

ELABORACION DE MERMELADAS

PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS PARA PEQUEÑAS
Y MICRO EMPRESAS AGROINDUSTRIALES



UNION EUROPEA



**CENTRO DE INVESTIGACION,
EDUCACION Y DESARROLLO**

Av. Buen Retiro 231,
Urb. Monterrico Chico, Surco,
Lima 33, Perú



**EQUIPO DE DESARROLLO
AGROPECUARIO
CAJAMARCA - CHOTA**

Jr. Exequiel Montoya 408,
Chota, Cajamarca, Perú



**CENTRO DE ESTUDIOS
Y PROMOCION COMUNAL
DEL ORIENTE**

Manuela Morey 233, Tarapoto,
San Martín, Perú



CENTRO DE INVESTIGACION, EDUCACION Y DESARROLLO

ELABORACION DE MERMELADAS

PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS PARA PEQUEÑAS
Y MICRO EMPRESAS AGROINDUSTRIALES

Myriam Coronado Trinidad / Roaldo Hilario Rosales



CENTRO DE INVESTIGACION, EDUCACION Y DESARROLLO

Código: 10.04.5788/M

N° Cendocied: 7767

Coronado Trinidad, Myriam; Hilario Rosales, Roaldo

Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales/ Unión Europea, CIED, EDAC, CEPACO.

Lima, Perú: Unión Europea, CIED, EDAC, CEPACO, 2001

36 pp.

En: español.

ALIMENTACION Y SALUD; PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS; AGROINDUSTRIA; AGROINDUSTRIA; MICROEMPRESAS; PEQUEÑAS EMPRESAS; EMPRESAS AGROINDUSTRIALES, MERMELADAS.

PERU

© **Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, CIED**

Presidente: Juan Sánchez Barba

Apartado Postal 11-0485/ 11-0104

Teléfono (51)1-4342535

Fax: (51)1-4378327

e-mail: postmast@ciedperu.org

<http://www.ciedperu.org>

Autores: Myriam Coronado, Roaldo Hilario

Diseño y edición: Ricardo Carrera

Responsable de producción: Yenny Melgar

Edición y producción: Lima, CIED, 2001

Impreso en el Perú

Indice

INTRODUCCION	5
MATERIA PRIMA E INSUMOS	6
Frutas.	6
Azúcar.	7
Acido cítrico.	8
Pectina.	8
Conservante.	10
EQUIPOS Y MATERIALES	10
Equipos.	10
Materiales.	11
PROCESO DE ELABORACION	11
Selección.	11
Pesado.	12
Lavado.	12
Pelado.	13
Pulpeado.	13
Precocción de la fruta.	14
Cocción	15
Adición del azúcar y ácido cítrico.	15
- Punto de gelificación.	17
- Adición de conservante.	18

Transvase.	19
Envasado.	20
Enfriado.	21
Etiquetado.	21
Almacenado.	21
FLUJO DE PROCESAMIENTO	22
CALIDAD DE LA MERMELADA	23
DEFECTOS EN LA ELABORACION DE MERMELADAS	23
COSTOS DE PRODUCCION	26
Descripción de la empresa	26
COSTOS DIRECTOS DE FABRICACION	27
Materia prima, insumos y materiales	27
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	31
Depreciación	31
GASTOS DEL PERIODO	32
COSTO TOTAL DE FABRICACION	33
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION	33
PUNTO DE EQUILIBRIO	34
COSTOS VARIABLES	34
COSTOS FIJOS	35

Introducción

Se define a la mermelada de frutas como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin adición de agua. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto.

La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general. La mermelada casera tiene un sabor excelente que es muy superior al de las procedentes de una producción masiva.

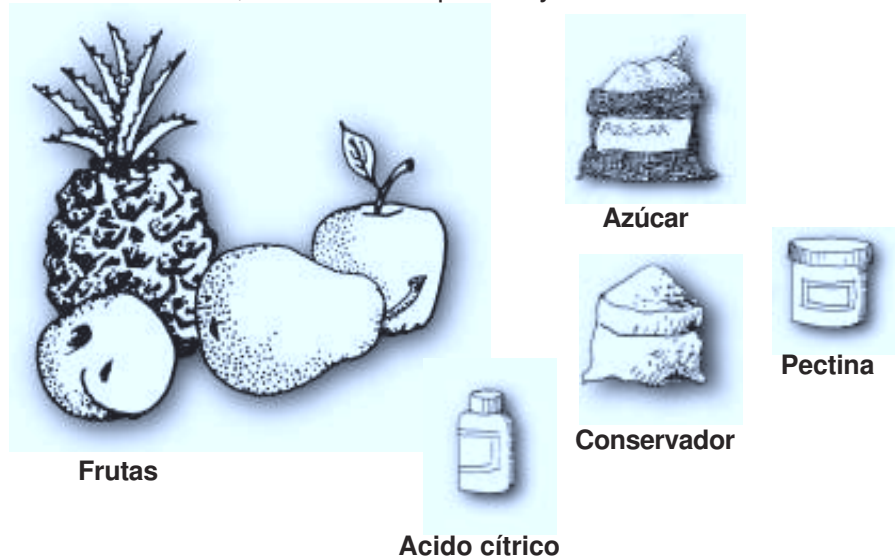
Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Además debe aparecer bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma tal que pueda extenderse perfectamente. Debe tener por supuesto un buen sabor afrutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, preferentemente oscuro y seco.

