente hay que agregar.
- Planificar el proceso de producción.

Como en el caso de las conservas, se tiene que:

$$J + P + A = M$$

$$J(\chi_{AJ}) + P(\chi_{AP}) + A(\chi_{AA}) = M(\chi_{AM})$$

Y sabemos que:

$$(^{\circ}Brix_J) + (^{\circ}Brix_P)/100 = \chi_{AJ} + \chi_{AP}$$

$$(WJ + WP) \times (\chi_{AJ}) + (\chi_{AP}) = W(\chi_{AJ} + \chi_{AP})$$

Por lo tanto

$$(^{\circ}Brix_M / 100) = \chi_{AM}$$

En donde:

J: Jugo de maracuyá

P: Pulpa de maracuyá

A: Azúcar

M: Mermelada

$\chi_A$  : Fracción de Azúcar

WJ: Peso del jugo

WP: Peso de la pulpa

De este modo se pueden calcular la formulación y el resultado de cualquier mermelada. Si se desea preparar una mermelada a partir de 100 kg de Maracuyá que contiene una concentración de azúcar de 14-17 °Brix para jugo ó 13 °Brix con pulpa.

El rendimiento industrial del Maracuyá es de 30-32% como jugo y 45% mezclado con toda la pulpa disponible. Lo que se necesita saber es cuantos kilogramos se obtendrán y el numero de envases de 325 g que se requieren. La mermelada debe tener 65 °Brix.

Si se cuenta con 100 kg de fruta con un rendimiento de 45%, significa que la pulpa trozada disponible será 45 kg; por lo tanto, se requerirán 45 kg de azúcar.

Así:

$$\chi_{AJ} + \chi_{AP} = 0.13$$

$$45 \text{ kg} \times 0.13 = 5.85 \text{ kg}$$

$$W_A = 5.85 \text{ kg} + 45 \text{ kg} = 50.85 \text{ kg}$$

$$X_{AM} = 65 \text{ °Brix} / 100 = 0.65$$

$$W_{AM} / \chi_{AM} = W_M = 50.85 \text{ kg} / 0.65 = 78.23 \text{ kg}$$

De este modo, si se mezclan 45 kg de pulpa-jugo de maracuyá con 15 °Brix, con 45 kg de azúcar y se lleva la mezcla a 65 °Brix, el peso final de mermelada será de 78.23 kilogramos. Como cada envase contendrá 325 g de mermelada, entonces, se necesitarán 240 envases y sobrará producto para tres cuartos de uno más.

A continuación se muestra la formulación seleccionada para producción de exportación y consumo nacional.

Cuadro 3.- Formulación mermelada

INGREDIENTES	%
AZÚCAR	50.00
JUGO	34.05
PULPA	15.28
PECTINA	0.57
BENZOATO DE SODIO	0.05
SORBATO DE POTASIO	0.05

## 2.2.-CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA OBTENCIÓN DE MERMELADA DE MARACUYÁ

### SECUENCIA

El proceso seleccionado se resume en el diagrama de bloques presentado en la Figura 2

A continuación se describe la secuencia de obtención de jugo y mermelada de maracuyá del proceso implementado:

Los primeros tres pasos o procedimientos son generales para los dos procesos, el de obtención de mermelada y el de jarabe de fruta, a continuación descritos y se entenderá que no siempre que se realice una corrida se tendrá que empezar desde el primer punto.

- ✪ Una vez realizado el pesado y documentado de la fruta, se selecciona y lava con una solución clorada (500 ppm) y se deja escurrir por tres horas o más en escurridores de plástico.
- ✪ Ya escurrida la fruta se trocea en tablas de madera, teniendo cuidado de no mezclar rebabas o pedazos de madera, actualmente utilizando tablas de Naylamid, esta operación se realiza con el uso de guantes previamente esterilizados o en su caso con las manos previamente lavadas y desinfectadas con una solución yodada.
- ✪ Una vez troceada la materia prima, se coloca dentro de una despulpadora y es extraído el jugo y separado de la cáscara por acción centrífuga. Se hace pasar el jugo a través de un tamiz (0.1cm), separándolo de los demás componentes de la fruta, este jugo se recibe en cubetas de 19 L, previamente esterilizadas para pasar a la línea de proceso (el almacenamiento se realizaba en cubetas de polietileno de alta densidad blancas con tapaderas del mismo material pero con mucha más flexibilidad, las cuales previamente se les daba una esterilización comercial y una desinfección con una solución de yodo).
- ✪ Pesar los ingredientes conforme a la formulación establecida en el cuadro 2.0
- ✪ Mezclar el jugo y la pulpa a una temperatura no mayor de 45 grados centígrados.

- ✪ Mezclar la pectina con el azúcar, separando en tres partes.
- ✪ Mandar vapor a la marmita hasta una temperatura de 82°C con agitación constante y adicionándole la primera mezcla de azúcar, mientras la temperatura es alcanzada.
- ✪ Alcanzar el punto de ebullición y dejar hervir durante 15 minutos, pasado el tiempo agregar la segunda parte de azúcar, dejar en agitación durante 5 minutos más y elevar la temperatura hasta 100 °C, así mantenerla durante 5 minutos hasta que aparezca espuma en la parte superior de la marmita.
- ✪ Tomar muestra y enfriarla para la lectura de grados Brix, teniendo que llegar a 68 grados Brix, de no ser así dejar otros cinco minutos en ebullición a una temperatura de 88 °C y volver a tomar muestra, así hasta alcanzar los grados deseados.
- ✪ Cuando se alcance el porcentaje de grados Brix deseado o si en las primeras dos muestras no aparece el porcentaje de grados esperados, adicionar la última parte de mezcla de azúcar y así dejar en agitación por 4 minutos más.
- ✪ Ya una vez alcanzado el punto de la mermelada (esto se detecta una vez que una gota de mermelada se adiciona a un vaso con agua fría y ésta mantiene su estructura) se cierra el paso de vapor y se vierte en botes de 19 litros para un posterior choque térmico con agua helada, hasta alcanzar una temperatura de 70-72°C.
- ✪ Una vez alcanzada la temperatura de envasado, se vierte en los envases y se tapa asegurando un tapado eficiente con la ayuda de la línea de vapor dispuesta para tal fin y con el sello de seguridad térmico para así poder crear el vacío que nos servirá para tener un producto con una mayor vida de anaquel.



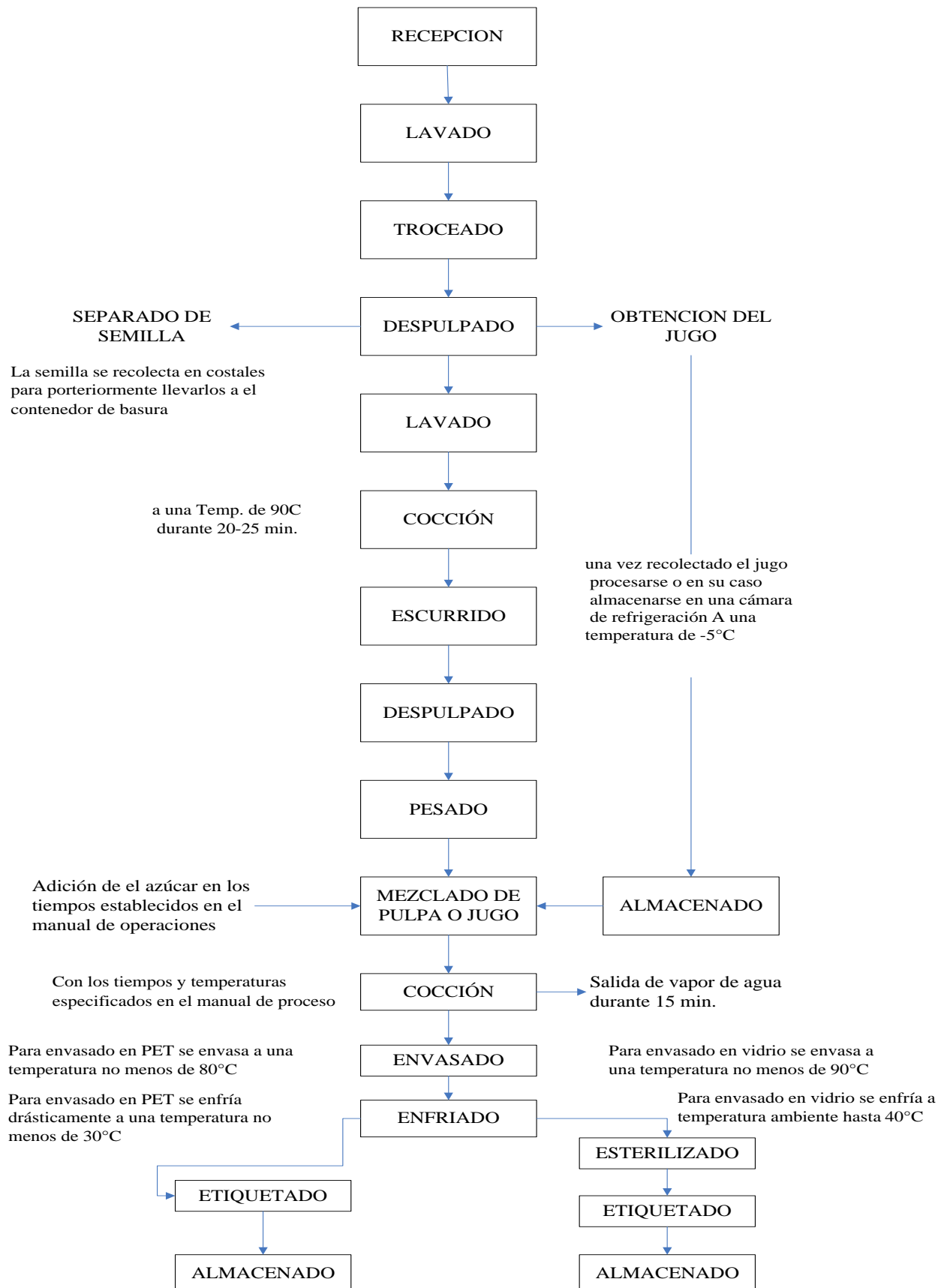
## **Envasado en PET**

- ✪ Ya envasado y tapado todo el producto, se asperja con agua helada o en su caso se sumerge en agua helada para bajar la temperatura (una temperatura de 30°C).
- ✪ Posteriormente se vuelve a asegurar el tapado, para después dejar enfriar a temperatura ambiente
- ✪ Ya enfriado el producto, se limpia y se revisa el sello hecho por la tapa y los que no se encuentren en buen estado se separan del lote.
- ✪ El lote una vez limpio, revisado y contado se traslada al almacén de producto terminado para su posterior etiquetado.

## **Envasado en vidrio**

- ✪ Mantener a una temperatura menor de 90°C para sellar en caliente y asegurar un tapado eficiente
- ✪ Dejar enfriar para un posteriormente llevarlo a un autoclave para una esterilización comercial.
- ✪ Ya enfriado el producto, se limpia y se revisa el sello hecho por la tapa y los que no se encuentren en buen estado se separan del lote
- ✪ El lote una vez limpio, revisado y contado se traslada al almacén de producto terminado para su posterior etiquetado.

Figura 2  
**DIAGRAMA DE BLOQUES DE MERMELADA DE MARACUYA**



En esta etapa, otro objetivo que se perseguía, era el de diseñar o planear un proceso para un producto alternativo, el cual se denominó jugo concentrado de Maracuyá. Esta labor fue difícil, ya que por norma oficial un jugo concentrado es aquel que alcanza los 58-60°Brix con una adición máxima de un 10% de sólidos como la sacarosa. Si bien la marmita se encuentra dentro de los evaporadores de paila abierta, su eficiencia para ese tipo de procesos es muy baja, ya que hay mucha pérdida de energía, además de que el producto se quema y se pierden muchos de los compuestos fenólicos que le confieren el olor y sabor, por tal motivo se propuso el cambio de nombre de un jugo concentrado a un jarabe de fruta, ya que bajo las condiciones de proceso que se tenían actualmente era posible la realización de dicho producto.

### 2.3.-FORMULACIÓN DE JARABE DE MARACUYÁ

La formulación dependerá principalmente de los grados Brix que se deseen tener en el jarabe, la formulación que a continuación se presenta tiene un resultado entre 45 a 49 grados Brix, entendiéndose con esto que el aumento de los grados Brix es directamente proporcional a la concentración de sacarosa añadida al jugo y no de el tiempo de residencia en ebullición para la evaporación y concentración del producto, esto debido a las propiedades tanto físicas, químicas y organolépticas de la materia prima.

