

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR (**FRUTAL ES**)
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

ESTA ES UNA INVERSIÓN SOCIAL REALIZADA CON LOS RECURSOS
PROVENIENTES DE LA PRIVATIZACIÓN DE ANTEL

Procesamiento de Frutas: Procesos Húmedos y Procesos Secos.



PULPA DE MARAÑÓN



MIEL DE MARAÑÓN



LIMÓN EN POLVO



MERMELADA
DE NANCE

MANUAL DE PROCESAMIENTO DE FRUTAS TROPICALES A ESCALA ARTESANAL, EN EL SALVADOR.



MERMELADA
DE ANONA



COCO RALLADO



MANGO DESHIDRATADO



NANCE EN ALMÍBAR

Elaborado por:

Inga. SILVIA ANGÉLICA CHACON
Asistente Técnico en Procesos Agroindustriales

Objetivo: Mejorar las capacidades del país en el Manejo Poscosecha y Procesamiento de Frutas.

Área Estratégica: MANEJO POSCOSECHA Y AGROINDUSTRIA

Producto Esperado: Materiales técnicos para apoyar la asistencia técnica y formación de recursos humanos en poscosecha y agroindustria.

Acción Estratégica: Elaboración de materiales técnicos para apoyar la asistencia técnica y formación de recurso humano en poscosecha y agroindustria.

Septiembre, 2006 - Santa Tecla, La Libertad, El Salvador

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del programa nacional de frutas MAG-FRUTALES, ha impulsado la fruticultura perenne a lo largo de estos últimos cinco años, este proyecto tiene un enfoque de cadena y dentro de sus componentes, el de Agroindustria y Poscosecha ha presentado diferentes alternativas de procesamiento de las frutas, con el ánimo de darle un valor agregado a las mismas.

El presente manual de procesamiento de frutas tropicales va dirigido a técnicos, productores frutícolas, empresarios con el fin de dar el conocimiento general para el aprovechamiento de las frutas tropicales cultivadas en El Salvador. Se presentan diferentes formas de procesar las frutas, utilizando diversos métodos de conservación, en los cuales se aplican técnicas sencillas que combinadas con equipos y herramientas de tipo casero facilitan el procesamiento de las frutas.

Las prácticas de procesamiento que se detallan en este documento, son presentadas para su fácil comprensión y aplicación a escala artesanal, dando a conocer los principios básicos de conservación de alimentos. Dentro de los productos elaborados se han desarrollado productos derivados de las frutas como: marañón, anona, nance, coco y jocote, de manera estos puedan tener aceptación dentro del mercado formal.

Se dan a conocer los conceptos de los métodos de conservación para que el usuario de este manual, pueda aplicarlos en los procesos de elaboración por ejemplo: alta concentración de azúcar (mermelada) alta concentración de azúcar y control de la acidez, (almíbar) bajas temperaturas (congelamiento).

INDICE

	Contenido	No. Pág
	INTRODUCCION	2
	INDICE	3
1	Información básica sobre el procesamiento de frutas aplicando cuatro métodos para la conservación	5
1.1	Alimento	5
1.2	Clasificación de los alimentos	5
1.3	Composición de los alimentos	5
1.4	Conservación de los alimentos	6
1.5	Calidad de los alimentos	7
1.6	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	9
1.7	Frutas Procesadas	9
	PROCESOS HÚMEDOS	12
2	Procesamiento de mermeladas: método de conservación de frutas por alta concentración de azúcar	12
2.1	Características de calidad	12
2.2	Ingredientes	12
2.3	Formulación	13
2.4	Conservación de alimentos por concentración de azúcar	13
2.5	Tipo de empaque	14
2.6	Jalea de Marañón	14
2.7	Mermeladas de Marañón	18
2.8	Mermeladas de Jocote	21
2.9	Mermeladas de Nance	24
2.10	Mermeladas de Anona	26
3	Procesamiento de pulpas congeladas: método de conservación de frutas por tratamiento físico de bajas temperaturas	28
3.1	Características de calidad	28
3.2	Conservación de los alimentos por congelamiento	28
3.3	Tipo de empaque	29
3.4	Pulpa de Marañón	29
3.5	Pulpa de Jocote	32
3.6	Pulpa de Nance	34
3.7	Pulpa de Coco	36
3.8	Pulpa de Anona	38
4	Procesamiento de almíbares: conservación de frutas por tratamiento térmico, alta concentración de azúcar y control de acidez	40
4.1	Características de calidad	40
4.2	Ingredientes para preparar fruta en almíbar	41
4.3	Conservación de alimentos por concentración de azúcar y control de la acidez	41

4.4	Tipo de empaque	42
4.5	Nance en Almíbar	42
4.6	Otros procesos húmedos: Marañón Congelado	45
4.7	Otros procesos húmedos: Agua de Coco	47
	PROCESOS SECOS	49
5	Procesamiento de frutas deshidratadas: método de conservación de frutas por deshidratación y concentración	49
5.1	Método de deshidratado	49
5.2	Características de calidad	50
5.3	Conservación de alimentos por concentración	51
5.4	Tipo de empaque	51
5.5	Coco Deshidratado	52
5.6	Limón en Polvo	54
5.7	Mango Deshidratado	56
5.8	Mango Deshidratado Osmóticamente	58
5.9	Melocotones Deshidratados	60
6	GLOSARIO	62
7	TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS	63
8	EMPAQUES	64
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1. INFORMACIÓN BASICA SOBRE EL PROCESAMIENTO DE FRUTAS APLICANDO CUATRO METODOS PARA LA CONSERVACION

1.1 ALIMENTO

Alimento son todas las sustancias o productos de cualquier naturaleza, sólidos, líquidos, naturales o transformados que por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de conservación, sean susceptibles de ser habitual e idóneamente utilizados en la nutrición humana (Codex Alimentarius).

Todos los materiales sólidos y líquidos introducidos en el aparato digestivo y que son utilizados para mantener y construir los tejidos corporales, regular procesos vitales y suministrar energía, contribuyendo así al sostenimiento de la vida (Krause y Mahan).

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS

1. Alimentos naturales simples
2. Alimentos naturales complejos

1. Son todos aquellos que nos ofrece la naturaleza sin necesidad de manipulación, salvo las tareas de siembra del cultivo y recolección, como en el caso de ciertos productos vegetales (plátanos, manzanas, peras, verduras, cereales, entre otros). También se pueden incluir entre los alimentos naturales simples las carnes procedentes del sacrificio de animales sin más transformación.

2. Son todos aquellos resultantes de la manipulación de alimentos simples hasta formar otros nuevos: pan, azúcar, aceite, embutidos, mermeladas, almíbares, entre otros.

1.3 COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

La cualidad de los alimentos se debe a componentes orgánicos e inorgánicos llamados proteínas, lípidos, hidratos de carbono, sustancias minerales, vitaminas y agua.

Estos componentes conocidos como elementos o nutrientes de los alimentos, dan a estos sus características de ser capaces de mantener y construir los tejidos corporales, así como suministrar la energía necesaria para la vida.

Los alimentos tienen una influencia comprobada en muchos aspectos de nuestra vida:

SALUD: una alimentación sana contribuye a mantener un cuerpo libre de enfermedades y a prolongar la vida. Una alimentación inadecuada puede

provocar trastornos importantes de la salud e incluso enfermedades graves (cáncer, intoxicaciones) que pueden llegar hasta provocar la muerte.

La conservación de los alimentos es una práctica tan antigua como el nombre mismo, y se desconoce la fecha de su origen. La historia nos muestra que nuestros antepasados aprendieron a conservar los alimentos por prueba y error.

En la actualidad, conservar alimentos se ha convertido en una práctica rutinaria que conlleva fines económicos y para ello se aplican diferentes métodos y/o técnicas para poder aprovechar todos aquellos excedentes de producción, transformarlos, conservarlos y disponerlos en épocas de escasez.

1.4 CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

La conservación de los alimentos es importante para poder proveer alimentos, sanos y de buena calidad a la población, utilizar diferentes métodos de conservación permite aprovechar al máximo, las cosechas de frutas y hortalizas que de no procesarse, alcanzarían niveles altos de pérdidas en campo, mayor a 50%.

A continuación se mencionaran algunos métodos de conservación aplicados en alimentos

✓ Métodos de conservación por acción corta:

- Refrigeración
- Atmósfera modificada
- Tratamientos químicos superficiales
- Tratamientos especiales de almacenamiento y embalaje

✓ Métodos de conservación por acción química:

- Preservación con azúcar
- Preservación con sal
- Conservación por fermentación
- Regulación de acidez, pH
- Uso de aditivos químicos

✓ Métodos de conservación por tratamientos físicos:

- Uso de altas temperatura, tratamiento térmico
- Uso de bajas temperaturas, congelamiento
- Deshidratación y concentración
- Uso de radiaciones ionizantes

En la industria de alimentos se hacen combinaciones de técnicas para el procesamiento: ejemplo productos con alto contenido de azúcar y alta acidez, productos fermentados con salmueras, etc.

1.5 CALIDAD EN LOS ALIMENTOS

La calidad tiene diferentes definiciones y una de ellas la identifica como el conjunto de características o atributos que tiene un producto y que lo diferencia de otros. También puede decirse que la calidad es lo que el consumidor está dispuesto a pagar por determinado producto.

La calidad real y objetiva se manifiesta en sus propiedades y características, o sea, en su naturaleza (Según la Norma ISO 8402, 1992, citado por Sielaff), calidad es el conjunto de caracteres de una unidad relativos a su aptitud para cumplir unos requisitos determinados y previstos. Hofman (citado por Sielaff), define la calidad de un producto como el conjunto de características esenciales del mismo, que determinan el grado de idoneidad de dicho producto para una utilización prevista.

La calidad total de un alimento resulta, según Neumann (citado por Sielaff), del nivel de las propiedades determinantes de su valor de uso, referentes a los parámetros de valor nutritivo, valor culinario, madurez para el consumo y forma de presentación.

El control de calidad en una línea de procesamiento, abarca diferentes operaciones, tales como: inspección en la recepción de materia prima, uso correcto de químicos y material de envasado, así como el peso neto en el producto final y las condiciones de almacenamiento y finalmente el etiquetado.

Durante el proceso de elaboración del producto es importante tomar en cuenta lo siguiente:

CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE ELABORACION

Se recomienda que para cada etapa del proceso, se mida un parámetro, para tener control del proceso de fabricación.

1. Selección e inspección: los frutos a procesar deben ser firmes, el grado de madurez dependerá del producto a elaborar, deberán estar libres de picaduras de insectos o mordidas de roedores y sin podredumbre. Este es uno de los puntos más críticos del proceso ya que para obtener un producto final de buena calidad se debe partir de materia prima sana.
2. Pesado: este debe realizarse al recibir la materia prima, antes de formular y al finalizar el proceso. Registrar todos los pesos usando una báscula de plataforma o de reloj.
3. Lavado: Debe realizarse con abundante agua y en algunos casos puede aplicarse solución desinfectante, como yodo, cloro (lejía), entre otros.
4. Pelado: esta etapa se puede realizar de manera manual y/o utilizando químicos como soda cáustica.

5. Corte: Reducir el tamaño de la fruta es el objetivo en esta etapa y muchas veces sirve para facilitar la siguiente etapa del proceso. Se pueden cortar en trozos, rodajas, etc.
6. Escaldado: es una técnica en la que se puede usar agua caliente donde la fruta se deja por inmersión, el tiempo de contacto de la fruta depende de la misma. Este proceso se realiza para suavizar la pulpa y facilitar proceso de despulpado, es un proceso opcional ya que someter a calentamiento puede cambiar el color, sabor y provocar pérdida de algunos nutrientes. Este también sirve para inactivar enzimas no deseables en proceso. Otro método de escaldar es utilizar vapor.
7. Extracción de pulpa: la calidad de la pulpa dependerá del tamaño del tamiz del despulpador, pueden usarse pulperos con una o dos calibres de mallas, una gruesa y otra fina. Para el procesamiento artesanal, puede utilizarse coladores plásticos o de metal que se encuentran en cualquier supermercado.
8. Envasado: debe realizarse con las prácticas de higiene respectivas, preferiblemente el producto a envasarse deberá estar caliente para garantizar un producto estéril y ayudar a tener consistencia más fluida, para facilitar el llenado.
9. Los frascos de vidrio solamente serán esterilizados si son usados, de ser nuevos pueden simplemente lavarse con agua caliente. No deberán llenarse completamente con el producto y deberá dejarse espacio libre para la formación de vacío en el envase.
10. Esterilización: puede realizarse con agua hirviendo, los tiempos de contacto o residencia del producto, dependerá del tamaño del envase y tipo de alimento, el rango puede oscilar entre 5-30 minutos.
11. Etiquetado: las etiquetas deben estar limpias y los envases o bolsas a etiquetar completamente secos para facilitar el pegue de la etiqueta. La etiqueta deberá cumplir los requerimientos mínimos de etiquetado. En algunos casos las bolsas o envases llevan impresos el etiquetado.
12. Análisis de control de calidad:
 - Acidez
 - pH
 - Porcentaje de sal
 - Viscosidad
 - Grados Brix
 - Etc.

1.6 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Las BPM involucra tanto al personal como al establecimiento, equipo y sistemas de producción, para ésta práctica haremos un breve recordatorio de las Buenas Prácticas que debemos tener siempre en cuenta al trabajar en una planta de procesamiento de alimentos:

- Lavarse las manos antes de entrar a la planta y mantenerlas limpias
- Usar siempre el pediluvio
- No comer, fumar o escupir en áreas de proceso
- Mantener uñas cortas, limpias y sin esmaltes
- No usar joyas u otros artículos que puedan ocasionar atascamiento en equipo o contaminación al producto, cuidar los bolígrafos
- Usar la indumentaria proporcionada, incluyendo botas de hule
- Cubrir cabello y orejas con redecillas, de ser necesario llevar guantes y mascarilla
- No correr ni subirse en el equipo
- Evitar correr para evitar deslizamientos
- No introducir las manos en equipo que esté funcionando
- Manipular cuidadosamente los medidores portátiles como refractómetro o termómetro.
- Es prohibido tocarse con las manos las siguientes partes del cuerpo; frente, nariz, orejas, oídos, fosas nasales, rascarse en cualquier otra, parte si realiza esta acción antes de tocar los alimentos, debe lavarse las manos con agua y jabón.