Todos los que tienen experiencia en la elaboración de mermeladas saben que resulta difícil tener éxito en todos los puntos descritos, incluso cuando se emplea una receta bien comprobada debido a la variabilidad de los ingredientes en general, principalmente de la fruta. Las frutas difieren según sea su variedad y su grado de madurez, incluso el tamaño y la forma de las cacerolas empleadas para la cocción influyen sobre el resultado final al variar la rapidez con que se evapora el agua durante la cocción.

El presente manual tiene por objetivo proporcionar información básica para la elaboración de mermeladas.

Materia prima e insumos

Elaborar una buena mermelada es un producto complejo, que requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez.



Frutas

Lo primero a considerar es la fruta, que será tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastante satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, ya que no gelificará bien.

Entre las frutas que se emplean en la elaboración de mermeladas se puede mencionar: papaya, fresa, naran-

ja, frambuesa, ciruela, pera, mora, albaricoque, durazno, piña, entre otras. En el Perú existen diferentes especies nativas a partir del cual se pueden preparar mermeladas de calidad, por ejemplo de sauco, moras, tuna, berenjena, aguaymanto.

Azúcar

El azúcar es un ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina.

Es importante señalar que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Resultan bastante estrechos los límites entre la probabilidad de que fermente una mermelada por que contiene poca cantidad de azúcar y aquellos en que puede cristalizar por que contiene demasiada azúcar.

En las mermeladas en general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 % del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior debido a los azúcares naturales presente en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al 60% puede fermentar la mermelada y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 68% existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento.

El azúcar a utilizarse debe ser de preferencia azúcar blanca, por que permite mantener las características propias de color y sabor de la fruta. También puede utilizarse azúcar rubia especialmente para frutas de color oscuro como es el caso del sauco y las moras.

Cuando el azúcar es sometida a cocción en medio ácido, se produce la inversión de la sacarosa, desdoblamiento

en dos azúcares (fructosa y glucosa) que retardan o impiden la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando por ello esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido.

Una baja inversión puede provocar la cristalización del azúcar de caña, y una elevada o total inversión, la granulación de la dextrosa. Por tanto el porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y 40 % del azúcar total en la mermelada.

Acido cítrico

Si todas las frutas tuviesen idéntico contenido de pectina y ácido cítrico, la preparación de mermeladas sería una tarea simple, con poco riesgo de incurrir en fallas, sin embargo el contenido de ácido y de pectina varía entre las distintas clases de frutas.

El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo de vida útil. El ácido cítrico se añadirá antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta.

El ácido cítrico se vende en forma comercial bajo la forma granulada y tiene un aspecto parecido al azúcar blanca, aunque también se puede utilizar el jugo de limón como fuente de ácido cítrico. La cantidad que se emplea de ácido cítrico varía entre 0.15 y 0.2% del peso total de la mermelada.

Pectina

La fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante que se denomina pectina. La

Frutas ricas en pectina

Manzana, limón, naranja, lima, pomelo, membrillo.

Frutas pobres en pectina

Fresa, melocotón, pera, piña, tomate, sauco, mora y berenjena

cantidad y calidad de pectina presente, depende del tipo de fruta y de su estado de madurez. En la preparación de mermeladas la primera fase consiste en resblandecer la fruta de forma que se rompan las membranas de las células y extraer así la pectina.

La fruta verde contiene la máxima cantidad de pectina; la fruta madura contiene algo menos. La pectina se extrae más fácilmente cuando la fruta se encuentra ligeramente verde y este proceso se ve favorecido en un medio ácido. Las proporciones correctas de pectina, ácido cítrico y azúcar son esenciales para tener éxito en la preparación de mermeladas.

En la actualidad se sugiere el empleo de la carragenina y el almidón modificado como sustituto de la pectina, en el presente manual se utilizará a la pectina como sustancia gelificante para dar consistencia a la mermelada.

La materia prima para la obtención de pectina proviene principalmente de la industria de frutas cítricas; es un subproducto extraído de las cáscaras y cortezas de naranjas, pomelos, limones y toronjas. Se encuentra en el albedo (parte blanca y esponjosa de la cáscara); también se obtiene pectina a partir del bagazo de la manzana y el membrillo

El valor comercial de la pectina está dado por su capacidad para formar geles; la calidad de la pectina se expresa en grados. El grado de la pectina indica la cantidad de azúcar que un kilo de esta pectina puede gelificar en condiciones óptimas, es decir a una concentración de azúcar

de 65% y a un pH entre 3 – 3.5. Por ejemplo, si contamos con una pectina de grado 150; significa que 1 kilo de pectina podrá gelificar 150 kilos de azúcar a las condiciones anteriormente señaladas.

La cantidad de pectina a usar es variable según el poder gelificante de ésta y la fruta que se emplea en la elaboración de la mermelada.

Conservante

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio.

El sorbato de potasio tiene mayor espectro de acción sobre microorganismos. Su costo es aproximadamente 5 veces más que el del benzoato de sodio. El benzoato de sodio actúa sobre hongos y levaduras, además es el más utilizado en la industria alimentaria por su menor costo, pero tiene un mayor grado de toxicidad sobre las personas; además en ciertas concentraciones produce cambios en el sabor del producto.