Cuadro 4.- Formulación de jarabe de Maracuyá

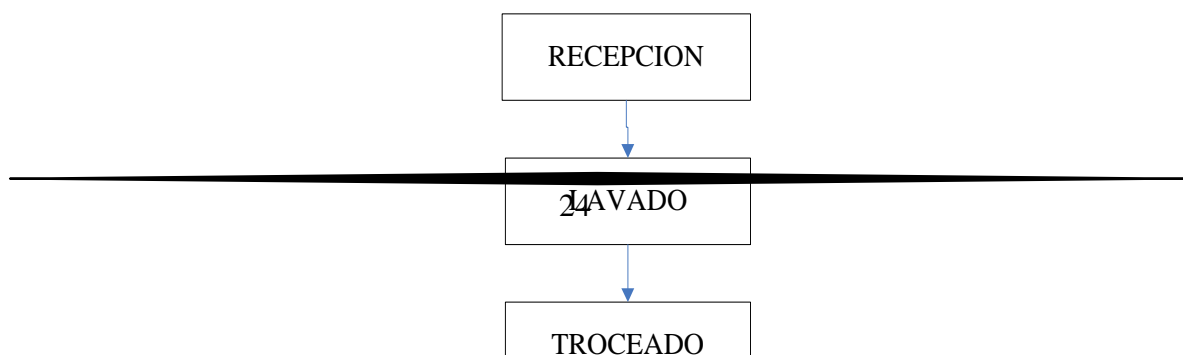
INGREDIENTES	%
Jugo	64.9
Azúcar	35
Benzoato de Potasio	0.05
Sorbato de Potasio	0.05

#### 2.3.1.-SECUENCIA DE OBTENCIÓN DE JARABE DE MARACUYÁ

Los primeros tres pasos o procedimientos son generales para los dos procesos, el de obtención de mermelada y el de jarabe de fruta, anteriormente fueron descritos y se entenderá que no siempre que se realice una corrida se tendrá que empezar desde el primer punto.

- ✪ Pesar los ingredientes conforme a la formulación establecida (Cuadro 4).
- ✪ Vaciar el jugo a la marmita y pasar vapor a ésta de 1 a 1 ½ kg/cm<sup>2</sup> de presión. hasta alcanzar una temperatura de 60°C.
- ✪ Mezclar un 25% del azúcar a añadir, dejar el tiempo necesario para alcanzar una temperatura de 92°C o de ebullición y mantener así durante 20 minutos con agitación continua.
- ✪ Una vez transcurrido el tiempo de evaporación, añadir el resto del azúcar y mezclar durante cinco minutos más, aumentando la temperatura a 102°C para después cerrar el paso de vapor.
- ✪ Envasar en envases tipo garrafa de 1 y ½ L de polietileno de alta densidad previamente esterilizados a una temperatura no menor de 90°C.
- ✪ Sellar los recipientes con un foil de aluminio con la ayuda de una selladora térmica a una temperatura de 80°C como mínimo.
- ✪ Realizar un enfriado con agua helada de proceso, ya sea por aspersión o por inmersión para alcanzar una temperatura de 35°C, esto en un tiempo de 3 a 5 minutos.
- ✪ Una vez alcanzada la temperatura, sacar del agua y dejar secar a temperatura ambiente.
- ✪ Limpiar los restos de agua encontrados en el exterior del envase y revisar que el sellado se haya realizado correctamente, y separar del lote los recipientes dañados.
- ✪ Realizar el etiquetado correspondiente y almacenar a una temperatura no mayor de 15°C en una cámara de refrigeración.

FIGURA 3  
DIAGRAMA DE BLOQUES DE JARABE DE MARACUYÁ



#### **2.4.- PRUEBAS REALIZADAS AL PRODUCTO Y POSIBLES DEFECTOS**

Las pruebas que se realizaba al producto terminado cada que se terminaba la corrida y durante el procesamiento

Color, y sabor característico, Sólidos solubles por lectura (° Brix) a 20 ° C:

mínimo 64%, máximo 68%. pH: 3.25 – 3.75.

Defectos que se presentaban en el producto terminado, algunos de ellos solo durante el proceso de experimentación para el establecimiento de la formulación.

- Mermelada floja o poco firme.- Esto se presento debido al contenido de pectina el cual no era suficiente y en algunos casos era demasiada, por lo cual el producto daba la apariencia de una jalea, este defecto también se presento en un principio debido a la alta acidez de el jugo el cual ya que se mezclo con la pulpa nos dio un aumento significativo en el pH por lo cual ya no se presento mas ese defecto.
- Sinéresis o sangrado.- Este defecto se presento por la elevada acidez de la fruta, y en un inicio por la poca concentración de sólidos que nos daba un bajo porcentaje de azúcar y una cocción muy corta.
- Cristalización.- Esta se presento al aumentar el porcentaje de azúcar y también influenciada por la alta acidez ya que favorecía la alta inversión de azúcares lo cual creaba granulación en la mermelada.
- Cambios de color.-Esto se presento al darle una sobre cocción de la mermelada, además de un inadecuado enfriamiento después del envasado.
- Crecimiento de Hongos y levaduras.- Esto se presento por contaminaciones durante el proceso antes del envasado y al no contar con un adecuado envase, el cual fuera hermético, por lo que se implemento el uso de foils de aluminio el cual se adhiriera a la boca del frasco por medio de una termo selladora.

## **2.5.-PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO**

### **Cocción**

Una de las operaciones más importantes y de mayor relevancia durante el proceso es el de la cocción, pues es ahí donde realmente se transforma la materia prima en producto terminado, además es donde se llevan a cabo todos los procesos de transformación química que sufre la materia prima y es por eso que se debe de tener especial cuidado y control en todos los parámetros involucrados, físicos como son temperatura, presión, grados Brix termodinámicos como el área de transferencia de calor, y químicos como lo son pH, acidez, los cuales son de vital importancia para poder tener un producto de calidad y poder lanzarlo al mercado sin problemas.

En los procedimientos operativos correspondientes a mermelada se detalla cada una de los parámetros involucrado, su control y validación, ya que cualquier punto fuera de los límites permitidos nos podría dar por consecuencia pérdidas en cuanto a vida de anaquel, ya que podemos favorecer la aparición de microorganismos en nuestro producto, o que en su caso no cumpla con las características propias del producto terminado

## **Control de los envases**

Los envases constituyen un punto muy importante de control porque sus defectos, además de provocar daños en la presentación del producto pueden originar fallas en la hermeticidad, provocando la contaminación microbiológica posterior al tratamiento térmico y la alteración del producto terminado. La calidad del mismo está relacionada con la necesidad de lograr un determinado tiempo de vida útil para el producto y de alcanzar una perfecta convivencia contenido - envase. Es importante que la adquisición de envases se realice a un proveedor confiable ya que éste es el responsable de la calidad de los mismos.

El fabricante de envases tiene que estar interiorizado de todas las etapas importantes del sistema de fabricación ya que es su responsabilidad asegurar que los recipientes sean adecuados para el uso que se pretende darles. Para ello deben existir especificaciones formales y documentadas.

Las especificaciones correspondientes a características tales como dimensiones de los tarros, peso del metal o del vidrio, tipo de laca utilizada, color en los envases de vidrio, etc., pueden ser revisadas cuando se reciben en planta. La determinación de otro tipo de defectos solamente puede ser realizada mediante la inspección visual de los recipientes. Las partidas de recipientes serán examinadas durante la recepción en la planta envasadora y siempre antes que sean incorporadas al proceso productivo. Para dicha tarea se utiliza un plan de muestreo y análisis de datos documentados para descubrir las tendencias. Es necesario considerar que las inspecciones visuales están a cargo de seres humanos, por lo que se deben evaluar los tiempos durante los cuales el operario puede desarrollar la tarea con buen rendimiento. Los operarios a lo largo de toda la línea de elaboración deben cumplir con los requisitos de higiene indicados en el capítulo correspondiente higiene del personal, sin embargo, es necesario recalcar aquí la importancia de la capacitación que debe recibir cada operario para el desempeño de su tarea, a fin de que pueda desarrollarla correctamente.

## **Llenado**

El llenado en recipientes de vidrio o metal se realiza mecánica o manualmente. Una operación de llenado perfectamente controlada resulta esencial en cualquier operación de envasado ya que la falta de control de esta etapa puede implicar riesgos tanto para la

calidad como para la inocuidad del producto. Debido a alteraciones termodinámicas, químicas o microbiológicas del producto. Como primera medida hay que cumplir con la legislación vigente en cuanto al peso de cada producto. El sobrellenado puede provocar que el tratamiento térmico aplicado en los esterilizadores resulte inferior al necesario. Si el envase está más lleno queda menos espacio para la agitación del producto y la transferencia de calor resulta diferente a la prevista. Además se pueden originar grietas en las uniones del envase por el desplazamiento de una mayor cantidad de producto en su interior haciendo presión sobre las juntas.

El control de llenado es necesario también para mantener los límites precisos de espacio de cabeza; el espacio libre en la parte superior del recipiente puede influir sobre la efectividad del proceso de agotamiento del aire en el interior del envase. La densidad del producto envasado también resulta crítica para el tratamiento térmico.

Es importante verificar, mediante pruebas de penetración de calor, que el proceso especificado originalmente resulta adecuado para el nuevo contenido de producto. Un llenado exacto y uniforme de sólidos y de líquidos, resulta importante por razones técnicas y económicas. Por otra parte, si se produce un retraso excesivo entre la introducción del producto en los recipientes y su tratamiento térmico, el producto puede experimentar una pérdida de calidad como resultado de la multiplicación microbiana. Este retraso puede reducir también la eficacia, y en consecuencia la inocuidad derivada del tratamiento térmico.

Dentro de las variables a controlar durante el proceso de llenado se incluye el peso del sólido, el volumen del líquido de gobierno, el cociente sólidos / líquidos el espacio de cabeza y la temperatura del producto durante el llenado.

**Eliminación interior del aire** La eliminación interior del aire, también llamada agotamiento del recipiente o expulsión, es una operación muy importante en el proceso de envasado, ya que además de reducir al mínimo la tensión sobre los cierres del envase durante el tratamiento térmico, la eliminación del oxígeno ayuda a conservar la calidad y a reducir la corrosión interna.



La presencia de aire puede provocar deformaciones permanentes de los envases o la aparición de fugas por dilatación excesiva de los remaches durante el calentamiento.

### **Cierre del recipiente**

El tapado y remachado con flujo de vapor es la metodología más difundida y con ella se logran mejores condiciones de sellado y vacío. Un recipiente cerrado herméticamente es un requisito indispensable para la inocuidad de un alimento envasado. Si las uniones o cierres no cumplen las normas establecidas o si aparecen orificios u otros defectos, es probable que se produzca contaminación microbiológica posterior al tratamiento térmico.

En esta operación las variables de control radican fundamentalmente en el mantenimiento de las máquinas remachadoras y en el conocimiento que los mecánicos y el personal especializado restante tengan sobre las especificaciones de las máquinas de la empresa. Los mecánicos deben conocer las consecuencias de un cierre anormal sobre la calidad y la inocuidad microbiológica de los productos. Cuando se aplican fechas codificadas a las latas en la cadena de producción, el mecánico será responsable de que la fecha colocada sea la correcta. La calidad de los cierres y de los rebordes no se juzga únicamente mediante mediciones, si no también mediante la inspección visual de expertos. Los envases de vidrio para conservas vegetales deben ser transparentes y disponer de un cierre hermético y duradero que resulte adecuado para el tratamiento industrial al que serán sometidos. Las tapas (según su tipo) se colocan y cierran en máquinas tapadoras con flujo de vapor.

### **Esterilización comercial**

La esterilización comercial de un alimento envasado sometido a tratamiento térmico puede definirse como la situación alcanzada mediante la aplicación de calor suficiente, por sí sola o en combinación con otros tratamientos adecuados, para obtener un alimento exento de microorganismos capaces de multiplicarse en las condiciones normales de almacenamiento. Al considerar el tratamiento térmico que necesitan las distintas frutas y hortalizas es necesario destacar la importancia que reviste el pH del alimento que se desea envasar y el tratamiento previo que haya recibido. Esta opción se realizó para la mermelada en envases de vidrio, ya que por obvias razones sólo en este tipo de envases se puede realizar dicha acción.