1.7 FRUTAS PROCESADAS

A continuación se da una breve explicación de las frutas con las que se ha trabajado para la elaboración de este manual:

Marañón

El marañón (*Anacardium occidentale L.*), pertenece a la familia de las Anacardiaceas. De éste fruto se comercializa la nuez y el falso fruto el cual es altamente perecedero. Las variedades de marañón utilizadas para estos procesos se clasifican en dos grupos, marañón común (variedades salvadoreñas como Trinidad) y marañón Enano, también conocido como del Brasil.

Las características del falso fruto de marañón utilizado como base para los procesos y formulaciones presentes en este manual son:

Grados Brix	pH
9 - 11°Bx	4 – 4.5

Jocote

El jocote de verano (*Spondias spp*), pertenece a la familia de las Anacardiaceas. Este fruto se consume comúnmente fresco o en dulces artesanales. Al igual que otras frutas se exporta congelado. El tipo de jocote trabajado en los procesos agroindustriales presentados en este manual es el jocote de Verano Barón Rojo.

Las características del jocote utilizado como base para los procesos y formulaciones son:

Grados Brix	pH
10°Bx	3.2

Nance

El nance (*Byrsonima crassifolia* L.), pertenece a la familia de las Malpighiaceas. Conocido también como changuguo, nancito, nancite, tapal. Es nativo del Sur de México y Centro América. Dependiendo del tipo, el fruto madura de diversos colores como verde, amarillo, café, morado y rojo. Actualmente es comercializado y consumido como fruta fresca.

Las características del nance utilizado como base para los procesos y formulaciones aquí presentadas son:

Grados Brix	pH
10 - 13°Bx	4.3

Coco

El coco (*Cocos nucifera* L), pertenece a la familia de las Palmaceae. Existen pocas variedades de coco. El tipo de coco utilizado para éstas prácticas, pertenece al híbrido Maypan, el cual presenta las siguientes características:

Grados Brix	pH
5.8°Bx	4.9

Anona

La anona (*Annona diversifolia* Saff.), pertenece a la familia de las Annonaceae, es nativa de América Central y del Oeste y Sureste de México. El peso de los frutos oscila entre 200 g y 2 kg por unidad, dependiendo del clima, las condiciones del suelo y prácticas de manejo. El fruto se consume

principalmente como fruta fresca, y es considerada como una de las anonáceas de más exquisito sabor, posee un gran potencial para procesamientos agroindustriales. Las semillas del fruto tienen propiedades insecticidas y repelentes.

Las características de la anona utilizada como base para los procesos y formulaciones son: (anona rosada)

Grados Brix	pH
13 - 18°Bx	4 .9

Limón

El limón (*Citrus Latifolia*), pertenece a la familia de las Rutaceaes. El tipo de limón utilizado para ésta práctica, pertenece a la variedad Pérsa, el cual presenta las siguientes características:

Grados Brix	pH
7.2 °Bx	2.2

Mango

El mango (*Magnifera indica*), pertenece a la familia de las Anacardiaceaes. Existen más de 300 variedades comerciales en el mundo. La variedad de mango utilizada para ésta práctica, es Haden, el cual presenta las siguientes características:

Grados Brix	pH
9.05°Bx	3.6

PROCESOS HÚMEDOS

2. PROCESAMIENTO DE MERMELADAS: método de conservación de frutas por alta concentración de azúcar

Definición: se entiende por mermeladas el producto preparado por cocción de frutos sanos, enteros, troceados o tamizados y azúcar hasta conseguir un producto semifluido o espeso. Las jaleas se diferencian de las mermeladas en que el ingrediente fruta está constituido por el zumo (jugo) que se ha extraído de frutos enteros y se ha clarificado por filtración o por algún otro medio. (CODEX STAN 79-1981).

2.1 Características de calidad

El contenido de azúcar (Grados Brix) de la mermelada, varía según legislaciones de cada país, sin embargo el rango es de 45-55 puede considerarse baja en calorías, y de 55 a 70° Bx, una jalea o mermelada normal.

De acuerdo a éste contenido de azúcar las mermeladas se dividen en tres categorías (Nuevo Manual de Industrias Alimentarias):

- ✓ Categoría extra: el contenido de fruta es como mínimo 50% del peso del producto, color y sabor excelente.
- ✓ Categoría primera: el contenido de fruta es como mínimo 40% del peso del producto, color y sabor bueno.
- ✓ Categoría segunda: contenido de fruta como mínimo 30% del peso producto, color y sabor aceptables.

2.2 Ingredientes

Fruta – Se deben considerar fruta fresca y sana, se recomienda utilizar mezcla de fruta madura.

Azúcar – Es un ingrediente esencial en conjunto con el ácido para lograr la gelificación de la pectina. La cantidad indicada de azúcar es 60% del peso final, cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior a 60% existe el riesgo de fermentación de la mermelada durante el almacenamiento y propiciar desarrollo de hongos, si es superior a 68%, parte del azúcar podría cristalizarse. Puede utilizarse azúcar blanca si se desea mantener un color claro de la mermelada, sin embargo el azúcar morena da un mejor sabor al producto.

Ácido Cítrico – Es importante para la gelificación y aporta brillo al color de la mermelada, ayuda al sabor, aumenta acidez y evita cristalización del azúcar alargando así la vida útil del producto. Se recomienda el uso máximo de 2 g de ácido por kilogramo de fruta.

Pectina – Se encuentra en las membranas de las células de las frutas, sin embargo no todas las frutas son ricas en pectina por lo que es necesario agregarles para así lograr las proporciones adecuadas de pectina, ácido y azúcar. La fruta verde contiene la máxima cantidad de pectina. La pectina comercial se expresa en grados y el valor comercial está dado por la capacidad de formar gel en un producto de 65% azúcar y un pH entre 3-3.5. Una pectina grado 150 significa que 1 kg de pectina podrá gelificar 150 kg de azúcar en las condiciones mencionadas anteriormente.

Conservantes – El objetivo de éstos es prevenir el deterioro evitando el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. El más usado es el Benzoato de Sodio por su bajo costo (en concentraciones de 0.1%), sin embargo en ciertas cantidades altera el sabor del producto. Entre otros conservantes se puede mencionar también el Sorbato de Potasio.

2.3 Formulación

Aditivos químicos	Rango a utilizar	Función	Parámetro
Azúcar	35-55%	Sabor y consistencia	60-70 °Brix
Pectina cítrica	0.4-0.7%	Gelificante	
Ácido cítrico	0.1-0.3%	Baja acidez	3.3-4.0 pH

El orden en que se agregan los ingredientes es importante:

PRIMERO- Azúcar **SEGUNDO** – Ácido **POR ÚLTIMO**- Pectina combinada con azúcar

La pectina debe ser mezclada con 8 partes de azúcar, es decir que 1 g de pectina deberá mezclarse con 8 g de azúcar para ser adicionada a la mermelada o jalea.

2.4 Conservación de alimentos por concentración de azúcar

Para la conservación y elaboración de las mermeladas se aplica principalmente la concentración de azúcar, durante el calentamiento lo que se busca es eliminar agua, creando de ésta manera un ambiente menos favorable a la descomposición microbiana. De igual manera se reguló la acidez para asegurar mayor vida útil al producto, por ser un alimento de alta concentración de azúcar y alta acidez, puede ser conservado con tratamientos térmicos suaves.

2.5 Tipo de empaque

Las jaleas y mermeladas pueden envasarse en frascos de vidrio de 8, 16 y 32 oz. con tapas twist off o de rosca normal.

De igual manera, puede usarse bolsas de polietileno en presentaciones de 300 gramos o una libra.

2.6 Jalea de Marañón

2.6.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Cuchillos y cucharas	Lavadora semiautomática	Marañón
Guacales plásticos	Pulpero	Azúcar
Coladores plásticos	Cortadora	Gelatina sin sabor
Licuadora	Marmitas de acero inox.	Fracos vidrio 16 oz
Ollas	Llenadora y dosificador	Pectina
Manta para colar	Refractómetro	Ácido cítrico
Balanza	Medidor de pH	
	Báscula de plataforma	
	Filtros	

2.6.2 Descripción del Proceso

- Recibir el marañón proveniente del campo, seleccionarlo y pesarlo, eliminar frutos con daño mecánico, picados, muy maduros o muy verdes.
- Lavar los frutos con agua potable y dejarlos en reposo durante 10 minutos en solución de agua con lejía, agregar 4 gotas de lejía por cada litro de agua.
- Retirar la semilla de forma manual, esto debe hacerse girándola, de esta forma se evita cortar parte del falso fruto y se evita apretarlo.
- Prensar manualmente el falso fruto para recolectar el jugo.
- Filtrarlo utilizando un colador de malla plástica, para separar partículas grandes de cáscara o fibra de marañón.
- Espolvorear la gelatina en el jugo y dejar reposar durante 15 minutos hasta ver coagulación en la superficie del líquido. La gelatina ayuda a agrupar taninos presentes en el jugo, los cuales son sustancia que dan el sabor astringente o tetelque al marañón.
- Filtrar el jugo con una manta para colar, reteniendo de esta manera los taninos (coagulados) del jugo. Este jugo deberá pesarse para calcular las cantidades de aditivos a utilizar en la fórmula.
- Calentar el jugo en una olla, llevarlo a ebullición (95°C) y adicionar azúcar lentamente. El tiempo de calentamiento dependerá de la cantidad de fuego proporcionado, el tiempo puede variar de 30 min a 1 hora. Adicionar el ácido cítrico y por último adicionar la pectina, ésta última deberá ser mezclada con azúcar para ser adicionada a la jalea,

(puede ser combinada en proporción de 1:3, es decir que cada unidad de pectina debe mezclarse con 3 unidades de azúcar), agregar ésta mezcla lentamente mientras se agita la jalea para evitar formación de grumos, dar 5 minutos más de calentamiento y envasar.

- 👉 Pesar la jalea obtenida.
- 👉 Envasar en frascos o tarros de vidrio, si éstos son usados deberán esterilizarse previamente, la temperatura de llenado para la jalea debe ser no menor a 90°C, tapar inmediatamente los frascos y enfriar con agua a temperatura ambiente.

Frascos y tapaderas nuevas: enjuagar con agua caliente.

Frascos usados: Lavar los frascos de vidrio con agua y detergente, enjuagar y meterlos en agua hirviendo durante 10 minutos, sacarlos y colocarlos en un recipiente o mesa previamente lavada con agua caliente, cubrirlos para evitar su contaminación. Deberá evitarse tocar el borde e interior de los frascos ya esterilizados. No utilizar tapaderas usadas.

- 👉 Sacar los frascos del agua, secarlos y etiquetarlos, después colocarlos en cajas en un lugar limpio, seco y fresco.
- 👉 Tiempo de duración del producto elaborado bajo estas condiciones, 1 año.

FORMULACIÓN JALEA DE MARAÑÓN		
Ingrediente	Cantidad	Características
Jugo de marañón	1 lt	pH = 3.7 55°Brix
Gelatina sin sabor	1.5 g / lt de jugo	
Azúcar	0.7 lbs / lt de jugo (30%)	
Pectina	1%	
Ácido cítrico	0.16%	

A continuación se da una explicación de la forma en que debe calcularse los porcentajes según las formulaciones presentadas en éste manual:

Para calcular la cantidad de azúcar a agregar:

Según la fórmula se debe agregar 30% de azúcar al jugo, para calcular esa cantidad en libras se debe conocer el peso del jugo de marañón a utilizar, para este caso usaremos un litro, un litro de jugo equivale aproximadamente a 2.2 lb, es decir 1 kilogramo.

En el caso de jugos, se deben medir en libras o convertir los litros a libras, para el caso de pulpas de frutas siempre deberán ser pesadas en libras.

Conociendo la cantidad de jugo, calcular el azúcar de la siguiente manera:

a) Dividir el porcentaje entre 100: $\frac{30}{100} = 0.3$

b) Multiplicar 0.3 por las libras de jugo a procesar: $0.3 \times 2.2 = 0.66$ lbs
Esto significa que se deberán agregar 0.6 lbs de azúcar para 1 litro de jugo de marañón.

Para calcular la cantidad de pectina y ácido cítrico:

Según la fórmula se debe agregar 1% de pectina al jugo, para calcular esa cantidad, se debe conocer el peso del jugo de marañón y la cantidad de azúcar a adicionar. Según el cálculo anterior se sabe que se utilizará 2.2 lbs de jugo y 0.6 lbs de azúcar, matemáticamente se calcula de la siguiente:

a) Sumar las libras de jugo y las libras de azúcar: $2.2 + 0.6 = 2.8$ lbs

b) Dividir el porcentaje de pectina entre 100: $\frac{1}{100} = 0.01$

c) Multiplicar 0.01 por las libras de jugo y azúcar: $0.01 \times 2.8 = 0.028$ lbs

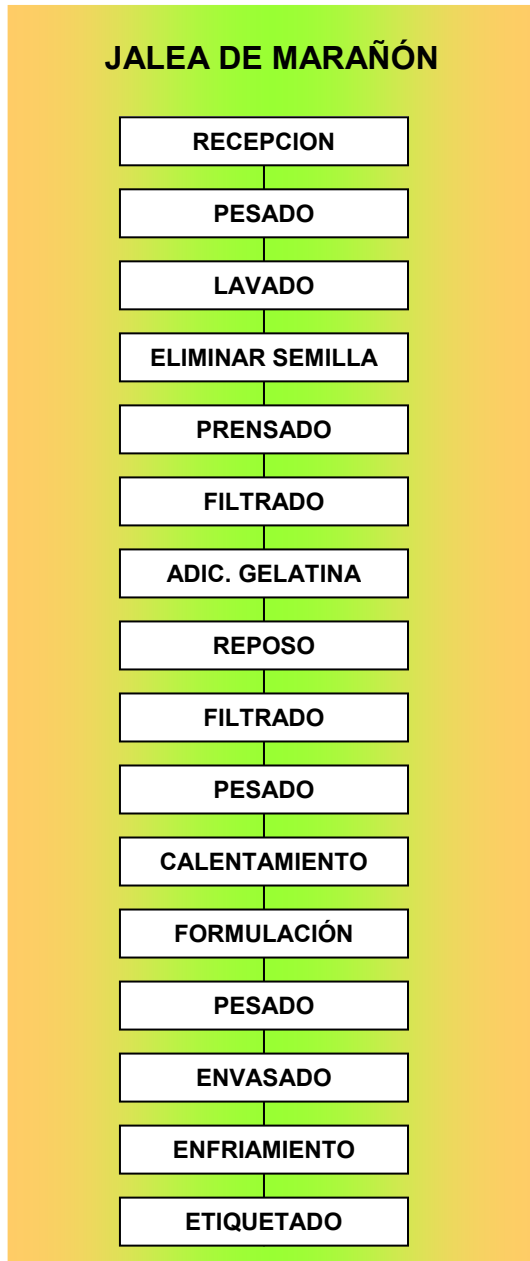
Esto significa que se deberá agregar 0.028 lbs de pectina. Sin embargo para facilitar la medición de esta cantidad, deberá convertirse las libras a gramos simplemente multiplicando el valor de libras de pectina por 454. De la siguiente forma:

$$0.028 \text{ lbs} \times 454 \text{ g} = 12.7 \text{ g de pectina}$$

En caso de no tener balanza para pesar gramos, se presenta una TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS al final de éste manual para poder medir los gramos en cucharadas y cucharadas pequeñas.