Equipos y materiales

Equipos

- Pulpeadora o licuadora.
- Cocina.
- Balanza.

- Refractómetro.
- pH-metro o cinta indicadora de acidez.
- Termómetro

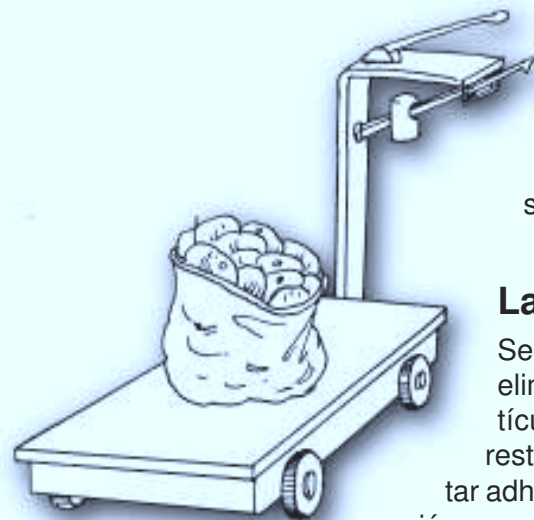
Materiales

- Ollas.
- Tinas de plástico.
- Jarras.
- Coladores.
- Tablas de picar.
- Cuchillos.
- Cucharas de medida.
- Espumadera.
- Paletas.
- Mesa de trabajo.
- Frascos de vidrio o plástico.

Proceso de elaboración

Selección

En esta operación se eliminan aquellas frutas en estado de podredumbre. El fruto recolectado debe ser sometido a un proceso de selección, ya que la calidad de la mermelada dependerá de la fruta.



Pesado

Es importante para determinar rendimientos y calcular la cantidad de los otros ingredientes que se añadirán posteriormente.

Lavado

Se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta. Esta operación se puede realizar por inmersión, agitación o aspersion. Una vez lavada la fruta se recomienda el uso de una solución desinfectante. Las soluciones desinfectantes mayormente empleadas están compuestas de hipoclorito de sodio (lejía) en una concentración 0,05 a 0,2%. El tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a



Inmersión en solución desinfectante.

Remoción de suciedad y tierra.

Enjuague con agua

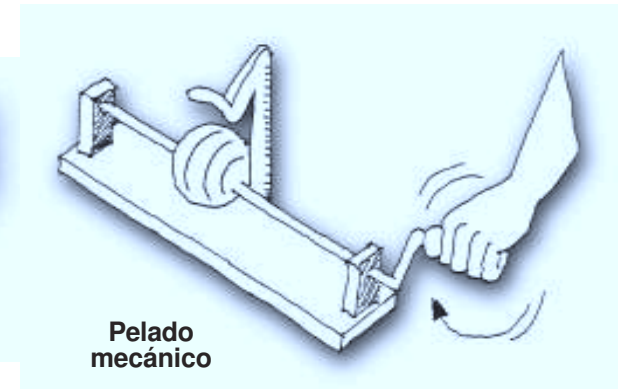
15 minutos. Finalmente la fruta deberá ser enjuagada con abundante agua.

Pelado

El pelado se puede hacer en forma manual, empleando cuchillos, o en forma mecánica con máquinas. En el pelado mecánico se elimina la cáscara, el corazón de la fruta y si se desea se corta en tajadas, siempre dependiendo del tipo de fruta.



Pelado manual



Pelado mecánico

Pulpeado

Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscaras y pepas. Esta operación se realiza a nivel industrial en pulpeadoras. A nivel semi-industrial o artesanal se puede hacer utilizando una licuadora. Dependiendo de los gustos y preferencia de los consumidores se puede licuar o no al fruto. Es importante que en esta parte se pese la pulpa ya que de ello va a depender el cálculo del resto de insumos.



Licuadora

Pulpeadora manual

Pulpeadora mecánica

Precocción de la fruta

La fruta se cuece suavemente hasta antes de añadir el azúcar. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y extraer toda la pectina. Si fuera necesario se añade agua para evitar que se queme el producto. La cantidad de agua a añadir dependerá de lo jugosa que sea la fruta, de la cantidad de fruta colocada en la olla y de la fuente de calor.

Una cacerola ancha y poco profunda, que permita una rápida evaporación, necesita más agua que otra más profunda. Además cuanto más madura sea la fruta menos agua se precisa para reblandecerla y cocerla.

La fruta se calentará hasta que comience a hervir. Después se mantendrá la ebullición a fuego lento con suavidad hasta que el producto quede reducido a pulpa. Aquellas frutas a las que deba añadirse agua, deberán hervir hasta perder un tercio aproximadamente de su volumen original antes de añadir el azúcar.

Las frutas que se deshacen con facilidad no precisan agua extra durante la cocción, por ejemplo: mora, frambuesa y fresa; aunque las fresas deberán hervir a fuego lento durante 10 – 15 minutos a 85 °C antes de añadir el azúcar.

Cocción

La cocción de la mezcla es la operación que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada; por lo tanto requiere de mucha destreza y práctica de parte del operador. El tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima. Al respecto un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la fruta y una excesiva cocción produce un oscurecimiento de la mermelada debido a la caramelización de los azúcares.