### **Otras modalidades de envasado**

Es importante destacar que en la industria conservera existen otras modalidades de envasado, que permiten que productos esterilizados a granel o por lotes sean introducidos y cerrados en recipientes estériles en condiciones asépticas; las más importantes son:

**Llenado en caliente:** consiste en calentar el producto a temperatura elevada (más de 90°C, en intercambiadores de calor), durante un tiempo corto pero que asegure su inocuidad, introducirlo en recipientes estériles y cerrarlo en condiciones que aseguren la esterilidad de la conserva, y enfriarlo a 35°C.

**Envasado aséptico:** calentar el alimento hasta la temperatura de trabajo, normalmente bombeándolo a través de un intercambiador de calor y manteniéndolo hasta lograr la esterilización, tras lo cual es enfriado, introducido y cerrado en recipientes estériles en condiciones asépticas. Esta metodología se utiliza mucho en líquidos, pulpas y pulpas concentradas que contengan partículas sólidas pequeñas. Los puntos más importantes de control son la limpieza de los intercambiadores de calor, los tiempos de tránsito de los alimentos, la temperatura máxima alcanzada y la de enfriamiento, al igual que la asepsia del envase y el entorno en el que se produce la operación hasta el cierre.

Por la naturaleza del envase PET y polietileno de alta densidad para la mermelada en el mercado nacional y el jarabe respectivamente se decidió trabajar el envasado aséptico en el caso del PET y con llenado en caliente para la mermelada. Ya que a través de experimentar con cada uno de los métodos descritos, se pudo verificar la eficiencia de los mismos.

### ETAPA 3.- PUESTA EN MARCHA

Con respecto a la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), se logró un gran avance ya que se concientizó al personal acerca de los hábitos de higiene y sanidad, además de que se realizaron manuales de operación de todos los equipos para seguridad de los operarios. Se implementó también un sistema de documentación y registro histórico de la producción de la planta, así como de la materia prima que se recibió en la planta.

### JUSTIFICACIÓN DE ÁREAS DE LA PLANTA Y PERSONAL

Una vez terminado el diagrama de bloques, se realizó una nueva distribución de equipos. En este caso no se pudo realizar una distribución lineal del proceso, debido a que la construcción ya estaba y por lo mismo se tuvo que aprovechar los espacios que quedaban libres. De tal manera, que el lugar que se destinó como almacén, estaba del otro lado de la zona de obtención del jugo, por lo que se tenía que atravesar toda el área de proceso para almacenar la materia prima, teniendo después que atravesar el área de proceso nuevamente a fin de comenzar la corrida de producción. Cada una de las áreas propuestas está en función de cada una de las operaciones necesarias para la obtención de los productos esperados y esta expresada en el diagrama de distribución de áreas (figura 5).

1.-En el área de proceso es necesario contar con un personal de obreros conformado por 20 personas las cuales estarán distribuidas de la siguiente manera:

- Dos obreros para el área de recepción, pesado
- Tres obreros para el área de selección, lavado y despatado de fruta
- Tres obreros para el cortado de fruta
- Dos operadores para la despulpadora
- Dos operadores para la marmita
- Dos operadores para la envasadora
- Dos operadores para la termo selladora y taponadora
- Dos obreros para la enfriadora
- Dos obreros para el área de etiquetado y almacenaje.

2.- En el cuarto de caldera no será necesario personal permanente puesto que será responsabilidad del operador de la marmita ya que es el único equipo que necesita el vapor generado por dicha caldera.

3.- El área de oficinas será necesaria para la recepción, documentación, y expedición de pagos tanto de materia prima como de otros insumos secundarios, asimismo será en donde se lleve a cabo el archivo de todos los documentos referentes a la planta, es decir de los formatos de acopio de fruta, de rendimiento, ordenes de proceso, control de calidad y formato de pago.

4.- El laboratorio tendrá que estar a cargo de personal capacitado (Ing. de control de calidad) para su control e inspección tanto de materia prima que llegue, como de los lotes de producción que estén efectuándose diariamente.

5.- Los contenedores de basura serán necesarios para la planta porque durante el procesamiento de obtención de jugo, gran parte de la cáscara de la fruta no es utilizada por lo que se tiene que tirar.

6.- En cualquier planta donde se procesen alimentos, se debe de cuidar que el agua con la cual se procesa, provenga de una planta de tratamiento de agua, en este caso, el agua proviene de un manantial natural y solamente se le da un pre-tratamiento (que consiste en un filtro de lecho profundo para retener sólidos en suspensión de 10 a 15 micras y otro de carbón activado para eliminar cloro, color, sabor y materia orgánica) así como una filtración con rayos UV al entrar a la planta.

Las áreas necesarias para llevar a cabo el proceso de obtención de mermelada y jarabe de Maracuyá están especificadas en el diagrama de distribución de áreas de proceso.

Los equipos faltantes necesarios para poder desarrollar el producto con la calidad necesaria, fueron una maquina termo selladora, la cual se diseñó para las necesidades de producción, siendo ésta muy baja y una cámara de refrigeración para producto congelado, la cual se instaló a un costado del almacén de materia prima y cuyas dimensiones fueron de 2 m de largo por 2.5 m de ancho y 3.0 m de alto con un aislamiento de poliuretano de 3.5 in.

La redistribución de la planta se realizó de acuerdo a un diagrama de bloques correspondiente.

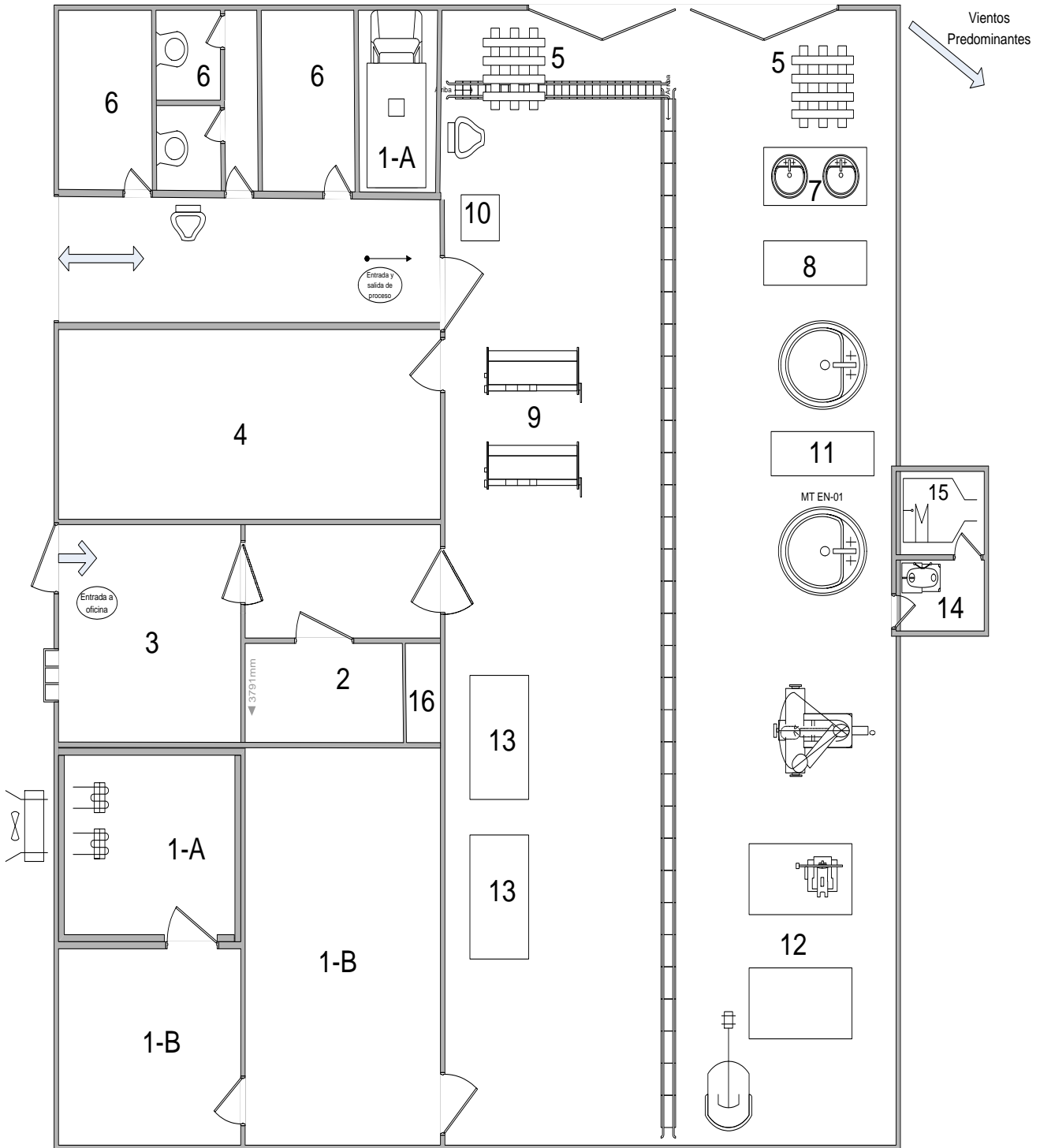
FIGURA 4a.- Planta antes de la implementación



FIGURA 4b- Planta antes de la implementación



Figura 5.-Diagrama de distribución de áreas de la planta.



- 1A.-Cámara de producto terminado congelado
- 1B.- Almacén de producto terminado
- 2.- Laboratorio de control de calidad
- 3.- oficina
- 4.-Almacén de materia prima e insumos
- 5.- Almacén de recepción y pesado de materia prima
- 6.- Vestidores y baños
- 7.- Área de lavado
- 8.- Área de Troceado

- 9.- Área de Despulpado
- 10.- Área de pesado
- 11.- Área de Cocción
- 12.- Área de Envasado
- 13.- Área de Enfriado
- 14.-Tratamiento de aguas
- 15.- Caldera
- 16.- Cuarto de maquinas



FIGURA 6a.- Planta después de la implementación



FIGURA 6b.- Planta después de la implementación



## **CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

La capacidad de producción se estimó considerando todos los equipos adquiridos originalmente, que fueron seleccionados sin pensar en una capacidad de producción, estimada a través de estudios de mercado o un volumen de ventas seguro, obtenido a través de la comercialización, si no obligados por la premura del proyecto anterior, ya que el crédito otorgado se tenía que comprobar a la brevedad posible.

De acuerdo a estos equipos y con los datos operativos, se estimó una capacidad de producción de 220 kg de mermelada por turno. Proponiendo dos turnos de 8 horas diarias y trabajando un solo turno el sábado, con un personal integrado por 20 personas, y contando los días de producción de la fruta, la cual es de temporal y sólo se da en los meses de abril a junio y de agosto a Enero, se tendría una producción anual 80,000 kg de mermelada, tomando en cuenta el trabajo realizado durante 165 días laborables al año, los cuales se trabajarían dos turnos y 35 sábados de 1 turno. Con lo cual, se tiene una producción semanal de 2,400 kg de mermelada envasada en frascos de dos tipos: envase PET de 300 g y en frasco de vidrio en presentación de 325 g, obteniendo en total 7,385 frascos de mermelada.

## **ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO, COSTOS DE PRODUCCIÓN**

De acuerdo a la inversión realizada en la Agroindustria que asciende a un total de \$1'575,895.33 correspondientes al valor histórico de la construcción y de los equipos, la depreciación acumulada y a la depreciación de este año, existen diferentes formas para llegar al punto de equilibrio.

Una propuesta es que se vendieran al año la cantidad de \$1'700,000 por concepto de productos diversos, y que se propondría de la siguiente manera:

Para tener ventas por la cantidad arriba mencionada es necesario el desplazamiento de:

- 4,800 cajas (400 al mes) de mermelada en frasco Pet (140 cajas) y de vidrio (260 cajas), con esto estaríamos teniendo una inversión de \$574,560.00 una recuperación de \$ 102,514.40 y se necesitaría de 42,960 kg (3,580 kg al mes) de fruta para la producción de esta mermelada.



- 3,936 cajas (250 cajas y 48 cubetas de 19L al mes) de jarabe de maracuyá en frascos de ½ litro (80 cajas) y de 1 litro (170 cajas), con esto estaríamos teniendo una inversión de \$812,160.00 y una recuperación de \$148,320.00 y para este fin requeriríamos de 117,962.00 kg de fruta (9,830.16 kg de jugo al mes).
- 4,200 cajas (350 al mes) de bebida da maracuyá de 1 litro, con esto estaríamos teniendo una inversión de \$ 302,400.00 y una recuperación de \$ 51,408.00, por lo que se requieren de 14,364 kilogramos de fruta (1,197 kg al mes).