2.6.3 Flujo del Proceso de Jalea de Marañón

A continuación se resume el proceso de elaboración de Jalea de Marañón y algunas fotografías del mismo.



PESADO DEL MARAÑÓN



FILTRADO DEL JUGO



COCCIÓN DEL JUGO

2.7 Mermelada de Marañón

2.7.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Cuchillos y cucharas	Lavadora semiautomática	Marañón
Guacales plásticos	Pulpero	Azúcar
Coladores plásticos	Cortadora	Gelatina sin sabor
Licuadora	Marmitas de acero inox.	Frascos vidrio 16 oz
Ollas	Llenadora y dosificador	Pectina
Manta para colar	Refractómetro	Ácido cítrico
Balanza	Medidor de pH	
	Báscula de plataforma	

2.7.2 Descripción del Proceso de Mermelada de Marañón

- Recibir el marañón proveniente del campo, pesarlo y seleccionarlo, eliminar frutos con daño mecánico, picados, muy maduros o muy verdes.
- Lavar los frutos con agua potable y dejarlos en reposo durante 10 minutos en solución de agua con cloro a 15 ppm de concentración, es decir, agregar 4 gotas de lejía por cada litro de agua.
- Retirar la semilla de forma manual, esto debe hacerse girándola, de esta forma se evita cortar parte del falso fruto.
- Prensar manualmente el falso fruto para recolectar el jugo.
- Separar el jugo y el bagazo (cáscara y fibra sobrante del prensado).
- Poner a calentar estas cáscaras y combinarlo con jugo de marañón (el jugo deberá ser disminuido en taninos según los procedimientos explicados anteriormente). A ésta mezcla deberá agregarse azúcar poco a poco, ácido cítrico y finalmente adicionar pectina, ésta última deberá ser mezclada con azúcar para ser adicionada a la mermelada, cada unidad de pectina deberá mezclarse con 8 unidades de azúcar, mezclarse bien y agregarse lentamente mientras se agita la mermelada para evitar formación de grumos, dar 5 minutos más de calentamiento y envasar. El tiempo total de calentamiento puede variar de 30 a 40 min.
- Envasar en frascos o tarros de vidrio, si estos son usados deberán esterilizarse previamente según se explica en el proceso 2.6.2, la temperatura de llenado para la mermelada debe ser no menor a 90°C, tapar inmediatamente los frascos y enfriar con agua a temperatura ambiente.
- Sacar los frascos del agua, secarlos y etiquetarlos, finalmente colocarlos en cajas en un lugar limpio, seco y fresco.
- Tiempo de duración del producto 1 año.

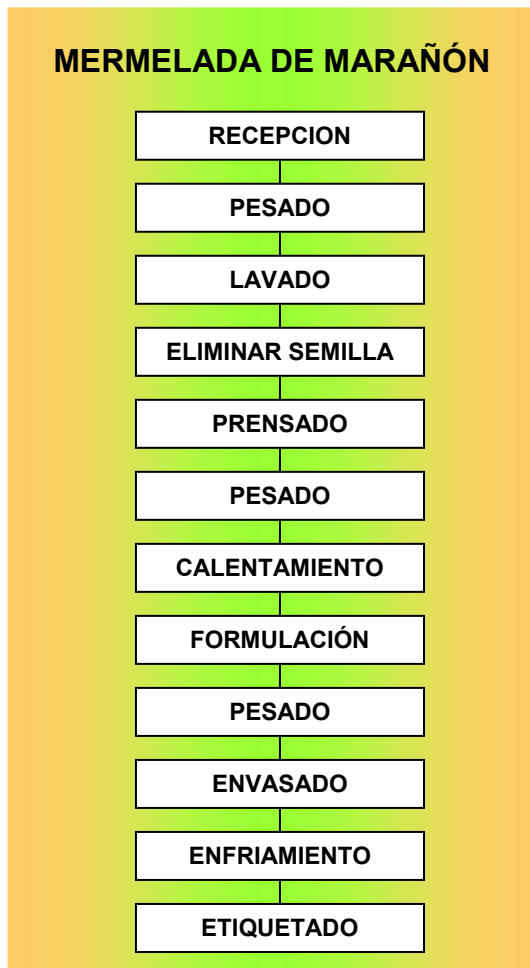
FORMULACIÓN MERMELADA DE MARAÑÓN		
Ingrediente	Cantidad	Características
Cáscaras y fibra de marañón (bagazo)	1 lb	pH = 3.5 55°Brix
Jugo de marañón	0.3 lt / lb de bagazo	
Gelatina sin sabor	1.5 g / lt de jugo	
Azúcar	0.3 lbs / lb de pulpa (30%)*	
Pectina	0.6%	
Ácido cítrico	0.17%	

* Se entiende por pulpa a la combinación de las cáscaras y fibra de marañón con el jugo. Calcular los porcentajes de la formulación tomando en cuenta la explicación en el proceso 2.6.2.

Para convertir los gramos a medidas de cucharadas, utilizar la TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS encontrada al final de éste documento.

2.7.3 Flujo del Proceso de Mermelada de Marañón

A continuación se resume el proceso de elaboración de Mermelada de Marañón y algunas fotografías del mismo.



FILTRADO DEL JUGO



COCCIÓN DE LA PULPA



ENVASADO DE MERMELADA

2.8 Mermelada de Jocote

2.8.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Guantes de hule	Lavadora semiautomática	Jocote maduro
Cubetas plásticas	Pulpero	Azúcar
Coladores plásticos	Marmitas de acero inox.	Pectina
Licuadaora	Llenadora y dosificador	Ácido cítrico
Ollas	Medidor de pH	
Cucharas	Refractómetro	
Balanza	Báscula de plataforma	

2.8.2 Descripción del Proceso de Mermelada de Jocote

- En el recibo de la fruta, ésta debe pesarse y clasificarse, separar los frutos picados y con inicios de podredumbre. El jocote a procesarse debe ser sano y maduro (rojo).
- Lavar la fruta con agua y desinfectarla dejándola en reposo 5 minutos en solución de agua con cloro a 10 ppm de concentración. Eliminar residuos de cloro lavándola nuevamente con agua purificada.
- Poner el jocote dentro de una olla y calentar durante 12 minutos, macerar utilizando una cuchara de metal para deshacer la cáscara y facilitar la salida del jugo.
- Sacar el jocote y prensarlo manualmente separando las semillas, cáscaras y jugo, debe hacerse en caliente por lo que se recomienda el uso de guantes gruesos de hule.
- Las cáscaras con el jugo deberán licuarse hasta obtener una mezcla líquida y homogénea.
- Colar ésta mezcla utilizando un colador de plástico, separando la pulpa (lo que pasa por el colador) y los residuos de cáscara (que no pasan en el colador).
- Pesar ésta pulpa obtenida para poder calcular las cantidades de aditivos a utilizar en la formulación.
- Calentar la pulpa (95°C), y agregar azúcar pausadamente, después agregar ácido cítrico y por último la pectina, esta última deberá ser mezclada con azúcar para ser adicionada a la mermelada (mezclar 1 parte de pectina con 8 partes de azúcar), agregarla lentamente mientras se agita la mermelada para evitar formación de grumos, dar 5 minutos más de calentamiento y envasar. El tiempo total de calentamiento puede variar de 30 a 40 min.
- Pesar la cantidad de mermelada obtenida.
- Envasar en frascos o tarros de vidrio, si estos son usados deberán esterilizarse previamente según se explica en el proceso 2.6.2, la temperatura de llenado para la mermelada debe ser no menor a 90°C, tapar inmediatamente los frascos y enfriar con agua a temperatura ambiente.

- 🔴 Sacar los frascos del agua, secarlos y etiquetarlos, finalmente colocarlos en cajas en un lugar limpio, seco y fresco.
- 🔴 Tiempo de duración del producto 1 año.

FORMULACIÓN MERMELADA DE JOCOTE		
Ingrediente	Cantidad	Características
Pulpa de jocote	1 lb	pH = 3.0 65°Brix
Azúcar	0.5 lbs / lb de pulpa (40%)	
Pectina	0.4%	
Ácido cítrico	0.05%	

Calcular los porcentajes de la formulación tomando en cuenta la explicación en el proceso 2.6.2.

Para convertir los gramos a medidas de cucharadas, utilizar la TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS encontrada al final de éste documento.

2.8.3 Flujo del Proceso de Mermelada de Jocote

A continuación se resume el proceso de elaboración de Mermelada de Jocote y algunas fotografías del mismo.



PULPA DE JOCOTE



COCCION DE PULPA

2.9 Mermelada de Nance

2.9.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Guantes de hule	Lavadora semiautomática	Nance
Guacales plásticos	Marmita de acero inox.	Azúcar
Coladores plásticos	Llenadora y dosificador	Ácido cítrico
Ollas	Medidor de pH	Frascos de vidrio
Licuadora	Refractómetro	
Balanza	Báscula de plataforma	
Cucharas	Selladora	

2.9.2 Descripción del Proceso de Mermelada de Nance

- Recibir el nance y pesarlo. Eliminar la fruta podrida, picada o no madura; verde (se debe tener claro que existe un tipo de nance de color verde que al madurar, cae y sigue conservando el color verde).
- Lavarlo con abundante agua para eliminar al máximo residuos de tierra, después desinfectarlo dejándolo reposar por 10 minutos en solución de cloro, agregar 4 gotas de lejía por cada litro de agua.
- Introducir el nance en una olla y agregarle un poco de agua, hasta cubrir la fruta. Calentar hasta que el nance haya ablandado y pueda deshacerse manualmente. Esto se logra calentando hasta hervir durante 15 min.
- Prensar y deshacer el nance manualmente (utilizando guantes de hule), separar la semilla de la pulpa y cáscara.
- Licuar esta mezcla de pulpa y cáscara, para obtener una pulpa homogénea.
- Pesar la pulpa para poder calcular la cantidad de aditivos a agregar.
- Calentar la pulpa y agregar el azúcar poco a poco, no dejar de agitar la pulpa durante la adición del azúcar para lograr que se disuelva correctamente. Ya para finalizar adicionar el ácido cítrico.
- El tiempo total de calentamiento puede variar de 30 a 40 min, durante este tiempo la mermelada deberá haber hervido y mantenerse en ebullición.
- Envasar la mermelada en frascos de vidrio, si son frascos usados, deberán esterilizarse previamente según se explica en el proceso 2.6.2. Llenarlos hasta el inicio del cuello o rosca de los frascos e inmediatamente colocar las tapaderas sin hacer mucha presión. La temperatura de llenado de la mermelada no deberá ser menor de 90°C.
- Enfriar los frascos en agua a temperatura ambiente, después secarlos y etiquetarlos.
- Colocarlos en cajas, en un lugar limpio, seco y fresco. La vida útil del producto elaborado bajo estas condiciones puede ser hasta de 1 año.

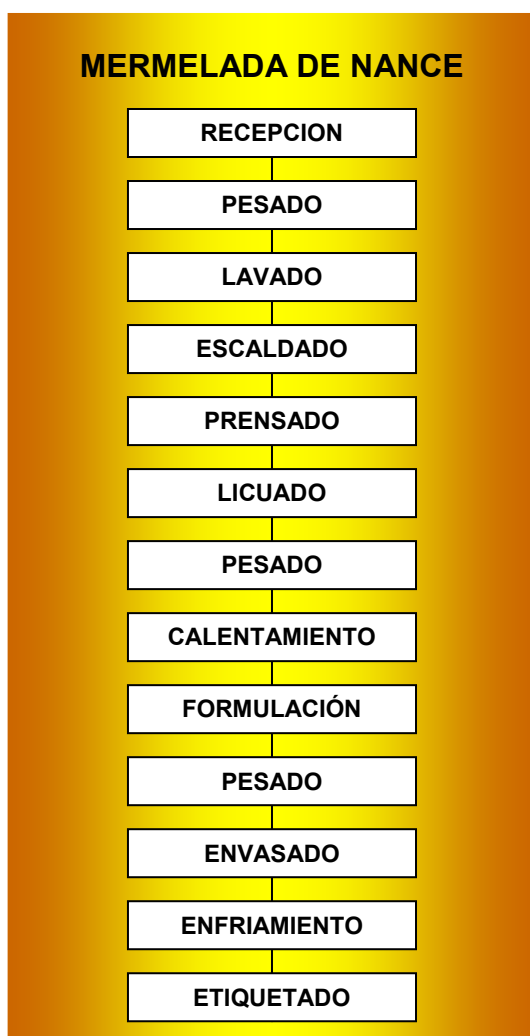
FORMULACIÓN MERMELADA DE NANCE		
Ingrediente	Cantidad	Características
Pulpa de nance	1 lb	pH = 3.6 55°Brix
Azúcar	0.5 lbs / lb de pulpa (45%)	
Ácido cítrico	0.2%	

Calcular los porcentajes de la formulación tomando en cuenta la explicación en el proceso 2.6.2.

Para convertir los gramos a medidas de cucharadas, utilizar la TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS encontrada al final de éste documento.