La cocción puede ser realizada a presión atmosférica en pailas abiertas o al vacío en pailas cerradas. En el proceso de cocción al vacío se emplean pailas herméticamente cerradas que trabajan a presiones de vacío entre 700 a 740 mm Hg., el producto se concentra a temperaturas entre 60 – 70 °C, conservándose mejor las características organolépticas de la fruta.

Adición del azúcar y ácido cítrico

Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa. La cantidad total de azúcar a añadir en la formulación se calcula teniendo en cuenta la cantidad de pulpa obtenida. Se recomienda que por cada kg de pulpa de fruta se le agregue entre 800 a 1000 gr. de azúcar.

La mermelada debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar. Una vez disuelta, la mezcla será removida lo menos posible y después será llevada hasta el punto de ebullición rápidamente.

La regla de oro para la elaboración de mermeladas consiste en una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente.

El tiempo de ebullición dependerá del tipo y de la cantidad de fruta, si la fruta se ha cocido bien antes de la incorporación del azúcar no será necesario que la mermelada endulzada hierva por más de 20 minutos. Si la incorporación del azúcar se realiza demasiado pronto de forma tal que la fruta tenga que hervir demasiado tiempo, el color y el sabor de la mermelada serán de inferior calidad.

Cálculo de ácido cítrico

Toda fruta tiene su acidez natural, sin embargo para la preparación de mermeladas esta acidez debe ser regulada. La acidez se mide a través del pH empleando un instrumento denominado pH-metro.



pH-metro

La mermelada debe llegar hasta un pH de 3.5. Esto garantiza la conservación del producto. Con la finalidad de facilitar el cálculo para la adición de ácido cítrico se emplea la tabla de la página siguiente.

Para el caso del sauco, moras y fresa; que tienen un pH de 3.5, solamente es necesario agregar 2gr de ácido cítrico por cada kilo de pulpa.

pH de la Pulpa	Cantidad de Acido Cítrico a añadir
3.5 a 3.6	1 a 2 gr. / kg. de pulpa
3.6 a 4.0	3 a 4 gr. / kg de pulpa
4.0 a 4.5	5 gr. / kg de pulpa
Más de 4.5	Más de 5 gr. / kg de pulpa

Punto de gelificación

Finalmente la adición de la pectina se realiza mezclándola con el azúcar que falta añadir, evitando de esta manera la formación de grumos. Durante esta etapa la masa debe ser removida lo menos posible.

La cocción debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre 65-68%. Para la determinación del punto final de cocción se deben tomar muestras periódicas hasta alcanzar la concentración correcta de azúcar y de esta manera obtener una buena gelificación.

El punto final de cocción se puede determinar mediante el uso de los siguientes métodos:

Prueba de la gota en el vaso con agua

Consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse.

Prueba del termómetro

Se utiliza un termómetro de alcohol tipo caramelero, graduado hasta 110 °C. Para realizar el control se introduce la parte del bulbo hasta cubrirlo con la mermelada. Se espera que la columna de alcohol se estabilice y luego se hace la lectura. El bulbo del termómetro no



Refráctometro

deberá descansar sobre el fondo de la cacerola ya que así reflejaría la temperatura de la cacerola y no la correspondiente a la mermelada.

El porcentaje de azúcar suele ser el correcto cuando la mermelada hierve a 104.5°C. Considerando que la mezcla contiene las proporciones correctas de ácido y de pectina ésta gelificará bien.

Este método se basa en el hecho que cuando una solución va concentrándose, incrementa su punto de ebullición. Se debe tener en cuenta que para una misma concentración, a la misma presión atmosférica, corresponde la misma temperatura de ebullición, por lo tanto distintas alturas sobre el nivel del mar, determinaran distintos punto de ebullición para un mismo punto de concentración de la mermelada.

Por ejemplo en Lima el agua hierve a 100°C, mientras que en Cajamarca la temperatura de ebullición del agua es de 90°C. En este caso se deberá sustraer 10°C a el punto final de la mermelada en Lima que viene a ser 104.5°C, por lo tanto la temperatura final de la mermelada, es decir el punto final de cocción en Cajamarca será de 94.5°C, aproximadamente.

En el siguiente cuadro se muestra la relación entre temperatura de ebullición, altura sobre el nivel del mar y concentración en °Brix

Prueba del refractómetro

Su manejo es sencillo, utilizando una cuchara se extrae un poco de muestra de mermelada. Se deja enfriar a temperatura ambiente y se coloca en el refractómetro, se cierra y se procede a medir. El punto final de la mermelada será cuando marque 65 grados Brix, momento en el cual se debe parar la cocción.

Adición del conservante

Una vez alcanzado el punto de gelificación, se agrega el

°Brix	Nivel del mar	500 m	1000 m	1500 m	2000 m	2500 m	3000 m
50	102.2	100.5	98.8	97.1	95.4	93.7	91.9
60	103.7	102.0	100.3	98.6	96.9	95.2	93.4
62	104.1	102.4	100.7	99.0	97.3	95.6	93.8
64	104.6	102.9	101.2	99.5	97.8	96.1	94.3
66	105.1	103.4	101.7	100.0	98.3	96.6	94.8
68	105.7	104.0	102.3	100.6	98.9	97.2	95.4
70	106.4	104.7	103.0	101.3	99.6	97.9	96.2
72	107.3	105.5	103.8	102.1	100.4	98.7	96.9
74	108.3	106.6	104.8	103.1	101.4	99.7	98.0
76	109.5	107.8	106.1	104.4	102.7	101.0	99.2

conservante. Este debe diluirse con una mínima cantidad de agua. Una vez que esté totalmente disuelto, se agrega directamente a la olla.