Con esto se tendría una recuperación total de \$ 302,242.00 anuales, con lo que el punto de equilibrio se alcanzaría en 5 años y medio y al término de este lapso se tendrían ganancias de \$ 25,186.82 mensuales. Además de que se estaría captando en total 174 toneladas anuales de fruta (17.4 ton de fruta al mes), es decir 46.77 hectáreas repartidas en la zona Zapoteca y zona Mixe media; y se habrán pagado \$522,000.00 a los socios del proyecto, la captación que se estaría teniendo en planta seria de 4.35 toneladas cada semana.

Otra propuesta es la de invertir en una en una producción de 15 000 litros de jugo concentrado de maracuyá al mes, con lo cual necesitaríamos una producción de 100,000.00 kg de fruta, cabe aclarar que el actual rendimiento de las plantaciones es de 3.72 ton/ha, con este rendimiento es necesaria una extensión de 26,881 ha de maracuyá,

Costos de inversión:

Costos de producción para una calidad superior de acuerdo a la demanda:

Campo:

◆ Técnico: \$ 4000.00/ 2 técnicos

◆ Inspección interna: \$ 416.00

◆ Conservador: \$ 769.30

◆ Gas: \$ 3 190.00

Proceso

• Transporte: \$ 17,136.00

◆ Materia prima: \$ 300,000.00

◆ Azúcar: \$ 9,367.30

◆ Energía eléctrica: \$ 10,032.00

◆ Mano de obra: \$ 19 600.00

◆ Frascos: \$ 34,530.00

◆ Etiquetas: \$ 4,200.00

Total: \$403,240.6

Costo de producción por litro: \$ 26.88 multiplicando por 19%, el precio sugerido de venta es: \$32.00

Inversión pasiva:

◆ Alambre:	\$1,004,400.00	
◆ Plantas:	\$ 290 400.00	
◆ Postes:	\$ 2 560.00	
◆ Maquinaria	\$ 550,000.00	Total: \$ 1, 847,360.00

Total de Inversión: \$2, 250,600.30

Para una demanda de 15 toneladas de jugo concentrado al mes, el punto de equilibrio se encuentra al vender esas 15 toneladas a \$32.00, con lo cual la recuperación de inversión pasiva referente a maquinaria e inversión activa, se daría en 12.41 meses, contando con la recuperación de los socios en cuanto a los créditos otorgados, que sería de \$ 4,455.26 por hectárea, obteniendo en un plazo de 24.41 meses la recuperación de el total de la inversión recuperando cada año \$4,455.26 por hectárea, después de este tiempo las ganancias que se tendrían ascenderían a \$ 76,759.70 aproximadamente al mes.

El precio propuesto de acuerdo al mercado, está alto, ya que el precio del concentrado de maracuyá en países como Ecuador es de US \$ 2.90 por litro, lo que daría pocas posibilidades de encontrar un mercado o asegurarlo.

Si el costo del kilogramo de maracuyá se disminuyera (de \$3.00 a \$2.00 por kilogramo) a cambio de un mayor volumen, el costo se podría reducir hasta \$ 18.77 pesos por litro.

Costo de producción por litro: \$ 18.77 multiplicando por 23% el precio sugerido de venta es: \$23.00

Inversión Activa con el precio modificado

\$ 303,240.30

Inversión pasiva:

◆ Alambre:	\$1,004,400.00	
◆ Plantas:	\$ 290,400.00	
◆ Postes:	\$ 2,560.00	
◆ Maquinaria	\$ 550,000.00	Total: \$ 1, 847,360.00

Total de Inversión: \$ 2, 150,600.30

Para una demanda de 15 toneladas de jugo concentrado al mes, el punto de equilibrio se encuentra en vender esas 15 toneladas a \$23.00, con lo cual la recuperación de inversión pasiva referente a maquinaria e inversión activa, se daría en 20.43 meses, contando con la recuperación de los socios en cuanto a los créditos otorgados que sería de \$ 4,455.26 por hectárea. Obteniendo en dos años la recuperación del total de la inversión, recuperando cada año \$ 2,227.63 por hectárea, después de este tiempo las ganancias que se tendrían ascenderían a \$ 41,759.7, aproximadamente al mes.

## INFORMACIÓN DETALLADA DEL ANÁLISIS DE COSTOS

Para producir 15 toneladas mensuales de concentrado a 50 °Brix se necesita de:

### EN CAMPO

Cuadro 5.- Análisis de costos en campo

Descripción	Costos \$
Sueldo de dos técnicos	\$ 4,000.00
Sueldo de inspector interno	\$ 416.00
Transporte de dos camiones de 8 toneladas seis viajes de cada vehículo	\$ 17,136.00
<b>Total</b>	<b>\$ 21,552.00</b>

### EN PLANTA

Cuadro 6.- Análisis de costos en planta

Descripción	Costos \$
Materia prima (maracuyá) (\$3.00/ kg) con un rendimiento del 32% de jugo, Además de un 46% de rendimiento del proceso a concentrado	\$ 300,000.00
Azúcar (adicionando únicamente el 10% como retenedor y potenciador de sabor y aroma)	\$ 9,367.38
Conservador (0.1% ) de Benzoato de Sodio y Sorbato de Potasio	\$ 769.30
Gas LP (para un evaporador de tubos horizontales). Costo de 490.76 kilos de gas a \$6.50 pesos el kilo	\$3,190.00
Energía Eléctrica (costo de 17600 (kW/h) a \$0.57	\$10,032.00
Mano de obra de once personas con una jornada de ocho horas diarias	\$19,600.00
Frascos (costo del frasco con foil de aluminio, tapa, caja de cartón y transporte hasta Ixtepec)	\$34,530.00
Etiquetas para 15,000 frascos	\$ 4,200.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 381,688.6</b>

**COSTOS DE PRODUCCIÓN POR UNIDAD COMO ACTUALMENTE SE OPERA Y CON LOS PRODUCTOS QUE ACTUALMENTE SE PRODUCEN**

MERMELADA DE MARACUYÁ

Costos materia prima:

Cuadro 7.- Costos de materia prima

<b>Materia prima</b>	<b>Precio por kilogramo</b>
Maracuyá	\$ 3.31
Azúcar	\$ 5.94
Pectina	\$123.08
Benzoato de sodio	\$120.00
gas LP	\$6.50

Costos de operación:

Cuadro 8.-Costos de operación

<b>Materia Secundaria</b>	<b>Costo</b>
<b>Energía (Luz eléctrica) (kw/h)</b>	\$0.57
<b>mano de obra (horas hombre) de nueve personas</b>	\$46.25
<b>Frasco Pet de 300 g (costo con transporte a Ixtepec y caja de cartón)</b>	(por unidad ) \$2.32
<b>Frasco de vidrio 325 g (costo con transporte a Ixtepec y caja de cartón)</b>	( por unidad ) \$ 3.90
<b>Botella PET de ½ L ( costo con transporte a Ixtepec y caja de cartón )</b>	( por unidad ) \$1.42
<b>Foil de Aluminio (ya en planta)</b>	(por unidad) \$ 0.11
<b>Botella Pet de 1 lt. (costo con transporte a Ixtepec y caja de cartón)</b>	( por unidad ) \$ 2.18
<b>Etiquetas</b>	(por unidad) \$ 0.36

Aprovechamiento del maracuyá de un 45%

Para una corrida de 160 kg de mermelada con un costo de 3.31 por kg de fruta en frasco Pet.

Cuadro 9.- Costos de producción

<b>Material utilizado</b>	<b>Kilogramos necesarios</b>	<b>Importe total</b>
Maracuyá (Jugo)	234.33	\$773.3
Azúcar	115.8	\$687.8
pectina	1.42	\$175.27
Benzoato	150.0 g	\$22.00
Gas LP	12	\$78.0
Energía	250 (kW/h)	\$142.5
Mano de obra	9 horas	\$420.3
Frascos de 300 g con foil de aluminio	500 (150 kg)	\$1160.0
Etiquetas	500	\$ 180
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3639.1</b>
	<b>Costo Total por unidad</b>	<b>\$7.27</b>
	<b>Costo al público (24%)</b>	<b>\$9.00</b>

Para una corrida de 160 kg de mermelada con un costo de 3.31 por kg de fruta con frasco de vidrio

Cuadro 10.- Costos de producción

<b>Material utilizado</b>	<b>Kilogramos necesarios</b>	<b>Importe total</b>
Maracuyá (Jugo)	234.33	\$773.3
Azúcar	115.8	\$687.8
pectina	1.42	\$175.27
Benzoato	150.0 g	\$22.00
Gas LP	12	\$78.0
Energía	250 (kW/h)	\$142.5
Mano de obra	9 horas	\$420.3
Frascos de 300 g	466	\$1817.4
Etiquetas	466 (0.36 ¢)	\$167.76
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4284.33</b>
	<b>Costo Total por unidad</b>	<b>\$9.19</b>
	<b>Costo al público (15%)</b>	<b>\$10.50</b>

## COSTOS DE PRODUCCIÓN

### JARABE DE MARACUYÁ

Aprovechamiento del maracuyá de un 32%

Para una corrida de 166 kg de jarabe con un costo de \$3.31 por kg de fruta con frasco de 1 litro.

Cuadro 11.- Costos de producción

Material utilizado	Kilogramos necesarios	Importe total
Maracuyá (Jugo)	464.28	\$1532.12
Azúcar	46.4	\$275.61
benzoato	160.0 g	\$24.00
Gas LP	12.0	\$78.0
Energía	250 (kW/h)	\$142.50
Mano de obra	8 horas /hombre	\$373.6
Frascos de 1 L con foil	166	\$361.88
Etiquetas	166	\$59.76
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2847.46</b>
	<b>Costo Total por unidad</b>	<b>\$17.15</b>
	<b>Costo al público (16.5%)</b>	<b>\$20.00</b>

Para una corrida de 250 kg de Jarabe de Maracuyá con un costo de \$3.31 por kg de fruta con frasco de ½ litro.

Cuadro 12 Costos de producción

Material utilizado	Kilogramos necesarios	I Importe total
Maracuya (Jugo)	464.28	\$1532.12
Azúcar	46.4	\$275.6
Benzoato	160.0 g	\$24.00
Gas LP	12	\$78.0
Energía	250 (kw /h)	\$142.50
Mano de obra	8 horas	\$373.6
Frascos de 1L con foil	332	\$491.36
Etiquetas	332	\$119.52
	<b>TOTAL</b>	<b>\$3036.7</b>
	<b>Costo Total por unidad</b>	<b>\$9.14</b>
	<b>Costo al público (15%)</b>	<b>\$ 10.50</b>

Para una corrida de 250 kg de jarabe con un costo de \$3.31 por kg de fruta en cubeta de 19 litros.

