

UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ESPECIALIDAD EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TECNICAS EMPLEADAS EN EL CONTROL
DE CALIDAD PARA FRUTAS, LEGUMBRES,
VERDURAS, JUGOS Y BEBIDAS DE FRUTAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO EN LA
ESPECIALIDAD EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

P R E S E N T A

I.Q. JUAN MIGUEL PORRAS TORRES

ABRIL, 1994



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DEL ESTADO DE PUEBLA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ESPECIALIDAD EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TECNICAS EMPLEADAS EN EL CONTROL DE CALIDAD PARA FRUTAS, LE
GUMBRES, VERDURAS, JUGOS Y BEBIDAS DE FRUTAS.

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO EN:
LA ESPECIALIDAD EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.

PRESENTA:

I. Q. JUAN MIGUEL PORRAS TORRES

62746

ABRIL, 1994

UPAEP
BIBLIOTECA CENTRAL
REFERENCIA
USO ÚNICAMENTE EN SALA



A LA VIRGEN MARIA
Y A JESUCRISTO

A MI ESPOSA
MARIA EUGENIA

A MIS PADRES
ANTONIO Y ANA MARIA

CON CARIÑO A MI HIJO:
ANDRES ANTONIO

A MIS HERMANOS:

ANA ARCELIA, JOSE ANTONIO, RUTH MARIA,
ELSA, MARCOS Y GABRIELA

A MIS CUÑADOS:

GILDARDO, TERESITA DE JESUS,
ARMANDO, NOE, LORENA, JOSE -
ANGEL, DENISSE Y JUAN RAMON

A MIS SOBRINOS:

CESAR IVAN, NIDYA CARIDAD, TERESITA DE
JESUS, MARCO ANTONIO, ARMANDO, NOE, -
JOSE ANTONIO, ENRIQUE, JOSE ANGEL, JUAN
RAMON Y VICTOR ANTONIO

A LA UNIVERSIDAD POPULAR AUTONOMA DE
EL ESTADO DE PUEBLA

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS DE GRADO

CON ESPECIAL AFECTO A:

SR. JOSE LUIS HERNANDEZ RAMOS

QUIEN CON SUS CONSEJOS ME HA GUIADO
EN MI VIDA PROFESIONAL

Dr. Victor Huerta Espinosa
Coordinador de la Especialidad en Tecnología de Alimentos.
U.P.A.E.P.

Por medio de la presente certifico que se llevó a cabo la asesoría y revisión del proyecto de investigación:

TECNICAS EMPLEADAS EN EL CONTROL DE CALIDAD PARA FRUTAS, LEGUMBRES, VERDURAS, JUGOS Y BEBIDAS DE FRUTAS.

Del alumno:

I.Q. JUAN MIGUEL PORRAS TORRES

De la Especialidad en Tecnología de Alimentos de la U.P.A.E.P., por lo tanto, autorizo se proceda a su impresión y así promover la obtención del grado de:

ESPECIALISTA EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Se extiende la presente para los fines que el interesado juzgue conveniente, a los 11 días del mes de Abril de 1994.

ATENTAMENTE

DR. VICTOR HUERTA E.



I

INTRODUCCION

La compleja naturaleza de las verduras, legumbres y frutas, y los cambios que ocurren en ellos espontáneamente, la manipulación y manejo, son factores primordiales que contribuyen a que se desarrollen técnicas y métodos para procesarlos.

El procesamiento de verduras y legumbres involucran pasos importantes que se deben cuidar desde la recepción de la materia prima, sus métodos de recepción, sus parámetros de control, las condiciones de hidratación para chícharos y garbanzos, formas de pelado para pimientos, zanahorias y papas, ingredientes para la hidratación y escaldado, formulaciones de preparación, temperaturas de proceso. Todos estos pasos cuando se llevan paso a paso con Calidad se obtienen productos que presentan una alta estabilidad en el mercado. Las frutas apreciadas por su atractivo color, su aroma, su sabor agrisado y por su textura, además de los nutrientes que contribuyen a la alimentación hacen que al procesarlas obtengamos productos que no pierdan consistencia los materiales pulposos que la componen. Debido a esto el procesamiento tiene una gran importancia debido a que no deben perder sus características, por lo que se debe hacer un balance adecuado en las relaciones azúcar y acidez, la cuál dará como resultado un producto agradable al consumidor.

Las frutas maduras se aprovechan para concentrarlas y esto da origen a la preparación de jugos, néctares y bebidas de jugos, cuyos pasos para procesarlos, difieren del tipo de fruta. Sus condiciones de preparación, incluyen desde el tratamiento de agua, el método de preparación, el pasteurizado, hasta llegar al envase a llenar.

Las técnicas y métodos de análisis microbiológicos se describen en forma general para enlatados y envases tetra brik

II

El objetivo de este trabajo es desarrollar los métodos que sirvan como base para analizar frutas, verduras y legum---bres, los cuales están aprobados y comprobados a fin de obtener resultados satisfactorios.

III

CONTENIDO

Introducción	I
--------------	---

CAPITULO I

Verduras y legumbres en salmuera	1
Preparación de la materia prima	1
Chícharos en salmuera	2
Recepción de materia prima	2
Hidratación	3
Factor de hidratación	3
Curva de hidratación	4
Escaldado	5
Preparación de la salmuera	5
Llenado	6
Proceso térmico	7
Análisis de producto terminado	7
Chícharos con zanahoria	8
Materia prima	8
Pelado	8
Corte	8
Escaldado	8
Llenado	9
Preparación de la salmuera	9
Proceso térmico	9
Métodos generales de control	10
Porcentaje o porciento de sal	11
Determinación de °Brix	11
Tomatillo verde	12
Recepción de materia prima	12
Lavado	12
Escaldado	12
Llenado	13
Preparación de salmuera	13

Proceso térmico	13
Análisis de control	14
Acidez	14
Garbanzo al natural	15
Recepción de materia prima	15
Preparación de la salmuera	15
Hidratación	16
Escaldado	16
Llenado	16
Curva de hidratación	17
Proceso térmico	18
Análisis químicos	18
Pimiento morrón	20
Recepción de materia prima	20
Pelado	21
Escaldado	22
Llenado	22
Preparación de la salmuera	23
Proceso térmico	23
Análisis de control	24
Champiñones	25
Recepción de materia prima	25
Lavado	26
Escaldado	27
Llenado	27
Preparación de la salmuera	29
Proceso térmico	30
Parámetros de control	30
Puré de tomate	32
Determinación de la acidez de la pasta	34
Determinación del pH	34
Determinación del color	35
Determinación de la consistencia	35
Puré natural	36
Puré de tomate condimentado	38

Salsa catsup	40
Prepacuciones	41
Ensalada de legumbres	42
Recepción de materia prima	42
Corte	44
Escaldado	44
Llenado	45
Preparación de la salmuera	45
Proceso térmico	46
Análisis químicos	46

CAPITULO II

Frutas en almibar	47
Recepción de materia prima	50
Grado de maduración	51
Sacarosa líquida	52
Determinación de flóculos	52
Pruebas químicas	53
Solubilidad	53
Cloruros	53
Sulfatos	54
Calcio	54
Metales pesados	54
Pelado de la fruta	55
Durazno, guayaba, mango, piña.	
Preparación del almibar	57
Llenado	58
Cerrado	59
Termoprocesamiento	60

CAPITULO III

Jugos y bebidas de frutas	61
---------------------------	----

Análisis de recepción	62
Preparación del jugo	63
Jugo de naranja	64
Jugo de uva	64
Jugo de manzana	65
Jugo de piña	65
Análisis químicos	66

CAPITULO IV

Análisis microbiológicos	69
Método para enlatado	69
Objetivo	69
Material y equipo	69
Preparación de medios de cultivo	69
Preparación de la muestra	70
Procedimiento	70
Lectura de resultados	71
Para bebidas, jugos y frutas en almibar	73
Objetivo	73
Técnica en placa	73
Técnica de estriado en placa	74
Tinción de Gram	75
Tabla pasta de tomate	77
Conclusiones	85
Bibliografía	86

C A P I T U L O I

VERDURAS Y LEGUMBRES EN SALMUERA

VERDURAS Y LEGUMBRES EN SALMUERA

PREPARACION DE LA MATERIA PRIMA.

Dentro de el proceso de elaboración de verduras y legum---bres, es necesario llevar a cabo un control de calidad, des_ de la recepción de materia prima hasta que el producto se - encuentre en el mercado.

Al recibir materia prima como verduras y legumbres es necesario verificar lo siguiente:

- 1) Que la remisión de la materia prima corresponda a las ca_racterísticas con las cuales se realizó la solicitud u - orden de compra al proveedor.
- 2) Si es materia prima deshidratada como: chícharos, garban_zos, frijoles, etc., es necesario elaborar la curva de - hidratación antes de que se procese.
- 3) Los análisis de recepción de la materia prima realizar--los de acuerdo a las normas de calidad, los cuales serán necesarios para obtener los costos de producción.

Cuando la materia prima es deshidratada, es importante rea-lizar la curva de hidratación, ya que ésta será la que nos-indicará el tiempo que deberá permanecer en agua, el tipo - de proceso químico y con ésto, cuales serán los rendimien--tos que se deberán obtener.

Al realizar la inspección física de la materia prima, los - defectos se clasifican como:

MENOR: Se considera cuando no influye en las característi--cas sensoriales (color, textura, sabor, etc.), ni - produce alguna alteración física ni química.

MAYOR: Se considera cuando sin ser crítico, tiene la posibi_lidad de ocasionar una falla en las características-sensoriales (sobre todo en el sabor) de el producto-terminado.

CRITICO: Es el que puede producir condiciones peligrosas pa_ra los que consumen el producto, como son: hongos,

plagas o alguna otra característica que influya en costos.

Es importante cuando en el análisis de recepción se clasifiquen los defectos, se haga lo más real, puesto que estos -- nos marcarán la pauta para aceptar o rechazar el lote de materia prima, o en otro caso, hacer descuentos en el pago; - de acuerdo al AQL de el manual de recepción.

CHICHARO EN SALMUERA.

RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

Para procesar chícharos en salmuera, por lo general se utiliza deshidratado.

Cuando se recepciona CHICHARO DESHIDRATADO, el departamento de Control de Calidad debe realizar la curva de hidrata----ción, lo cual se hace de la siguiente manera:

- a) Se pesa por triplicado 100 grs. de chícharo deshidratado
- b) Se vierte cada una de las muestras en un matraz e^xlenme--yer de 1 lt.
- c) Se agrega agua hasta la mitad de cada matraz, tratando - de tapar todo el chícharo
- d) Con un reloj alarma se cronometra cada hora para pesar - el chícharo escurrido en un colador o una malla fina
- e) Una vez pesado el chícharo se vuelve al matraz y nueva--mente se inunda con agua para continuar la hidratación
- f) Este proceso se realiza hasta que el peso se mantenga -- constante durante tres horas consecutivas, como mínimo.-

Lo que nos indica que este es el tiempo de hidratación.

Por datos experimentales a nivel de laboratorio y prácticos en batch de 5 toneladas, se ha comprobado que dependiendo - de la calidad de el chícharo y del tiempo de almacenamiento que tenga, el peso permanece constante entre 13 y 15 hrs.

Con los datos obtenidos, se grafica el TIEMPO DE HIDRATA---

CIÓN vs PESO DEL CHICHARO, los resultados nos indican que - tanto en tamaño como en peso, el chicharo aumenta en la hidratación, pero esto no significa que sea todo el peso que ganará, ya que durante el proceso térmico normalmente aumenta el 33%.

HIDRATACION DEL CHICHARO.

Cuando se hidrata el chicharo, para que tenga una mejor textura como producto terminado, es necesario agregar 0.25% de cloruro de calcio y 0.25% de cloruro de sodio, desde el inicio, manteniendo una temperatura de hidratación entre 25 -- 28°C. Los espacios que ocupa el agua antes de deshidratarlo, nuevamente son ocupados por agua, desalojando el aire - que se encuentra entre los espacios moleculares.

El chicharo seco, es muy fácil de batirse durante el proceso.

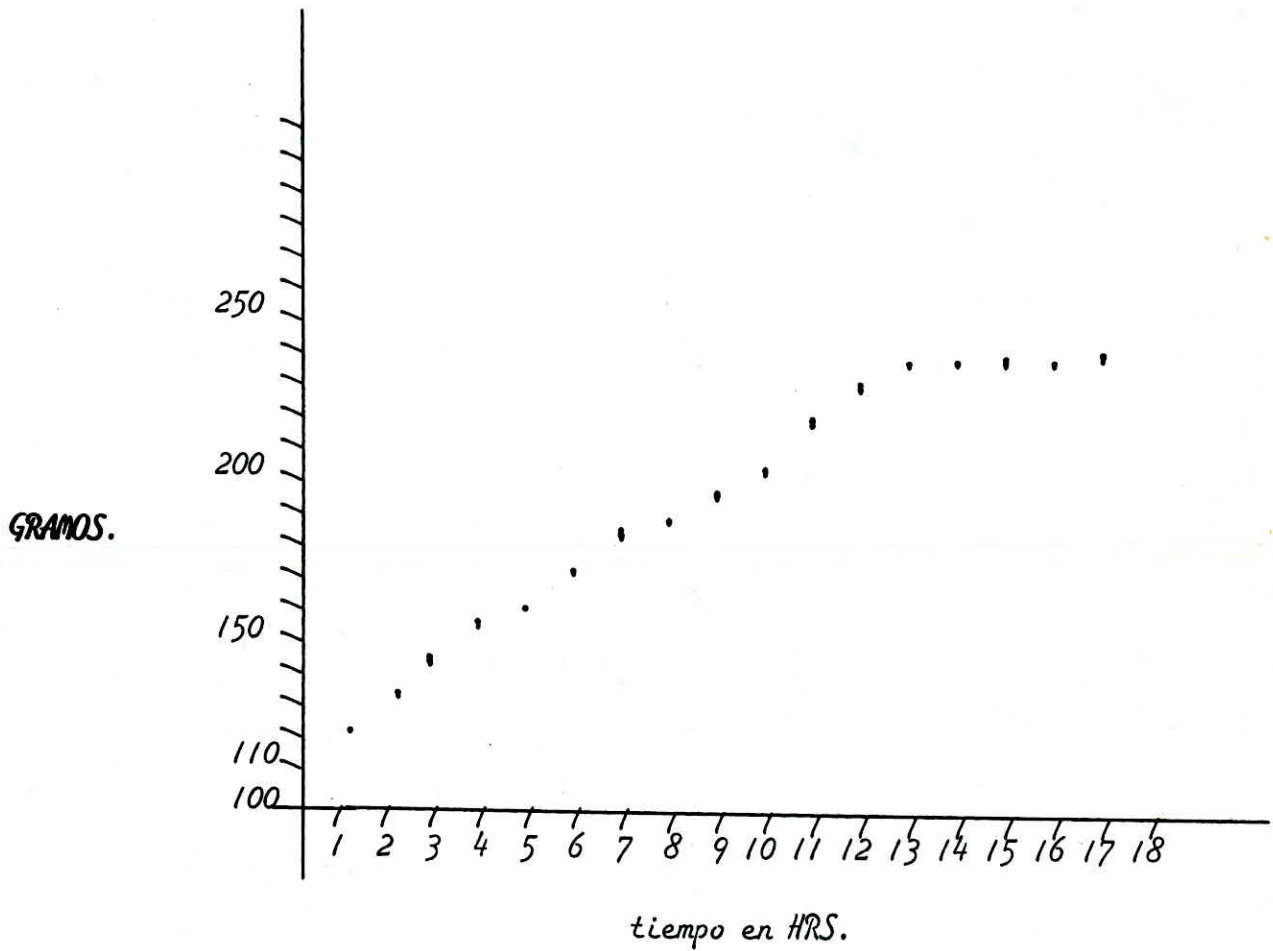
La calidad del chicharo depende de varios factores, los - cuales son:

- condiciones de la materia prima
- tiempo de hidratación
- temperatura de hidratación
- tiempo y temperatura de blanqueo
- tiempo de proceso
- manejo del producto

Para efectos del cálculo de el grado de hidratación final, - debemos conocer los siguientes factores para cada lote de - chicharo seco:

$$\text{FACTOR DE HIDRATACION} = \frac{\text{PESO DE CHICHARO HIDRATADO}}{\text{PESO INICIAL DEL CHICHARO}}$$

de lo cual, generalmente por cada 100 grs. de chicharo se -



CURVA DE HIDRATACION DE CHICHARO

Los datos se obtiene hidratando por triplicado 100 grs. de chícharo promediando los resultados y graficanlos

FIG. 1

obtienen 260 grs. de chícharo hidratado antes de procesar. Por lo cual:

$$\text{FACTOR DE HIDRATACION} = \frac{260 \text{ grs.}}{100 \text{ grs.}} = 2.6$$

Este factor es el óptimo para que los costos de producción sean favorables.