2.9.3 Flujo del Proceso de Mermelada de Nance

A continuación se resume el proceso de elaboración de Mermelada de Nance y algunas fotografías del mismo.



LAVADO DE FRUTA



FORMULACIÓN DE MERMELADA



ENVASADO DE MERMELADA

2.10 Mermelada de Anona

2.10.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Recipientes plásticos	Pulpero	Anonas
Coladores plásticos	Llenadora y dosificador	Bolsas plástico
Cucharas de metal	Marmita de acero inox.	Azúcar
Balanza	Báscula	Pectina
Olla	Selladora de resistencia	Ácido cítrico

2.10.2 Descripción del Proceso

- Recibir las anonas y clasificarlas, eliminar los frutos con daño físico y microbiológico o inicios de podredumbre. Pesar toda la fruta.
- Lavar las anonas con abundante agua potable.
- Partir manualmente cada fruto por mitad y separar la pulpa con semillas utilizando una cuchara de metal, recolectar esta pulpa en un colador plástico.
- Presionar manualmente la pulpa con semillas contra el colador de plástico, de esta forma la pulpa pasará por los orificios del colador y las semillas quedarán retenidas (evitar quebrar las semillas).
- Pesar la pulpa obtenida y comparar con el peso inicial de la fruta recibida para obtener el rendimiento de ésta.
- Calentar la pulpa hasta 95°C, adicionar azúcar poco a poco y agitar para disolverla mejor. Agregar el ácido cítrico y por último la pectina, combinar ésta última con azúcar a proporción de 1:8, es decir, por cada unidad de pectina agregar 8 unidades de azúcar. Mezclarlas bien y adicionarlas a la mermelada en forma pausada y sin dejar de agitarla, de esta forma se evita la formación de grumos). El tiempo total de calentamiento manteniendo 95°C es de 30 minutos.
- Envasar en frascos de vidrio, si estos son usados deberán esterilizarse previamente según se explica en el proceso 2.6.2 la temperatura de envasado de la mermelada no deberá ser menor a 90°C y el llenado de frascos deberá ser hasta el inicio de la rosca o cuello de éstos. Colocar las tapaderas inmediatamente.
- Sumergir los frascos en agua a temperatura ambiente para enfriarlos.
- Secarlos, etiquetarlos y encajarlos. Deberán conservarse en un lugar limpio, fresco y seco. Bajo estas condiciones el producto puede conservarse durante un año.

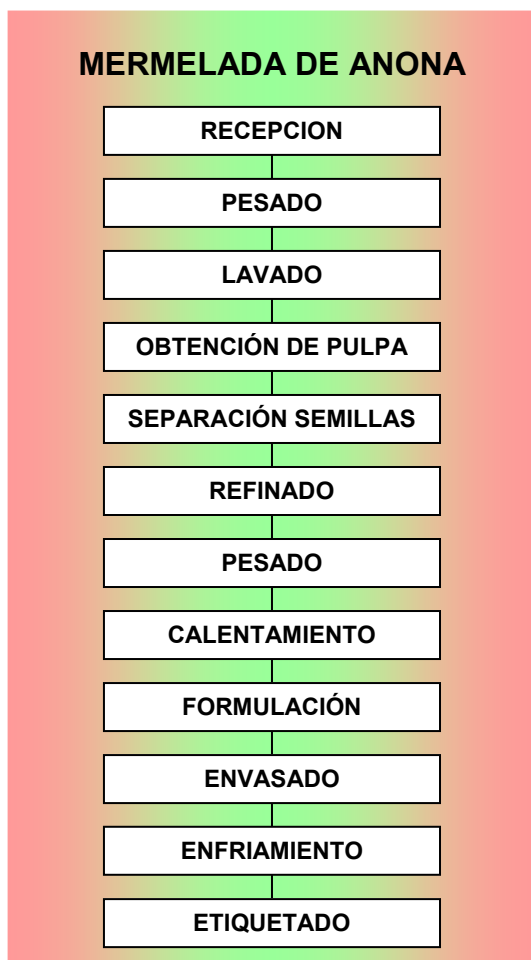
FORMULACIÓN MERMELADA DE ANONA		
Ingrediente	Cantidad	Características
Pulpa de anona	1 lb	pH = 4.1 60°Brix
Azúcar	0.57 lbs / lb de pulpa (57%)*	
Pectina	0.9%	
Ácido cítrico	0.2%	

Calcular los porcentajes de la formulación tomando en cuenta la explicación en el proceso 2.6.2.

Para convertir los gramos a medidas de cucharadas, utilizar la TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS encontrada al final de éste documento.

2.10.3 Flujo del Proceso de Mermelada de Anona

A continuación se resume el proceso de elaboración de Mermelada de Anona y algunas fotografías del mismo.



RECEPCIÓN DE LA FRUTA



OBTENCIÓN DE LA PULPA



PESADO DE PULPA

3. PROCESAMIENTO DE PULPAS CONGELADAS: método de conservación de frutas por tratamiento físico de bajas temperaturas

Definición: se entiende por pulpa un producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo. Se prepara mezclando toda la parte comestible, tamizada o triturada, o el producto homogenizado de frutas en buen estado y maduro, concentrado o sin concentrar, a este producto no se le puede agregar agua ni azúcar (ARTHEY, D; ASHURST, P. R).

Las pulpas congeladas tienen alta demanda en el mercado ya que son productos 100% naturales y por ser congelados poseen larga vida útil. Se utilizan para hacer jugos y néctares combinados.

3.1 Características de calidad

El proceso de congelado debe hacerse inmediato ya que el producto no lleva proceso térmico, de esta forma se evita cambios de color, sabor y pérdidas de nutriente y aromas de la pulpa.

La calidad de la pulpa congelada es determinada tanto por la apariencia física, ésta deberá ser igual a la pulpa recién extraída ya que no lleva proceso térmico, como por el proceso de congelado, es decir, la tecnología y rapidez del congelado es primordial para obtener un producto de calidad.

3.2 Conservación de alimentos por congelamiento

Definición: la congelación es el proceso de extracción de calor del producto, el cual inicia con enfriamiento hasta alcanzar temperaturas de -20 C, temperatura a la cual deberá mantenerse durante el almacenado.

La congelación es el método utilizado para alargar la vida útil de las pulpas, la calidad del producto congelado dependerá mucho del método de congelamiento, debe ser un congelamiento rápido para evitar que los cristales de hielo se formen lentamente, lo que produciría cristales relativamente grandes, afectando la apariencia de la pulpa y la textura después del descongelado.

Deberá siempre mantenerse la cadena de frío, esto significa que en ningún momento de almacenado o transporte el producto puede ser sometido a parcial o total descongelamiento y vuelto a congelar, esto cambiaría la textura y calidad del mismo.

Existen diversos tipos de congeladores como son: por conducción conocidos como Plate Freezers y los sistemas de congelamiento rápido IQF (Individually quick frozen), los cuales pueden utilizar corrientes de aire o refrigerantes como Nitrógeno líquido, éste líquido también llamado criogénico es rociado por aspersion en un túnel, alcanzando temperaturas muy bajas en tiempos cortos. Pueden alcanzarse -196° C en 7 minutos.

3.3 Tipo de empaque

Las pulpas congeladas generalmente se encuentran en bolsas transparentes de polietileno en presentaciones de 1 lb, Dependiendo del mercado meta, la cantidad de producto por empaque puede variar, por ejemplo, para restaurantes u hoteles se vende en bolsas de 10 ó 25 lbs.

El tratamiento con altas temperaturas de la pulpa provoca pérdidas de nutrientes y aroma, cambios de color y sabor. Una de las técnicas que disminuye estos factores es la concentración al vacío que consiste en el tratamiento con bajas temperaturas y presión constante durante un periodo de 1 a 2 horas.

3.4 Pulpa de Marañón

3.4.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Cuchillos	Lavadora semiautomática	Marañón
Cubetas plásticas	Pulpero	Bolsas plásticas
Coladores plásticos	Cortadora	
Licuada	Llenadora y dosificador	
	Báscula de plataforma	
	Túnel de vapor	
	Selladora de resistencia	

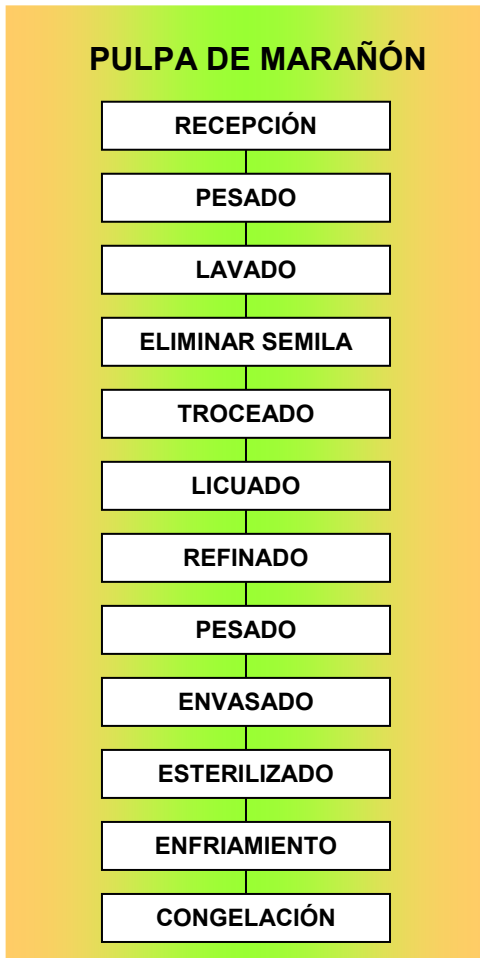
3.4.2 Descripción del Proceso de Pulpa de Marañón

- Recibir el marañón proveniente del campo y seleccionarlo, eliminar frutos con daño mecánico, picados, muy maduros o muy verdes.
- Pesar la fruta que se va a procesar, esto puede hacerse con una báscula de reloj o de plataforma.
- Lavar los frutos con agua potable y dejarlos en reposo durante 10 minutos en solución de agua con lejía, agregar 1 cucharada pequeña de lejía para 20 litros de agua ó 4 gotas por cada litro de agua.
- Retirar la semilla de forma manual, esto debe hacerse girándola, de esta forma se evita cortar parte del falso fruto, también debe evitarse apretar el fruto en esta etapa, ya que esto causa pérdida de jugo.
- Cortar el marañón en rodajas (1 cm grosor aproximadamente).
- Licuar todo el marañón troceado, hasta obtener una mezcla líquida, ésta deberá pasarse por un colador de plástico para ser refinada, en donde se separará la pulpa (lo que pasa por el colador) y el bagazo (lo que queda en el colador).

- Pesar la pulpa obtenida y envasarla en bolsas plásticas, para el sellado de las bolsas puede utilizarse una selladora de resistencia, amarrarlas de forma manual o colocando cinchos plásticos.
- Introducir las bolsas en agua hirviendo durante 10 minutos, después deberán introducirse en agua a temperatura ambiente para su enfriamiento. Si son bolsas de 5 ó 10 lb. deberán permanecer de 15-20 min. en el agua hirviendo. El tiempo de permanencia deberá contarse a partir de que el agua empiece a hervir.
- Sacar las bolsas, secarlas, etiquetarlas e inmediatamente introducirlas en el congelador.
- El producto debe mantenerse congelado, en caso de que se descongele no deberá volver a congelarse. En estas condiciones la pulpa puede conservarse hasta por un año.

3.4.3 Flujo del Proceso para Pulpa de Marañón

A continuación se resume el proceso de obtención de Pulpa de Marañón y algunas fotografías del mismo.



RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN



TROCEADO DEL FALSO FRUTO



REFINADO DE PULPA

3.5 Pulpa de Jocote

3.5.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Guantes de hule	Lavadora semiautomática	Jocote maduro
Cubetas plásticas	Pulpero	Bolsas plásticas
Coladores plásticos	Marmitas de acero inox.	
Licuadora	Llenadora y dosificador	
Olla	Refractómetro	
Cucharas	Báscula de plataforma	
	Túnel de vapor	
	Selladora de resistencia	

3.5.2 Descripción del Proceso de Pulpa de Jocote

- La fruta debe recibirse pesarse y clasificarse. Separar los frutos picados y con inicios de podredumbre. El jocote a procesarse debe ser sano y maduro (rojo).
- Lavar la fruta con agua y desinfectarla dejándola en reposo 5 minutos en solución de agua con cloro, agregar 3 gotas de lejía por cada litro de agua.
- Poner el jocote dentro de una olla y calentar durante 12 minutos, macerar utilizando una cuchara de metal para deshacer la cáscara y facilitar la salida del jugo. No es necesario adicionar agua ya que los jocotes maduros contienen alto porcentaje de jugo.
- Sacar el jocote y prensarlo manualmente separando las semillas, cáscaras y jugo, esta operación debe realizarse en caliente por lo que se recomienda el uso de guantes gruesos de hule.
- Las cáscaras con el jugo deberán licuarse hasta obtener una mezcla líquida y homogénea.
- Refinar la mezcla utilizando un colador de plástico, separando la pulpa (lo que pasa por el colador) y los residuos de cáscara (que no pasan en el colador).
- Pesar la pulpa obtenida para calcular el rendimiento de ésta.
- Envasar en bolsas la pulpa, sellarse muy bien para evitar derrame del producto. Se puede utilizar una selladora de resistencia o simplemente amarrarlas manualmente o colocando cinchos plásticos.
- Esterilizar las bolsas con el producto, en agua hirviendo (95°C) durante 10 minutos. El tiempo deberá contarse desde que el agua llega a la temperatura indicada. Para las bolsas con 5 ó más libras de pulpa, el tiempo de residencia en agua caliente deberá ser de 15 a 20 minutos.
- Sacarlas y sumergirlas en agua a temperatura ambiente para que se enfríen.
- Congelarlas a temperaturas menores a -10°C.
- El producto debe mantenerse congelado, en caso de que se descongele no deberá volver a congelarse. En estas condiciones la pulpa puede conservarse hasta por un año.

3.5.3 Flujo del Proceso de Pulpa de Jocote

A continuación se resume el proceso de obtención de Pulpa de Jocote y algunas fotografías del mismo.