Cuadro 13.- Costo de producción

<b>Material utilizado</b>	<b>Kilogramos necesarios</b>	<b>Importe total</b>
Maracuyá (Jugo)	464.28	\$1392.85
Azúcar	46.4	\$301.6
Benzoato	25.0 g	\$30.00
Gas LP	12	\$78.0
Energía	250 (kw /h)	\$142.50
Mano de obra	5 horas	\$250.00
Botes de 19L	8	\$56.00
Etiquetas	8	\$2.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$2252.95</b>
	<b>Costo Total por unidad</b>	<b>\$281.61</b>
	<b>Costo al publico (24.5%)</b>	<b>\$350.00</b>

#### **BEBIDA LISTA PARA TOMAR**

Para una corrida de 200 litros de bebida lista para tomar con un costo de \$25.50 por litro de concentrado

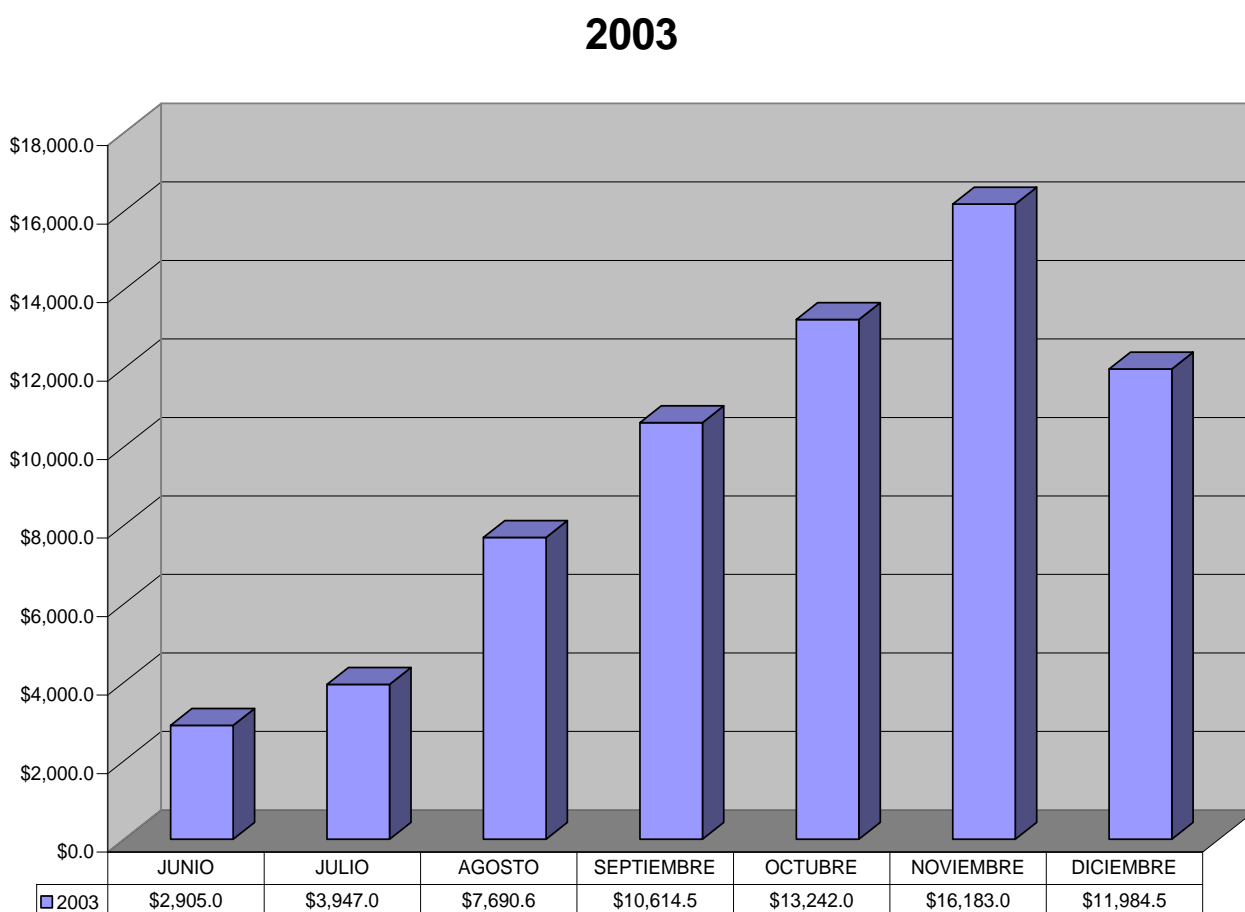
Cuadro 14.- Costos de materia

<b>Material utilizado</b>	<b>Kilogramos necesarios</b>	<b>Importe total</b>
Concentrado	9.0	\$229.5
Azúcar	15.0	\$89.1
Benzoato	200 g	\$8.0
Ac. Cítrico	120.0 g	\$38.16
Gas LP	5.0	\$31.55
Mano de obra	4 horas (dos personas)	\$92.0
Frascos de 1L	200 (\$1.71x frasco)	\$342.0
Etiquetas	200 ( \$.43x etiqueta)	\$86.0
Foil de aluminio	200 ( \$.11x foil)	\$22.0
	<b>TOTAL</b>	<b>\$1028.31</b>
	<b>Costo Total por unidad</b>	<b>\$5.14</b>
	<b>Costo al público (17%)</b>	<b>\$6.00</b>

## TENDENCIAS DE VENTAS

La figura siguiente es un comparativo mensual de las ventas de todos los productos de la microempresa realizadas a partir del mes de junio, que es cuando se comenzó la captación de maracuyá, debido a sus picos de producción. Este comparativo es en general de los diferentes productos que se procesaban, incluyendo el jugo natural, el cual se vendía congelado en cubetas de 19 litros.

Figura 7 .- Ventas segundo semestre del 2003



En la figura siguiente se refleja claramente el aumento en la venta de productos obtenidos a partir de la implementación del proceso. Es necesario aclarar que la tendencia se detiene por falta de producto, ya que para estas fechas la demanda supera a la oferta y para poder satisfacer las necesidades del mercado se necesitarían cultivar más hectáreas.



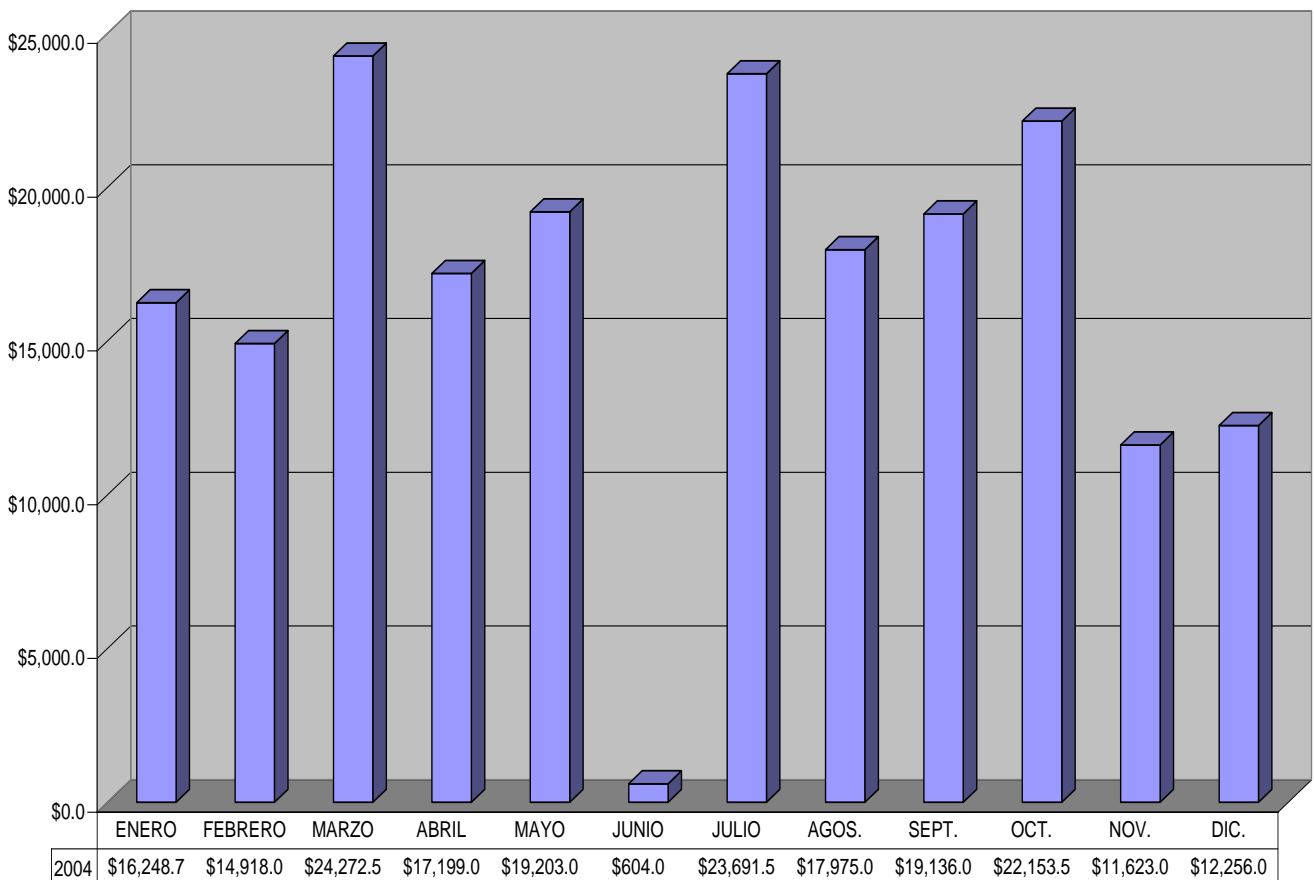
Lo anterior, por el carácter orgánico es difícil realizarlo, ya que para poder cultivar y que en un año se convierta en orgánico, se requeriría hacerlo en terrenos en descanso y previamente estudiados y validados por los inspectores de CERTIMEX.

A pesar de que se cultivaron más hectáreas en el siguiente año, se requirió de un tiempo para la obtención de materia prima, lo que repercutió considerablemente en el flujo del producto, ya que al no tener que ofrecer, el cliente busco nuevos proveedores.

En el mes de junio las ventas bajan a un nivel casi de cero, esto debido a que el personal de comercialización dejó de laborar en la organización por cuestiones personales y no hubo quien lo sustituyera, ya que preferían dedicarse a la venta de café.

Este punto representa un cuello de botella para la organización, ya que no se cuenta con el personal capacitado para esta tarea, y los que están capacitados no se preocupan porque están completamente absorbidos por la venta del café, por este motivo las ventas de todo el año no son constantes y representan muchas variaciones.

FIGURA 8.- Ventas correspondiente al año 2004  
**2004**



## **Conclusiones y recomendaciones**

Los resultados de la puesta en marcha de la planta procesadora de maracuyá, se ven reflejados, primeramente en la constancia del producto lo cual dio como resultado la confianza de la organización en empezar a promocionarlo. Asimismo, estos resultados los motivaron a pensar en la posibilidad de expansión del cultivo para una mayor producción.

Como conclusión quiero agregar que el haber participado en un proyecto como éste me fue de mucha utilidad en mi desempeño futuro como profesionista, ya que gracias a mi trabajo recibí otras ofertas como asesor de diversos proyectos, actividad que desempeño actualmente alternamente con mis trabajos de base. Esto fue debido principalmente a la experiencia obtenida en muchos sectores de la industria tales como: control de calidad, supervisión, nuevos productos, comercialización, etc.

Este desempeño me permitió además, tener la oportunidad de conocer la realidad del campo mexicano y sobre todo de los productores, los cuales por la globalización y las empresas transnacionales que acaparan los mercados utilizando la mercadotecnia e invadiéndonos de publicidad, dejan con oportunidades casi nulas a sus productos que tratan de colocar en el mercado.

También me permitió darme cuenta de la necesidad de información y asesoría requerida para diferentes aspectos de la cadena productiva, tales como la tecnología en campo, la industrialización, la comercialización, y saber que fuera de la ciudad de México hay mucha fuente de trabajo para nosotros como Ingenieros en Alimentos, aunque en contraste tengo que comentar que al principio no es bien remunerado al grado de tomarse como un servicio social.

También quiero comentar que este proyecto me dio la oportunidad de conocer y lidiar con la idiosincrasia e ideología de los indígenas oaxaqueños, los cuales son personas con una visión tanto justa para ellos mismos, como para el consumidor, ya que tienen un respeto admirable hacia la madre tierra, como ellos le llaman, misma que los alimenta y nutre, y por ese mismo motivo defienden con todas sus fuerzas sus ideas al grado de nombrarles cerrados o pragmáticos, y en parte se tiene razón porque no es muy fácil darles a conocer otra alternativa a la que ellos plantean. Sin embargo, creo que esa

actitud es totalmente justificada, ya que la ignorancia juega un papel muy importante en sus acciones y decisiones.

Con todo esto, sólo me queda agradecer a la organización el haberme dado la oportunidad de colaborar con ellos y formar parte de su equipo de trabajo, el cual tiene como objetivo ayudar a la gente produciendo alimentos que cuidan el ambiente y la salud del hombre.

Como recomendación, quisiera comentar que la organización tendrá que hacer conciencia de la importancia que tiene cada una de las partes de la cadena productiva y poner especial atención a la parte de comercialización, ya que durante mi desempeño fue una parte que se descuidó totalmente y la cual, a la fecha es el punto crítico de dicha organización.