El cloruro de calcio y el cloruro de sodio nos van a ayudar para que durante el proceso térmico y por el manejo que va a recibir el producto en el mercado, no se bata. Estos forman una especie de armazón que no permite la salida de moléculas de almidón durante el proceso térmico, debido a la cantidad de sacarosa que tiene el chícharo inmaduro y a la cantidad de azúcar que lleva la salmuera.

Esto indica claramente que cada lote de chícharo se comporta diferente, pero generalmente los resultados finales fluctúan con el factor de 2.60.

ESCALDADO.

Al escaldar el chícharo ya hidratado, sirve como un lavado que elimina parte de cloruro de sodio y calcio agregados en la hidratación, además sirve como un paso de preparación para que el chícharo reciba la salmuera caliente y elimine parte de aire que contenga, generando con esto un buen vacío en el producto terminado.

Se recomienda que para un buen escaldado se retenga el chícharo durante un minuto a una temperatura de $65 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

PREPARACION DE LA SALMUERA.

Por la naturaleza dulce de los chícharos y su contenido de sacarosa, una combinación para preparar la salmuera es la siguiente:

6

Azúcar refinada	3.00%
Sal	2.00
Agua	<u>95.00</u>
	100.00%

LLENADO.

Para saber la cantidad de chícharo que debe llevar una lata, se pondrá en cada una el 60% de chícharos y el 40% de salmuera.

Se le da el nombre de PESO DRENADO a la cantidad de sólidos (chícharos 60%) libres de líquido, contenidos en la lata - después de el proceso; y el nombre de PESO DE LLENADO a la cantidad de sólidos (chícharos con el factor de hidratación) que se pone en la lata antes de procesar.

Para conocer el peso de llenado se considera que durante el proceso el chícharo aumenta aún de peso, por lo que se hace la siguiente operación:

$$\text{PESO DE LLENADO} = \frac{\text{peso drenado}}{1.33}$$

El 1.33 se obtiene de la siguiente forma:

Si el factor de hidratación es de 2.60, quiere decir que 1 Kg. gana 1.60 Kgs., al hidratarse.

Se considera el 1.33 como factor de seguridad para que en peso drenado de producto final nos dé el correcto, o sea el 20% menos.

Una vez agregado el chícharo a la lata, se agrega la salmuera caliente, a una temperatura de $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$, para generar un vacío que nos permita asegurar el buen estado del producto terminado, a continuación pasa la lata a la engargoladora - donde se cierra.

PROCESO TERMICO.

Para procesar el producto se mete en autoclave a una temperatura de 121⁰C, por un tiempo mínimo de 20 minutos, dependiendo de el tamaño de la lata:

TAMAÑO	TIEMPO
225 grs.	20 min.
480 grs.	26 min.
800 grs.	38 min.

Se pueden hacer variaciones respecto a la temperatura de -- proceso, lo cual será compensado con tiempo de proceso.

ANALISIS DE PRODUCTO TERMINADO.

El proceso térmico del producto terminado genera un factor de hidratación de proceso, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$\text{FACTOR DE HIDRATACION DE PROCESO} = \frac{\text{PESO DRENADO}}{\text{PESO LLENADO}}$$

Por lo tanto:

El factor de hidratación total es igual a la suma de los -- factores de: hidratación y proceso.

Se analizan los defectos físicos como:

-cascarilla suelta	0.00%
-chícharo germinado	0.00
-chícharo reventado	8.00
-sedimento en salm.	10.00
-granos café	0.00
-chícharos amarillos	0.00
-mitades de chícharo	2.00

CHICHAROS CON ZANAHORIA EN SALMUERA.

MATERIA PRIMA.

Para realizar la recepción de la zanahoria, se hará de la siguiente manera:

- a) el diámetro no debe ser menor a 3 cms.
- b) el largo no menor de 10 cms.
- c) no mayor del 4% de zanahoria amarilla.
- d) manchas café menos del 5%.

PELADO.

La zanahoria se pela en forma manual o bien se realiza con sosa del 8 - 10% durante 2 - 3 minutos, a una temperatura de 90°C. Posteriormente, se pasa por un separador para quitar la piel de la zanahoria, la cual se ha aflojado, después se enjuaga con agua a presión para eliminar el exceso de sosa y neutralizar.

CORTE.

El corte de la zanahoria es de 3/8 pul.

El control de calidad es el siguiente:

corte mayor (cubos mayores de 3/8)	10% máx.
corte menor (cubos menores de 3/8)	7% máx.
cubos irregulares	20% máx.
finos	3% máx.
buen corte	60% máx.

ESCALDADO.

Si la zanahoria se va a usar después de el pelado no es necesario escaldarla, se puede pasar directamente a llenado, si se usa un día después, se inunda en un recipiente con a-

gua hasta cubrirla, agregando 3% de sal para evitar que fermente.

LLENADO.

Para el llenado se considera lo siguiente:

Si se tiene el 60% en peso del total de la lata	
De chícharo se pone el	72%
de zanahoria	28%

El chícharo se blanquea durante un minuto a 60 - 70°C, después de que se ha hidratado, de la misma forma que se hace para preparar chícharos en salmuera, para llenar se toman en cuenta las mismas consideraciones de llenado, factor de hidratación y factor de hidratación de proceso.

PREPARACION DE SALMUERA.

Son las mismas consideraciones que para preparar chícharos en salmuera:

azúcar	3.00%
sal	2.00
agua	<u>95.00</u>
	100.00%

PROCESO TERMICO.

Los chícharos con zanahoria en salmuera se procesan en autoclave a 121°C, dependiendo de el tamaño de la lata, con un tiempo mínimo de 20 minutos.

METODOS GENERALES DE CONTROL.

ANALISIS DE CONTROL EN LA PREPARACION.

PREPARACION DE LA SALMUERA.

- 1) Uno de los pasos principales antes de iniciar un proceso, es verificar el saneamiento que se le ha dado al equipo, con ésto, evitaremos alguna contaminación en el producto o trastornos en alguna característica organoléptica del producto final.
- 2) De acuerdo al Batch a preparar, se deberán pesar los ingredientes de acuerdo a la formulación y serán lo más exacto posible.
- 3) Al colocar la cantidad de agua en el tanque de mezcla, - antes de agregar los ingredientes, poner en marcha la agitación en el tanque y de esta forma evitar zonas muertas.
- 4) Analizar antes de calentar la salmuera si los parámetros de control de preparación cumplen con la formulación correcta.
- 5) Calentar posteriormente la salmuera manteniendo una temperatura mínima en el tanque de 84°C , para que en el llenado se considere la caída de temperatura debido al transporte en la tubería en donde influye también la temperatura del medio ambiente.
- 6) La temperatura para que un producto logre un buen vacío es entre $78 - 80^{\circ}\text{C}$ en la lata antes de entrar a la engaroladora.
- 7) Si no se cumple con alguno de los puntos anteriores no se obtendrá un producto con calidad y será poca su vida de anaquel.

ANALISIS QUIMICOS.

PORCENTAJE O PORCIENTO DE SAL.

METODO.

- Se toma una alícuota de la muestra; 1 ml. en un matraz erlenmeyer de 25 ml.
 - Se agregan 5 gotas de dicromato de potasio K_2CrO_4 al 5%.
 - Se titula con Nitrato de Plata $AgNO_3$ 0.1N hasta el vire, de un color amarillo naranja a café rojizo.
- Por lo cual:

$$\begin{aligned} \% \text{ de sal} &= \frac{(\text{ml. de } AgNO_3)(0.0585)(0.1)}{1 \text{ ml. de muestra}} \\ \% \text{ de sal} &= (\text{ml. de } AgNO_3)(0.00585)(100) \\ \% \text{ de sal} &= (\text{ml. de } AgNO_3)(0.585) \end{aligned}$$

La lectura que nos marca la bureta graduada que contiene la solución de nitrato de plata, se multiplica por el factor 0.585 que nos expresa el equivalente de sal.

DETERMINACION DE O_{BRIX}

- La determinación se puede hacer con un refractómetro, ya sea manual o de banco.
- Verificar con agua destilada si la calibración del refractómetro se encuentra en cero. En caso contrario, calibrarlo.
- Colocar una gota de salmuera en la celdilla del refractómetro, si es manual la lectura es directa y si se trata de uno de banco hay que considerar la temperatura.
- La lectura nos va a indicar los sólidos totales en la salmuera o sea el porcentaje de sal y azúcar agregados en la salmuera.

TOMATILLO VERDE.

RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

Las consideraciones importantes para recepcionar tomatillo verde, son:

tamaño no mayor de	4.0 cms.
tamaño no menor de	1.5 cms.
manchas café	2.00% máx.
hongos	1.00% máx.
podridos	2.00% máx.
amarillos	2.00% máx.

Las características que debe tener el tomate en producto - terminado, hacen que los parámetros de recepción no admitan gran cantidad de defectos, ya que afectan directamente en - la presentación, sabor, color y textura.

LAVADO.

El tomate verde ya deshojado, se lava con agua clorada a - 1 ppm, inundándolo, después pasa por un transportador y por unos rodillos, en los cuales se coloca un sistema de tren de enjuague con los que el tomate se limpia de tierra e impurezas. Posteriormente, pasa a un enjuague final de agua limpia.

ESCALDADO.

Por las mismas características del tomate y el tener la enzima pectin-metil-esterasa, el añadir cloruro de calcio desde el escaldado nos va a generar que los iones calcio, a -- una concentración de 1%, reaccionen con la enzima pectin para formar pectatos o pectinatos de calcio, que son insolubles que dan la firmeza a los tomates.

El tiempo de blanqueo es de 1.5 min. a una temperatura de -70°C .

LLENADO.

El llenado se hace a mano con la finalidad de separar tomate chico o grande, dependiendo del tamaño de la lata que se vaya a procesar; sólo se manejan dos tamaños de lata: 355 grs. y 3000 grs. Por lo cuál, si no hay uniformidad en tamaños, los pesos drenados del producto terminado nos resultan altos o bajos. Resulta difícil controlar los pesos desde el llenado, la causa principal es que si alguna pieza de tomate va reventada por un exceso de blanqueo o mal manejo en el lavado o por falta de cloruro de calcio, pierde líquidos. Por lo cuál, al llenar se considera de sólidos el $52\% \pm 1$.

PREPARACION DE SALMUERA.

Por la naturaleza ácida del tomate, la salmuera se prepara con lo siguiente:

Acido cítrico	0.5%
azúcar	2.0
sal	1.0
cloruro de calcio	0.2
agua	<u>96.3</u>
	100.0%

El ácido cítrico mantiene un pH de 3.6, el cloruro de calcio da la firmeza en el producto terminado, al ser un producto ácido su temperatura de llenado es de 78°C , generando con esto un vacío mínimo de 4 inch. de Hg.

PROCESO TERMICO.

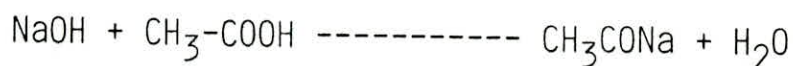
Se lleva a cabo a baño maría durante 35 minutos a una temperatura de 93°C , con la finalidad de que el tomate no se reviente.

ANALISIS DE CONTROL.

Para realizar los análisis de control, es necesario moler en la licuadora 52% de tomate procesado y 48% de salmuera, el peso del tomate debe ser perfectamente drenado. Ya molido, se pasa por una malla fina, de lo que sólo se va a aprovechar la mezcla líquida, de ésta se toman las alícuotas para los análisis químicos y para verificar correctamente los parámetros.

ACIDEZ.

- En un vaso de precipitados se coloca una alícuota de 1 ml.
- Se agregan 5 gotas de fenolftaleína.
- Se titula con solución de hidróxido de sodio 0.1 N al vire, cambia de transparente a violeta.
- La reacción que se lleva a cabo es:



Esto indica que 1 ml. de NaOH 0.1 N es igual a 0.0064 grs. de ácido cítrico o sea su equivalente.

Por lo cual:

$$\% \text{ DE ACIDEZ} = 0.0064 \times \text{ml. gastados} \times 100$$

$$\% \text{ DE ACIDEZ} = \text{ml. gastados} \times 0.64$$

El mililitro de salmuera a analizar se puede disolver en 50 ml. de agua destilada o si se prefiere se puede realizar la titulación sola.

GARBANZOS AL NATURAL.

RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

Para procesar garbanzos, el cuidado que se debe tener al calificar los defectos al recepcionar la materia prima, es importante, ya que de esto depende que obtengamos un producto de calidad.

La clasificación de defectos es la siguiente:

Picado	2% máx.
Roto o quebrado	4% máx.
Manchado	5% máx.
Basura	0% máx.

Una vez hecha la clasificación de defectos, se hace la curva de hidratación, de la siguiente manera:

- a) Se pesa por triplicado 100 grs. de garbanzo.
- b) Se pesa por triplicado 0.2 grs. de bisulfito de sodio.
- c) En matraces de 500 mls. se coloca el garbanzo y el bisulfito, por triplicado, inundando de agua cada uno de los matraces.
- d) Cada hora se pesan las muestras escurridas, anotando los datos para posteriormente, promediarlos y graficarlos.
- e) El tiempo de hidratación es cuando permanece constante - el peso, mínimo tres horas consecutivas.
- f) Al escurrir el garbanzo para pesarlo, el agua no se tirra, sino que esta es renovada cada cuatro horas, el tiempo de hidratación normalmente es entre 9 y 12 hrs.

PREPARACION DE LA SALMUERA.

Por la naturaleza del garbanzo y su pH que es entre 5 y 6, - la salmuera solamente se prepara con sal al 2% y 98% de a--gua.

HIDRATACION.

Cuando la hidratación se realiza en batch mínimos de 5 toneladas de garbanzo en base seca, se agrega 0.2% de bisulfito de sodio, que sirve para evitar que durante el proceso térmico, la salmuera se enturbie por los almidones que sueltan los garbanzos y por lo tanto no permite que se deshagan ni se batan durante el proceso.

Se han realizado pruebas, poniendo en el período de hidratación, una combinación de Na_2EDTA 70 ppm., bisulfito de sodio 0.1%, en la salmuera, 0.1% de cloruro de calcio, y cambiando el agua de hidratación a las cuatro horas.

Los resultados obtenidos son favorables, puesto que la firmeza del producto terminado es buena, la salmuera clara, al drenar y exponer el garbanzo conserva su color natural. Esto hace que cuando queremos hacer combinaciones de garbanzos con chorizo o algún otro tipo de cárnico o embutido, éste no se deshaga por el proceso térmico.