ESCALDADO DE LA FRUTA



PRENSADO DE JOCOTES



SELLADO DE BOLSAS

3.6 Pulpa de Nance

3.6.1 Equipo e insumos necesarios

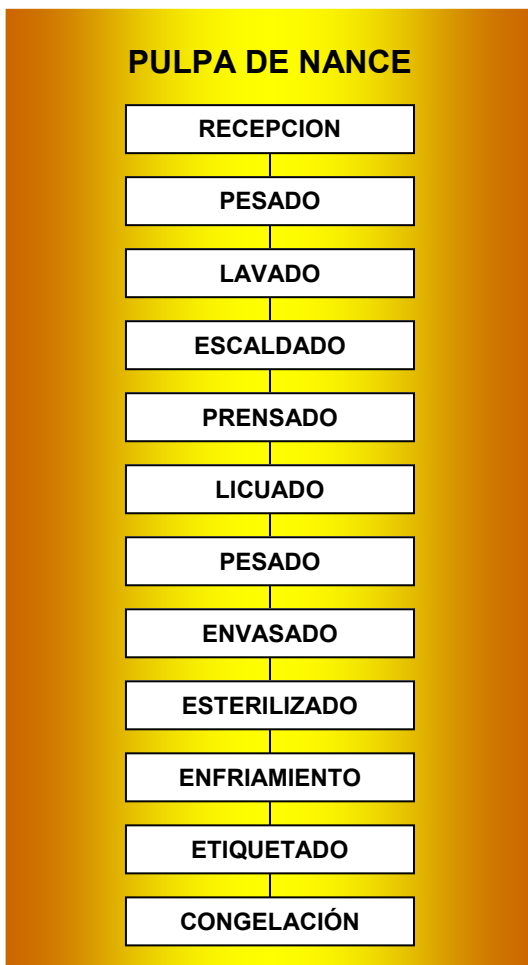
EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Guantes de hule	Lavadora semiautomática	Nance
cubetas plásticas	Túnel de vapor	Bolsas plásticas
Coladores plásticos	Llenadora y dosificador	
Ollas	Medidor de pH	
Licuadora	Refractómetro	
Balanza	Báscula de plataforma	
	Selladora	

3.6.2 Descripción del Proceso de Pulpa de Nance

- Recibir el nance y pesarlo. Eliminar el nance podrido, picado o no maduro; verde (se debe tener claro que existe un tipo de nance de color verde que al madurar, cae y sigue conservando el color verde).
- Lavarlo con abundante agua para eliminar al máximo residuos de tierra, después dejarlo reposar por 10 minutos, en solución de cloro, agregar 4 gotas de lejía por cada litro de agua a utilizar.
- Introducir el nance en una olla y agregarle un poco de agua, hasta cubrir la fruta. Calentar hasta que el nance haya ablandado y pueda deshacer manualmente. Esto se logra calentando hasta hervir durante 15 min.
- Prensar y deshacer el nance manualmente (utilizando guantes de hule), separar la semilla de la pulpa y cáscara.
- Licuar esta mezcla de pulpa y cáscara, para obtener una mezcla más homogénea, después refinarla pasándola por un colador de plástico. En esta etapa se obtendrá dos tipos de pulpa: una pulpa refinada y muy fina, y una pulpa gruesa o no refinada que es la que no pasó por el colador, ambas pueden ser envasadas por separado y comercializadas con diferentes fines.
- Pesar la pulpa obtenida para calcular el rendimiento de ésta.
- Envasar la pulpa en bolsas de plástico y sellarlas manualmente (amarrándolas o con cinchos de plástico) o utilizando una selladora de resistencia.
- Esterilizarlas introduciéndolas en agua hirviendo durante 15 minutos, este tiempo deberá contarse a partir de que el agua haya alcanzado esta temperatura.
- Sacarlas del agua caliente y sumergirlas en agua a temperatura ambiente para que se enfríen. Debido al intercambio de calor, ésta agua se calentará muy rápido por lo que deberá sustituirse, para acelerar el enfriamiento.
- Secar las bolsas, etiquetarlas y congelarlas. En caso que las pulpas se descongelaran, deberán utilizarse y no volverse a congelar ya que esto aumentaría el crecimiento de microorganismos en la pulpa y afectaría las propiedades naturales.
- El producto puede conservarse congelado hasta por un año.

3.6.3 Flujo del Proceso de Pulpa de Nance

A continuación se resume el proceso de obtención de Pulpa de Nance y algunas fotografías del mismo.



DESINFECCION DEL NANCE



LICUADO



ENVASADO DE LA PULPA

3.7 Pulpa de Coco

3.7.1 Equipo e insumos necesarios

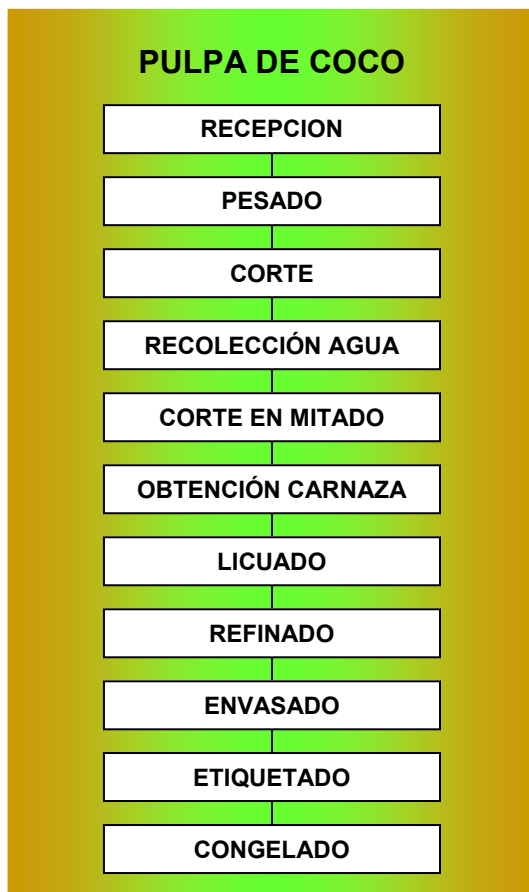
EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Licuada	Cortadora de estopa	Cocos
Guacales plásticos	Llenadora y dosificador	Bolsas plásticas
Coladores plásticos	Pulpero	
Chuchillo o machete	Báscula	
Balanza		

3.7.2 Descripción del Proceso de Pulpa de Coco

- Recibir los cocos y contar las unidades, verificar que se encuentren en buen estado, sanos y exento de enfermedades. El coco a utilizarse para pulpa debe ser sazón, es decir con la carnaza o copra desarrollada y blanda.
- Lavarlos con abundante agua y con agua con lejía, agregar 4 gotas de lejía por cada litro de agua y enjuagar los cocos con esta solución.
- Cortar la parte superior de la estopa del coco, haciendo un pequeño orificio para obtener el agua, vaciar el coco en un recipiente recolector, de preferencia de plástico, al mismo tiempo filtrarla con un colador de malla plástica.
- Cortar los cocos en mitades y extraer la pulpa blanca o carnaza utilizando una cuchara de metal, ésta deberá ser afinada, es decir eliminar partículas de cáscara que puedan quedar pegadas al momento de extraerla, esto se facilita con un cuchillo muy afilado.
- Licuar toda la carnaza y agregar agua de coco para facilitar el licuado. Adicionar 0.5 litros de agua por cada libra de carnaza a licuar.
- Refinar la mezcla licuada utilizando un colador de malla plástica. Se obtendrán dos productos, la pulpa refinada (la que pasa por el colador) y la no refinada (o pulpa gruesa que no pasa por el colador), ambas se envasarán y congelarán.
- Envasar la pulpa en bolsas de plástico y sellarlas, para bolsas de 1 ó 2 lbs, es preferible usar una selladora de resistencia, las bolsas de 5 ó más libras pueden amarrarse o usar cinchos de plástico para el amarrado.
- Etiquetar o marcar las bolsas, finalmente congelarlas a -10°C.
- La pulpa congelada puede durar hasta por 1 año, sin haberla descongelado en ningún momento. Si se llegaran a descongelar deberán consumirse y no volver a congelar.

3.7.3 Flujo del Proceso de Pulpa de Coco

A continuación se resume el proceso de obtención de Pulpa de Coco y algunas fotografías del mismo.



OBTENCIÓN DE LA CARNAZA



LICUADO



ENFRIAMIENTO DE BOLSAS

3.8 Pulpa de Anona

3.8.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Cubetas plásticas	Pulpero	Anonas
Coladores plásticos	Llenadora y dosificador	Bolsas plástico
Cucharas de metal	Marmita de acero inox.	
Balanza	Báscula	
Ollas	Túnel de vapor	

3.8.2 Descripción del Proceso de Pulpa de Anona

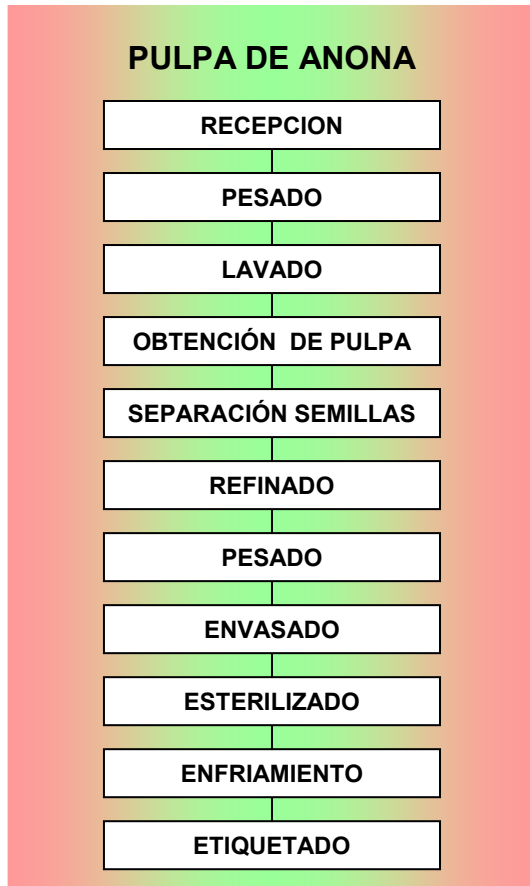
- Recibir las anonas y clasificarlas, eliminar los frutos con daño físico y microbiológico o inicios de podredumbre. Pesar toda la fruta.
- Lavar las anonas con abundante agua potable.
- Partir manualmente cada fruto por mitad y separar la pulpa con semillas utilizando una cuchara de metal, recolectar esta pulpa en un colador plástico (este debe ser con la forma de un guacal y con orificios menos finos que los de un colador de malla plástica).
- Presionar manualmente la pulpa con semillas contra el colador (colador de plástico de malla no muy fina), de esta forma la pulpa pasará por los orificios del colador y las semillas quedarán retenidas (evitar quebrar las semillas).
- Pesar la pulpa y comparar con el peso inicial de la fruta recibida para obtener el rendimiento de ésta.
- Envasarla en bolsas de plástico y sellarlas utilizando una selladora de resistencia para las bolsas de 1 ó 2 libras, bolsas de 5 ó más libras se pueden amarrar manualmente o con cinchos de plástico.
- Esterilizar el producto introduciendo las bolsas en agua hirviendo (95°C) durante 10 minutos, durante este tiempo deberá controlarse que la temperatura no baje de 90°C.
- Sacar las bolsas y sumergirlas en agua a temperatura ambiente para su enfriamiento.
- Secarlas y etiquetarlas.
- Congelar a temperaturas por debajo de -10°C.
- El producto congelado puede conservarse durante 1 año, sin haberse descongelado en ningún momento. En caso de descongelarse deberá consumirse y no volver a congelar.

PARÁMETROS PULPA DE ANONA

Parámetro	Pulpa Anona
Grados Brix	17
pH	4.9

3.8.3 Flujo del Proceso de Pulpa de Anona

A continuación se resume el proceso de obtención de Pulpa de Anona y algunas fotografías del mismo.



OBTENCIÓN DE LA PULPA



SEPARACIÓN DE LAS SEMILLAS



ENVASADO DE PULPA

4. PROCESAMIENTO DE ALMÍBARES: conservación de frutas por tratamiento térmico, alta concentración de azúcar y control de acidez

Definición: almíbar (jarabe) es la mezcla de agua y azúcar u otras materias azucaradas como la miel. Se designan según la concentración de grados Brix, medida en el producto final: diluido, optativo, concentrado (CODEX CAC/GL 51-2003).

Frutas de hueso en conserva: se entiende por frutas de hueso en conserva. (CODEX STAN 242-2003).

- El producto preparado con frutas de hueso maduras, frescas o congeladas o envasadas previamente.
- Envasado con o sin un medio de cobertura líquido adecuado, azúcares y/u otras materias azucaradas como la miel, y otros ingredientes autorizados.
- Tratado térmicamente de manera apropiada, antes o después de haber sido cerrado herméticamente en un envase para evitar su deterioro.

4.1 Características de calidad

Los almíbares se clasifican según la concentración de azúcares de la siguiente manera:

Almíbar (jarabe) muy diluido o almíbar (jarabe) ligeramente dulce (endulzado o azucarado).....	igual o mayor que 10° pero menor que 14°
Almíbar (jarabe) diluido.....	igual o mayor que 14° pero menor que 18°
Almíbar (jarabe) optativo.....	igual o mayor que 17° pero menor que 20°
Almíbar (jarabe) concentrado.....	igual o mayor que 18° pero menor que 22°
Almíbar (jarabe) muy concentrado	igual mayor que 22°

Los productos envasados se conservan mejor a pH entre un rango de 3 – 4.4. El valor de pH indicado para almíbares es 3.5, esto disminuye la probabilidad de crecimiento bacteriano dentro del producto y ayuda a conservarlo por más tiempo.

Las frutas en almíbar deberán conservar su color natural y tener una consistencia suave, en caso de tener hueso o semilla deberá indicarse en la etiqueta. Algunas podrán envasarse con cáscara como higos, nance, y otras deberán pelarse mediante procesos mecánicos como la piña o químicos para obtener productos de buena apariencia y calidad; como el melocotón, mango.

El tamaño de la fruta deberá ser del mismo calibre y del mismo color, en caso de la preparación de Coctel de Frutas, deberá cumplirse con normas establecidas respecto al tipo de frutas, tamaño, forma y proporciones:

melocotón (30-50%), pera (25-45%), piña (6-16%), uva (6-20%), cereza (2-15%). NORMA DEL CODEX PARA CÓCTEL DE FRUTAS EN CONSERVA – CODEX STAN 78-1981.