El porcentaje de conservante a agregar no debe exceder al 0.05% del peso de la mermelada.

Trasvase

Una vez llegado al punto final de cocción se retira la mermelada de la fuente de calor, y se introduce una espumadera para eliminar la espuma formada en la superficie de la mermelada. Inmediatamente después, la mermelada debe ser trasvasada a otro recipiente con la fina-

lidad de evitar la sobrecocción, que puede originar oscurecimiento y cristalización de la mermelada.

El trasvase permitirá enfriar ligeramente la mermelada (hasta una temperatura no menor a los 85 °C), la cual favorecerá la etapa siguiente que es el envasado.

La mermelada de fresas o cualquiera otra mermelada que se prepare con fruta entera se dejara reposar en el recipiente hasta que comience a formarse una fina película sobre la superficie. La mermelada será removida ligeramente para distribuir uniformemente los trozos de fruta. El corto periodo de reposo permite que la mermelada vaya tomando consistencia e impide que los frutos enteros suban hasta la superficie de la mermelada cuando se distribuyen en tarros. Este periodo de reposo resulta asimismo esencial cuando se prepara mermelada de frutas cítricas ya que en caso contrario todos los fragmentos de fruta tenderán a flotar en la superficie de la conserva.

Envasado

Se realiza en caliente a una temperatura no menor a los 85 °C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado.

En este proceso se puede utilizar una jarra con pico que permita llenar con facilidad los envases, evitando que se derrame por los bordes. En el momento del envasado se deben verificar que los recipientes no estén rajados, ni deformes, limpios y desinfectados.

El llenado se realiza hasta el ras del envase, se coloca inmediatamente la tapa y se procede a voltear el envase con la finalidad de esterilizar la tapa. En esta posición permanece por espacio de 3 minutos y luego se voltea cuidadosamente.

Enfriado

El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del envase.

Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la mermelada dentro del envase, lo que viene a ser la formación de vacío, que viene a ser el factor más importante para la conservación del producto.

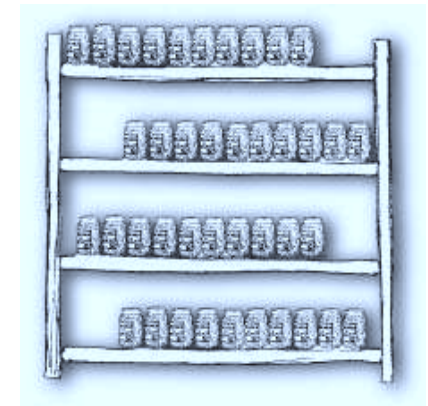
El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que a la vez nos va a permitir realizar la limpieza exterior de los envases de algunos residuos de mermelada que se hubieran impregnado.

Etiquetado

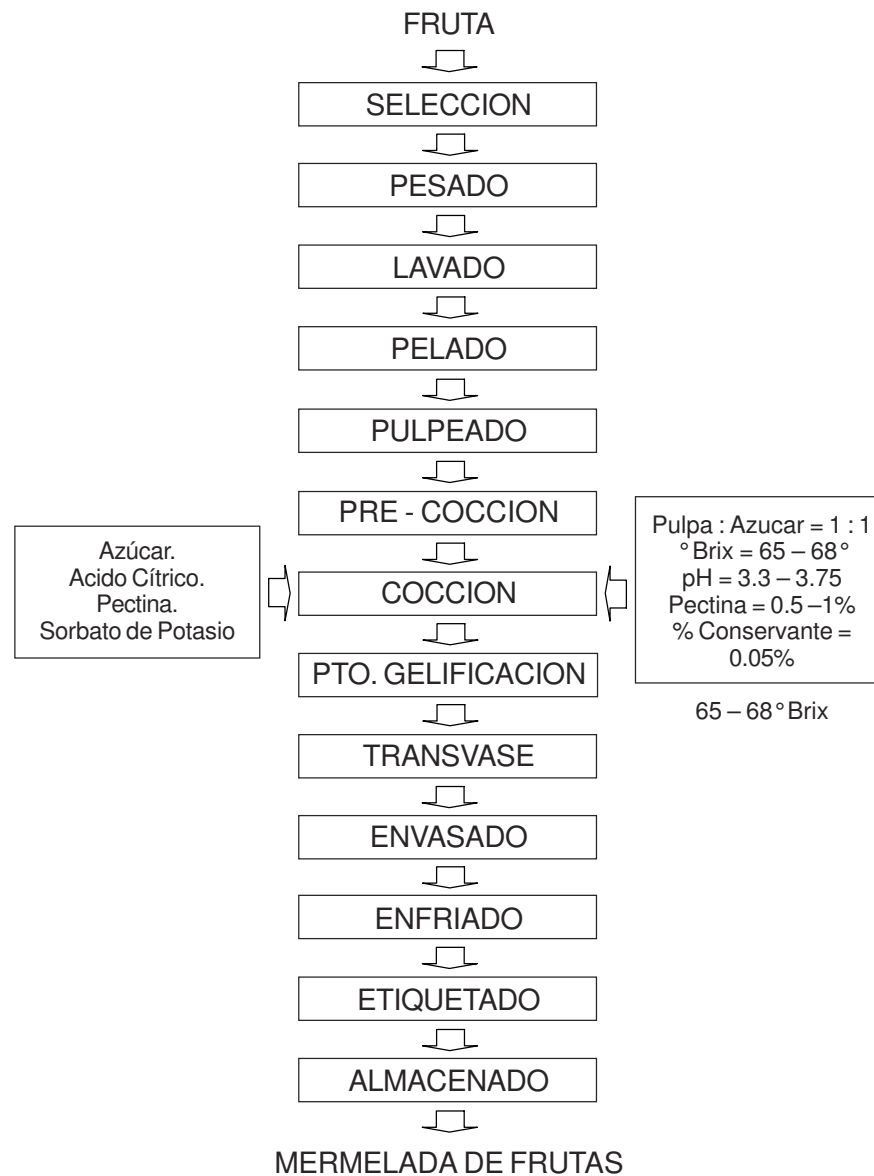
El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermeladas. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