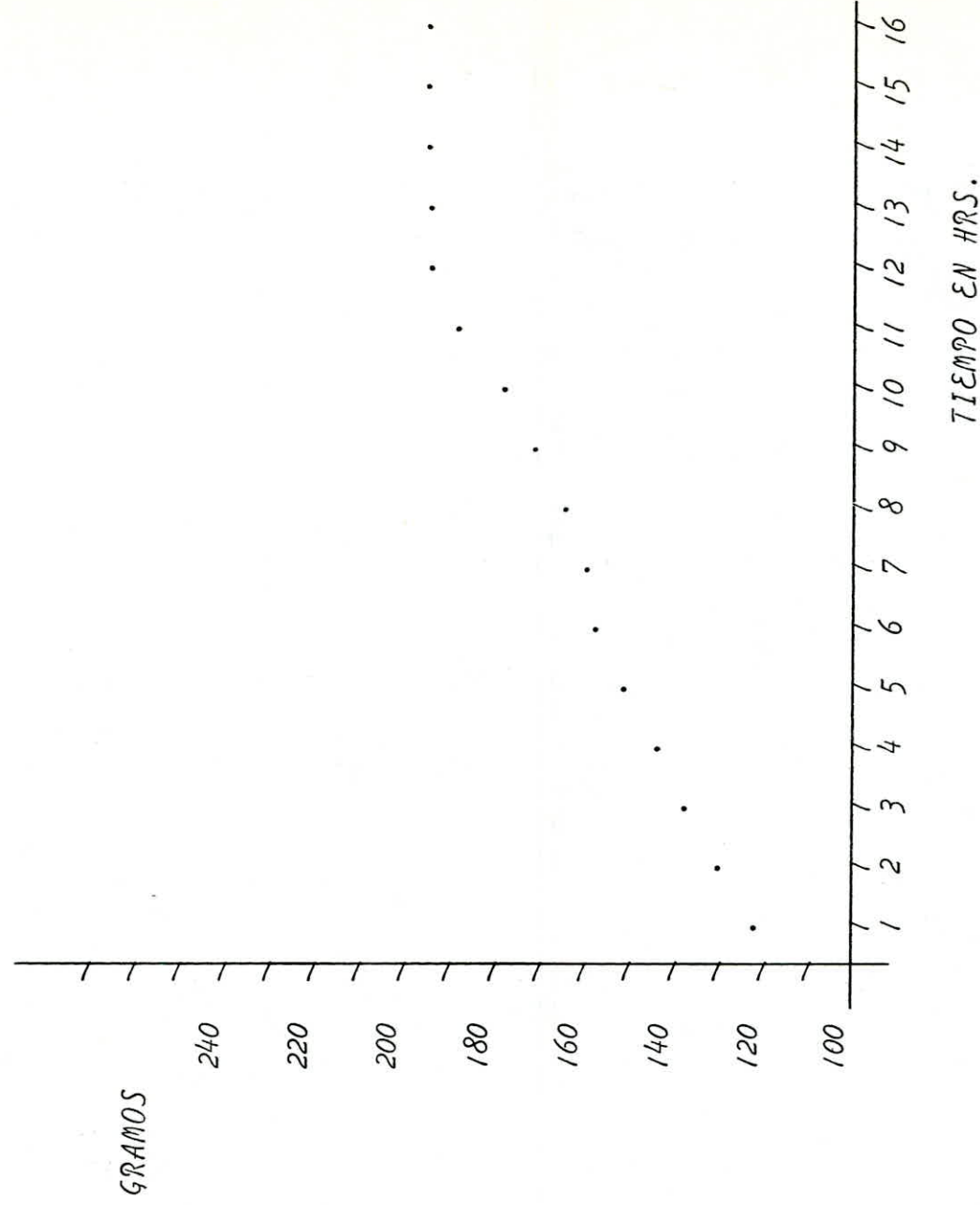
Se recomienda que el período de hidratación se realice durante la noche, ya que no es necesario ningún control en la temperatura del agua. (Figura 2)

ESCALDADO.

Para escaldar el garbanzo se realiza a una temperatura de 80°C , durante un tiempo de 3 a 3.5 minutos, posteriormente, el garbanzo está listo para el llenado.

LLENADO.

Para controlar los pesos en producto terminado, se toma en cuenta el factor de hidratación ya que durante el período solamente se obtiene de cada 1000 Kgs. en base seca, 1800 Kgs. hidratado, por lo tanto, el factor de hidratación es de 1.8, lo que indica que para pesos se deberá dividir en--



CURVA DE HIDRATACION DE GARBANZO

FIG. 2

tre 1.2 el peso final drenado, para que finalmente nos resulte el peso de llenado.

Ejemplo:

Si el contenido de la lata es de 454 grs., deberá llevar de peso drenado $454 \text{ grs.} \times 0.6 = 272 \text{ grs.}$
para control de peso de llenado $272 \text{ grs.} / 1.2 = 226 \text{ grs.}$

Lo que indica que 226 al llenar y procesar obtendremos como producto terminado $272 \pm 11 \text{ grs.}$

La temperatura de la salmuera al llenar deberá ser 80°C como mínima, para lograr un buen vacío y vida de anaquel.

PROCESO TERMICO.

Para procesarlos en autoclave se deberá llevar a cabo 5 minutos de venteo a 100°C y un tiempo de proceso de 38 minutos como mínimo, dependiendo del tamaño de la lata, a una temperatura de 121°C .

ANALISIS QUIMICOS.

Para conocer el porcentaje de sal en la preparación de la salmuera y en el producto terminado, se realiza lo siguiente:

- Con una pipeta se toma 1 ml. de muestra.
- Se agregan 5 gotas de dicromato de potasio al 5%.
- Se titula al vire con nitrato de plata 0.1 N.
- El resultado se multiplica por 0.585

$$\% \text{ Sal} = \text{ml. gastados} \times 0.585$$

DETERMINACION DEL PH DE LA SALMUERA.

- Se toma una muestra aproximada de 80 mls.

- b) En un pH metro Beckman Mod. 2500 se estandariza con solución buffer pH 7.
- c) Se coloca posteriormente la muestra en el electrodo, se toma la temperatura y la lectura en la pantalla.

Para conocer el pH del producto terminado, se muele el contenido de una lata en la licuadora y posteriormente se sigue el procedimiento anterior.

el pH debe ser entre 5 - 6, por lo cual, el proceso debe ser el correcto para no tener problemas de abombamiento de producto terminado por falta de proceso térmico o algún transtorno de producto en el mercado.

PIMIENTO MORRON.RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

Las características del pimiento morrón para procesarlo, deben ser cuidadosamente inspeccionadas, ya que los pimientos enlatados deberán ser grandes, de color rojo, de piel lisa y sabor dulce. (parámetros de control)

Para el tamaño se clasifica en tres:

- a) 2 pul. de diámetro.
- b) 1 3/4 a 2 pulg. de diámetro.
- c) abajo de 1 3/4 pul. de diámetro.

Para clasificar el color se tiene:

- a) café - amarillo 2% máx.
- b) verde 2% máx.

Otros defectos:

- a) roto 4% máx.
- b) hongo 3% máx.

Principalmente estos defectos causan desviaciones en el sabor del producto terminado.

El pimiento morrón para procesar, se clasifica en dos clases, de acuerdo a la cantidad de defectos que tiene:

- a) Se le da el nombre de pimiento de PRIMERA, al que aún teniendo defectos menores, conserva sus características organolépticas para procesarlo.
- b) Se le da el nombre de pimiento de SEGUNDA, al que en la mesa de pelado es separado por defectos visuales: tamaño o cualquier otro.

PELADO.

Se conocen tres métodos para llevar a cabo el pelado del pimiento morrón:

- a) por inmersión en aceite
- b) a la flama
- c) con sosa caústica

1) PELADO POR INMERSION.-

El pimiento se hace pasar a través de un baño de aceite-mineral pesado, a una temperatura de 220 - 225⁰C en un tiempo de 30 a 40 segundos. El recipiente para el aceite generalmente consiste en un tanque de hierro en apariencia angosto, calentado a la flama directa; los pimientos se inundan de aceite en canastas o llevados a través del baño mecánico. Es necesario agregar aceite adicional para reemplazar el que se pierde por los pimientos.

Es necesario cambiar el aceite cada 40 o 50 toneladas de pimiento.

Después de el baño de aceite se esprean los pimientos -- con agua o pasan a un escurridero para remover el exceso de aceite antes de ir a las mesas de pelado.

2) PELADO A LA FLAMA.-

La flama para pelado tiene una pendiente, el cilindro giratorio es de aroximadamente 20 pies de largo y 2 pies - de diámetro, tiene una pendiente de 10 a 15% de inclinación. La flama es producida en la parte más baja, la rotación del cilindro es de 12 a 14 rpm.

Los pimientos entran gradualmente de uno a dos al mismo tiempo por la parte alta y van dando vuelta por gravedad, de esta manera toda la superficie del pimiento se pone en contacto directo con la flama, bajo estas condiciones los pimientos permanecen entre 1 y 1 1/2 minutos en la flama de pelado.

62746

La cantidad de combustible quemado por unidad de tiempo-

y los gases de chimenea generados por la combustión también afectan la relación y eficiencia de la operación de pelado.

Las pieles quemadas y arrugadas son parcialmente removidas porque los pimientos pasan a través de un cilindro giratorio con chorros de agua a presión, los cuales remueven la piel parcialmente quedando trazas de piel quemada en la pulpa del pimiento.

3) PELADO CON SOSA CAUSTICA.-

Los pimientos son pasados a través de una solución de sosa al 10%, a una temperatura de 80 - 85°C, el tiempo de retención es de 1 minuto como mínimo. Posteriormente, es necesario un lavado con agua a presión para eliminar restos de sosa y de esta forma neutralizar los pimientos, y pasa a la mesa de pelado donde se eliminan los rabos, piel y las semillas.

En la mesa de pelado, el pimiento pasa por un último lavado donde se elimina por completo partículas que tenga, además de retirar o apartar los pimientos que se procesarán como pimiento en tiras.

Posteriormente, los pimientos se colocan en un recipiente con agua limpia para llevar a cabo el escaldo.

ESCALDADO.

Los pimientos se escaldan durante 1.5 minutos a 80°C, en el agua de escaldo se agrega 0.1% de Na₂EDTA para que en el llenado se mantenga completa la piel del pimiento.

LLENADO.

El llenado se realiza manualmente y por el tamaño de los pimientos es difícil controlar los pesos, por lo que muchas veces hay que realizar muestreos y calcular cuales piezas son las que se acercan al peso de llenado.

El peso es el 60% de la lata.

Ejemplo: Si el contenido neto de la lata es 454 grs.
El 60% de peso de llenado es 272 grs.

PREPARACION DE LA SALMUERA.

Por la característica de baja acidez del pimiento, es importante cuidar el porcentaje de ácido cítrico que debe llevar la preparación. El pH del producto es entre 4.6 y 5.7.
Una formulación de salmuera que resulta satisfactoria es:

ácido cítrico	1.5%
azúcar	2.6
sal	2.3
agua	<u>93.6</u>
	100.0%

Para mejores resultados, se muele el 60% de pimiento con - 40% de salmuera, para realizar los análisis químicos y controlar de esta forma el pH del producto terminado.
Conociendo los datos de control de pH y acidez podemos hacer variaciones y tenemos parámetros de control óptimos.

PROCESO TERMICO.

Para poder procesar el pimiento morrón en la salmuera, la temperatura de control de cerrado es de 80°C mínimo, nos permitirá que se procese el producto en autoclave durante - 18 minutos a una temperatura de 100°C, aunque como materia prima tiene un pH entre 5 y 6, y una vez acidificado, debemos tener un pH entre 3.8 - 4.2. Y así eliminamos la posibilidad del C. Botulinum.

El tiempo de venteo a 90°C es por 4 minutos.

ANALISIS DE CONTROL.

Para conocer las características de la materia prima se realiza un muestreo selectivo de 8 a 10 piezas que sean representativas, se muelen en la licuadora y posteriormente en una malla fina se cuela, o se exprime en un paño, ya que solamente el jugo es lo que servirá. Posteriormente, podemos saber cual es la acidez, conocer el pH para que de esta forma podemos controlar este parámetro en el producto terminado.

Para saber el comportamiento en llenado y en producto terminado, los análisis se hacen moliendo el 60% de pimiento y 40% de salmuera, se cuela en una malla o en un paño y lo colado se toma como alícuota para cada análisis a realizar. Controlando la acidez del producto terminado en un pH de 4 ± 0.2 podemos estar seguros de haber eliminado el C. Botulinum, peligroso para la salud.

CHAMPIÑONES.

Muchos progresos técnicos, conocidos y mecanizados en las operaciones de enlatado, se han desarrollado basados en experiencias prácticas que cada una de ellas ha observado: nuevos métodos, modificaciones en el manejo, almacenaje, selección, blanqueo y procesos de esterilización. Todo esto para la optimización de la calidad de los champiñones enlatados.

RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

Los pasos para hacer la recepción de materia prima son los siguientes:

- a) Si el champiñón se compra con proveedores foráneos, la temperatura de recepción debe ser máxima de 4°C .
- b) Una inspección visual, que se lleva a cabo observando si las piezas presentan signos de oxidación, lo que indica que lleva tiempo refrigerado y por lo tanto, que no es fresco el champiñón.
- c) El champiñón no debe presentar en los botones signos de contaminación por algún tipo de bacteria.
- d) El tamaño es importante para procesarlo, se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

Para latas de:

211 X 300 Pasa por un orificio de $7/8$ de pulgada de diámetro, pero no pasa por uno de $5/8$ de pulgada de diámetro.

303 X 406 Pasa por un orificio de $1 \frac{1}{8}$ de pulgada de diámetro, pero no pasa por uno de $7/8$ de pulgada de diámetro.

603 X 700 Pasa por un orificio de $1 \frac{5}{8}$ pulgadas de diámetro, pero no pasa por uno de $1 \frac{1}{8}$ pulgadas de diámetro.

- e) El porcentaje de piezas rotas no debe ser mayor de 4%.

LAVADO.

Para lograr un producto sin problemas de obscurecimiento se hicieron varias pruebas que a continuación se describen:

- 1) En el primer caso se agregó a la solución de lavado, cloruro de calcio 0.5%. Los resultados fueron negativos ya que la presencia de obscurecimiento en el producto terminado fué la misma comparada con la testigo, este testigo se procesó con el método tradicional en el lavado, realizándose en todas las pruebas un testigo.
- 2) En el segundo caso, se agregó a la solución de lavado, - sulfato de calcio al 0.3%. El champiñón después del lavado presentó mejoras, ya que el color café producido por el obscurecimiento fué leve, en el producto terminado el color café se acentuó.
- 3) Por último, se acidificó el agua de lavado para mantener un pH entre 3.9 y 4.0 con ácido cítrico, con la finali--dad de evitar la reacción de maillard, ya que el mecanis--mo se inhibe en condiciones ácidas.

Se piensa que debido a la humedad intermedia de los cham--piñones y las bajas temperaturas en las cuales son alma--cenados, inhibe también el obscurecimiento, pero esto lo hace parcialmente ya que al procesarlos, las condiciones de operación en el proceso, lo activan.

Además de acidificar el agua de lavado, se agregó lo si--guiente:

0.25% de bisulfito de sodio

0.05% de cloruro de calcio

200 ppm EDTA

Esta combinación de compuestos que nos dió mejor resultado, los hongos retienen la acidez del ácido cítrico hasta el - proceso y al agregar el EDTA los iones sodio y calcio re--- fuerzan la estructura del champiñón evitando que la reac--- ción de obscurecimiento se lleve a cabo.