Respecto al llenado de los recipientes, la fruta con el jarabe o medio de cobertura deberá ocupar no menos del 90% de la capacidad de agua destilada del recipiente. El peso del producto escurrido (fruta), no será inferior a 60% de la capacidad de agua destilada del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen de agua destilada a 20°C, que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando esta totalmente lleno.

4.2 Ingredientes para preparar Fruta en Almíbar

Fruta – Se debe considerar fruta fresca y principalmente sana, puede ser una sola fruta o combinación de varias.

Agua – Es el medio de cobertura en el cual se disolverá el agua y los demás aditivos, deberá ser agua de alta calidad (suave) para evitar contaminación o sedimentos en los productos ya envasados.

Azúcar – Es un ingrediente básico para la elaboración de almíbares, puede agregarse directamente el azúcar o mantenerse como glucosa previamente preparada en medio ácido para facilitar su disolución. Se recomienda el uso de azúcares blancas o claras, ya que el azúcar morena oscurece el almíbar.

Ácido Cítrico – Ayuda a disminuir la acidez (pH) del almíbar, de esta forma se disminuye la posibilidad de crecimiento bacteriano, normalmente se usa cantidades de 0.1% (1g/lit de agua) para obtener pH entre 3.3 – 3.6, dependiendo de las características y dureza del agua a utilizarse.

Conservantes – El objetivo de éstos es prevenir el deterioro evitando el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. El más usado es el Benzoato de Sodio por su bajo costo (0.1% más.), sin embargo en ciertas cantidades altera el sabor del producto.

Formulación

Aditivos químicos	Rango a utilizar	Función	Parámetro
Azúcar	10-45%	Edulcorante	10-35°Brix
Ácido cítrico	0.1-0.2%	Baja acidez	3.0-3.6 pH

4.3 Conservación de alimentos por concentración de azúcar y control de acidez

Para la conservación y elaboración de almíbares se aplica la concentración de azúcar ya que adiciona grandes cantidades de azúcar en el almíbar con el objetivo de endulzar las frutas. Esto aumenta la cantidad de sólidos solubles totales conocido y medido como Grados Brix (°Bx).

Con el mismo propósito de conservar el producto, se controla el pH del agua, el cual normalmente está entre 6.7 – 7.8, con la adición de ácido cítrico, el pH se baja a 3.5 en promedio, esto alarga la vida útil del producto disminuyendo las posibilidades del crecimiento bacteriano.

En un producto de alta concentración de azúcar es poco probable la presencia de bacterias, sin embargo los hongos y levaduras pueden crecer en éstas condiciones, por lo que en algunos casos se utiliza Benzoato de Sodio para prevenirlos.

4.4 Tipo de empaque

Las frutas en almíbar pueden ser envasadas en latas, frascos o tarros de vidrio de 8, 16 y 32 oz, dependiendo del tamaño de la fruta y en bolsas transparentes de polietileno de alta densidad.

El tipo de empaque dependerá del mercado meta, afectando esto los costos de producción. Hay que tomar en cuenta que los diferentes envases alteran los procesos y por consiguiente el equipo y tecnología a utilizarse.

4.5 NANCE EN ALMÍBAR

4.5.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Guacales plásticos	Lavadora semiautomática	Nance
Coladores plásticos	Marmitas de acero inox.	Azúcar
Ollas	Llenadora y dosificador	Ácido cítrico
Cucharas	Medidor de pH	
Balanza	Refractómetro	
Manta para filtrar	Báscula de plataforma	
	Túnel de vapor	

4.5.2 Descripción del Proceso de Nance en Almíbar

- ➡ Al recibir el nance, éste deberá seleccionarse y pesarse, para el caso de nance para almíbares debe seleccionarse el fruto sano y sin manchas. Clasificarlo de acuerdo al tamaño (los más pequeños para los frascos pequeños y los grandes para los frascos más grandes), también separarlos de acuerdo al color: amarillos, verdes, cafés, morados o rojos.
- ➡ Lavar la fruta con abundante agua y eliminar tierra que pueda traer el nance (de preferencia usar nance que haya sido recolectado en plástico u otros recipientes y que no hayan caído al suelo). Dejar en reposo la

fruta en agua con cloro, adicionar 4 gotas de lejía por cada litro de agua, dejar reposar durante 10 minutos.

- Escaldar en nance introduciéndolo en agua hirviendo durante un minuto. Para facilitar el manejo del nance en el escaldado, es preferible colocarlos dentro de un colador y sumergirlo al agua caliente, así se controla que ningún nance permanezca más o menos tiempo en el agua.
- Para preparar el almíbar debe calentarse agua hasta hervir, agregar azúcar y agitar hasta que ésta se disuelva totalmente, por último adicionar el ácido cítrico en las cantidades presentadas en el cuadro de formulación. El almíbar deberá filtrarse con una manta antes de llenar los frascos, esto con el objetivo de retener algunas partículas contaminantes que generalmente vienen en el azúcar. Al almíbar se le puede agregar unas rajitas de canela para mejorar y acentuar sabor.
- Llenar los frascos con el nance y adicionar el almíbar caliente (90°C), si estos son usados deberán esterilizarse previamente según se explica en el proceso 2.6.2, la altura de llenado de los frascos para la fruta y el almíbar deberá ser hasta el inicio de la rosca o cuello de los frascos. Colocar inmediatamente las tapaderas.
- Esterilizar los frascos con el producto terminado, es decir, sumergirlos en agua hirviendo (95°C) durante 15-20 min. El tiempo dependerá del tamaño de los frascos, para los frascos de 1 lb se recomienda esterilizarlos por 15 minutos, y para los frascos de 2 lbs esterilizar durante 20 min. debido a que tienen más producto.
- Sacar los frascos del agua caliente e introducirlos inmediatamente en agua a temperatura ambiente para su enfriamiento.
- Secarlos y etiquetarlos, guardarlos en cajas y almacenarlos en un lugar, limpio, fresco y seco. De esta forma el producto puede conservarse hasta por 1 año.

FORMULACIÓN ALMÍBAR PARA NANCE*		
Ingrediente	Cantidad	Características
Agua	1 lt	pH = 3.4 33°Brix
Azúcar	1 lb / lt de agua	
Ácido cítrico	1 g / lt agua	

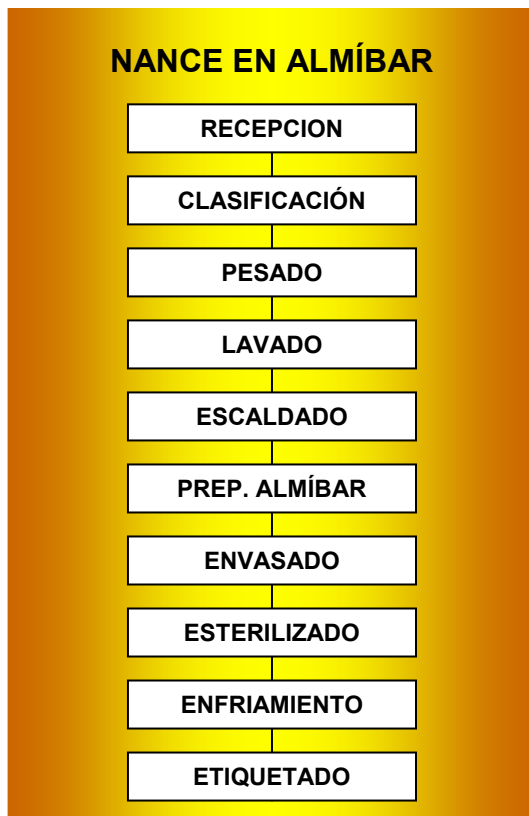
* La cantidad de almíbar a prepararse dependerá de la cantidad de nance a envasar, puede utilizarse como base la siguiente relación: 0.5 lt (medio litro) de agua para envasar una libra de nance.

Calcular los porcentajes de la formulación tomando en cuenta la explicación en el proceso 2.6.2.

Para convertir los gramos a medidas de cucharadas, utilizar la TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS encontrada al final de éste documento.

4.5.3 Flujo del Proceso de Nance en Almíbar

A continuación se resume el proceso de elaboración de Nance en Almíbar y algunas fotografías del mismo.



ESCALDADO DEL NANCE



LLENADO DE BOLSAS



ESTERILIZADO DE FRASCOS

4.6 Otros Procesos: Marañón Congelado

4.6.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Recipientes plásticos: guacales y coladores	Lavadora semiautomática	Marañón
Balanza	Congelamiento rápido	Bolsas plásticas
Selladora	Báscula de plataforma	
Congelador	Selladora de resistencia	

4.6.2 Descripción del Proceso de Marañón Congelado

- El marañón se recibe y se pesa, deberá seleccionarse los frutos maduros, sanos, sin daño mecánico y que no tengan manchas. La calidad en la selección es importante debido a que el fruto no sufrirá transformación.
- Lavar los frutos con abundante agua y dejarlos en reposo durante 10 minutos en agua con cloro. Para preparar dicha solución se debe agregar 1 cucharada pequeña de lejía a 20 litros de agua, lo que equivale también a agregar 4 gotas por litro de agua. Con estas proporciones se logra obtener una concentración entre 15 y 20 ppm de cloro.
- Colocar los marañones en una superficie perforada (colador o malla) y rociarlos con agua potable para eliminar residuos de lejía.
- Dejar escurrir los frutos.
- Empacar el marañón en bolsas con capacidad para una libra (dependiendo del tamaño de los frutos puede variar de 2 a 4 unidades por libra), la forma adecuada de introducir los marañones es con la semilla hacia abajo y no presionarlos unos con otros. El falso fruto es muy delicado y debe evitarse su maltrato.
- Sellar las bolsas utilizando una selladora de resistencia.
- Congelar las bolsas inmediatamente, de no ser así el marañón continúa su proceso de respiración y las bolsas tienden a inflarse. Se puede hacer uso de congeladores de los refrigeradores caseros.
- Esta fruta congelada puede conservarse hasta por 2 años, sin haberse descongelado en ningún momento. En caso de haber descongelamiento se recomienda consumir la fruta y no volver a congelar ya que esto daña los tejidos del fruto, libera agua del producto y puede aumentar la reproducción de algunos microorganismos.

4.6.3 Flujo del Proceso para Marañón Congelado

A continuación se resume el proceso de preparación para el Congelado de Marañón y algunas fotografías del mismo.

MARAÑÓN CONGELADO

RECEPCION

PESADO

SELECCIÓN

LAVADO

ESCURRIDO

EMPACADO

PESADO

SELLADO

CONGELACIÓN



LAVADO DEL MARAÑÓN



EMPACADO DE MARAÑÓN



SELLADO DE BOLSAS

4.7 Otros Procesos: Agua de Coco

4.7.1 Equipo e insumos necesarios

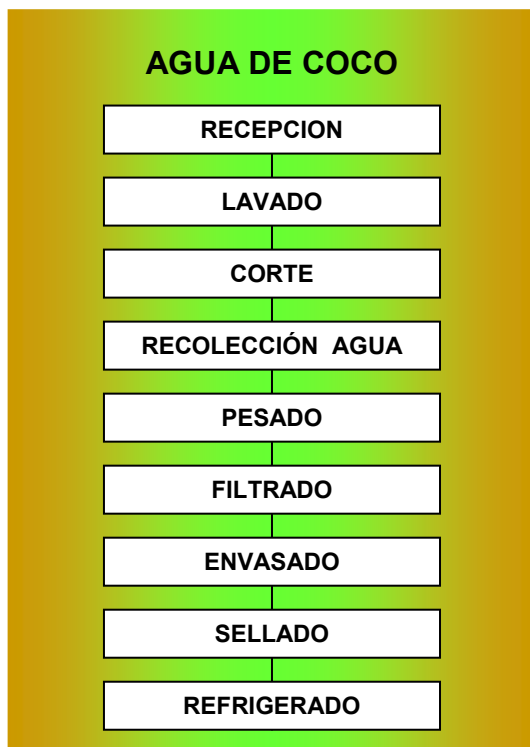
EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Cubetas plásticas	Cortadora de estopa	Cocos
Coladores plásticos	Llenadora y dosificador	Botellas PET
Chuchillo o machete	Marmita de acero inox.	
Balanza	Sistema de microfiltración	
	Báscula	

4.7.2 Descripción del Proceso de Agua de Coco

- Recibir los cocos y contar las unidades, verificar que se encuentren en buen estado. Los cocos a utilizarse para obtener el agua deberán ser sazones, es decir, que contengan carnaza o comida blanca y que ésta sea gruesa pero no dura.
- Lavar los cocos con abundante agua.
- Cortar la parte superior de la estopa del coco, haciendo un pequeño orificio para obtener el agua, vaciar el agua de coco en un recipiente recolector, de preferencia de plástico, al mismo tiempo filtrarla con un colador de malla plástica.
- Medir la cantidad de agua obtenida en litros. Tomando en cuenta el número de cocos recibidos y los litros de agua obtenidos se puede determinar el rendimiento de agua por coco.
- Envasar el agua en botellas PET transparentes de 350 mL, usar de preferencia un embudo para no derramar agua, colocar las tapaderas a cada botella y refrigerar inmediatamente, pueden almacenarse en un refrigerador casero.
- La vida útil del producto puede ser hasta de 8 días siempre y cuando se realice un proceso higiénico, se refrigere inmediatamente y se mantenga refrigerado en todo momento, la temperatura indicada de refrigeración es de 4°C, si se almacena a 7°C o más, la vida útil del producto disminuirá.

2.7.3 Flujo del Proceso de Agua de Coco

A continuación se resume el proceso de envasado de Agua de Coco y algunas fotografías del mismo.



CORTE DEL COCO



RECOLECCIÓN DEL AGUA



ENVASADO DEL AGUA

PROCESOS SECOS

5. PROCESAMIENTO DE FRUTAS DESHIDRATADAS: método de conservación de frutas por deshidratación y concentración

Definición: deshidratado es la disminución o pérdida de agua en los tejidos del alimento. El deshidratado implica el control de las condiciones climáticas dentro de una cámara con condiciones sanitarias controlables, a diferencia de un secado solar.