Almacenado

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización.



Flujo de procesamiento



Calidad de la mermelada

La mermelada, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborada con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo la salud de quienes la consumen. Por lo tanto debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados.

En general, los requisitos de una mermelada se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20 °C:**

mínimo 64%, máximo 68%.

- **pH:** 3.25 – 3.75.

- **Contenido de alcohol etílico en % (V/V) a 15 °C/15 °C:** máximo 0.5.

- **Conservante:** Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05

- No debe contener antisépticos.

- Debe estar libre de bacterias patógenas. Se permite un contenido máximo de moho de cinco campos positivos por cada 100.

Defectos en la elaboración de mermeladas

Para determinar las causas de los defectos que se producen en la preparación de mermeladas se debe compro-

bar los siguientes factores: contenido de sólidos solubles (°Brix), pH, color y sabor. A continuación se presenta los principales defectos en la elaboración de mermeladas.

Mermelada floja o poco firme

Causas:

- Cocción prolongada que origina hidrólisis de la pectina.
- Acidez demasiado elevada que rompe el sistema de redes o estructura en formación.
- Acidez demasiado baja que perjudica a la capacidad de gelificación.
- Elevada cantidad de sales minerales o tampones presentes en la fruta, que retrasan o impiden la completa gelificación.
- Carencia de pectina en la fruta.
- Elevada cantidad de azúcar en relación a la cantidad de pectina.
- Un excesivo enfriamiento que origina la ruptura del gel durante el envasado.

Para la determinación de esta falla, es necesario comprobar °Brix, pH y la capacidad de gelificación de la pectina.

Sinéresis o sangrado

Se presenta cuando la masa solidificada suelta líquido. El agua atrapada es exudada y se produce una compresión del gel.

Causas:

- Acidez demasiado elevada.
- Deficiencia en pectina.
- Exceso de azúcar invertido.
- Concentración deficiente, exceso de agua (demasiado bajo en sólidos)

Para la determinación de esta falla se debe comprobar: °Brix y pH.

Cristalización

Causas:

- Elevada cantidad de azúcar.
- Acidez demasiado elevada que ocasiona la alta inversión de los azúcares, dando lugar a la granulación de la mermelada.
- Acidez demasiado baja que origina la cristalización de la sacarosa.
- Exceso de cocción que da una inversión excesiva.
- La permanencia de la mermelada en las pailas de cocción u ollas, después del haberse hervido también da a lugar a una inversión excesiva.

Cambios de color

Causas:

- Cocción prolongada, da lugar a la caramelización del azúcar.
- Deficiente enfriamiento después del envasado.
- Contaminación con metales: el estaño y el hierro y sus sales pueden originar un color oscuro. Los fosfatos de magnesio y potasio, los oxalatos y otras sales de estos metales producen enturbiamiento.

Crecimiento de hongos y levaduras en la superficie

Causas:

- Humedad excesiva en el almacenamiento.
- Contaminación anterior al cierre de los envases.
- Envases poco herméticos.

- Bajo contenido de sólidos solubles del producto, debajo del 63%.

- Contaminación debido a la mala esterilización de envases y de las tapas utilizadas.

- Sinéresis de la mermelada.

- Llenado de los envases a temperatura demasiado baja, menor a 85 °C.

- Llenado de los envases a temperatura demasiado alta, mayor a 90 °C.

Costos de producción

Saber calcular el costo de producción es un aspecto clave en el funcionamiento de una empresa. A continuación describiremos los pasos a seguir para determinar el costo de producción tomando como ejemplo a una microempresa agroindustrial que elabora mermeladas.

Descripción de la empresa

Producción Mensual

500 cajas de mermelada en frascos de 250 gr. (24 unidades x caja).

Producción Diaria. (20 días laborales x mes)

25 cajas de mermeladas en frascos de 250 gr. (24 unidades x cajas).

N° de trabajadores

6 personas.

Programa de Producción

- 125 cajas de mermelada de piña.
- 125 cajas de mermelada de sauco
- 125 cajas de mermelada de guanábana.
- 125 cajas de mermelada de manzana.