Algunas pruebas más se hicieron dando resultados positivos- pero los costos se elevaron por utilizar en su caso, lata - estañada, ya que el estaño evita el obscurecimiento. En o--tro caso se usó albumina de huevo en la salmuera en un por- centaje de 0.05%, pero en este caso también los costos se e levaron y funcionó solamente con envase estañado.

ESCALDADO.

El escaldado se lleva a cabo a una temperatura entre 80 y - 85°C, acidificando el agua para mantener un pH de 3.9 - 4.0 Transportando el champiñón a la línea con agua fría y se le agrega ácido cítrico para mantener el mismo pH.

LLENADO.

Por las características del champiñón que depende de la va- riedad , pierde agua desde que se empieza a procesar, en el lavado y principalmente en el escaldado. Para que se pueda- controlar el peso, es importante seguir las especificacio-- nes respecto a los tamaños que se mencionan en la recepción de materia prima, por lo tanto, es necesario que se pasen - las piezas por una banda de selección, con la finalidad de- obtener homogeneidad en tamaño para controlar con mayor fa- cilidad los pesos.

Para procesar champiñones enteros, se utiliza materia prima de primera, es decir; que no presente obscurecimiento ni - manchas ocasionadas por alguna contaminación, que todos los botones tengan su tallo y por último que cumplan con todas- las especificaciones correspondientes.

Para procesar champiñones en trozos, rebanados o cuadros, - se utiliza materia prima de segunda, en la cual, no es im-- portante que los botones tengan su tallo, pero, se acepta - un porcentaje máximo de 5% de manchas, un grado no mayor -- del 5% de obscurecimiento y necesario que cumpla con las di

mensiones que corresponda a cada presentación en el producto terminado.

Debido a lo anterior, el control de pesos de llenado se hace primero en laboratorio, y con los datos obtenidos se puede controlar posteriormente en producción.

De los datos experimentales de laboratorio, se ha obtenido como conclusión, que no todas las variedades de champiñón se comportan igual, unas se deshidratan más que otras, y se ha comprobado que para obtener el 60% de peso drenado en producto terminado, es necesario que el porcentaje al llenar sea entre 68 y 70%, lo cual va a depender del tamaño y presentación de la lata.

En caso de que el formato a enlatar y su presentación sea en trozos o rebanadas, los pesos de llenado serán de 67 y 64% respectivamente. En estos, los pesos dependerán de los cortes, para las rebanadas el corte es de $\frac{1}{4}$ de pulgada, en cambio, para los trozos el corte deberá ser de $\frac{5}{8}$ de pulgada.

Ejemplo:

Si queremos enlatar champiñones enteros, los pesos de llenado deberán ser:

Peso neto	225 grs.	440 grs.
Peso drenado	135 "	264 "
Peso de llenado	155 "	310 "

Si queremos enlatar champiñones en rebanadas, los pesos de llenado deberán ser:

Peso neto	225 grs.	440 grs.	810 grs.	2860 grs.
Peso drenado	135 "	264 "	486 "	1716 "
Peso de llenado	145 "	285 "	526 "	1859 "

Si se van a procesar champiñones en rebanadas, los pesos de

llenado deberán ser:

Peso neto	225 grs.	440 grs.
Peso drenado	135 "	264 "
Peso de llenado	150 "	295 "

PREPARACION DE LA SALMUERA.

Una formulación standard en la preparación de champiñones - en salmuera, se puede generar de la siguiente manera:

- Mantener una acidez de 0.7%, como ácido cítrico.
- Tener un porcentaje de sal 2.4% titulados con nitrato de plata 0.1N.
- Para mantener un pH que nos garantice la esterilización-comercial y la inhibición de algún patógeno, la concentración de ácido debe generar un valor de 2.2.
- La salmuera deberá poseer un Brix final de 3.4.

Las anteriores consideraciones generan un producto final -- con propiedades organolépticas óptimas.

Podemos agregar a la salmuera 0.05% de EDTA para mejorar el color, ya que este deberá ser, en producto terminado, de -- blanco a crema, que es el característico del champiñón.

Si se quiere procesar champiñón en escabeche, los porcentajes de condimentos pueden ser los siguientes:

PARA EL ESCABECHE:

Zanahoria en rodaja	43.26%
Cebolla en rodaja	30.00%
Chiles jalapeños en rajas	16.66%
Aceite vegetal	9.47%
Laurel en hoja	0.17%
Orégano	0.17%

30

Ajo en polvo	0.17%
Pimienta en polvo	0.05%
tomillo en polvo	<u>0.05%</u>
	100.00%

PARA LA SALMUERA.

- a) Para preparar la salmuera debe tener un 7% de sal al titular con nitrato de plata 0.1 N.
- b) Tener una concentración del 1.5% de ácido, como ácido acético.
- c) Para conservar el color 0.05% de EDTA.
- d) La salmuera deberá mantener un Brix de 9.0%

PARA EL LLENADO:

Escabeche	14.42%
Champiñón	45.58% (en llenado 50.14%)
Salmuera	<u>40.00%</u>
	100.00%

PROCESO TERMICO.

Para procesar champiñones en salmuera, en autoclave, la temperatura de proceso debe ser de 121⁰C mínimo, 25 minutos, dependiendo de el tamaño de la lata. En caso de los champiñones en escabeche, el proceso se realiza también en autoclave, con un tiempo mínimo de proceso de 20 minutos. Los tiempos difieren debido a la preparación de la salmuera, ya que para escabeche se utiliza ácido acético y su acidez es mayor.

PARAMETROS DE CONTROL.

Los parámetros de control en producto terminado, pueden ser

los siguientes:

	SALMUERA	ESCABECHE
°Brix	3.50%	6.0%
pH	4.20%	4.1%
Acidez	0.33%	0.4%
Sal	1.33%	2.8%

PURE DE TOMATE.

Para la producción de un puré de tomate o de una salsa catsup, utilizamos generalmente pasta de tomate, que debe tener cubierto el grado standard por la RSDA y el de identidad y calidad por la FDA. El establecimiento de un standard de identidad y calidad para estos productos, marca la estabilidad en la industria, la pasta de tomate debe contener no menos del 25% de sólidos de tomate, libres de sal.

El uso de color artificial, no está permitido bajo ninguna condición, sólo cuando la pasta de tomate comercialmente se llama PASTA, sin ninguna otra denominación; este producto casi siempre contiene sal.

La diferencia que existe al empacar pasta de tomate y pulpa de tomate, solo es el grado de concentración con el que es transportada. Los pasos preliminares son los mismos, depende del tamaño del sólido; la concentración de la pasta de tomate se realiza en evaporadores de simple y múltiple efecto, los procesos de grandes cantidades se realizan en triple y cuádruple unidades de efecto.

Se deberán consultar tablas que muestren la relación entre las lecturas del refractómetro y el porcentaje de sólidos de tomate en la pasta; si a la pasta se le añade sal, se debe hacer una corrección en el porcentaje debido a la adición de ésta, el standard es basado en la cantidad de sólidos de tomate.

La cantidad de sal dependerá de la concentración; deberá ser alrededor de 8 libras por cada 100 galones de pasta terminada. Se adiciona la sal al final de la evaporación, permitiendo que se disuelva totalmente.

Cuando se enlata pasta, normalmente se hace en latas de 201 X 207, el llenado se lleva a cabo a 72°C, se procesa durante 25 minutos en agua hirviendo. El tiempo depende del tamaño de la lata, en caso de que el llenado se realice en otra presentación.

Hay dos tipos generales de pasta de tomate, una hecha con tomates y otra hecha con productos de tomate, tales como -- piel y corazones de tomates enlatados o de tomates a los -- que se les ha extraído parcialmente el jugo.

Cuando los tomates son lavados, al inicio de la operación, -- se seleccionan y son perfectamente inspeccionados, se remueven todos los defectos visibles, esta es la parte más importante del proceso de fabricación de la pasta que necesita -- requerimientos oficiales. Los tomates pasan uno a uno al -- proceso llamado Cold Break o pasan a un tanque para ser calentados a vapor directo, proceso llamado Hot Break; que impide la destrucción de la pectina, de esta manera se espesa la pasta de tomate.

El jugo sobrante de cada proceso, pasa a un tanque donde se hierve para que se concentre.

Al concentrarse el jugo de tomate, se debe determinar la -- cantidad de sólidos por medio de un refractómetro, esta evaporación se lleva a cabo en un tanque enchaquetado o en un evaporador.

Una pasta ya lista para procesar productos derivados del tomate, como lo son: el puré de tomate y la salsa catsup, se-recepciona en la planta productora de la siguiente manera:

a) generalmente, la pasta de tomate se almacena en toneles-- o en Bing, que están compuestos de un armazón de madera-- exterior, el cual, cubre a la pasta de tomate que está -- empacada en bolsas de aluminio cerradas al vacío.

Por lo que es importante revisar visualmente, si no hay-- alguna fuga en el empaque.

b) se revisa si no hay deformación en el bing, si la pasta-- se recepciona en toneles de 200 kgs., se inspecciona si-- no presentan abombamiento, lo que indica que existe una-- fermentación en la pasta.

c) por último se realizan los análisis químicos de la mane-- ra siguiente:

1.- Se toma una muestra de pasta de tomate anotando el --

número de lote.

- 2.- En un vaso de precipitados de 500 ml. se pesan exactamente, 100 grs. de pasta.
- 3.- Por otro lado, se pesan exactamente 100 grs. de agua.
- 4.- Se mezcla poco a poco el agua, sin dejar de revolver con una espátula la pasta.
- 5.- Una vez agregada toda el agua, la pasta se encuentra completamente homogeneizada y sin grumos, se toma una muestra, que se pone en un papel filtro, con la finalidad de colocar una o dos gotas sobre el espejo del refractómetro y poder leer los $^{\circ}\text{Brix}$ de la pasta. Después se hace una relación con la densidad específica y se conoce la cantidad de sólidos que tiene la pasta.
- 6.- Generalmente, los $^{\circ}\text{Brix}$ que tiene la relación uno a uno de la pasta de tomate con agua es de 14; utilizamos para preparación, la pasta diluida con agua a un $^{\circ}\text{Brix}$ de 8.5 para puré de tomate y de 12 para salsa catsup.

DETERMINACION DE LA ACIDEZ DE LA PASTA.

- 1.- En un matraz erlenmeyer de 250 ml. se vacían exactamente 50 ml. de agua destilada.
- 2.- De la muestra diluida uno a uno, se toma un mililitro con una pipeta y se revuelve en el matraz.
- 3.- Se agregan 5 gotas de fenolftaleína.
- 4.- Se titula con hidróxido de sodio 0.1 N al virar color violeta.
- 5.- los mililitros gastados se multiplican por 0.64, que corresponde al equivalente.

DETERMINACION DE pH.

- 1.- Se estandariza el potenciómetro con solución buffer pH 4.

- 2.- se introduce el electrodo en la pasta diluída y se toma la temperatura para hacer la compensación en el pH metro.
- 3.- se toma la lectura hasta que el valor sea constante.

DETERMINACION DE COLOR.

- 1.- La medición se realiza en un colorímetro AGTRON para tomate, escala 35-50.
- 2.- se pesan exactamente, 175 grs. de la muestra en la celda de vidrio.
- 3.- Se coloca la muestra en el colorímetro ya estandarizado, se toma la lectura cuando ésta sea constante.

DETERMINACION DE LA CONSISTENCIA.

- 1.- En un consistómetro de Bostwick ya nivelado, se coloca la pasta diluída uno a uno, en el recipiente receptor de muestras y se deja fluír exactamente durante 30 segundos.
- 2.- Se toma la lectura en la parte más alta que corrió la pasta

Esta lectura nos indica una medición en la viscosidad, que es una propiedad de dispersión que se lleva a cabo según su comportamiento reológico. La pasta de tomate y sus derivados son considerados fluídos plásticos de Bingham; que requieren de un esfuerzo inicial de fluencia. La viscosidad se mide de manera que dicho esfuerzo sea equivalente a una fuerza (por unidad de área), superior a la gravedad, ésta se refiere a la consistencia, y no a la viscosidad plástica. La consistencia se determina con equipos llamados consistómetros, que miden la extensión del flujo o distancia recorrida por el fluído después de un tiempo determinado, en una superficie plana o en un canal.

Una vez que se han obtenido los análisis fisico-químicos de

la pasta de tomate, se procede a diluir la misma muestra - con agua, hasta lograr el Brix del producto a preparar, ya sea puré de tomate o salsa catsup. Generalmente, si es puré de tomate, el Brix deberá ser entre 8.5 y 10 dependiendo de la formulación; si se trata de salsa catsup, el Brix es entre 12 y 12.5.

PURE DE TOMATE.

Los productores de alimentos a base de pulpa de tomate, han desarrollado dos presentaciones en puré de tomate, al natural y condimentado.

PURE NATURAL.-

Generalmente, se prepara de la siguiente manera:

- a) se diluye la pasta de tomate hasta un Brix de 8.5.
- b) se pasteuriza a una temperatura de 105 a 110°C durante - 100 segundos.
- c) es importante que antes de la pasteurización, la consistencia sea por lo menos de 12 cms., ya que durante la -- pasteurización aumenta generalmente 2 puntos. Lo que hace que el puré ya procesado tenga una consistencia de 10 cms. Durante la pasteurización hay pérdida de líquidos.

Muchas veces se trata de controlar la consistencia agregando algún tipo de almidón modificado (agentes espesantes y - estabilizadores), que presentan más propiedades funcionales que un almidón natural; su utilización en la industria ha - generado que se encuentre en el mercado con las características que el usuario requiere, como color, grado de estabilización, etc. Este tipo de almidones se utilizan general-- mente; como estabilizadores, emulsificantes, humectantes, - espesantes; dependiendo de la temperatura, pH, el tipo de - sales que tiene el alimento, por lo cual, se necesita de al

midones diferentes para cada necesidad.

El tipo de almidón a utilizar en puré de tomate debe ser mo modificado por enlaces cruzados usando productos esterifica-- dos, que se originan por la reacción de esterificación de dos cadenas unidas por un grupo funcional, como un ester fosfato. Se hace reaccionar una suspensión de almidón con trimetafosfato de sodio o con oxiclورو de fosfato, que es establecen enlaces intermoleculares que refuerzan el gránulo. Las pastas de estos derivados presentan una alta estabili-- dad a la agitación y al calentamiento, incluso en medio áci do, como en el caso del puré de tomate y en alimentos que requieren una esterilización comercial, son buenos espesantes y estabilizadores, no retrogradan ni gelifican y su si ntesis es mínima.

Se ha comprobado que cuando se prepara puré de tomate y se empaca en tetrabrik, se puede o no utilizar almidón modificado para mejorar la consistencia del producto terminado; puesto que va a disminuir por lo menos numéricamente en dos puntos al pasar por el sistema stork, ya que la temperatura y la presión hacen que el producto terminado sea más consi tente.

Cuando el puré de tomate se envasa en bote, en la prepara-- ción se debe utilizar almidón modificado que origine un aumento en la consistencia del producto final.

De datos experimentales de laboratorio se obtuvieron los si guientes datos; que fueron comprobados en una producción de 3000 lt. de producto terminado:

- a) El batch fué de 3000 lt. de puré de tomate natural. el ⁰Brix al que se preparó la pasta fué a 6.8, el 98.5%.
- b) El 1.5% de almidón modificado.

Los datos de preparación fueron:

	38	
⁰ Brix		8.4
pH		4.16
consistencia		14.5

Estos datos se obtuvieron ya agregado el almidón modificado. Después de procesado el puré de tomate en autoclave, a 110°C durante 105 segundos, nos arrojan los datos siguientes:

⁰ Brix	9.5
pH	4.16
consistencia	10

La temperatura de muestreo fué de 27°C después de procesar. Posteriormente, se analizaron muestras testigos a las 24 y 48 hrs., observando que la consistencia del producto fué entre 9.5 y 9.0, respectivamente, lecturas tomadas en un consistómetro bostwick.