## Bibliografía

- Braverman J.B.S. 1952 *Los Agrios y sus Derivados* Aguilar Ediciones, Madrid.
- Fernández G. M. 2000. *Elaboración de Conservas Vegetales* Edit. Universidad de León. Guanajuato.
- Meyer R.M., Paltrinieri 2002 G. *Elaboración de Frutas y Hortalizas* Trillas S.A. de C.V. D.F., México.
- Rauch H. G. 1987. *Fabricación de Mermeladas*. Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Soroa y Pineda J. M. 1965 *Industria Transformadoras de Frutas y Hortalizas*. Dossat, D.F. México.
- Sworth H. D. S. 1988. *Conservación de Frutas y Hortalizas* Acribia S.A. Zaragoza, España
- Varnam H.A., Sutherland P.J. 1997 *Bebidas Tecnología, Química y Microbiología* Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Writh S. 2002. *Procesado y Producción de Alimentos Ecológicos*. Acribia S.A. Zaragoza, España.

## ANEXO 1

# NORMAS PARA LA PRODUCCIÓN, EL PROCESAMIENTO Y LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS.

CERTIMEX-01-2001

## CAPÍTULO SEIS

### 6.-PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS

#### 6.1 Materia prima

6.1.1 La materia prima de cualquier planta de procesamiento de productos orgánicos deberá ser certificada por CERTIMEX o por una agencia reconocida por CERTIMEX.

6.1.2 Características de la materia prima.

La calidad de la materia prima deberá ser documentada.

No se permite la utilización de materia prima fumigada con productos no permitidos por las presentes normas.

No se permite el uso de materia prima irradiada.

6.1.3 Ingredientes

6.1.3.1 Al menos 95% de los ingredientes del producto que sean de origen agrícola deben provenir o ser producidos conforme a los capítulos anteriores de la presente norma.

6.1.3.2 En el caso de la utilización de ingredientes de origen no agrícola, estos deben ser sustancias o productos que figuren en el cuadro 3 y 4 del anexo de la presente norma.

#### 6.2 Higiene y Sanidad

6.2.1 Deberá existir un programa de sanidad formalmente establecido en la planta de proceso que incluya:

Los establecimientos y áreas exteriores: basureros, centros de recolección de desechos, almacenamientos de maquinaria y equipos antiguos, jardines y áreas de estacionamiento

Los establecimientos y áreas interiores incluyendo áreas de procesamiento, empaquetado, envasado y almacenamiento.

Equipos de procesamiento, envasado y empaquetado. Programas para la prevención de bacteria, hongos y levaduras indeseables.

La higiene de los empleados, incluyendo la sanidad de los comedores, áreas de descanso y baños.

6.2.2 Los instrumentos utilizados para la limpieza deberán estar etiquetados de manera que se indique claramente su uso, los instrumentos para la limpieza se deben considerar como ayuda para el proceso, lo que significa que no deberán tener residuos de productos no certificados o sustancias prohibidas. Los instrumentos deberán ser enjuagados después de su uso para asegurar la eliminación de residuos en el equipo y en las superficies primarias y secundarias usadas en la preparación de alimentos.

### **6.3 Manejo y control de plagas**

6.3.1 El manejo y control de plagas deberá realizarse mediante un plan formalmente estructurado, en el que se haga énfasis en la eliminación de las plagas, en un buen saneamiento y en la restricción del hábitat de las plagas.

6.3.2 Deberán realizarse revisiones periódicas en el establecimiento para así determinar la presencia y el grado de daño de las plagas.

6.3.3 Para el control de plagas es permitido:

- El uso de trampas mecánicas, eléctricas y adhesivas, barreras físicas y mecanismos repelentes basados en sistemas de iluminación o sonidos.
- Control Biológico.
- Métodos de almacenamiento que ofuscan protección adicional a los productos en cuanto a adulteración por animales nocivos

6.3.4 La aplicación de materiales que no estén en la lista de materiales permitidos deberá ser revisada por el personal de Certificación de CERTIMEX como parte de la certificación. Todas las aplicaciones de este tipo deberán estar documentadas y disponibles al inspector de CERTIMEX.

6.3.5 No está permitida la fumigación de productos con Bromuro de metilo, Fósforo de Aluminio y cualquier otro fumigante no mencionado en la lista de materiales no permitidos.

6.3.6 No se permite el uso de pesticidas en forma de vaporizadores en instalaciones donde los productos orgánicos puedan ser contaminados

### **6.4 Empaquetado y Envasado**

6.4.1 Todos los materiales de empaque y para envasado deberán estar libres de fungicidas, fumigantes, insecticidas y otros contaminantes.

6.4.2 Se prohíbe el uso de envases que contengan soldadura de plomo.

6.4.3 Todos los materiales de empaque del producto y para envasado deben proteger la integridad orgánica del producto.

6.4.4 La impresión exterior o etiquetado del producto deberá consistir en tintas y adhesivos no tóxicos y no debe tener contacto con el producto.

- 6.4.5 Para el empaque y envasado debe utilizarse material que garantice que en su fabricación, uso y desecho se reducen al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

## **6.5 Etiquetado**

- 6.5.1 Los productos procesados a partir de ingredientes de origen agrario o productos de recolección, obtenidos con el arreglo a las presentes normas, deben tener un sistema de identificación que garantice una clara separación de estos productos y que eviten toda posibilidad de mezcla con productos distintos a los orgánicos. Este sistema debe permitir que el flujo del producto se pueda realizar en cada una de las etapas de procesamiento y comercialización del producto en cuestión.
- 6.5.2 El etiquetado o la publicidad de los productos comercializados con denominación ecológica será permitido siempre y cuando se cumplan los siguientes aspectos:
- 6.5.2.1 Al menos 95% de los ingredientes del producto que sean de origen agrícola deben provenir o ser producidos conforme a los reglamentos establecidos por CERTIMEX
- 6.5.2.2 En el caso de la utilización de ingredientes de origen no agrícola, estos deben ser sustancias o productos que figuren en el cuadro 3 y 4 del anexo.
- 6.5.2.3 Ni los ingredientes ni el producto a que se refiere el punto 6.1.3.1 se hayan sometido a tratamientos con sustancias que no figuren en el anexo.
- 6.5.2.4 Ni el producto ni sus ingredientes hayan sido sometidos a tratamientos con radiación ionizante.
- 6.5.2.5 El producto se haya elaborado o producido por un proveedor que se haya controlado y certificado conforme a lo establecido en el capítulo 8 de esta norma.
- 6.5.2.6 El producto que en su etiqueta haga referencia al método de producción ecológico, garantice que se haya elaborado sin la utilización de organismos modificados genéticamente, organismos transgénicos y/o productos o ingredientes derivados de este tipo de organismos.
- 6.5.2.7 El sello de CERTIMEX (logotipo y nombre) es una marca que solo podrá ser usada por los proveedores de CERTIMEX que tengan la certificación vigente y en los productos que hayan sido certificados.
- 6.5.2.8 El sello CERTIMEX deberá estar en un lugar visible en la parte frontal del empaque.

## **6.6 Registros del flujo del producto**

- 6.6.1 En una planta de proceso deben existir registro de la entrada de materia prima en la forma más detallada posible, así como el inventario en almacenes, cantidades de producto procesado por jornadas de trabajo o por lotes y registros de la salida del producto procesado.
- 6.6.2 Cada planta de procesamiento deberá contar con formatos y bitácoras que señalen los movimientos de materia prima, el empleo de equipo y materiales usados en la planta.

- 6.6.3 Todo tipo de registros incluyendo los contables deberán estar ordenados, de tal manera que permitan en forma clara conocer desde el proveedor de materia prima hasta el sistema de distribución del producto procesado.
- 6.6.4 Todos los registros para el rastreo de los productos deben estar disponibles al inspector de CERTIMEX.

## **6.7 Reglamento de seguridad**

Se deberá establecer un reglamento de seguridad industrial para el personal

## **6.8 Procesamiento paralelo**

- 6.8.1 Los procesadores que procesan producto orgánico y convencional deberán presentar un sistema de separación confiable del producto convencional y del orgánico, teniendo como meta el procesamiento exclusivo de productos orgánicos.
- 6.8.2 La separación del producto orgánico del convencional debe garantizarse en todas las etapas del proceso: entradas de materia prima, almacenamiento, tiempos de proceso, almacenamiento del producto procesado.
- 6.8.3 Todos los registros y documentos que señalan la separación de producto orgánico y convencional deben estar disponibles al inspector acreditado por CERTIMEX

## **6.9 Almacenamiento y transporte**

- 6.9.1 El almacenamiento y transporte de los productos no debe afectar su calidad orgánica, además los productos orgánicos deben ser identificados de manera clara e inconfundible tanto en el almacenamiento como en el transporte.
- 6.9.2 Los productos ecológicos que aun no hayan sido introducidos en su envase destinado al consumidor final, sólo podrán ser transportados a otras unidades en envases o recipientes cerrados de manera que impidan la sustitución de su contenido, provistos de una etiqueta en la que se mencione, además de otras indicaciones, previstas en su caso por disposiciones reglamentarias, los siguientes datos:
- El nombre y la dirección de la persona responsable de la producción o de la elaboración del producto, o en su caso de mencionarse otro vendedor, una indicación que permita a la unidad receptora y a CERTIMEX determinar de forma inequívoca quien es la persona responsable de la producción. Así también el nombre del producto y la indicación de que el producto esta sometido al régimen de control contemplado en las presentes normas
- 6.9.3 Sin embargo no se requerirá el cierre de los envases o recipientes cuando:
- a) El transporte se haga entre un productor y otro operador que se hallen sometidos al sistema de control establecido en el capítulo 8 de estas normas
  - b) Los productos vayan acompañados de un documento que contenga la información exigida en el punto 6.9.2



- 6.9.4 Todos los procesadores de productos ecológicos deben cumplir con los aspectos descritos en este capítulo y someterse al régimen de control CERTIMEX descrito en estas normas.

Cuadro 3 Anexo


Ingredientes de origen agrícola permitidos en el procesamiento de productos orgánicos

<b>SIN</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CONDICIONES ESPECÍFICAS</b>
170	Carbonato de Calcio	.....
220	Dióxido de azufre	Productos del vino
270	Ácido Láctico	Productos vegetales fermentados
290	Dióxido de Carbono	.....
296	Ácido Málico	.....
300	Ácido Ascórbico	Si no esta disponible en forma natural
306	Tocoferoles , concentrados naturales	.....
322	Lecitina	Obtenida sin emplear blanqueadores
330	Ácido Cítrico	Productos de frutas y Hortalizas
335	Tartrato de Sodio	Pastelería y confitería
336	Tartrato Potasico	Cereales/Pastelería y Confitería
341	Monofosfato de Calcio	Solo como gasificante de la harina
400	Ácido Algínico	.....
401	Alginato de Sódico	.....
402	Alginato Potásico	.....
406	Agar	.....
407	Carragenina	.....
410	Goma de Algarrobo	.....
412	Goma de Guar	.....
413	Goma de Tragacanto	.....
414	Goma Arábica	Leche, grasa y productos de confitería
415	Goma Xantan	Productos grasos, frutas y hortalizas
416	Goma Karaya	.....
440	Pectinas (sin modificar)	.....
500	Carbonatos de Sodio	Pasteles, galletas y confitería
501	Carbonatos Potásicos	Cereales, Pasteles, galletas y confitería
503	Carbonatos de Amoniac	.....
504	Carbonatos de magnesio	.....
508	Cloruro de Potasio	Frutas y vegetales congelados y vegetales en conserva, salsas
509	Cloruro de Calcio	Productos Lácteos/productos grasa/fruta y hortalizas /productos de soya
511	Cloruro de Magnesio	Productos de Soya
516	Sulfato de Calcio	Pasteles y galletas/ productos de soya
524	Hidróxido de Sodio	Productos de cereales
938	Argón	.....
941	Nitrógeno	.....
948	Oxígeno	.....