Relación de equipos y materiales

DETALLE	Cant.	Precio US\$	Costo US \$
Cocina Semi Industrial. (2 hornillas)	2	150	300
Balanza. (0 – 50 kg)	1	125	125
Balanza. (0 – 2,000 gr.)	1	75	75.00
Licuada Industrial. (20 lt)	1	1,200	1,200
Exprimidor de Citricos.	1	125	125
Refractómetro. (50 - 90 °Brix)	1	350	350
pH metro.	1	75	75
Termómetro.	1	75	75
Mesa de Trabajo.	2	75	150
Ollas.	5	75	375
Tinas Plásticas. (150 lt)	5	10	50
Tablas de Picar.	5	3	15
Cuchillos.	5	2	10
Paletas.	4	7	30
Jarras Plásticas. (2 lt)	5	1	5
Juego de Cucharas Medidoras.	2	5	10
Coladores.	2	5	10
Espumadera.	2	5	10
Uniformes de Trabajo (mandil, guant., etc)	5	30	150
Equipos de Seguridad (extin., mang., etc)	1	50	50
Utensilios de Limpieza y Desinfección.	1	15	15
		TOTAL US\$	3,205

Precios incluido el IGV (18%), actualizados a noviembre de 2000

Costos directos de fabricación

Materia prima, insumos y materiales

Realizamos el costeo de la materia prima, insumos y materiales necesarios para la fabricación de mermeladas.

Mermelada de Piña

DETALLE	Cantidades	Precio US \$	Total US \$
Piña (kg)	700.00	0.29	203.00
Azúcar (kg)	455.00	0.53	241.15
Pectina (kg)	1.00	19.92	19.92
Acido Cítrico (kg)	0.65	2.66	1.73
Benzoato de Sodio (kg)	0.45	2.38	1.07
Frascos - Tapa 250 gr. (unid)	3,000	0.22	660.00
Etiquetas (unid)	3,000	0.03	90.00
Cajas (unid)	125	0.35	43.75
Combustible (gas)	4	8.00	32.00
	Sub – Total US \$		1,292.62
	Imprevistos (2.5%)		32.32
	Total US \$		1,324.94

Mermelada de Guanábana

DETALLE	Cantidades	Precio US \$	Total US \$
Guanábana (kg)	715.00	0.30	214.50
Azúcar (kg)	430.00	0.53	227.90
Pectina (kg)	0.85	19.92	16.93
Acido Cítrico (kg)	0.60	2.66	1.60
Benzoato de Sodio (kg)	0.40	2.38	0.95
Frascos - Tapa 250 gr. (unid)	3,000	0.22	660.00
Etiquetas (unid)	3,000	0.03	90.00
Cajas (unid)	125	0.35	43.75
Combustible (gas)	4	8,00	32.00
	Sub – Total US \$		1,287.63
	Imprevistos (2.5%)		32.19
	Total US \$		1,319.82

Mermelada de Sauco

DETALLE	Cantidades	Precio US \$	Total US \$
Sauco (kg)	700.00	0.29	203.00
Azúcar (kg)	390.00	0.53	206.70
Pectina (kg)	3.00	19.92	59.76
Acido Cítrico (kg)	0.95	2.66	2.53
Benzoato de Sodio (kg)	0.17	2.38	0.40
Frascos - Tapa 250 gr. (unid)	3,000	0.22	660.00
Etiquetas (unid)	3,000	0.03	90.00
Cajas (unid)	125	0.35	43.75
Combustible (gas)	4	8,00	32.00
	Sub – Total US \$		1,298.14
	Imprevistos (2.5%)		32.46
	Total US \$		1,330.60

Mermelada de Manzana

DETALLE	Cantidades	Precio US \$	Total US \$
Manzana (kg)	555.00	0.29	160.95
Azúcar (kg)	445.00	0.53	235.85
Pectina (kg)	0.90	19.92	17.93
Acido Cítrico (kg)	0.60	2.66	1.60
Benzoato de Sodio (kg)	0.45	2.38	1.07
Frascos - Tapa 250 gr. (unid)	3,000	0.22	660.00
Etiquetas (unid)	3,000	0.03	90.00
Cajas (unid)	125	0.35	43.75
Combustible (gas)	4	8,00	32.00
	Sub – Total US \$		1,243.15
	Imprevistos (2.5%)		31.08
	Total US \$		1,274.23

Mano de obra

Para este volumen de producción se requiere la participación de 6 personas:

- 1 jefe de producción
- 5 operarios.

Calculemos la remuneración mensual que percibirán, considerando 20 días de trabajo mensual.