La explicación a lo anterior es la siguiente:

- a) cuando los granos de almidón no cocidos se agregan en frío, absorben agua y se hinchan, sin embargo, la cantidad de agua absorbida y el hinchamiento son limitados, el pequeño aumento de volumen que tiene lugar en el agua a temperatura ambiente es una verdadera hinchazón y es reversible, esto genera que al agregar el almidón modificado no presente ningún beneficio antes de procesar.
- b) los granos de almidón pueden ser inducidos a hincharse enormemente, calentándolos en mucha agua, lo cual hace reversible el empastamiento, generando una gelatinización.

PURÉ DE TOMATE CONDIMENTADO.

La producción de puré de tomate condimentado, sigue los mismos principios de preparación que el puré de tomate al natu

ral, excepto la adición de condimentos, los cuales pueden ser:

Sal yodatada	1.000%
Azúcar	0.800%
Glutamato monosódico	0.100%
Cebolla en polvo	0.100%
Chile cayene	0.050%
Ajo en polvo	0.005%
Acido cítrico	0.080%
Almidón modificado	1.500%

La pasta de tomate, después de que se ha analizado físico--químicamente, y sabemos los $^{\circ}\text{Brix}$ según la relación uno a u no (1 de pasta + 1 de agua), se compara el $^{\circ}\text{Brix}$ obtenido con los valores de la TABLA I, y así conocemos el valor real de la pasta en $^{\circ}\text{Brix}$.

Posteriormente, diluímos la pasta hasta un $^{\circ}\text{Brix}$ de 6.8. Agregamos los ingredientes, los condimentos, excepto el almidón y el azúcar; ya que estos se agregan al último y al mismo tiempo.

Los análisis químicos que se le practican al puré antes y después de procesados, nos sirven para conocer su acidez, el porcentaje de sal, el $^{\circ}\text{Brix}$ y lo más importante, el pH, el cuál, debemos cuidar para que no sea mayor de 4.2 y con éste y una buena esterilización comercial, garanticemos la estabilidad del puré de tomate.

Las normas de calidad para un puré condimentado deben ser:

$^{\circ}\text{Brix}$	8.5 a 10
Consistencia	14 a 15 en preparación. 9 a 11 en producto terminado. 8 a 9 después de 24 horas.
Sal	0.8 a 1.1%

40

pH 4.0 a 4.2
Color 45 unidades AGSTRON
21 unidades Halter
Procesada a 110°C en 100 a 105 segundos.

Dentro del proceso, podemos observar que la única variación que existe es en la consistencia. Una condición importante es que para medirla se debe hacer a una temperatura de 20°C. La muestra caliente, se puede enfriar para una medición durante la preparación, extendiéndola en una charola y dándole movimientos a ésta para que enfríe más rápido. En caso de hacer la medición en caliente, debemos hacer corrección por la temperatura.

SALSA CATSUP.

Para preparar salsa catsup, se usa normalmente pasta de tomate que debe tener por lo menos un color de 45 U.H. mínimo con una consistencia de 4 a 6 Bostwick.

La pasta de tomate se diluye hasta 12 °Brix.

Cuando el valor del °Brix es exactamente de 12, se mide la consistencia, que debe tener un valor de 7 a 7.5 cms. máximo en 30 segundos y a 20°C.

Posteriormente, se agregan los ingredientes que dependen de la formulación, pero ésta puede ser como la siguiente:

Pasta de tomate de 12°Brix	79.516%
Azúcar refinada	15.000%
Acido acético	0.900%
Sal yodatada	2.500%
Chile cayene	0.030%
Cebolla en polvo	0.030%
Ajo en polvo	0.010%
Almidón modificado	2.000%

saborizante catsup	0.002%
color caramelo	0.003%
color frambuesa o cereza	0.009%
	100.000%

PRECAUCIONES:

- 1) Es importante que antes de agregar los condimentos, se analice química y físicamente, esto nos servirá para conocer su pH final y saber si es necesario agregar más ácido acético, para obtener un pH abajo del 4.2.
- 2) Los ingredientes se agregan juntos excepto el azúcar y el almidón modificado, los cuales se agregan al último.
- 3) En caso de que se trabaje con una pasta de color abajo de 40 U.A. se puede colocar un poco de color rojo cereza
- 4) Es necesario no excedernos en la temperatura de pasteurización, puesto que el almidón modificado puede degradarse por un exceso de temperatura y perder su función, esto genera una salsa con una consistencia baja y por lo tanto un producto de mala calidad.
- 5) La pasteurización se lleva a cabo a una temperatura de 80 °C, durante 90 segundos.
- 6) El cerrado debe ser a 80°C y el proceso a baño maría por 6 minutos a 100°C.
- 7) Los parámetros de control estan dados de la forma siguiente:

°Brix	26 - 29
consistencia	5 - 7
acidez	1.5 - 1.7
sal	2.5 - 2.7
pH	3.58 - 3.62
color	45 - 47

ENSALADA DE LEGUMBRES.

RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

CHICHARO.- Se recepciona deshidratado y su proceso de hidratación se realiza de acuerdo a las características y el mismo método dado en chícharos en salmuera.

EJOTES.- Los ejotes se recepcionan según las siguientes normas:

TAMAÑO		PORCENTAJE
chico	5.0 - 6.5 cms.	5% máx.
mediano	6.5 - 8.0 cms.	20 "
grande	mayor de 8.0 cms.	75 "

DEFECTOS	
basura	1% máx.
roto o reventado	2 "
manchado	2 "
podrido	2 "

Posteriormente, una vez aceptado el lote, se lava con agua clorada a 1 ppm y se corta en trozos de 1 pulgada. Los trozos se deben inundar en agua suavizada con la finalidad de no perder textura. El corte debe cumplir el control siguiente:

trozos de color normal	0%
trozos con puntas	0 "
perforación por gusano	0 "
tamaño irregular	5 "

El despunte del ejote antes de pasarlo a la cortadora, se realiza manualmente y en caso de que ten-

ga defectos se eliminan.

ZANAHORIAS.- La recepción de la zanahoria se lleva a cabo - de la misma manera que la descrita en CHICHA-- ROS CON ZANAHORIA EN SALMUERA.

El lavado y pelado se realiza con sosa caústica de 8 - 10% durante 2 o 3 minutos a 85°C.

Posteriormente, se enjuaga con agua limpia para eliminar trazas de sosa y neutralizar.

PAPAS.- La papa que se utiliza para la preparación de ensalada de legumbres es blanca y se recepciona bajo - las siguientes normas de calidad:

Diámetro: no menor de 2.5 pulgadas.

Largo: no menor de 3 1/4 pulgadas.

DEFECTOS	PORCENTAJE
verde	0%
magullada	0
abierta	1
rayada	1
gusanos	0
podrida	0

El pelado de la papa se puede hacer por medio de sosa caústica a una concentración de 8 a 10% o por alta presión de vapor.

Durante el proceso de pelado hay dos pasos importantes: la piel y una parte de la superficie que se encuentra entre la parte superior de la papa, son removidos por la fricción y el lavado posterior retira todos los restos de piel y neutraliza, en caso - de pelado con sosa caústica, las trazas de abrasi-- vo, las papas peladas junto con las zanahorias se - inundan en agua suavizada para evitar la oxidación-

por lo cuál, el tanque en el que se haga esto debe estar cubierto con una pintura anticorrosiva, ya que la papa tiende a oxidarse fácilmente.

CORTE.

Tanto las papas como las zanahorias se deben cortar en cubos de 3/8 de pulgadas, cumpliendo con las siguientes normas:

corte mayor de 3/8 pul.	10% máx.
corte menor de 3/8 pul.	7% máx.
corte irregular	20% máx.
corte delgado	3% máx.
buen corte	60% máx.

Para conocer si cumplimos con las características del corte se toman muestreos; se separan manualmente los diferentes cortes, midiendo algunos con un bernier, se clasifican y se pesan cada uno por separado. Y con los datos obtenidos conseguimos los porcentajes.

En caso de no cumplir con lo anterior, probablemente sea por falta de filo de las cuchillas o la medida en la cortadora no sea la correcta.

ESCALDADO.

El chícharo una vez hidratado, se escalda un minuto a una temperatura de 70°C agregando al agua 0.25% de EDTA. En tanto para las papas y las zanahorias no es necesario el escaldado y pasan directamente al llenado, pero inundadas con agua suavizada.

El ejote se escalda por tres minutos a una temperatura de 80°C y siempre cubiertos con agua ya que al igual que la papa, se oxida y muchas veces pierde textura.

LLENADO.

El peso de llenado de las legumbres debe ser el 60% del peso total de la lata, por lo que, de cada una de las legumbres se pondrá:

PAPA	27.5%
ZANAHORIA	23.5%
EJOTE	19.5%
CHICHARO	29.5%

Por las características del chícharo y el factor de hidratación consideramos el peso de llenado el 94% del peso drenado de la lata, esto con la finalidad de evitar sobre-peso y principalmente abombamiento en el producto terminado, no por un mal proceso sino por sobre-peso.

Para lograr un buen vacío el llenado se hace a 80°C mínimo.

Ejemplo

Peso neto de la lata	454 grs.
Peso drenado	272 grs.
Peso de llenado	256 grs.
Peso de papa	70 grs.
Peso de zanahoria	60 grs.
Peso de ejote	50 grs.
Peso de chícharo	75 grs.

PREPARACION DE LA SALMUERA.

Por las características de los chícharos, las papas y las zanahorias, la salmuera debe llevar sal y azúcar. Una formulación puede ser:

Agua	96.0%
Sal	1.0%
Azúcar	3.0%

PROCESO TERMICO.

El proceso térmico se lleva a cabo en autoclave a 121°C mínimo, 26 minutos dando 5 minutos de venteo.

ANALISIS QUIMICOS.

Los análisis a realizar se llevan a cabo durante el llenado y después del proceso térmico. Con las características de los porcentajes de preparación debemos obtener en la salmuera 1% de sal y 4% en° brix.

En producto terminado, por la cantidad de sólidos que se generan de las papas, los chícharos y las zanahorias los datos son:

°Brix	7.0
pH	6.0

El color, olor y sabor debe ser característico. La textura del producto debe ser de término medio, ni dura ni blanda. Llevando a cabo un buen proceso térmico y dar el tiempo necesario correspondiente a cada tamaño de lata, podemos drenar una lata y separar cada una de las verduras y legumbres, de esta forma podemos conocer los defectos, en caso de que los tenga, por lo que se permiten los siguientes porcentajes:

cascarilla suelta	0.0%
chícharo germinado	0.0
chícharo reventado	0.0
sedimentos en salmuera	10.0
mitades de chícharo	2.0
chícharo amarillo	1.0
papa oxidada	0.0
zanahoria podrida	0.0
cubos de zanahoria verde	0.0
ejote rayado	0.0

CAPITULO II

FRUTAS EN ALMIBAR

FRUTAS EN ALMIBAR

Las frutas son apreciadas por su atractivo color, por su aroma agradable debido principalmente a los aldehídos, al--coholes y ésteres, por su sabor agridulce y por su textura suave y crujiente debido a las células infladas de agua, y por los nutrientes con los que contribuyen a la alimenta--ción.

La mayoría de las frutas consisten en material pulposo y -comestible que se desarrolla alrededor y se adhiere a la -semilla después que una planta ha florecido. La parte co--mestible puede encontrarse en el centro como en el caso de la guayaba o alrededor de un hueso duro, como es el mango, durazno. La piña una fruta múltiple se desarrolla a partir de varias flores al igual que el higo.

Las frutas tienden a ser jugosas debido a su alto conteni--do de agua, cuyos porcentajes pueden variar desde el 75 al 90%, además disueltas en el agua se encuentran sustancias como azúcares, sales, ácidos orgánicos, pigmentos y vitami--nas; las sustancias incapaces de disolverse en el agua, -se dispersan coloidalmente en ella.

La frutas son apreciables fuentes de carbohidratos, que -son sus principales constituyentes; están incluidos los a--zúcares y almidones, además de las celulosas, hemicelulo--sas y sustancias pépticas. Una fruta inmadura puede conte--ner una cantidad importante de almidón. A medida que la --fruta madura, desaparece el almidón y se acumula azúcar, -por lo que el contenido de azúcar de la mayoría de las fru--tas aumentan a medida que maduran, la dulzura del durazno, guayaba, mango y piña cuando están completamente maduros -se debe a su alto contenido de azúcar.

La celulosa contribuye con las cualidades de textura que -hacen de las frutas productos tan apreciados, además pro--porcionan un alto contenido de fibra en la alimentación de

bido a que los jugos digestivos carecen de enzimas capaces de hidrolizar el enlace B-glucosídico en la celulosa.

Las cantidades de las diferentes formas de sustancias péc ticas en las frutas pueden variar de acuerdo al fruto y a su madurez. La fruta madura pero firme, contiene una alta-proporción de protopectina insoluble. A medida que la madu rez progresa, las células se adhieren menos fuertemente y los tejidos se reblandecen. Los cambios en la textura al - madurar las frutas han sido atribuidos a la acción de las-enzimas que degradan la pectina.

Las frutas contienen cantidades relativamente pequeñas de- proteínas, suficientes para los procesos vitales de la - planta, pero no suficientes para constituir un aporte im-- portante a las necesidades diarias del cuerpo humano. La - cantidad de grasas es poca con excepción de las aceitunas- y aguacates, contienen poco calcio y la mayor parte no son buenas fuentes de hierro.

La mayoría de las frutas tienen poca vitamina B, las fru-- tas amarillas, como el durazno y el mango proporcionan bue nas cantidades de caroteno, el precursor de la vitamina A. Las frutas generan aromas, los cuales son mejores cuando - las frutas se encuentran en el momento cumbre de la madu-- rez y antes de que empiece a envejecer, la mayoría de las- frutas son de mayor calidad cuando se cosechan en esta e- tapa. El olor de una fruta se debe a una mezcla compleja - de constituyentes volátiles y es difícil de analizar debi- do a que muchos de los componentes son insaturados y alta- mente inestables, estos incluyen los ésteres, aldehídos, - alcoholes, cetonas y terpenos.

Aún después de cosechadas las frutas, las células no mue-- ren durante cierto tiempo. Sin embargo, para no morir y se guir siendo comestibles, las células de la planta requie-- ren energía y la obtienen de la oxidación de nutrientes ri

cos en energía, principalmente carbohidratos, almacenados en las células. Por lo común se utiliza oxígeno y se elimina bioxido de carbono a medida que estos constituyentes almacenados son empleados como fuente de energía. Si este -- proceso, denominado RESPIRACION, puede ser más lento, las células pueden vivir más tiempo.