El deshidratado requiere tres parámetros fundamentales:

- a) Adición de energía, la cual calienta el producto y convierte el agua a vapor.
- b) La capacidad del aire de absorber el vapor de agua producido por el producto. Esta capacidad depende del porcentaje de humedad y temperatura del aire.
- c) La velocidad del aire sobre la superficie del producto debe ser alta, principalmente al inicio del proceso de deshidratado, con el objetivo de sacar la humedad rápidamente.

El secado debe ser rápido para evitar que el producto se enmohezca pero no muy rápido ya que causaría la formación de una capa dura en la superficie (corteza), ni con temperaturas muy altas que puedan dañar y quemar el producto.

5.1 Métodos de Deshidratación

Deshidratado Natural: deshidratación solar.

Ventajas

- El secado natural o solar, no necesita herramientas ni equipos de alto precio.
- Con bajos costos de producción puede obtenerse un producto aceptable.
- Fuente de energía inagotable y sin costos.
- Tecnología más amigable con el ambiente.

Desventajas

- Depende de las condiciones climáticas. El secado solar es efectivo únicamente en el verano, cuando el aire es seco, caliente y existe fuerte radiación solar.
- Procesos lentos (2 a 7 días).
- Requiere superficies extensas para la instalación del equipo.
- Condiciones poco controladas y es muy susceptible a contaminación.
- Deshidratado desuniforme por lo que es de baja calidad.

Deshidratado Artificial: cámaras con circulación de aire caliente, atomización, liofilización, osmosis,

Ventajas

- El tiempo de proceso es menor comparando con el deshidratado solar, y son procesos más eficientes.
- Mayor control de las variables del proceso y permite obtener un producto más higiénico.
- No depende de las condiciones climáticas
- Un producto con mejor apariencia, sabor, textura y valor nutricional.
- Poco tiempo e inversión en mano de obra.

Desventajas

- Costo de inversión y funcionamiento del equipo.

5.2 Características de calidad

Los alimentos deshidratados generalmente son de mejor calidad y el proceso de deshidratado es más rápido que si son secados al sol, sin embargo es un proceso más costoso.

En este proceso de concentración, se pierde humedad y como resultado la concentración de nutrientes aumenta, sin embargo, en ningún momento un producto deshidratado será de mejor calidad que el producto fresco. El secado de los alimentos cambia sus propiedades físicas y químicas, las vitaminas solubles en agua son parcialmente oxidadas, lo que significa en la mayoría de los casos pérdida de color, mientras mayor sea la temperatura y mayor el tiempo de deshidratado, los pigmentos son más alterados. Algunas frutas como duraznos o manzanas son tratadas con sulfitos para conservar el color.

Para que las frutas se conserven por más tiempos, se recomienda un porcentaje de humedad final entre 5 a 15%.

5.3 Conservación de alimentos por concentración

La deshidratación de alimentos es la forma más concentrada de conservación de alimentos. Es poco costoso, requiere de poco tiempo de trabajo, fácil y bajos costos de almacén y distribución.

Durante el deshidratado, se elimina en gran parte la cantidad de agua libre del alimento y el crecimiento microbiano puede ser controlado.

5.4 Tipo de empaque

Las frutas deshidratadas pueden ser empacadas en bolsas plásticas selladas, o cajas de plástico transparente, debido a que ayuda a la presentación del producto.

Para seleccionar el material en el que se envasará el producto, debe tomarse en cuenta los siguientes puntos:

- El deterioro mecánico proviene de golpes e impactos durante el manejo, manipulación y almacenamiento. Estos aspectos pueden ser evitados mediante la selección de un material fuerte y rígido o la inclusión de un material de amortiguación o gas al interior del envase. El nitrógeno es el gas más usado para el llenado de alimentos deshidratados, es un gas inerte de baja solubilidad en grasas y en humedad.
- Características de permeabilidad. Los productos deshidratados tienden a absorber humedad, lo que aumenta las posibilidades del deterioro microbiológico y químico, provocando pérdida de la calidad del producto.
- El empaque deberá controlar y mantener la temperatura del producto, aún cuando se exponga a cambios de temperatura.
- Transmisión de luz, exponer el producto a la luz puede provocar pérdida de vitaminas, disminución de color y degradación de grasa.
- El material de envasado debe ser compatible químicamente y bioquímicamente con el producto con el que está en contacto.
- El empaque debe prevenir o reducir la contaminación microbiológica. El problema más grande en la manipulación y almacenamiento de frutas es el ataque de insectos, el material de envasado debe impedir que los insectos puedan penetrar. Para el envasado de frutas a granel se utilizan cajas de madera, cartones corrugados y recipientes de papel enrollados en espiral. Para el envasado al por menor incluye cajas chapadas de cartón laminadas con un revestimiento o sobrecubierta. Trozos de fruta o polvos se pueden envasar en botellas de cristal, bolsas flexibles en chapa laminada o en lata con tapa.
- El empaque de envasado debe tener presente dos causas importantes del deterioro: humedad y oxígeno.

5.5 Coco Deshidratado

5.5.1 Equipo e insumos necesarios

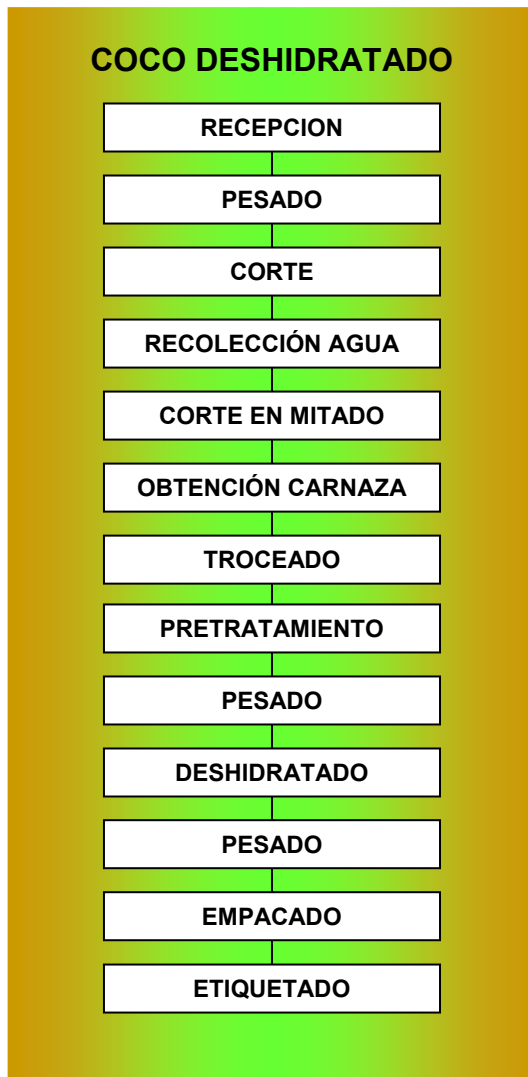
EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Deshidratador	Deshidratador de Bandejas	Cocos
Guacales plásticos	Cortadora de estopa	Bolsas papel celofán
Coladores plásticos	Báscula	Cajas plásticas
Chuchillo o machete		
Balanza		

5.5.2 Descripción del Proceso de Coco Deshidratado

- Recibir los cocos y contar las unidades, verificar que se encuentren en buen estado, sano y exento de enfermedades. El coco a utilizarse para deshidratar debe ser maduro, es decir con la carnaza o copra desarrollada.
- Lavarlos con abundante agua y con agua con lejía, agregar 4 gotas por cada litro de agua.
- Pelar los cocos y quitar el hueso, dejando únicamente la carnaza blanca. Quitar la cutícula café y dejar el coco completamente blanco.
- Vaciar el agua de cada coco.
- Cortar la carnaza en tiras o rayarla utilizando un rallador de metal o plástico.
- Pretratamiento: sumergir las tiras de coco en solución de agua con Cloruro de Calcio, 1 cucharada pequeña por cada litro de agua para conservar el color blanco del coco, dejar en reposo durante 3 horas, sacar los trozos y escurrirlos en un colador. Pesarlo antes de deshidratar.
- Distribuir las tiras en las bandejas del deshidratador previamente lavadas con agua caliente. Las tiras de coco deberán esparcirse bien en la superficie de la malla, esto facilita y acelera el proceso de deshidratado.
- Introducir las mallas a un deshidratador de aire caliente durante 13 horas para las tiras de coco y 5 horas para el coco rallado, manteniendo una temperatura de 60°C. Las bandejas deberán rotarse cada hora para lograr un deshidratado homogéneo. Durante la estación seca podrá deshidratarse al sol.
- Sacar el producto del deshidratador y pesarlo, compararlo con el peso inicial antes de entrar al deshidratador para calcular la cantidad de agua perdida por el coco.
- Empacar en bolsas de papel celofán selladas utilizando una selladora de resistencia, o envasar en bandejas plásticas transparentes (PS).
- Almacenarlas en un lugar limpio, seco y fresco. El producto puede conservarse hasta por 6 meses.

5.5.3 Flujo del Proceso de Coco Deshidratado

A continuación se resume el proceso de Deshidratación de Coco y algunas fotografías del mismo.



TROCEADO DEL COCO



PRETRATAMIENTO



DISTRIBUCIÓN DEL COCO EN BANDEJAS

5.6 Limón en Polvo

5.6.1 Equipo e insumos necesarios

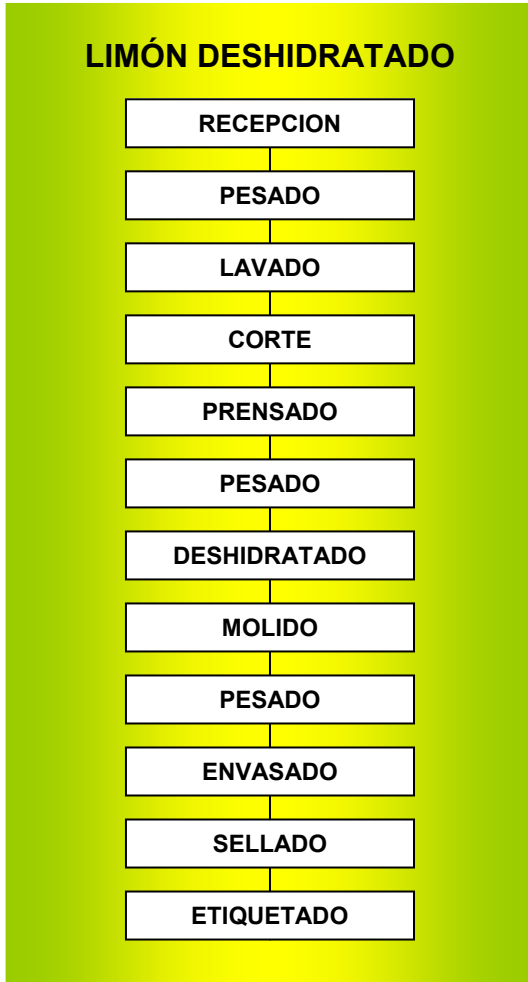
EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Deshidratador	Deshidratador de Bandejas	Limonas
Guacales plásticos	Cortadora Frutas	Bolsas papel celofán
Chuchillos	Prensa	
Tablas para cortar	Molino de martillos	
Balanza	Selladora de resistencia	
Molino	Llenadora y dosificadora	
Selladora de resistencia	Báscula	

5.6.2 Descripción del Proceso de Limón Deshidratado en Secador Artificial de Bandejas

- El limón se recibe y se eliminan los frutos con daño físico, microbiológico o con alguna enfermedad. Pesar la fruta recibida.
- Lavar la fruta clasificada con abundante agua con cloro durante 5 minutos. Clorar el agua agregando 4 gotas de lejía por cada litro de agua a utilizar para el lavado de los limones.
- Partir en rodajas el limón, aproximadamente de 3-4 mm de grosor y exprimirlos manualmente con las yemas de los dedos eliminando el jugo.
- Pesar las rodajas a deshidratar y distribuirlas en las bandejas del deshidratador.
- Deshidratar durante 10-12 horas a 65°C en un Secador de Bandejas.
- Moler el limón deshidratado utilizando un molino de martillo. En esta etapa puede calibrarse el tamaño de molido, variando de polvo a granitos, dependiendo del uso a dársele al producto.
- Pesar el producto molido obtenido y envasar en bolsas de papel celofán transparentes, sellarlas utilizando una selladora de resistencia.
- Almacenar en un lugar seco y fresco, la vida útil del producto puede ser hasta de 1 año.

5.6.3 Flujo del Proceso de Limón Deshidratado

A continuación se resume el proceso de Deshidratación de Limón y algunas fotografías del mismo.



CORTE EN RODAJAS



DESHIDRATADO

5.7 MANGO DESHIDRATADO

5.7.1 Equipo e insumos necesarios

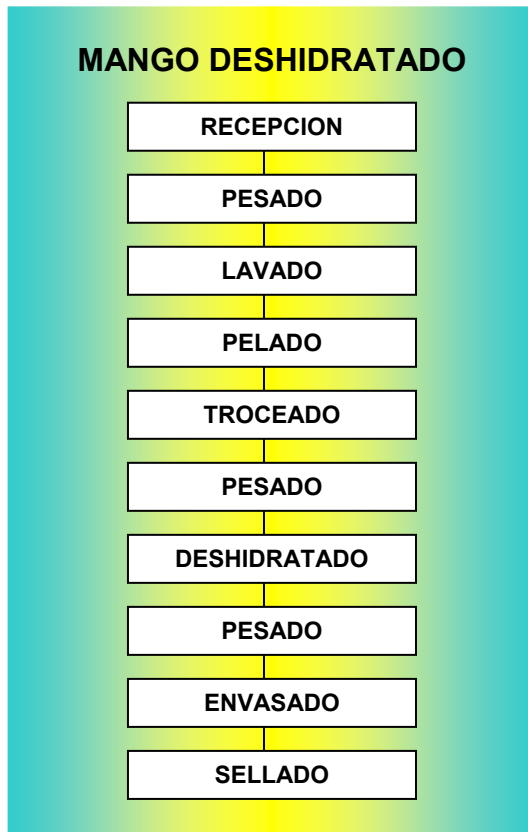
EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Deshidratador	Deshidratador de Bandejas	Mango
Guacales plásticos	Cortadora mecánica	Bolsas papel celofán
Chuchillos	Báscula	Cajas plásticos
Tablas para cortar	Selladora de resistencia	
Balanza		

5.7.2 Descripción del Proceso de Mango Deshidratado

- En el recibo del mango, debe descartarse el mango muy maduro o muy verde, éste deberá estar sazón, color amarillo y consistencia firme, libre de enfermedades, daño físico o microbiológico. Pesar la cantidad de mango recibida.
- Lavar la fruta con abundante agua y desinfectarla enjuagándola con agua y cloro, agregar 4 gotas de lejía por cada litro de agua.
- Pelar los mangos utilizando cuchillos, esto debe hacerse con cuidado para evitar cortar demasiada pulpa.
- Cortar los cuatro laterales o cachetes del mango, es decir los cuatro trozos grandes. Después cortar en cuadros aproximadamente de 7x7 mm. Retirar las semillas para desecharlas.
- Pesar la cantidad de mango troceado y dispersar los trozos en las bandejas del deshidratador.
- Deshidratar durante 8 horas a 65°C. en un Secador de Bandejas.
- Pesar la fruta deshidratada y envasar en bolsas de papel celofán transparentes, sellar muy bien éstas para evitar que entre humedad al producto, utilizar una selladora de resistencia. Si no se tiene una selladora de este tipo, la fruta puede envasarse en bandejas o moldes plásticos PS (poliestireno).