Cuadro 4 Coadyuvantes de elaboración que pueden ser empleados para la elaboración /preparación de los productos de origen agrícola

<b>NOMBRE</b>	<b>CONDICIONES ESPECÍFICAS</b>
Agua	.....
Cloruro de Calcio	Agente Coagulante
Carbonato de calcio	.....
Hidróxido de calcio	....
Sulfato de calcio	Agente Coagulante
Cloruro de Magnesio	Agente Coagulante
Carbonatos de Potasio	Secado de Uvas
Dióxido de Carbono	.....
Nitrógeno	.....
Etanol	Disolvente
Ácido Tánico	Agente de Filtración
Albúmina de clara de huevo	.....
Caseína	....
Gelatina	.....
Colapez	....
Aceites Vegetales	Agente Engrasadores o liberadores
Dióxido de silicio	Gel o solución coloidal
Carbón Activado	....
Talco	...
Bentonita	.....
Caolina	....
Tierra diatomácea	.....
Perlita	.....
Cáscara de avellana	.....
Cera de Abeja	Agente Liberador
Cera de Carnauba	Agente Liberador
Ácido Sulfúrico	Ajuste de pH en la extracción del agua para la producción de azúcar
Hidróxido de Sodio	Ajuste de pH en la producción de azúcar
Ácido y sales tartaricas	.....
Carbonato de Sodio	producción de azúcar
Hidróxido de Potasio	Ajuste de pH en la producción de azúcar
Ácido Cítrico	Ajuste de pH

## ANEXO 2.- DISEÑO DE ETIQUETAS Y TABLA NUTRICIONAL

Elaborado por: Unión de Comunidades indígenas de la Región del Istmo Colón No. 2° Col. Estación Cd. Ixtepepec, Oaxaca Tel 019717131365 www.uciri.org.mx	<b>TABLA NUTRIMENTAL</b>		 <p> <b>UCIRI</b>                      MERMELADA DE MARACUYÁ                      HECHA CON FRUTA ORGANICA                 </p>	Ingredientes: Maracuyá Orgánico, Azúcar, Pectina, y 0.1% Benzoato de Sodio y Sorbato de Potasio como conservador Manténgase en Refrigeración después de abierto  Consumase preferentemente  Lote No. <input type="text"/>  Cont. Net. 300g
	Información por 100g de Mermelada			
	Cont. Energético	919.3KJ (219.7 Kcal.)		
	Carbohidratos	53.02g		
	Proteínas	1.01g		
	Grasas	.40g		
LIPIDOS				
Cenizas	.46g			

**HECHO EN MEXICO**

El nombre de un organismo de la familia Cucurbitaceae es el siguiente: Cucurbita. Este nombre se le da a las plantas que dan origen a los frutos de esta familia. Cucurbita es el nombre de la familia de las cucurbitáceas. Cucurbita es el nombre de la familia de las cucurbitáceas. Cucurbita es el nombre de la familia de las cucurbitáceas.



<b>TABLA NUTRIMENTAL</b>	
Información por 100g de Mermelada	
Cont. Energético	(219.7 Kcal.)
919.3KJ	
Carbohidratos	53.02g
Proteínas	1.01g
Grasas	.40g
LIPIDOS	
Cenizas	.46g

ELABORADO POR UNION DE COMUNIDADES INDIGENAS DE LA REGION DEL ISTMO UCIRI, DE RI. COLON 2-A IXTEPEPEC, OAXACA. TEL 019717131365 FAX. 30426 www.uciri.org.mx		INGREDIENTES: JUGO DE MARACUYA ORGANICO, AZUCAR Y 0.1% BENZOATO DE SODIO Rinde para 5 litros Vacíe el contenido en 4 litros de agua y agregue azúcar al gusto
Tabla Nutricional por cada 100g. de producto en %		MANTENGASE EN REFRIGERACION DESPUES DE ABIERTO
Choz Proteínas Grasas Cont. energ. Cenizas	<p style="text-align: center;"><b>CONCENTRADO DE MARACUYA</b></p>	<input type="text"/>
Consumase preferentemente:  Lote No.	CONTENIDO NETO 1LT.	HECHO EN MEXICO



# UCIRI



## BEBIDA DE MARACUYA



HECHO CON PULPA NATURAL

Tabla Nutricional por 100ml. de bebida	
Chaz	
Proteínas	
Grasas	
Cont. Energ.	
Cenizas	

ELABORADO POR UNION DE COMUNIDADES INDIGENAS DE LA REGION DEL ISTMO (UCIRI) DE RI. COLON 2-A IXTEPEC, OAXACA.  
 TEL: 019717131365  
 FAX: 30426  
[www.uciri.org.mx](http://www.uciri.org.mx)

Ingredientes: Agua, Concentrado de Maracuyá Orgánico, Ac. Cítrico, azúcar y 0.1% Sorbato de Potasio como conservador

Consuma preferentemente:

**HECHO EN MEXICO**



DEPOSITE EL ENVASE EN LA BASURA

**CONT. NETO: 1 LT.  
AGITASE ANTES DE ABRIR**

## ANEXO 3

### REGLAMENTO DE HÁBITOS HIGIÉNICOS DE LOS TRABAJADORES

#### 1.- VESTUARIO

Deje su ropa y zapatos de calle en el vestuario. No use ropa de calle en el trabajo, ni venga con la ropa de trabajo desde la calle. Ser de color blanco o claro, debiendo mantenerse permanentemente limpia. En lo posible, evitar la presencia de cierres botones (que pueden desprenderse o engancharse) y de bolsillos externos (que pueden engancharse o contener objetos no higiénicos) Los guantes tienen que mantenerse en perfecto estado y estar permanentemente limpios.

##### 1.1.-VESTIMENTA DE TRABAJO

Cuide que su ropa y sus botas estén limpias. Deben ser también de color blanco o claro y de fácil limpieza. Use calzado adecuado, cofia y guantes en caso de ser necesario.

##### 1.2.-HIGIENE PERSONAL

Cuide su aseo personal. Mantenga sus uñas cortas. Use el pelo recogido bajo la cofia. Deje su reloj, anillos, aros o cualquier otro elemento que pueda tener contacto con algún producto y/o equipo

##### 1.3.-LAVADO DE MANOS

Al ingresar al sector de trabajo. Después de utilizar los servicios sanitarios con agua caliente y jabón. Usando cepillo para uñas. Secándose con toallas desechables y si se manipula la fruta, enjuagarse con una solución yodada.

##### 1.4.-LAVADO DE BOTAS

Lave sus botas cada vez que ingresa al sector de trabajo, enjuague introduzca la suela de la bota o zapato en una solución con yodo para tener estéril el área de proceso y evitar contaminaciones.

##### 1.5.-ESTADO DE SALUD

Evite, el contacto con alimentos si padece afecciones de piel, heridas, resfríos, diarrea o intoxicaciones. Evite toser o estornudar sobre los alimentos y equipos de trabajo.

##### 1.6.-CUIDAR LAS HERIDAS

En caso de tener pequeñas heridas, cubrir las mismas con vendajes y envoltura impermeable.

##### 1.7.-RESPONSABILIDAD

Realice cada tarea de acuerdo con las instrucciones recibidas. Lea con cuidado y atención las señales y carteles indicadores.

#### 2.-ATENCIÓN CON LAS INSTALACIONES

##### 2.1.-CUIDE SU SECTOR

Mantenga sus utensilios de trabajo limpios. Arroje los residuos en el cesto correspondiente.

## 2.2.-RESPETE LOS NO DEL SECTOR

No fumar, No beber, No comer, No salivar.

## 2.3.-LIMPIEZA FACIL

Para facilitar las tareas de limpieza se recomienda, Pisos impermeables y lavables. Paredes claras, lisas y sin grietas. Rincones redondeados

## 2.4.- CUIDADO CON EL ALIMENTO

¡Evite la contaminación cruzada! ¿Cómo? Almacene en lugares separados al producto y la materia prima. Evite circular desde un sector limpio a uno sucio

## 3.- SOBRE LAS VISITAS

3.1.-Anotarse en el libro de registro: Fecha, hora de entrada, hora de salida, nombre, institución, objetivo de la visita, firma.

3.2.-Proporcionarles cofia y cubre-boca.

3.3.-No portar cadenas, anillos, pulseras, reloj, aretes o cualquier otro material como lápices, lapiceros, cuadernos que pueda caer a la línea de proceso y que sea factor de riesgo durante la operación.

3.4.-No portar objetos en las bolsas de las camisas o blusas que al momento de agacharse puedan caer.

3.5.- Cada vez que se entre al área de proceso se deberán colocar ambos pies en la tina con yodo de la entrada, así mismo, se deberá lavar las manos con agua y jabón en el lavamanos situado en la sala de proceso.

3.6.-Respetar los señalamientos de restricción de la maquinaria y equipo

## ANEXO 4.- CARACTERÍSTICAS DESEABLES DE LAS INSTALACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA DE PREREQUISITOS DE HACCP

### A) Pisos

Deben carecer de grietas y estar contruidos con materiales resistentes al tránsito, impermeables, no absorbentes, lavables y antideslizantes; fáciles de limpiar y desinfectar.

Si bien la práctica más frecuente es el uso del concreto u hormigón para los pisos, cabe recordar que, a no ser que se incorporen algunos aditivos especiales, dicho material se deteriora fácilmente por corrosión o por el ataque de los agentes de limpieza y/o desinfección o de los mismos productos, generalmente de naturaleza ácida.

Los lugares húmedos deben tener la pendiente adecuada hacia canaletas de desagüe, para evitar la acumulación de líquidos. En las áreas secas, igualmente se necesitan canaletas o sumideros de desagüe y pendientes adecuadas hacia éstos de modo que permitan una profunda y fácil limpieza.

El piso se encontraba construido de cemento sin afinar lo que permitía la filtración de agua y por consecuencia existía demasiada humedad en el área de proceso lo que favorecía el crecimiento de hongos, al grado de que se podían apreciar manchas provocadas por hongos.

### B) Canaletas de desagüe

Deben tener una buena pendiente que permita desaguarlas fácilmente, fondos redondeados para evitar la acumulación de residuos difíciles de limpiar en las esquinas y estar protegidas por rejillas finas colocadas exactamente a nivel con los pisos. Se sugiere adoptar esta precaución para impedir que los trozos grandes de residuos sólidos se arrastren hacia las canaletas y a su vez para evitar que ingresen roedores.

Con respecto al desagüe no contaba con una buena pendiente además de que la abertura era excesiva lo que permitía dejar pasar todos los desechos sólidos y provocaba obstrucción de la cañería además de que por las condiciones de construcción no permitía una adecuada limpieza.

### C) Paredes

Tienen que estar contruidas o revestidas con materiales no absorbentes, absolutamente lisos y lavables, y de color claro. Es importante que estén impermeabilizadas por lo menos hasta 1,80 metros de altura y que sean de fácil limpieza y desinfección, lo cual puede lograrse mediante buenos revoques y pinturas adecuadas (al aceite). Es recomendable que para facilitar la limpieza los ángulos entre paredes y entre éstas y los pisos o los techos (o cielorrasos, si los hay), se encuentren redondeados.

Con respecto a las paredes si bien se refino con cemento no se realizo adecuadamente y a pesar de que se recubrió con pintura presentaba grietas que corrían a lo largo del área de proceso, en este punto se opto por romper el aplanado hecho y programar un nuevo recubrimiento pero esta acción se realizo a largo plazo.

#### D) Techos y cielorrasos

Construidos y/o acabados de manera que sean fáciles de limpiar, eviten la acumulación de suciedad y reduzcan al mínimo la condensación. En este tipo de industria las salas de elaboración suelen presentar techos muy altos, de chapa desnuda, que deberían disponer de aberturas o dispositivos que permitan la evacuación del aire caliente y el vapor.

En el caso del techo, como estaba anteriormente construido de lamina y tenia muchas aberturas que permitían la entrada de vectores e insectos, además de que los extractores no contaban con la capacidad suficiente para controlar tanto la temperatura como la humedad generada dentro de la misma.

#### E) Ventanas y otras aberturas

Tienen, en general, dos propósitos: iluminación y ventilación. Deben construirse con un formato que evite la acumulación de suciedad y facilite la limpieza. Las ventanas utilizadas exclusivamente para iluminación pueden tener vidrios fijos y en general se ubicarán (en nuestro hemisferio), hacia el norte, este y oeste. Las que se utilicen para ventilación deben ubicarse de manera de evitar la dirección predominante de vientos de la zona y para lograr la generación de un flujo de aire desde la zona limpia hacia la zona sucia del establecimiento.

Las aberturas que comunican con el exterior deben estar provistas de protección antiplagas (moscas, roedores y pájaros) de fácil conservación. Una opción para evitar el ingreso de contaminantes es el uso de cortinas de aire.

En este punto se propuso la colocación de dos extractores con mucho mayor capacidad que estarían estratégicamente colocados para tener una mayor eficiencia, estos a su vez contarían con protecciones hechas de mallas para evitar la entrada de insectos o vectores.