Cuando procesamos frutas en almibar podemos hacerlo a un grado de madurez medio, por lo que las características se enfocan de acuerdo al tamaño y los defectos que pueda tener al recepcionarla. Los defectos a cuantificar para el mango son:

TAMAÑO	PORCENTAJE
grande (mayor de 12 cms.)	50 %
mediano grande (8 - 11.9 cms.)	25 %
mediano chico (6.5 - 8.0 cms.)	20 %
chico (5.0 - 6.4 cms.)	5 %
	100 %

Los defectos para el durazno son:

TAMAÑO	PORCENTAJE
grande (7 cms.)	65 %
mediano grande (5.5 - 6.5 cms.)	30 %
mediano chico (4.5 - 5.5 cms.)	5 %
chico	0 %
	100 %

Los defectos para la guayaba son:

TAMAÑO	PORCENTAJE
grande (mayor a 6 cms.)	15 %

50

mediana grande (4.8 - 6 cms.)	60 %
mediana chica (4.0 - 4.8 cms.)	23 %
chica (3.5 - 4.0 cms.)	<u>2 %</u>
	100 %

Las normas de calidad para la piña son:

TAMAÑO	PORCENTAJE
Diámetro (12 - 14 cms.)	100 %
Largo (20 - 24 cms.)	100 %

Para cualquier fruto los defectos físicos se clasifican como sigue:

grado de madurez	60 %
manchado	5 %
magullado	7 %
gusano	0 %
granizado	2 %
podrido	0 %
grande	10 %
chico	5 %
picado	4 %
amarillo verde	5 %
basura	1 %
aguado	3 %
escurrido	0 %

La recepción de un lote de fruta sigue estos pasos:

- a) como las frutas a procesar son de temporada, se debe tener cuidado de inspeccionar que no sea transportada a granel sino que empacada en rejas de madera donde se realiza un muestreo en todas las partes de la carga, arriba

abajo, a los lados, atrás y adelante.

- b) del muestreo se toman 4 piezas las cuales con un cuchillo se parten por la mitad para evaluar el grado de madurez. En el mango se nota por la cantidad de almidón y físicamente se ve por el color entre blanco y amarillo pálido.
- c) se hace una selección por tamaños, clasificandolos según las medidas características de cada fruta, con los datos obtenidos se realiza un análisis porcentual.
- d) la segunda selección se basa en los defectos físicos, en caso de que las manchas sean pronunciadas en alguna zona de la fruta se parte con un cuchillo, de esta manera se comprueba si hay o no gusano.
- e) puede ser que una pieza tenga dos o más defectos, pero solamente se tomará en cuenta el que sea crítico.
- f) al terminar el proceso de selección se pesa por separado cada defecto para saber el análisis porcentual.

Los defectos críticos son: gusano, picado, podrido y escu--rrido.

Dependiendo del grado de maduración, la fruta se puede cubrir con plásticos, colocandolos sobre las cajas durante 48 horas como máximo. Algunos proveedores colocan en las cajas sobres de papel llenos de alumbre, lo que hace que se maduren los frutos, pero esta madurez no es completa porque en las piezas se reportan muchas veces manchas blancas o pálidas.

Para procesar es necesario que se encuentre como mínimo en un 90% de madurez, esto es con la finalidad de mantener en el producto terminado una textura firme y que no se obtenga producto batido, ya que durante el proceso de esterilización en el enlatado de frutas, los botes reciben calor por baño maría, vapor o algún otro medio de calentamiento, dentro de la lata el calor es transferido a la fruta mediante-

el jarabe o almibar que es el que la envuelve por completo. Los medios óptimos permitidos por la FDA de estándares de identidad son: jarabe, agua y jugos de fruta. Hay algunos otros medios que se pueden usar como medios envolventes como lo es una combinación de dos o más endulzantes, que se preparan en un tanque de acero inoxidable agregando agua y azúcar, o bien, sacarosa líquida diluída en agua, o también se puede usar dextrosa en agua o algún jarabe de azúcar invertido.

El edulcorante usado para la preparación del almibar debe ser de buena calidad, que se puede medir mediante análisis-físico-químicos:

SACAROSA LIQUIDA.

- 1.- se toma una alícuota aproximadamente de 30 mls.
- 2.- en un refractómetro se miden los grados Brix.
- 3.- en un tubo de ensaye de 50 mls. se colocan exactamente 25 mls. de muestra y se agregan 5 gotas de HCl 2.5 N.
- 4.- se coloca en baño maría con propilenglicol a 95°C durante una hora.
- 5.- se lee en el refractómetro los °Brix.

De esta manera se conoce si aún hay inversión en la sacarosa y se comprueba la calidad de la preparación de jarabe. Si se usa AZUCAR REFINADA, la recepción se realiza de la siguiente manera:

DETERMINACION DE FLOCULOS EN EL JARABE A CONSECUENCIA DEL AZUCAR USADA.

- 1.- se toma una muestra representativa, lo que se hace tomando pequeñas cantidades de diferentes sacos.
- 2.- se pesan 200 grs. de azúcar.
- 3.- se disuelven en 220 mls. de agua destilada.

- 4.- se agrega HCl 2.5 N hasta llegar a un pH de 2.0
- 5.- se calienta la solución sin dejar que hierva totalmente, durante 10 minutos.
- 6.- se tapa el vaso de precipitados con un vidrio reloj, - se deja reposar durante 24 horas.
- 7.- se observa la muestra ya reposada con ayuda de una lám para de esta manera se ve si se ha formado flóculo.

SE REPORTA COMO:

- a) negativa (sin formación de flóculo)
- b) flóculo muy fino
- c) flóculo bien definido
- d) flóculo mediano
- e) flóculo mediano, tipo escama.

NORMA

Negativa

PRUEBAS QUIMICAS.

SOLUBILIDAD.

El azúcar es soluble en agua.

Su mayor grado de solubilidad es en alcohol.

Insoluble en cloroformo y eter.

reacción: sus reacciones son neutras al papel tornasol.

CLORUROS.

- 1.- se miden 10 mls. de una solución que se prepara 1 a 10 (azúcar en agua).
- 2.- se acidifica con ácido cítrico 2 N a un pH de 1.0.
- 3.- se agrega 1 ml. de nitrato de plata 0.1 N.

Resultado: no debe haber opalescencia en el término de 1 minuto.

SULFATOS.

- 1.- Se pesan 5 grs. de azúcar.
- 2.- Se coloca la muestra en un vaso de precipitados de 50 ml.
- 3.- Se agrega 0.3 ml. de ácido sulfúrico 0.02 N.
- 4.- Se observa la reacción.

Resultados: la cantidad de sulfatos encontrada es cuando más, la que corresponde a 0.3 ml.

CALCIO.

- 1.- De una solución compuesta de una parte de azúcar en nuve partes de agua se toman 10 ml.
- 2.- Se adiciona 1 ml. de oxalato de amonio, y se deja reposar un minuto.

Resultados: durante un minuto la solución debe permanecer clara después de agregar el oxalato de amonio.

METALES PESADOS.

Se disuelven 4 grs. de azúcar en agua e inmediatamente se adiciona 1 ml. de ácido clorhídrico 0.12 N y se diluye en agua hasta 25 ml. se observa en un colorímetro patrón.

Resultado: 5 ppm. máximo.

Para la preparación de un almibar, si es con un endulzante líquido debe ser liberado tan pronto como la pipa donde se transporta llegue, las pruebas químicas son las que al mo--

mento se pueden realizar en laboratorio. La prueba de floculación es la que nos retrasaría por 24 horas por lo que es necesario que se cuente con un tanque donde sea retenido el endulzante líquido hasta que se libere en su totalidad. Generalmente la concentración es de 65%, es sucrosa - la que se usa en este caso.

PELADO DE LA FRUTA.

PELADO DE DURAZNO.

Los duraznos una vez seleccionados se hacen pasar manual o mediante un transportador hasta un tanque que contiene una solución de sosa entre el 9 - 11%, con una temperatura de 100 a 105°C, los duraznos permanecen en la solución por un espacio de 45 a 60 segundos. Después del baño de sosa, pasa a un espreado con agua fría con la finalidad de remover la piel y neutralizar trazas de sosa en el durazno.

PELADO DE GUAYABA.

La guayaba se pela, al igual que el durazno con solución - al 10% máximo de sosa haciendo pasar durante 1 minuto en - un tanque, el que mantendrá a la solución a una temperatura de 100°C, posteriormente se pasa para quitar la piel - por un baño a chorro de agua fría, de esta forma se neutraliza los restos de sosa.

PELADO DE MANGO.

El proceso de pelado de mango se hace manualmente siguiendo estos pasos:

- 1.- para llevar a cabo el pelado, los mangos se parten con un cuchillo en dos, en un lado quedará el hueso, por -

lo que se parten logitudinalmente.

- 2.- con una cuchara de peltre que mida 7 cms. mínimo de largo, se introduce entre la cáscara y la pulpa, con la finalidad de sacar esta última.

Para esto se necesitan de dos personas para el pelado de una sola pieza.

La operación se realiza en una banda transportadora.

Antes del pelado se lava el mango con agua a presión.

PELADO DE PIÑA.

Una vez hecho el muestreo de recepción y dado de alta, se procede a seleccionar por tamaños cada pieza, posteriormente, pasa a una máquina llamada GINACA, la que remueve la cáscara, el corazón de la fruta y se lava finalmente.

La operación es como sigue:

- 1.- una primera operación, un cilindro que mide de 3 a $3\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro elimina la cáscara de la piña.
- 2.- por el otro lado de la ginaca tiene un cilindro de 1 pulgada de diámetro que quita el corazón de la piña. El diámetro depende del tamaño de la piña.
- 3.- posteriormente pasa a la rebanadora donde las cuchillas están separadas entre sí, $\frac{3}{8}$ de pulgada.
- 4.- la siguiente operación es quitar manualmente algún ojo u otro defecto que no se quitó en la primera operación.

Cuando la fruta, ya sea durazno, guayaba, mango o piña, está pelada y lavada, es necesario que permanezcan en un baño de agua que se acidula con ácido ascórbico al 0.5%, esto evita las reacciones de obscurecimiento. El ácido se debe agregar desde el inicio, ya que de lo contrario las reacciones de obscurecimiento se llevan a cabo y la acción del áci

do sería inútil.

Al agregar el ácido ascórbico, nos servirá además de evitar las reacciones de obscurecimiento, controla el crecimiento microbiano y nos ayuda a controlar el color del producto terminado después del proceso térmico.

PREPARACION DEL ALMIBAR.

La preparación del almibar oscila entre 20 y 40 °Brix. El °Brix va a depender de la calidad de la fruta. Para determinar la formulación del almibar se muele la pulpa de la fruta a procesar, se coloca en un papel filtro, y se miden los grados Brix en el refractómetro.

El °Brix del almibar se registrará de la tabla siguiente:

°BRIX DE LA FRUTA	°BRIX DEL ALMIBAR A PREPARAR
12	34
13	32
14	31 - 32
15	29 - 30
16	26 - 28
17	23 - 25
18	22
19	21
20	19
21	17
22	15 - 17

Para conocer las características del °Brix final se muele pulpa de fruta el 60% y el 40% del almibar preparado según la tabla anterior. El °Brix final de la mezcla debe ser 23 ± 1 .

La acidez también se controla dependiendo de la acidez inicial de la materia prima, por lo que el cálculo de la acidez se realiza de la forma siguiente:

- 1.- de la misma muestra anterior (pulpa de fruta molida), - se mide 1 ml. y se vierte en un matraz con 100 ml. de agua destilada.
 - 2.- se agregan 5 gotas de fenolftaleína.
 - 3.- se titula con NaOH 0.1 N.
 - 4.- los mililitros gastados se multiplican por 0.585
- El resultado se expresa en términos de ácido cítrico.

El ajuste de jarabe por acidez es como se indica:

% ACIDEZ DE M.P. FRESCA	% DE ACIDO EN EL ALMIBAR
0.20	0.70
0.25	0.625
0.30	0.55
0.35	0.475
0.40	0.40
0.45	0.325
0.50	0.25
0.55	0.175
0.60	0.10
0.65	0.025
0.66	0.01
0.70	0.00

LLENADO.

El llenado se lleva a cabo colocando el 60% del peso neto de la lata en pulpa, o piezas de fruta. El llenado es im--

portante, ya que debido al tamaño de las piezas es necesario pesar lata por lata, la práctica hace que el llenador coloque casi siempre las piezas necesarias.

Por lo tardado de la pesada de lata por lata, es necesario que la fruta se mantenga el mayor tiempo posible en el agua acidulada, además del ácido ascórbico se puede agregar, para la preparación de almibar de mango, guayaba y durazno, 200 ppm de EDTA por un lado para conservar el color y evitar el obscurecimiento y por otro para mejorar la textura de las piezas y rebanadas.

Se puede hacer una combinación para acidular el agua donde se mantienen las piezas o rebanadas, esto se hace agregando 0.02% de ácido cítrico y 0.025% de ácido ascórbico, por si no se trabaja en forma continua.

CERRADO.

Ya pesadas las latas con el 60% en peso de fruta, se pasan por un baño de vapor para llenarlas a una temperatura de 80°C mínimo, y el almibar debe tener una temperatura de 82°C mínimo.

El almibar debe fluir a través de una tubería sanitaria, que debe tener una malla fina, en la que se depositará alguna partícula que puede tener. Esto es, porque el almibar no se filtra y la carga microbiana se inhibe, en caso de haberla, por la concentración de azúcar y por el pH de 3.3.

Posteriormente, al agregar el almibar las latas antes de ser tapadas pueden tener un baño de vapor, que beneficiará para obtener un vacío satisfactorio en las latas.

TERMOPROCESAMIENTO.

El proceso térmico para cada producto dependerá del tamaño de la lata, pero generalmente se realiza en el formato 401 X 411 con un peso neto de 850 grs.

Para el mango se realiza en baño maría durante 25 minutos a 100°C.

Para el durazno el proceso se realiza a baño maría por 30 minutos a 100°C.

Para la guayaba el proceso es el mismo que para el durazno.

Para la piña en rebanadas el proceso es durante 30 minutos a 100°C.

Los procesos anteriores se llevan a cabo con 4 minutos de venteo.

CAPITULO III

JUGOS Y BEBIDAS DE FRUTAS

JUGOS Y BEBIDAS DE FRUTAS.

Los estándares de identidad para la fabricación de jugos - enlatados y bebidas de frutas indican que para la seguridad de estos productos es necesario usar agua y azúcar que cumplan ciertas normas, las cuales den como resultado que sean claros y puros.

El almacenaje de el azúcar debe ser en un cuarto seco y -- limpio, libre de insectos o roedores y que tenga un lugar bien identificado, generalmente el azúcar debe ser refinada, ya que no es necesaria la filtración porque se degrada ría el producto terminado.

El agua debe ser baja en contenido de minerales, algunas veces es necesario dar un tratamiento al agua para eliminar algunos minerales, los cuales originan alteraciones en el producto terminado.

El tipo de tratamiento dependerá de las características -- del agua, pero generalmente el sistema empleado es coagulación-floculación-clorinación-filtración. Para ésto se parte de un análisis químico del agua y de los datos obtenidos se hace el cálculo para conocer la cantidad y que reactivos requiere; generalmente los reactivos a usar son:

CAL QUIMICA.- tiene la función de reducir la alcalinidad - que genera ciertos minerales como calcio, sodio, magnesio, y a la vez disminuye la dureza, también generada por cal-- cio y magnesio. Estos se coagulan en forma de carbonatos, los cuales con ayuda de un material pesado que ayude a -- que el cuagulo flocúle y precipite en forma de lodos y se puedan eliminar del proceso. Para la formación del coagu-- lo el cloro ayuda a la formación.

SULFATO DE ALUMINIO O DE FIERRO.- ayuda a la formación de-- flóculo y tiene la función de eliminar la mayor parte de -

sólidos disueltos.

CLORO.- elimina la carga microbiana y ayuda a la formación del flóculo.

Para conocer las cantidades de cada reactivo, a partir del análisis químico se conoce por separado la dureza que hay por calcio y magnesio.

Después del tratamiento químico, el agua se filtra y se purifica para quitar olores y colores indeseables y pequeñas partículas que son retenidas por el filtro de arena.

Este tipo de tratamiento es el que generalmente se usa para tratar el agua, que posteriormente será utilizada en el proceso de elaboración de jugos y bebidas de frutas.

