



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**“ELABORACION DE CONSERVA DE MANDARINA SATSUMA
(Citrus Unshin) EN JUGO DE FRUTA”**

Presentado por:

GARCIA PASTOR, ANGY ALEXANDRA

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **10% de porcentaje de similitud** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 29% (MAYOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 01 de julio de 2022

.....
JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
ALIMENTOS



MODALIDAD SUFICIENCIA ACADEMICA

MONOGRAFÍA

"ELABORACION DE CONSERVA DE MANDARINA SATSUMA
(*Citrus Unshin*) EN JUGO DE FRUTA"

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE ALIMENTOS

PRESENTADO POR:

BACH. ANGY ALEXANDRA GARCIA PASTOR

PISCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA:

Este presente trabajo está dedicado a Dios, a mis padres y mis abuelos, por guiarme cada día, en cada paso que doy, por sus buenos y objetivos consejos que llevo siempre presente. Mi esfuerzo y dedicación son para mí y para ellos.

RESUMEN

Durante años se realizaron indefinidos métodos de conservación de los alimentos, en su mayoría funcionando a corto y largo plazo, sin embargo, estos métodos y formas de envase, no funcionaron para todos por igual. Los métodos y envases han ido evolucionando con el tiempo y la investigación científica, llegando a la actualidad, a tener envases más resistentes y duraderos, por lo que resulta fácil asumir su integridad.

Las conservas de fruta constituyen un grupo completamente diferenciado entre los productos conservados, tanto por su alto valor alimenticio como por su alto contenido de azúcar añadida; hoy en día con más regulaciones, dependiendo el país destino, como por su particular contenido en sales minerales, ácidos orgánicos y vitaminas. Por la técnica de preparación y acidez de la mandarina Satsuma (*Citrus Unshin*), ser un producto ácido permite que el tratamiento térmico usado sea la pasteurización, pues la acidez y la temperatura usada es suficiente para el control de microorganismos patógenos y no patógenos. Con este tipo de tratamiento térmico no afectamos a la calidad del producto, manteniendo a la mandarina con una textura consistente y agradable al gusto. A su vez, el líquido de gobierno es elaborado con los insumos necesarios para la regulación de los parámetros de acidez establecidos para un determinado tratamiento térmico. Todos estos procesos se entrelazan en la práctica y en la investigación, con el objetivo de obtener un producto inocuo para el consumo humano.

Para producir y mantener envases herméticamente sellados es necesario identificar la pérdida de seguridad en los envases, así como los pasos

fundamentales para lograr una producción de alimentos térmicamente sellados; es por ello que uno de los puntos críticos de control (PCC) es el termosellado, el cual es monitoreado de acuerdo a los estudios realizados antes de la fabricación.

En el presente trabajo se detalla y explica los procesos técnicos y de ingeniería que se desarrollan para la elaboración de conservas de mandarina Satsuma (*Citrus Unshin*), en envases plásticos (cups) y la labor que realiza los inspectores de Aseguramiento de la Calidad durante todos los pasos a seguir del proceso.

Palabras claves: conserva, acidez, esterilización, líquido de gobierno, inocuo, ingeniería y técnicos.

SUMMARY

For years, undefined methods of food preservation were carried out, mostly working in the short and long term, however, these methods and forms of packaging did not work for everyone equally. The methods and containers have evolved with time and scientific research, reaching today, to have more resistant and durable containers, so it is easy to assume their integrity.

Canned fruit is a completely differentiated group among preserved products, both for its high nutritional value and for its high content of added sugar; nowadays with more regulations, depending on the country of destination, as for its particular content in mineral sales, organic acids and vitamins. Due to the preparation technique and acidity of the Satsuma mandarin (Citrus Unshin), being an acid product allows the heat treatment used to be pasteurization, since the acidity and the temperature used is sufficient to control pathogenic and non-pathogenic microorganisms. With this type of heat treatment, we do not affect the quality of the product, keeping the mandarin with a consistent texture and pleasant to the taste.

In turn, the government liquid is prepared with the necessary inputs for the regulation of the acidity parameters established for a specific heat treatment. All these processes are intertwined in practice and in research, with the aim of obtaining a safe product for human consumption.

To produce and maintain hermetically sealed containers, it is necessary to identify the loss of security in the containers, as well as the fundamental steps to

achieve a thermally sealed food production; That is why one of the critical control points (CCP) is heat sealing, which is monitored according to studies carried out before manufacturing.