#### F) Alojamientos, lavabos, vestuarios y cuartos de aseo

Las instalaciones destinadas al personal del establecimiento tienen que estar completamente separadas de las zonas de manipulación de alimentos, sin acceso directo ni comunicación alguna con éstas. Los vestuarios, sanitarios y cuartos de aseo estarán bien iluminados, ventilados y equipados con cierres automáticos en las puertas. Deben disponer de agua fría y caliente y asegurar la eliminación higiénica de las aguas residuales. Los lavabos, con agua fría y caliente, deben situarse de forma tal que el personal deba pasar por ellos después de usar el baño, antes de volver a la zona de elaboración. Los grifos o canillas (igual que las cadenas de los retretes), deberían ser accionados a pedal o ser automáticos, con sensores o cualquier otro método que no requiera el uso de las manos.

Deben contar en forma permanente con jabón y elementos para el secado de manos (toallas desechables o secadores de aire caliente) y dispositivos para eliminar los elementos desechables en forma segura e higiénica. Es conveniente colocar avisos en los que se indique la importancia de mantener la higiene, y la obligatoriedad del lavado de las manos luego de usar el baño, los cuales deben ser renovados periódicamente.



## G) Iluminación

La iluminación de los locales debe ser natural (ventanas que en general permiten la iluminación de hasta un 30% de las superficies y claraboyas en techos, que proporcionan iluminación casi uniforme) en la medida que ésta sea posible, complementada con iluminación artificial. Es necesaria una adecuada iluminación, pues ello influye sobre la salud, la seguridad y la eficiencia de los trabajadores. Una buena iluminación impide accidentes, facilita el trabajo y colabora con la comodidad del operario. Sus efectos se ven reflejados en un aumento de la producción y una mejor supervisión del trabajo e inspección de los resultados de la limpieza y desinfección. Si la iluminación es mala se afecta la vista del operario, aumenta el riesgo de accidentes y contaminaciones, y se torna más lenta la producción.

Para la iluminación no solamente hay que tener en cuenta la cantidad de luz a suministrar, sino también la ubicación de la fuente de luz, los colores y la reflectividad de las paredes. En general los ambientes deben ser de colores claros y la luz utilizada difusa, a fin de lograr iluminación uniforme en toda la superficie de trabajo, sin sombras ni brillos que cansen la vista.

## H) Instalaciones eléctricas

Además de los requisitos propios de seguridad para el operario, las instalaciones deben ser a prueba de agua, de forma que permitan una correcta y rápida higienización de paredes, techos y otras superficies. No se pueden permitir cables sueltos sobre las líneas de elaboración.

En el caso de las instalaciones eléctricas no se contaba con un área especial para colocar pastillas, cajas de fusibles o interruptores, si no que estaban contactos a lo largo del área estaban expuestos a el agua y ponían el peligro la seguridad del operario.

## ANEXO 5.-MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y UTENSILIOS

1.1.-El diseño de los equipos y utensilios tiene que permitir la limpieza, desinfección e inspección.

1.2.- Los materiales utilizados no deben transmitir sustancias tóxicas, olores ni sabores.

1.3.- Los materiales que estén en contacto con el producto tienen que estar aprobados y ser de grado alimenticio.

1.4.- llevar a cabo la desinfección y lavado tal como se menciona en el anexo 1.

1.5.- En el local en donde se elabora el producto existen muchos desechos entre los que se encuentran: Restos de materias primas, envases vacíos, productos que no se encuentran bien etc. los desechos deben eliminarse de la zona de manipulación y elaboración para que no se conviertan en focos de contaminación.

1.6.- Los recipientes destinados para ello deben de estar debidamente identificados y solo deben utilizarse para este fin.

Además sería importante tomar las siguientes precauciones:

- Controlar el calentamiento en los equipos para evitar que la suciedad se queme o adhiera fuertemente.
- Enjuagar y lavar cada equipo inmediatamente después de su uso y antes de que se seque la suciedad.
- Reemplazar las juntas o cierres defectuosos de forma que no goteen o salpiquen.
- Manejar los productos alimenticios y los ingredientes de forma cuidadosa para evitar que se derramen.
- Si un equipo se avería, enfriar por debajo de 30°C, para frenar en lo posible el crecimiento de microorganismos. Si la interrupción fuera demasiado larga, vaciar y limpiar el equipo hasta que esté en condiciones de ser utilizado nuevamente.
- Para la limpieza, conviene aislar cada equipo, tanto como sea posible, evitando arrastrar suciedad hacia equipos que ya se limpiaron.
- Usar recursos y herramientas tales como aire a presión, cepillos, espátulas, etc. para eliminar, antes de la limpieza, los residuos o depósitos de gran tamaño de los equipos.
- Los agentes de limpieza y desinfección deben ser enjuagados perfectamente antes de que el lugar o el equipo vuelva a utilizarse en la elaboración de alimentos.
- Las áreas y líneas de elaboración deben limpiarse profundamente en forma diaria, aunque algunos equipos (como las cintas transportadoras) pueden requerir una limpieza más frecuente (una vez por turno o aún cada cuatro horas de tareas), cuando el establecimiento trabaja en forma continua.
- Los desagües, vestuarios, cuartos de aseo, baños del personal, vías de acceso, playas de materias primas, etc., también requieren programas diarios
- Tener en cuenta que los compuestos de limpieza y desinfección deben tener acceso a todos los resquicios de los equipos. Para facilitar su acción, en algunos casos puede ser necesario el uso de tenso activos en forma conjunta con los limpiadores ácidos o alcalinos.
- Generalmente los limpiadores deben dejarse actuar unos 10 a 20 minutos. Pasado ese tiempo hay que enjuagar el equipo para arrastrar la suciedad.
- Es recomendable enjuagar con agua 50-55°C, comenzando por la parte superior de los equipos.

- Para la limpieza de pisos se recomienda el uso de agua a presión (mangueras), a 50°C y utilizar productos que no afecten el material de los mismos, en las concentraciones indicadas por el proveedor. Si se utilizan tenso activos, es conveniente que no produzcan espuma.
- Los filtros de agua y ablandadores deben limpiarse frecuentemente mediante circulación de agua en contracorriente.
- La desinfección de los equipos debe realizarse una vez que los mismos están limpios y enjuagados, ya que la mayoría de los compuestos usados en la desinfección son sensibles a los residuos de materia orgánica.
- Los compuestos de cloro, como los hipocloritos de sodio o de calcio, son muy fáciles de manejar pero sensibles a cambios de temperatura, a residuos orgánicos y al pH. Deben utilizarse en concentraciones de 50 a 100 mg/litro. No necesitan enjuagarse si la concentración utilizada es menor a 200 mg/litro, pero su acción frente a las esporas bacterianas es limitada.
- También son muy utilizados los yodoformos, en concentraciones indicadas por los proveedores. Debiera controlarse la acción sobre las esporas con pruebas de laboratorio que midan la eficacia del tratamiento sobre los equipos.

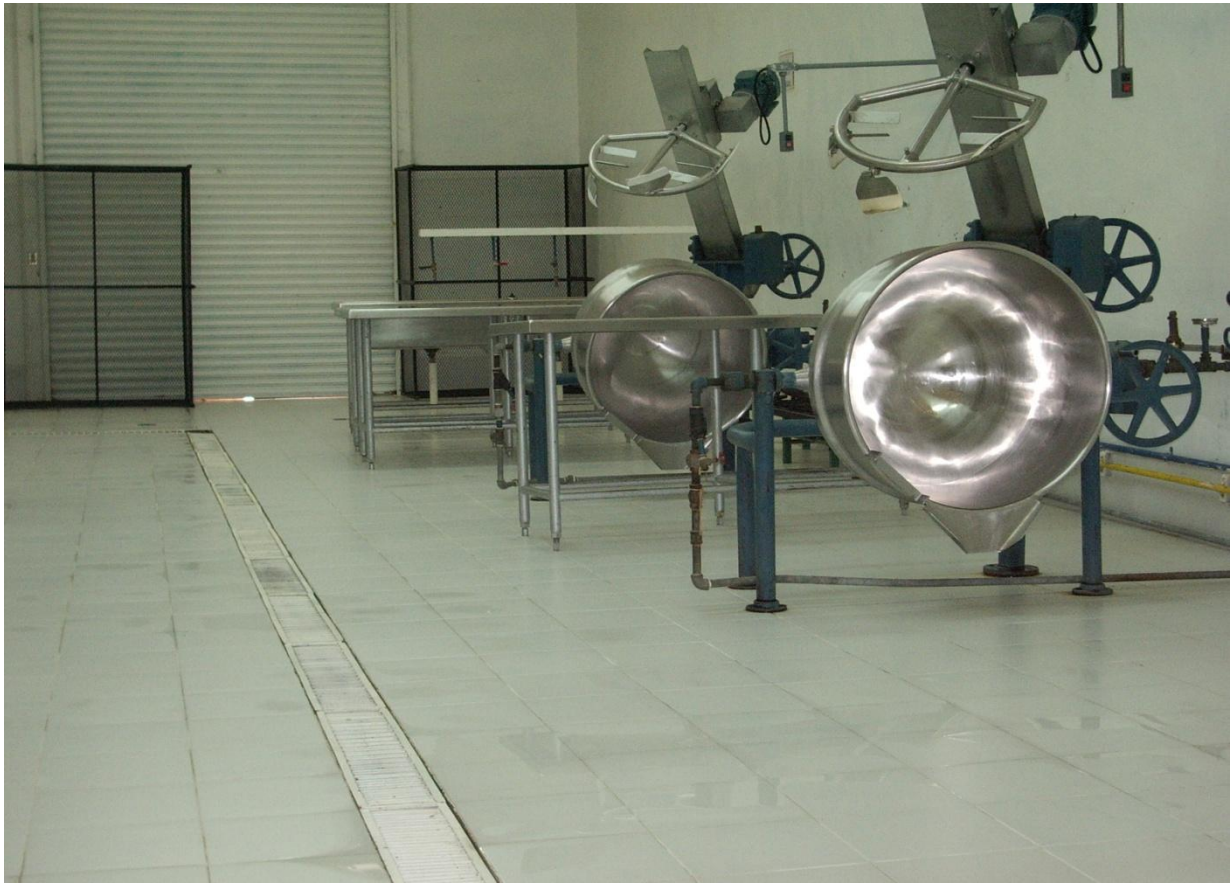
**ANEXO 8. FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO, PRODUCTO Y FORMATO PARA EXPORTACIÓN.**



**Figura 1 Toma de muestras**



**Figura 2 Análisis de muestras**



**Figura 3.- Planta después de la implementación**



**Figura 4.- Revisando y etiquetando**





**Figura 5.- Almacenando el producto**



**Figura 6.- Productos para venta Nacional**



# Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo de R.I.

Domicilio conocido: Lachiviza  
Santa Maria Guienagati, Teh., Oax.  
R.F.C. UCI830615B68

Ixtepec Oax. a 17 de Agosto del 2004

P&O NEDLLOYD MEXICO  
FAX: (5552) 5279 6358

ATN. Amalia García

A través de la presente solicito de esa agencia naviera la reservación de espacio par el embarque de mermelada de maracuyá , conforme a lo siguiente.

Contenedor: 1 X 20 Ft.  
Condiciones: LCL/FCL  
Lote: 016/1165/00001

Producto: 2500 cajas de mermelada de maracuyá orgánico calidad de exportación 3.900 Kg. netos cada uno.  
Peso bruto: 18,000.00 Kgs. brutos.  
Peso neto: 9,750.00 Kgs. netos.

Puerto destino: LE HAVRE, FRANCIA

Embarcador: Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo de R.I.  
Domicilio conocido: Lachiviza  
Santa Maria Guienagati, Tehuantepec, Oaxaca.,  
R.F.C.: UCI 830615 B68 Tel. 01 971 7131365

Consignatario: MALONGO (C.M.C.)  
Nice – Zona Industrielle  
1ere avenue – 9eme rue, 06513 Carros Cedex  
Francia  
Atn. Jean Pierre Tel. 0033 493 29 08 98

Notificar a: MALONGO (C.M.C.)  
Nice – Zona Industrielle  
1ere avenue – 9eme rue, 06513 Carros Cedex  
Francia  
Atn. Jean Pierre Tel. 0033 493 29 08 98

Buque: CP. EXPLORER viaje 6142 que entra al puerto el próximo 26 de Agosto del presente.

Flete: Por cobrar.  
Agente Aduanal: Jorge Luis Beristain de la peña.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE  
Javier Eleuterio Cabadilla

Calle Colón 2 – A  
Col. Estación C.P. 70110  
Cd. Ixtepec, Oaxaca

Tel. 01 97171 31365  
Fax: 01 971 71 30426  
Email: uciri@prodigy.ne