El concentrado de frutas es utilizado generalmente, al menos que al procesar frutas en almibar, las piezas con un grado de maduración mayor pasan a una trituradora de rodillos y el jugo obtenido se almacena para revolverlo completamente con la finalidad de homogeneizar la mezcla, y poder determinar sus características químicas y físicas. De esta forma se conoce el tipo de preparación que se le debe dar para generar un jugo terminado que cumpla con las normas de formación.

En caso de que el concentrado de frutas se compre a algún proveedor, al recibirlo lo primero que se hace es comprobar los datos o características con las que nos lo envía, conociendo éstas podemos procesar y llevarlo a la formulación requerida.

ANALISIS DE RECEPCION.

- 1.- Si el concentrado corresponde a un solo lote, se toma una muestra de al menos 4 toneles o tambores, checando

- a la vez su empaque para asegurarnos que no exista contaminación; se compara él o los números de lotes, si hay más de un lote se muestrean por separado.
- 2.- se hace una dilución uno a uno, de agua y concentrado. Se mezcla para que en el refractómetro se mida el $^{\circ}\text{Brix}$. El valor obtenido se multiplica por dos y será el valor real del concentrado, generalmente los concentrados se almacenan en concentración mínima de 65°Brix .
 - 3.- de la misma dilución se toma un ml., que se pone en un matraz que tenga 50 ml. de agua destilada con 5 gotas de fenolftaleína. Se titula con hidróxido de sodio 0.1 N, el valor obtenido se multiplica por dos para después multiplicarlo por 0.64.
 - 4.- posteriormente, en una bolsa estéril y cerca de la flama se muestrea con una cuchara estéril o una jeringa también estéril, para análisis bacteriológico.

La liberación del concentrado se realiza después de que se hace una bebida patrón en laboratorio, siempre y cuando se cumpla con los análisis de recepción.

PREPARACION DE JUGO.

El jugo se prepara en un tanque de acero inoxidable, tipo sanitario, con agitación que debe ser sanitizado con agua clorada y posteriormente se enjuaga con agua limpia, hasta eliminar por completo la presencia de cloro.

Generalmente un jugo que se prepara de un concentrado, se diluye hasta 8 o 9 $^{\circ}\text{Brix}$ con agua. Una vez que tiene este valor, con azúcar se lleva a un valor de 12 $^{\circ}\text{Brix}$.

Dependiendo de las características de la fruta, será el tipo de antioxidante y conservador que se deba usar.

A continuación se describen algunas formulaciones para ju--

90.

JUGO DE NARANJA.

Jugo diluido a 8 - 9 °Bx.	95.98%
azúcar refinada	4.00
ácido ascórbico	0.02
	100.00%

Dependiendo de la acidez podemos usar entre 0.2 y 0.5% en peso de ácido cítrico, posteriormente, se pasteuriza durante 30 segundos a 130 °C.

Si se enlata se deberá usar bote 75-25 y llenando en caliente a una temperatura de 90°C, ya que no necesita proceso térmico por el pH que llega a tener, 3.6 ± 0.1 .

Después de llenar, es enfriado a una temperatura de 28 - 30 °C. La temperatura de llenado es con la finalidad de que se obtenga un vacío.

Cuando el tamaño de la lata es menor a 12 oz. se puede dar un proceso de 12 minutos con la finalidad de asegurarnos de su estabilidad en el mercado.

En latas mayores de 12 oz. a la hora de estivar se invierten las latas.

JUGO DE UVA.

Jugo diluido a 9 °Bx.	95.82%
azúcar refinada	4.00
benzoato de sodio	0.08
jugo de limón	0.10
	100.00%

Después de la preparación el jugo es llevado a 130°C en la pasteurización durante 1 minuto. Es un producto con media-

na acidez, resulta con un pH 3.8, por lo que el llenado - se lleva a cabo entre 88 y 90°C y es recomendable que se llene en bote 75-25.

En tamaños menores a 12 oz. se debe dar un tratamiento de 12 minutos a 110°C. En los tamaños mayores sólo se invierte la lata y de esta forma se obtendrá un buen vacío.

JUGO DE MANZANA.

Jugo de manzana a 8 °Bx.	94.51%
azúcar refinada	4.90
esencia de manzana	0.05
benzoato de sodio	0.04
ácido cítrico	0.10
aroma de manzana	0.40
	<u>100.00%</u>

Se lleva a cabo las mismas condiciones de procesado que para la naranja y la uva, la única variación es la acidez de el jugo, si es mayor a 0.40 antes de agregar el ácido cítrico y el pH es abajo de 3.6, se puede disminuir el porcentaje a que la acidez quede en este rango.

JUGO DE PIÑA

Jugo de piña a 9 °Bx.	96.00%
azúcar refinada	3.68
ácido ascórbico	0.32
	<u>100.00%</u>

El ácido ascórbico tiene la finalidad de evitar durante el proceso térmico, en los tamaños pequeños, el obscurecimiento y conservar el color natural de la piña. En este proceso se debe cuidar que el pH sea abajo de 3.7 ya que es muy

fácil la contaminación microbiana, la acidez debe ser 0.54. Cuando se quiere preparar néctares, el concentrado a usar debe ser pulpa de frutas, como en el caso de el durazno, pera o manzana. La pulpa se obtiene por molienda completa de la fruta y eliminando en un evaporador el agua disponible, o lo que es lo mismo se concentra. En este caso cuando se llega a recibir, el análisis se lleva a cabo haciendo una dilución 1 a 1 de pulpa y agua. De esta forma se obtiene la adicez, $^{\circ}\text{Brix}$, pH.

Para preparar el néctar se lleva la pulpa de durazno, mango o pera, a un $^{\circ}\text{Brix}$ de 6, agregando azúcar para llegar a 8.4 $^{\circ}\text{Brix}$, un 0.03% de ácido ascórbico, 0.3% de ácido cítrico. Por el pH del néctar ya como producto terminado que es de 3.3, se puede o no procesar térmicamente, o basta con pasteurizar durante 1 minuto a 100°C y cerrar en caliente a 90°C .

Las bebidas de frutas se preparan con concentrado de jugos bajando éste hasta un valor de 6% en peso, o sea a 6 $^{\circ}\text{Brix}$, se lleva a un $^{\circ}\text{Brix}$ de 11 agregando azúcar refinada y las mismas cantidades de conservador y antioxidantes para cada sabor, de la misma forma que la preparación de jugos.

El jugo ya preparado se pasteuriza durante 1 minuto a 100°C se cierra la lata en caliente a $90^{\circ}\text{C} \pm 2$.

También se puede embotellar siguiendo el diagrama de flujo que se muestra en la fig. 3.

Por el grado de acidez alto, el nivel microbiológico no afecta y es mínimo o nulo, esto depende de la asepsia del e quipo y en caso de embotellarse del lavado de envase.

ANALISIS QUIMICOS.

Los mismos análisis que se realizan en enlatado para frutas en almibar se realizan para jugos y bebidas de jugos.

DIAGRAMA DE FLUJO
PROCESO FABRICACION GUSOS

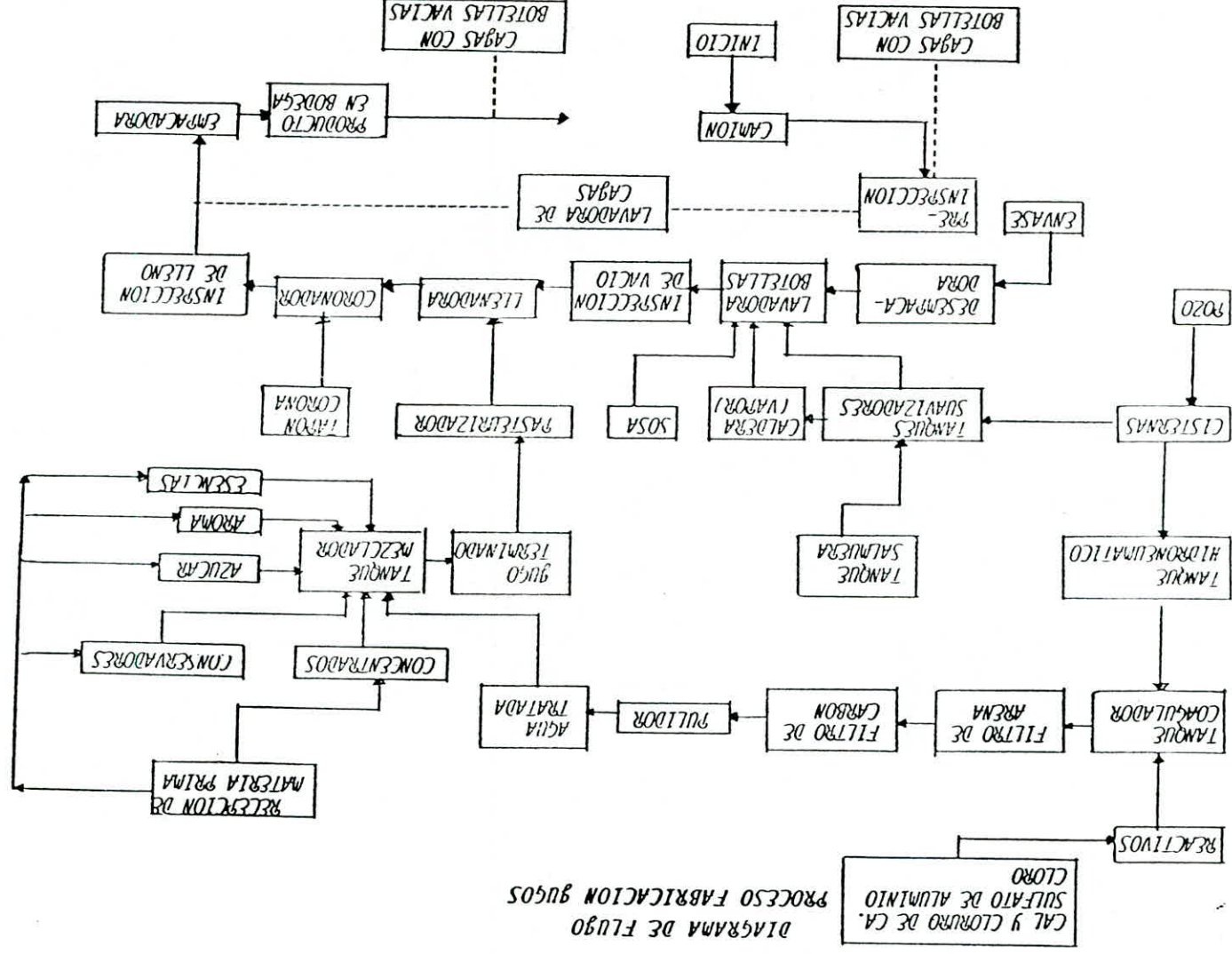


FIG. 3

Para conocer la acidez total de un jugo o de una bebida de fruta el método a seguir es:

- 1.- en un vaso de precipitados se colocan 100 ml. medidos en una probeta graduada.
- 2.- se agregan 5 gotas de fenolftaleína.
- 3.- se titula con hidróxido de sodio 0.1 N, hasta el vire o a que llegue a un pH de 8.5.
- 4.- el valor obtenido nos va a indicar la acidez total del producto en ppm.

CAPITULO IV

ANALISIS MICROBIOLOGICOS

ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

PARA ALIMENTOS ENLATADOS.

OBJETIVO.

Es determinar la presencia de organismos viables latentes, que resisten el tratamiento térmico y que en determinadas circunstancias pudieran desarrollarse, produciendo alteraciones en el alimento y representando un riesgo para el consumidor.

MATERIAL Y EQUIPO.

- 1.- autoclave con termómetro.
- 2.- incubadora.
- 3.- potenciómetro.
- 4.- mechero bunsen.
- 5.- pinzas, cucharas y espátulas.
- 6.- pipetas serológicas de 10 ml.
- 7.- algodón.
- 8.- tubos de cultivo.
- 9.- embudos grandes.
- 10.- porta objetos.
- 11.- cajas petri estériles desechables.
- 12.- punzón para latas.
- 13.- asa de platino.
- 14.- cepillo para lavar latas.
- 15.- caldo de hígado.
- 16.- agar nutritivo.
- 17.- agar de papa y dextrosa.
- 18.- caldo de púrpura de bromocresol.

PREPARACION DE MEDIOS DE CULTIVO.

Los medios y el caldo se preparan de acuerdo a la formulación, se esteriliza el medio y se pone en baño maría a 40°C

PREPARACION DE LAS MUESTRAS.

Se lleva un registro anotando los siguientes datos:

- a) número de lote.
- b) identificación de la muestra con más datos importantes.
- c) defectos físicos que se observen.

Según su apariencia externa se clasifica la muestra como:

- a) latas planas o normales.
- b) abombamiento, anotando el grado en que se encuentre.

Incubación de las latas.

- a) la prueba más confiable para determinar la esterilidad comercial es incubar durante 10 días latas para después abrirlas y examinar si hay alguna alteración en color, olor, consistencia y pH del alimento, se puede preparar extensiones, teñirlas con azul de metileno y observarlas microscópicamente.
- b) si presentan abombamiento se guardan en el refrigerador, para analizarlas frías. Se lavan con cepillo y agua caliente, se enjuagan y se secan antes de abrirlas se limpian las tapas con solución de cloro a 100 ppm.

PROCEDIMIENTO.

La lata se abre entre dos mecheros Bunsen o en un gabinete de flujo laminar, tomar porciones tanto del contenido sólido como del líquido; si es posible homogeneizar. Utilizando pinzas, espátula, se transfiere 2 ml. o 2 grs. aproximadamente a los tubos que contienen 20 mls. de caldo ya estéril 8 tubos por muestra.

En caso de hacer cualquier aclaración se pueden hacer extensiones en un porta objetos del contenido de la lata que se tenga duda, ya que muchas veces los gérmenes causantes del tdeterioro mueren durante el almacenamiento y sólo el exámen microscópico puede dar una idea de los organismos involucrados en la descomposición.

Las extensiones se preparan mediante un asa de platino, si t el alimento es sólido o muy espeso, se agrega una pequeña - cantidad de agua.

Después de observar al microscopio se anotan: el estado del alimento, olor, color, consistencia, etc. No debe probarse. Al inocular los tubos se hacen 4 en caldo de hígado y 4 en - caldo de púrpura de bromocresol.

Se incuba según el siguiente esquema:

MEDIO DE CULTIVO	TUBOS	TEMP.	TIEMPO	INVESTIGACION
caldo de hígado	2	35 ⁰ C	96 hrs.	mesofilicos anaerobeos
caldo de hígado	2	55	72	termofilicos anaerobeos
caldo púrpura de bromocresol	2	35	96	mesofilicos aerobios
caldo púrpura de bromocresol	2	55	48	termofilicos aerobios

Lectura de resultados.

En el caldo púrpura de bromocresol después del tiempo de incubación; el resultado es positivo lo indica el virre del indicador de violeta a amarillo, como en el enturbiamiento del medio. Se puede hacer extensión, en caso de que surjan dudas se puede hacer una resiembra, transfiriendo con una asa de platino a un tubo con caldo púrpura y se incuba el tiempo indicado.

Cuando resulta dudoso un resultado se puede seguir la técnica de estriado en caja petri. Con agar nutritivo.

Se observan los tubos de caldo de hígado después del tiempo de incubación; si los tubos presentan gas, lo que se pone de manifiesto por el desplazamiento de la capa de agar, se consideran positivos.

Se hace una resiembra en agar nutritivo por duplicado e incubar una caja aerobiosis y otro anaerobiosis.

PARA BEBIDAS, JUGOS Y FRUTAS EN ALMIBAR.

OBJETIVO.

La aplicación de métodos de prueba para el análisis bacteriológico incluyendo los siguientes procedimientos:

- a) técnica en placa (vertido).
- b) técnica de estriado en placa.