5.7.3 Flujo del Proceso de Mango Deshidratado

A continuación se resume el proceso de Mango deshidratado y algunas fotografías del mismo.



TROCEADO DEL MANGO



UBICACIÓN EN BANDEJAS



PRODUCTO TERMINADO

5.8 MANGO DESHIDRATADO OSMÓTICAMENTE

5.8.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Deshidratador	Deshidratador de Bandejas	Mango
Guacales plásticos	Cortadora mecánica	Azúcar
Chuchillos	Báscula	Azúcar glaciado
Tablas para cortar	Selladora de resistencia	Agua
Olla	Marmita	Ácido cítrico
Balanza		Bolsas de papel celofán
Coladores plásticos		Cajas plásticas

5.8.2 Descripción del Proceso de Mango Deshidratado Osmóticamente

- En el recibo del mango, debe descartarse el mango muy maduro o muy verde, éste deberá estar sazón, color amarillo y consistencia firme, libre de enfermedades, daño físico y microbiológico. Pesar la cantidad de mango recibida.
- Lavar la fruta con abundante agua y desinfectarla enjuagándola con agua y cloro, agregar 4 gotas de lejía por cada litro de agua.
- Pelar los mangos utilizando cuchillos, esto debe hacerse con cuidado para evitar cortar demasiada pulpa.
- Cortar los cuatro laterales del mango, también conocidos como cachetes por ser los cuatro trozos grandes. Después cortar en cuadros aproximadamente de 7x7 mm. Retirar las semillas para desecharlas.
- Preparar un almíbar de la siguiente manera, usted puede preparar 1 libra de azúcar por 1 litro de agua, o bien puede agregar hasta 2 libras de azúcar por un litro de agua, la cantidad de almíbar que se necesita es a cubrir el mango, calentar agua hasta hervir y agregar azúcar y ácido cítrico un gramo por 1 litro de agua. Pasar el almíbar caliente a un recipiente plástico.
- Pesar la cantidad de mango troceado y sumergirlo en el almíbar, dejar en reposo durante 12, 24, 36 y hasta 72 horas, según quiera concentrar la fruta en el almíbar.
- Sacar el mango del almíbar y escurrirlo con coladores plásticos, pesarlo nuevamente y distribuirlo en las bandejas del deshidratador.
- Deshidratar durante 8 a 20 horas a temperatura de 65°C
- Sacar el producto del deshidratador y pesarlo, espolvorear azúcar glass a la fruta para mejorar sabor y presentación.
- Envasar en bolsas de papel celofán y sellarlas utilizando una selladora de resistencia, en caso de no tenerla, envasar el producto en moldes o cajitas plásticas.
- Almacenar el producto en un lugar seco y fresco, el producto puede conservarse hasta por un año.

Características del almíbar a preparar:

Grados Brix	pH
30-50	2.5-3.5

5.8.3 Flujo del Proceso de Mango Deshidratado Osmóticamente

A continuación se resume el proceso de Mango Deshidratado Osmóticamente y algunas fotografías del mismo.



PREPARACIÓN DE ALMÍBAR



REPOSOS



PRODUCTO TERMINADO

5.9 Melocotones Deshidratados

5.9.1 Equipo e insumos necesarios

EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL	EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL	INSUMOS
Deshidratador	Deshidratador de bandejas	Melocotones
Guacales plásticos	Cortadora mecánica	Azúcar
Chuchillos	Báscula	Azúcar glaciado
Tablas para cortar	Selladora de resistencia	Agua
Olla	Marmita	Ácido cítrico
Balanza		Bolsas de papel celofán
Coladores plásticos		Moldes plásticos

5.9.2 Descripción del Proceso de Melocotones Deshidratados Osmóticamente

- Al momento de recibir el melocotón, deberá descartarse la fruta con daño mecánico o microbiológico. Pesar la cantidad de durazno a procesar.
- Pelar los melocotones manualmente o sumergirlos en solución al 3% de soda cáustica, esto debe hacerse durante un minuto y manteniendo el agua hirviendo, utilizar recipientes de acero inoxidable para este proceso y mantener medidas de protección ya que la soda cáustica es altamente corrosiva.
- Lavar la fruta con abundante agua para eliminar los residuos de soda cáustica.
- Cortar los cachetes de los melocotones y cortar en cuadros o media lunas para deshidratar.
- Sumergir los trozos de fruta en solución de agua con Bisulfito de Sodio (4g/litro de agua) y Cloruro de Calcio (8g/litro de agua). Dejar en reposo durante 10-15 horas.
- Enjuagar la fruta con abundante agua y dejar escurrir.
- Preparar un almíbar de la siguiente manera, usted puede preparar 1 libra de azúcar por 1 litro de agua, o bien puede agregar hasta 2 libras de azúcar por un litro de agua, la cantidad de almíbar que se necesita es a cubrir el melocotón, calentar agua hasta hervir y agregar azúcar y ácido cítrico un gramo por 1 litro de agua. Pasar el almíbar caliente a un recipiente plástico.
- Sumergir el melocotón en el almíbar y dejar reposando durante 6 horas.
- Sacar los trozos utilizando un colador y escurrir.
- Distribuir la fruta en las bandejas del deshidratador y deshidratar durante 24 horas a temperatura de 60°C.
- Sacar el producto deshidratado y cubrir con azúcar glass, envasar en bolsas de papel celofán o bandejas plásticas.

- Almacenar en un lugar seco y fresco, el producto puede conservarse hasta por 6 meses.

Características del almíbar a preparar:

Grados Brix	pH
30-50	2.5-3.5

5.9.3 Flujo del Proceso de Melocotones Deshidratados Osmóticamente

A continuación se resume el proceso de Melocotones Deshidratados Osmóticamente y algunas fotografías del mismo.



ESCURRIDO



DESHIDRATADO



PRODUCTO ENVASADO

6. GLOSARIO

Agua purificada: agua que es tratada por destilación, deionización o filtración.

Alcohol etílico: Líquido incoloro de olor fuerte que arde fácilmente. Se obtiene de la destilación de productos de fermentación de sustancias azucaradas o feculentas, como las uvas, la remolacha, caña de azúcar o la patata, y se utiliza mucho en la industria.

Carnaza: comida o carne blanca interna del coco.

Deshidratación Osmótica: es la concentración de un alimento mediante la inmersión del producto en una solución hipertónica (solución que aumenta el grado de presión osmótica sobre una membrana semipermeable por tener una concentración mayor de soluto).

Escaldar: bañar con agua hirviendo un alimento en un tiempo determinado.

Estopa: corteza color café, muy fibrosa que cubre el hueso del coco.

Filtración: Separación de sólidos y líquidos usando una sustancia porosa que solo permite pasar al líquido a través de él.

Gelatina: es una proteína cruda que se obtiene de materias primas animales que contienen colágeno. Tiene un excelente poder gelificante. Un criterio importante para determinar la calidad de la gelatina es el llamado valor Bloom que generalmente está entre 50 y 300. Con este valor se determina la estabilidad y el poder de gelificación de la gelatina. Cuando más alto sea el valor Bloom tanto más alta es la intensidad de la gelificación.

Grados Brix: medida del porcentaje de sólidos solubles totales. Para el caso de las frutas puede variar entre 2 a 25°Brix y expresa la cantidad de azúcar presente.

Ósmosis: fenómeno consistente en el paso del solvente de una disolución desde una zona de baja concentración de soluto a una de alta concentración del soluto. Separadas por una membrana semipermeable.

SOLUTO: es el componente que se encuentra en mayor proporción en una solución, el cual disuelve al soluto.

SOLVENTE: es el componente que se encuentra en mayor proporción en una solución, el cual se halla disuelto por el solvente.

pH: Es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado por el número de iones de hidrógeno presentes. Este valor es medido en una escala desde 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indican que la sustancia es ácida y

valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica, también llamada alcalina.

Prensar: apretar o comprimir algo.

Refinar: Hacer más fina o pura una sustancia o materia, eliminando impurezas.

Taninos: compuestos fenólicos hidrosolubles muy astringentes y de gusto amargo. Su sabor es muy áspero y producen sequedad en las mucosas de la boca al comerlos.

7. TABLA DE EQUIVALENCIA DE ADITIVOS

ADITIVO	CUCHARADA	CUCHARADITA
PECTINA CÍTRICA	3.5 g	1.5 g
ÁCIDO CÍTRICO	4 g	1.8 g
ÁCIDO ASCÓRBICO	3.8 g	1.6 g
GELATINA SIMPLE	2.6 g	1.4 g

1 cucharada	=	3 cucharaditas
5 mililitros (mL)	=	1 cucharadita
15 mL	=	1 cucharada
1 gota	=	0.05 mililitros
1 mL	=	20 gotas
¼ taza	=	4 cucharadas
½ taza	=	8 cucharadas
1 taza	=	16 cucharadas
1 taza	=	¼ litro
2 tazas	=	½ litros
4 tazas	=	1 litro
1 galón	=	3.785 litros

**CUCHARADA O
CUCHARA
SOPERA**

**CUCHARADITA
O CUCHARA
DE TÉ**



8. EMPAQUES



**CAJAS PLÁSTICAS PS
(Poliestireno)**

**Bolsas Doypack con rosca y
si rosca (500 mL)**

Bolsas de Papel Celofán

**Botellas PET 500 mL
Botellas de vidrio
500 mL**

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ADRIAN, J.; FRAGNE, R. La ciencia de los Alimentos de la A a la Z. 1990 Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. 33p
2. Alzamora, S; Tapia, M; López-Malo, A. Minimally Processed Fruits and Vegetables. 2000. Edit. AN ASPEN PUBLICATION. Maryland, USA. 360 p.
3. ARTHEY, D.; ASHURST. P.R. Procesado de frutas. 1997. Edit. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 273p.
4. ASHURST, P.R. Producción y Envasado de Zumos y Bebidas de Frutas sin Gas. 1999. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. 415p.
5. BOAST MICHAEL. Refrigeración libro de bolsillo. 1997. Edit. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 495p.
6. CENZANO, I.; MADRID, A.; VICENTE, J.M. Nuevo manual de industrias alimenticias, 1993. Edit. Mundi Prensa Libros. Madrid, España, 315p
7. CHRISTOPHER HUGHES. Guía de Aditivos. 1994. Zaragoza, España. p.190
8. CODEX CAC/GL 51-2003, Directrices del CODEX para los Líquidos de Cobertura para las Frutas en Conserva.
9. CODEX STAN 242-2003, Norma de CODEX para las Frutas de Hueso en Conserva.
10. CODEX STAN 78-1981, Norma CODEX para Cóctel de Frutas en Conserva.
11. Control de Calidad de productos Agropecuarios. (basado en el trabajo de: Ir Marco R. Meyer), 1982, Edit. Trillas, México. P45-51
12. DESROSIER, NORMAN W. Conservación de Alimentos. 1964. Edit. CONTINENTAL, S.A. Mexico. 468 p.
13. DESROSIER, N.W. Conservación de los Alimentos. 1986. Edit. Continental. México. 225p
14. DUCKWORTH, R.B. Frutas y Verduras. 1968. Edit. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España, 214p
15. FAO (Roma) 1992. Zumos (jugos) de frutas y productos afines 6V p93-95 (Codex Alimentarius).
16. Gould, Wilbur A. Unit Operations for the Food Industries. 1996. Edit. CTI PUBLICATIONS, INC. Maryland, USA. 177 p.
17. HAZELWOOD, D.; McLEAN, A.D. Curso de higiene para manipuladores de alimentos. 2004. Edit. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 127p.
18. HOLDSWORTH, S.D. Conservación de Frutas y Hortalizas. 1988. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. 186 p.
19. LOMAS ESTEBAN, MARÍA DEL CARMEN. Introducción al cálculo de los procesos tecnológicos de los alimentos. 2002. Edit. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. 229p.
20. LUCK, E; JARGER, M. Conservación Química de Los Alimentos. 1995. 2da edición. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. 324 p.
21. MAG – FRUTALES. Fichas Técnicas: Coco, Marañón, Nance, Anona, Limón, Mango.
22. MAN, DOMINIC. Caducidad de los Alimentos. 2004. Edit. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España, 107p.

23. MANUALES PARA educación agropecuaria. Elaboración de frutas y hortalizas (basado en el trabajo de: Ir Marco R. Meyer), 1987. Edit. Trillas. México. 87p
24. MADRID, V. Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. 1994. Edit. IRAGRA, S.A. Madrid. 590 p.
25. PALTRINIERI, G; FIGUEROA, F; ROJAS, L. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. 1993. FAO. Santiago, Chile. 50 p.
26. REES, J.A.G; BETTISON, J. Procesado térmico y envasado de los alimentos. 1994. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. 287 p.
27. SIELAF, HEINZ. Tecnología de la Fabricación de Conservas. 2000. Edit. ABRIBIA, S.A. Zaragoza, España. 278 p.
28. Taller de frutas y hortalizas (basado en el trabajo de: Marco R. Meyer), 1981, Edit. Trillas. México. 35p.