This paper details and explains the technical and engineering processes that are developed for the production of Satsuma mandarin preserves (Citrus Unshin), in plastic containers (cups) and the work carried out by the Quality Assurance inspectors during all the steps to follow in the process.

Keywords: preserve, acidity, sterilization, government liquid, harmless, engineering and technical.

INDICE

RESUMEN	iii
SUMMARY	v
INDICE.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. OBJETIVOS.....	14
III. MARCO TEORICO	15
3.1. Definición de Fruta	15
3.1.1. Las frutas y verduras mínimamente procesadas.....	15
3.2. Mandarina Satsuma (<i>Citrus Unshin</i>)	18
3.2.1. Origen y usos	18
3.2.2. Producción Nacional.....	21
3.2.3. Rendimiento Mundial de Mandarina	25
3.3. Definición de Conservas	27
3.4. Condiciones para la Preservación Segura de Alimentos en Conservas	29
3.5. Definición del Producto.....	31
3.5.1. Se entiende por frutas en conserva el producto:.....	31
3.6. Líquido de Gobierno.....	32

3.7. Sellado de Envases Semi Rígidos	32
3.8. Tratamiento Térmico en Conservas	34
3.8.1. Tratamiento térmico:.....	34
3.8.2. Curva de tratamiento térmico:.....	35
3.8.3. Esterilidad comercial:	35
3.8.4. Ensayo de distribución de calor:	35
3.8.5. Personal técnico calificado:	36
3.8.6. Punto de calentamiento más lento:	36
3.8.7. Ensayo de penetración de calor:.....	36
3.9. Criterios de Calidad Sanitaria e Inocuidad.....	37
3.9.1. Físico Químicos	37
3.9.1.2. Vacío	37
3.9.1.3. Turbidez:.....	38
3.9.1.4. Criterios Microbiológicos	38
3.10. Muestreo.....	39
3.11. La Fabricación	40
3.11.1. Estructura física e instalaciones.....	40
3.11.2. Equipos y utensilios	41
3.11.3. Saneamiento Básico	41
3.12. Salud, Higiene y Capacitación del Personal	42

3.12.1. Salud e Higiene del Personal	42
3.12.2. Vestimenta	42
3.12.3. Capacitación Sanitaria	43
IV. METODOLOGIA	44
4.1. Descripción del proceso	44
4.1.1. Recepción y selección	44
4.1.2. Abastecimiento de materia prima	44
4.1.3. Lavado y desinfección de materia prima	44
4.1.4. Escaldado	45
4.1.5. Pelado mecánico	45
4.1.6. Pelado manual	46
4.1.7. Desgajado	46
4.1.8. Pelado químico	46
4.1.9. Lavado	47
4.1.10. Selección, envasado y pesado	47
4.1.11. Adición de líquido de gobierno (PCC1)	48
4.1.12. Termo sellado (PCC2)	48
4.1.13. Codificado	49
4.1.14. Inspección	49
4.1.15. Detección de metales	50

4.1.16. Tratamiento térmico (PCC3)	50
4.1.16. Secado y paletizado	51
4.1.17. Transporte a almacén de cuarentena	51
4.1.18. Cuarentena y almacenamiento	51
4.1.19. Selección de envases	52
4.1.20. Empacado y almacenamiento	52
4.1.21. Despacho	53
4.2. Envases	54
4.2.1. Recepción de envases	54
4.2.2. Almacenamiento	54
4.2.3. Ingresos de envases	55
4.2.4. Recepción de ingredientes	55
4.2.5. Almacenamiento	55
4.3. Ingredientes	56
4.3.1. Preparación de líquido de gobierno.....	56
4.3.2. Dosificación de las líneas de llenado	56
V. CONCLUSIONES.....	59
VI. BIBLIOGRAFIA.....	61

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer el proceso de elaboración de una conserva de mandarina, de variedad Satsuma (*Citrus Unshin*), en envases de plástico, con una proporción de 4 oz por envases y presentar la labor e importancia de los inspectores de Aseguramiento de la Calidad en todo el proceso, desde la recepción de la materia prima, hasta el paso final que es el embarque de los contenedores hacia los países destinos.