TECNICA EN PLACA.

A) REACTIVOS Y EQUIPO.

- 1.- matraz erlenmeyer de 1000 ml. con tapón de rosca.
- 2.- pipetas estériles de 2.2 ml. serológicas.
- 3.- cajas petri estériles desechables.
- 4.- agar nutritivo.
- 5.- agar de papa y dextrosa.
- 6.- solución de ácido tartárico al 5% estéril.
- 7.- incubadora.
- 8.- mechero bunsen.

B) TECNICA.

- 1.- Se preparan los medios de acuerdo a cada uno de ellos.
El agar nutritivo se usa para cuenta total, el agar de papa y dextrosa para la identificación de hongos y levaduras.
- 2.- Los medios se esterilizan durante 15 minutos en autoclave a 1.5 Kg. de presión y la cantidad a utilizar para cada muestra es de 20 ml. de medio.

C) TOMA DE MUESTRA.

- 1.- en un medio estéril, que se puede lograr con una campana de flujo laminar o en un medio cerrado y en la mesa de trabajo colocar dos mecheros para lograr el medio es t^{éril}, se transfiere un mililitro de muestra de jugo o bebida de fruta de la lata, la cuál se flamea, poste---riormente se abre con un abrelatas flameado. De la muestra tomada se vierte un mililitro en cada caja, una para cuenta total y otra para hongos y levaduras. Las muestras se identifican marcando cada caja escribiendo el producto, el tipo de prueba y los datos que sean convenientes.
- 2.- se transfiere aproximadamente 20 ml. de medio de cultivo a cada caja, revolviendo uniformemente y dejar solidificar.
- 3.- se colocan las cajas petri en la incubadora, invertidas y se dejan incubando por 48 horas.

D) INCUBACION.

- 1.- Se dejan incubando por 48 hrs. y se checa su desarrollo microbiológico.
- 2.- Hacer algún frotis de colonias presentes en el medio.
- 3.- Registrar y observar por caja.
- 4.- Una vez terminados los análisis desechar las cajas contaminadas.

TECNICA DE ESTRIADO EN PLACA.

A) REACTIVOS Y EQUIPO.

- 1.- asa de incubación.
- 2.- mechero bunsen.
- 3.- cajas petri estériles desechables, que tengan 20 ml. de agar nutritivo y otro tanto igual de cajas con agar

de papa y dextrosa solidificada.

4.- incubadora.

B) TECNICA.

- 1) flamear la lata, siguiendo los mismos pasos de esterilidad del medio ambiente igual que la anterior. Y se abre muy cerca de la flama.
- 2) flameé el asa, tome una muestra e inocule la placa en forma de zig zag.
- 3) se hace lo mismo para los dos medios, cuenta total y hongos- levaduras.
- 4) se incuba durante 48 horas a 32°C.

TINSION DE GRAM.

A) MATERIAL Y EQUIPO.

- 1.- mechero de bunsen.
- 2.- asa de platino.
- 3.- equipo para tinsión de Gram.
- 4.- agua destilada.

B) TECNICA.

- 1.- transferir una porción pequeña de la película de una colonia con un asa previamente flameada, y se coloca sobre el porta objetos.
- 2.- se fija flameando un poco el porta objetos.
- 3.- se pone una gota de cristal violeta y se deja durante 1 minuto, posteriormente se enjuaga con agua destilada
- 4.- se pone una gota de lugol, y se deja durante 1 minuto, posteriormente se enjuaga con agua destilada.
- 5.- posteriormente se agrega una gota de alcohol cetona y se deja 20 segundos para después enjuagar con agua des

tilada.

- 6.- por último se agrega una gota de safranina y se deja - un minuto, y se enuaga.
- 7.- se examina el porta objetos colocando aceite de inmersión al microscopio.
- 8.- se anota el número y tipo de organismo observado mínimo de 10 campos.
- 9.- anotar observaciones.

TABLA DE PASTA DE TOMATE (18.3 - 48.5% NTSS)
DILUCION 1 + 1 CON AGUA

Redractometro Lectura a 20 ⁰ C Dilución 1 + 1 Refract. Index	Escala Azúcar	Gravedad Específica 25 ⁰ C/25 ⁰ C * Dilución 1 + 1	Sólidos Solubles (NTSS)** Tomate Natural	Total de Sólidos (Método AOAC)
1.3463	9.0	1.0428	18.3	20.0
64	9.1	1.0431	18.6	20.2
65	9.1	1.0434	18.7	20.3
66	9.2	1.0437	18.8	20.4
67	9.3	1.0440	19.0	20.6
68	9.3	1.0443	19.1	20.7
69	9.4	1.0445	19.2	20.8
70	9.5	1.0448	19.3	20.9
71	9.5	1.0451	19.5	21.1
72	9.6	1.0454	19.6	21.2
73	9.7	1.0457	19.7	21.3
74	9.7	1.0460	19.8	21.4
75	9.8	1.0462	20.0	21.6
76	9.9	1.0465	20.2	21.7
77	9.9	1.0468	20.3	21.8
78	10.0	1.0471	20.5	22.0
79	10.0	1.0474	20.6	22.1
80	10.1	1.0476	20.7	22.2
81	10.2	1.0479	20.8	22.3
82	10.2	1.0482	21.0	22.5
83	10.3	1.0485	21.1	22.6

continuación:

84	10.4	1.0488	21.2	22.7
85	10.4	1.0491	21.3	22.8
86	10.5	1.0493	21.4	23.0
87	10.6	1.0496	21.6	23.1
88	10.6	1.0499	21.7	23.2
89	10.7	1.0502	21.8	23.4
90	10.8	1.0505	22.0	23.5
91	10.8	1.0507	22.1	23.6
92	10.9	1.0510	22.2	23.7
93	11.0	1.0513	22.4	23.9
94	11.0	1.0516	22.5	24.0
95	11.1	1.0519	22.7	24.1
1.3496	11.1	1.0522	22.9	24.3
97	11.2	1.0524	23.0	24.4
98	11.3	1.0527	23.1	24.5
99	11.3	1.0530	23.2	24.6
1.3500	11.4	1.0533	23.4	24.8
1	11.5	1.0536	23.5	24.9
2	11.5	1.0539	23.6	25.0
3	11.6	1.0541	23.7	25.1
4	11.7	1.0544	23.9	25.3
5	11.7	1.0547	24.0	25.4
6	11.8	1.0550	24.1	25.5
7	11.9	1.0553	24.3	25.7
8	11.9	1.0555	24.4	25.8
9	12.0	1.0558	24.5	25.9
10	12.0	1.0561	24.6	26.0

continuación:

11	12.1	1.0564	24.8	26.2
12	12.2	1.0567	24.9	26.3
13	12.2	1.0570	25.0	26.4
14	12.3	1.0572	25.1	26.5
15	12.4	1.0575	25.3	26.7
16	12.4	1.0578	25.4	26.8
17	12.5	1.0581	25.5	26.9
18	12.6	1.0584	25.7	27.1
19	12.6	1.0587	25.8	27.2
20	12.7	1.0589	25.9	27.3
21	12.7	1.0592	26.0	27.4
22	12.8	1.0595	26.2	27.6
23	12.9	1.0598	26.3	27.7
24	12.9	1.0601	26.4	27.8
25	13.0	1.0603	26.5	27.9
26	13.1	1.0606	26.7	28.1
27	13.1	1.0609	26.8	28.2
28	13.2	1.0612	26.9	28.3
29	13.3	1.0615	27.1	28.5
30	13.3	1.0618	27.2	28.6
31	13.4	1.0620	27.3	28.7
32	13.4	1.0623	27.4	28.8
33	13.5	1.0626	27.6	29.0
34	13.6	1.0629	27.7	29.1
35	13.6	1.0632	27.8	29.2
36	13.7	1.0635	27.9	29.3
37	13.8	1.0637	28.1	29.5

continuación:

38	13.8	1.0640	28.2	29.6
39	13.9	1.0643	28.3	29.7
40	13.9	1.0646	28.5	29.9
41	14.0	1.0649	28.6	30.0
42	14.1	1.0651	28.7	30.1
43	14.1	1.0654	28.8	30.2
44	14.2	1.0657	29.0	30.4
45	14.3	1.0660	29.1	30.5
46	14.3	1.0663	29.2	30.6
47	14.4	1.0666	29.3	30.7
48	14.5	1.0668	29.5	30.9
49	14.5	1.0671	29.6	31.0
50	14.6	1.0674	29.7	31.1
51	14.6	1.0677	29.9	31.3
52	14.7	1.0680	30.0	31.4
54	14.8	1.0683	30.1	31.5
55	14.9	1.0686	30.2	31.6
56	15.0	1.0689	30.4	31.8
57	15.0	1.0692	30.5	31.9
58	15.1	1.0695	30.6	32.0
59	15.1	1.0698	30.7	32.2
60	15.2	1.0701	30.8	32.3
61	15.3	1.0704	30.9	32.4
62	15.3	1.0707	31.0	32.5
63	15.4	1.0710	31.2	32.7
64	15.5	1.0713	31.3	32.8
65	15.5	1.0716	31.4	32.9

continuación:

66	15.6	1.0719	31.5	33.0
67	15.7	1.0722	31.7	33.2
68	15.7	1.0725	31.8	33.3
69	15.8	1.0728	31.9	33.4
70	15.8	1.0731	32.0	33.6
71	15.9	1.0734	32.1	33.7
72	15.9	1.0737	32.2	33.8
73	16.0	1.0740	32.4	34.0
74	16.1	1.0743	32.5	34.1
75	16.1	1.0746	32.6	34.2
76	16.2	1.0748	32.7	34.3
77	16.3	1.0751	32.8	34.4
78	16.3	1.0754	33.0	34.6
79	16.4	1.0757	33.1	34.7
80	16.4	1.0760	33.2	34.8
81	16.5	1.0763	33.4	35.0
82	16.6	1.0766	33.5	35.1
83	16.6	1.0769	33.6	35.2
84	16.7	1.0771	33.7	35.3
85	16.7	1.0774	33.9	35.5
86	16.8	1.0777	34.0	35.6
87	16.9	1.0780	34.1	35.7
88	16.9	1.0783	34.3	35.8
89	17.0	1.0786	34.5	36.0
90	17.0	1.0789	34.6	36.1
91	17.1	1.0792	34.7	36.2
92	17.2	1.0795	34.8	36.3

continuación:

93	17.2	1.0797	35.0	36.5
94	17.3	1.0800	35.1	36.6
95	17.4	1.0803	35.3	36.7
96	17.4	1.0806	35.4	36.8
97	17.5	1.0809	35.6	37.0
98	17.6	1.0812	35.7	37.1
99	17.6	1.0815	35.8	37.2
1.3600	17.7	1.0818	35.9	37.3
01	17.7	1.0821	36.1	37.5
02	17.8	1.0823	36.2	37.6
03	17.9	1.0826	36.3	37.7
04	17.9	1.0829	36.4	37.8
05	18.0	1.0832	36.6	38.0
06	18.0	1.0835	36.7	38.1
07	18.1	1.0838	36.9	38.2
08	18.2	1.0841	37.0	38.3
09	18.2	1.0844	37.2	38.5
10	18.3	1.0846	37.3	38.6
11	18.3	1.0849	37.4	38.7
12	18.4	1.0852	37.5	38.8
13	18.5	1.0855	37.7	39.0
14	18.5	1.0858	37.8	39.1
15	18.6	1.0861	37.9	39.2
16	18.6	1.0864	38.0	39.3
17	18.7	1.0867	38.2	39.5
18	18.8	1.0870	38.3	39.6
19	18.8	1.0872	38.4	39.7

continuación:

20	18.9	1.0875	38.5	39.8
21	19.0	1.0878	38.7	40.0
22	19.0	1.0881	38.8	40.1
23	19.1	1.0884	38.9	40.2
24	19.1	1.0887	39.0	40.3
25	19.2	1.0890	39.2	40.5
26	19.3	1.0893	39.3	40.6
27	19.3	1.0896	39.4	40.7
28	19.4	1.0898	39.5	40.8
29	19.4	1.0901	39.7	41.0
30	19.5	1.0904	39.8	41.1
31	19.6	1.0907	39.9	41.2
32	19.6	1.0910	40.1	41.3
33	19.7	1.0913	40.3	41.5
34	19.7	1.0916	40.4	41.6
35	19.8	1.0919	40.5	41.7
36	19.9	1.0921	40.6	41.8
37	19.9	1.0924	40.8	42.0
38	20.0	1.0927	40.9	42.1
39	20.0	1.0930	41.0	42.2
40	20.1	1.0933	41.1	42.3
41	20.2	1.0936	41.2	42.4
42	20.2	1.0939	41.4	42.6
43	20.3	1.0942	41.5	42.7
44	20.3	1.0945	41.6	42.8
45	20.4	1.0947	41.7	42.9
46	20.5	1.0950	41.9	43.1

continuación:

47	20.5	1.0953	42.0	43.2
48	20.6	1.0956	42.1	43.3
49	20.6	1.0959	42.2	43.4
50	20.7	1.0962	42.4	43.6

* En la práctica $25^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$ es lo mismo que $20^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$.

** NTSS. - Sólidos solubles de tomate natural cuando no se ha adicionado sal.

85
CONCLUSIONES

UPAEP
BIBLIOTECA CENTRAL
REFERENCIA
USO ÚNICAMENTE EN SALA



De acuerdo a lo anteriormente presentado se concluye que los métodos físico-químicos y microbiológicos desarrollados "PARA EL ANALISIS DE VERDURAS Y LEGUMBRES EN SALMUERA, FRUTAS EN ALMIBAR, JUGOS Y BEBIDAS DE FRUTAS", son los adecuados para llevar el control de calidad en industrias que procesen estos alimentos. Siendo los óptimos a realizarse a fin de obtener buenos resultados.

*Cabe hacer notar que dentro de este estudio se incluyeron cinco técnicas para el control de calidad en champiñones en escabeche. Estas cinco técnicas se emplearon en el lavado con la finalidad de obtener un champiñón libre de oxidación, optimizando el proceso agregando en el agua de lavado bisulfito de sodio y cloruro de calcio, cada uno al 0.25% en peso, 200 ppm de EDTA, acidificando con ácido cítrico hasta el llenado para mantener un pH máximo de 4.0. Para la formulación de el escabeche se hicieron varias pruebas; y a la vez se hizo una triangular, resultado la que se describe en el proceso, la mejor.



- 1.- Compendium of methods for the microbiological examination of foods
Marvin L. Specks, Editor.
Washington, D. C. 1984
- 2.- A complete course en canning Book II and III
Anthony Lopez Ph. D.
The canning trade inc.
Baltimore, Maryland 21218-4576 USA. 1987
- 3.- Thermal processes for low-acid food in metal containers
National food, processes association.
Berkeley, California 1982
- 4.- FDA, Administrative practices and procedures are published.
Food processing, Julio 1974
- 5.- The almanac 1991
of the canning
- 6.- Principios fundamentales de la conservaduría.
Dr. G. G. Kehn
New York, N. Y., USA.
- 7.- Microbiology of canned foods.
Copyright 1972 by American can company
- 8.- Química de alimentos
Salvador Badui Dergal
Alhambra Mexicana 1990

- 9.- La ciencia de los alimentos
Norman N. Potter
Harla 1978
- 10.- Preparación de alimentos
Helen Charley
Ediciones orientación S. A. de C. V. 1990
- 11.- Manual de técnicas y procedimientos para análisis micro
biológico de alimentos enlatados, SSA
México D. F. 1988
- 12.- Tomato products
Frank C. Lamb
National canners association
Bulletin 27-L, 5th. Edition
1977

UPAED
BIBLIOTECA CENTRAL
REFERENCIA
USO ÚNICO