Trabajador	Cantidad	Salario US \$	
		Unitario	Total
Jefe de Producción	1	175.00	275.00
Ayudantes	5	120.00	600.00
Total US \$			775.00

Presentamos el resumen de costos directos de fabricación mensuales:

Materia Prima e Insumos = 5,249.60

- Mermelada de piña. = 1,324.94

- Mermelada de sauco. = 1,330.60

- Mermelada de guanábana. = 1,319.82

- Mermelada de manzana. = 1,274.23

Mano de obra = 775.00

Total costos directos (US\$) = 6,024.60

Costos indirectos de fabricación

Depreciación

EQUIPOS Y MATERIALES	Precio US\$	Costo US\$	Vida útil (año)	Depreciación	
				Anual US\$	Mens. US\$
Cocina Semi Industrial. (2 hornillas)	150.00	300.00	10	30.00	2.50
Balanza. (0 – 50 kg)	125.00	125.00	10	12.50	1.04
Balanza. (0 – 2,000 gr.)	75.00	75.00	10	7.50	0.63
Licuada Industrial. (20 lt)	1,200.00	1,200.00	10	120.00	10.00
Exprimidor de Citricos.	125.00	125.00	10	12.50	1.04
Refractómetro. (50 - 90 °Brix)	350.00	350.00	5	70.00	5.83
pH metro.	75.00	75.00	5	15.00	1.25
Termómetro.	75.00	75.00	5	15.00	1.25
Mesa de Trabajo.	75.00	150.00	10	15.00	1.25
Ollas.	75.00	375.00	5	75.00	6.25
Tinas Plásticas. (150 lt)	10.00	50.00	5	10.00	0.83
Tablas de Picar.	3.00	15.00	5	3.00	0.25
Cuchillos.	2.00	10.00	2	5.00	0.42
Paletas.	7.50	30.00	2	15.00	1.25
Jarras Plásticas. (2 lt)	1.00	5.00	2	2.50	0.21
Juego de Cucharas Medidoras.	5.00	10.00	2	5.00	0.42
Coladores.	5.00	10.00	2	5.00	0.42
Espumadera.	5.00	10.00	2	5.00	0.42
Uniformes de Trabajo	30.00	150.00	2	75.00	6.25
Equipos de Seguridad	50.00	50.00	2	25.00	2.08
Utensilios de Limpieza y desinf.	15.00	15.00	1	15.00	1.25

538.00	44.83
--------	-------

En este caso la depreciación mensual sería:

$$\frac{538.00}{12 \text{ meses}} = 44.83$$

La empresa genera mensualmente la siguiente relación de gastos indirectos:

Depreciación mensual	=	44.83
Limpieza y desinfección.	=	20.00
Reparación, Mantenimiento.	=	15.00
Servicios (Luz, Agua y otros)	=	120.00
<hr/>		
Total costos indirectos (US \$)	=	199.83

Gastos del periodo

Sueldo de administrador.	=	175.00
Alquiler de local.	=	100.00
Materiales de administración.	=	15.00
<hr/>		
Total gastos del periodo (US \$)	=	290.00

Costo total de fabricación

Costos directos	=	6,024.60
Costos indirectos.	=	199.83
Gastos del periodo	=	290.00
<hr/>		

Total cost. de fabric. (US\$) = 6,514.43

Costo unitario de producción

Para conocer cual es el costo unitario de producción hemos de dividir el costo total de fabricación entre el número de botellas producidas mensualmente.

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo de Producción}}{\text{Producción Mensual}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{6,514.43}{12,000} = 0.54$$

El costo unitario de producción de cada frasco de mermelada es de US \$ 0.54.

Podemos seguir precisando este cálculo obtenido:

“Si la empresa vende a US \$ 0.64 (sin incluir el IGV), su margen de ganancia por botella será de US \$ 0.10, multiplicado por 24 frascos que contienen una caja,

obtenemos que el margen de ganancia por caja de mermelada vendido es de US \$ 2.40”.

Si mensualmente esta empresa logra vender toda su producción el margen de ganancia sera:

$$500 \text{ cajas} \times \text{US } \$2.40 = \text{US } \$ 1,200.00$$

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la mínima cantidad de unidades que se debe vender para cubrir los costos fijos de producción. Sobre este nivel de ventas la empresa obtiene ganancias y por debajo de el pierde.

Conocer el punto de equilibrio permite saber el mínimo de unidades a producir y planificar la estrategia de ventas a seguir.

Para calcular el punto de equilibrio debemos hacer una clasificación de los costos directos, indirecto y gastos del periodo en las cuales incurre la empresa mensualmente para la fabricación de néctares:

Costos variables

Materia prima e insumos.	=	6,024.60
--------------------------	---	----------

Total Cost. Variables (US \$)	=	6,024.60
--------------------------------------	----------	-----------------

Costos fijos

Mano de obra directa.	=	775.00
-----------------------	---	--------

Costos indirectos.	=	199.83
--------------------	---	--------

Gastos del periodo.	=	290.00
---------------------	---	--------

Total Costos Fijos. (US \$)	=	1,264.83
------------------------------------	----------	-----------------

Costo Variable Unitario	=	$\frac{\text{Costo Variable Total}}{\text{Producción Mensual}}$
--------------------------------	----------	---

Costo Variable Unitario	=	$\frac{6,024.60}{12,000}$
--------------------------------	----------	---------------------------

Costo Variable Unitario	=	0.50
--------------------------------	----------	-------------

Punto de Equilibrio	=	$\frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio de Venta} - \text{Costo Variable Unitario}}$
----------------------------	----------	---

Punto de Equilibrio	=	$\frac{1,264.83}{0.64 - 0.50}$
----------------------------	----------	--------------------------------

Punto de Equilibrio = 9,034.50

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{9,034.50 \text{ frascos}}{24 \text{ (unid. x caja)}} = 376 \text{ cajas}$$

El punto de equilibrio indica que la empresa debe vender mensualmente 376 cajas de néctar, lo que representa el 75.2 % de su producción mensual.