La CALIDAD de las conservas de mandarina Satsuma (*Citrus Unshin*), se define por medio de una serie de características que son influenciadas y condicionadas por especificaciones enviadas por los clientes, el cual son replicadas en un documento llamado especificación de conserva de mandarina en envase de 4 oz, que la propia empresa maneja para el conocimiento de todos los involucrados en el proceso. Los inspectores de Aseguramiento de la Calidad se desarrollan en este punto, controlando los parámetros físicos que el cliente establece en su pedido.

La INOCUIDAD de este son condicionadas y responsabilizadas por el grupo humano que la produce, resaltando que dentro de la producción existen un determinado número de leyes y normativas decretadas a nivel nacional e internacional (por cada destino a exportar); esto se da y se cumple con la finalidad de asegurar que el producto no cause daño al consumidor. Aquí se prioriza la seguridad alimentaria de todo el proceso, donde los inspectores de Aseguramiento de la Calidad, se desarrollan verificando todo el proceso y poniendo énfasis y cuidado en los puntos críticos de control (PCC), llevando toda esta información en documentos llamados formatos, los que se diferencian según área o proceso.

Los métodos técnicos y de ingeniería con las que se elaboran estos productos se han ido perfeccionando al pasar de los tiempos, con la finalidad de obtener un producto con mejores características que satisfagan y protejan al consumidor. Dentro de estas perfecciones están los envases de plásticos, los cuales ha ido evolucionando para una mejor resistencia y más durabilidad en el tiempo. Se considera un envase hermético como un contenedor cerrado que protege su contenido tanto de fugas como de penetración de bacterias, manteniéndolo estéril por un tiempo determinado (pruebas de vida útil), durante y después del proceso.

La evaluación de la materia prima, es el primer paso para los siguientes procesos; y estas evaluaciones son realizadas por el inspector de Aseguramiento de la Calidad; definiendo su aceptabilidad por datos determinados con investigaciones realizadas y definidas antes del proceso, las cuales están en un documento llamando especificación de materia prima. Por ser esta materia prima ácida (<4), el producto final es clasificado como un producto ácido, donde su tratamiento térmico es la pasteurización, ya que la acidez que contiene el producto y la temperatura sometida, es suficiente para el control de microorganismos patógenos (*bacillus coagulans var thermoacidurans*) y no patógenos (*mohos y levaduras*).

La presentación con más demanda en la producción es la de los CUPS (envases de plásticos). Estos envases deben tener como peso final del producto o peso neto un 114 gr, según lo especificado por el cliente, sin embargo, para llegar a este peso se debe considerar que la mandarina fresca tiene un peso inicial, al homogenizarse con el líquido de gobierno (jugo de fruta), esta pierde peso, es aquí donde se evalúan los productos en

diferentes fases. La primera fase será en pleno proceso y la segunda fase será al día siguiente se ser procesado.

El peso obtenido luego 1 día de proceso, se le denomina como peso drenado (peso de mandarina), el cual debe estar en un rango determinado y especificado en los documentos. Lo restante del peso es considerado el líquido de gobierno.

La elaboración del líquido de gobierno es según especificaciones establecidas por pruebas hechas en laboratorio y por el cliente, el cual están documentadas y distribuidas al personal adecuado, ese documento es llamado especificación de Líquido de Gobierno. Es el Supervisor de Aseguramiento de la Calidad el que verifica la aceptación del lanzado del líquido de gobierno hacia las líneas de producción.

II. OBJETIVOS

Dar a conocer la importancia de todo el proceso que se debe realizar en la elaboración de conservas de mandarina Satsuma (*Citrus Unshin*) en envase de plástico, para obtener un producto de calidad e inocuo para el consumidor.

Presentar las labores que realizan los inspectores de Aseguramiento de la Calidad en todo el proceso desde la recepción de materia prima, hasta el punto final que es el embarque, y la importancia de ellos en todos los puntos de proceso.

III. MARCO TEORICO

3.1. Definición de Fruta

Rojo, melón, amarillo, verde, blanco, etc., son las variedades de colores que se encuentran en las frutas y verduras, las cuales nos mantienen sanos, añadiendo variedad, sabor y textura a nuestras dietas diarias. (FAO,2021)

A la actualidad no existe una definición ampliamente aceptada para determinar un concepto de las frutas y verduras.

La definición específica para el Año Internacional de las Frutas y Verduras es: las frutas y verduras son consideradas como las partes comestibles de las plantas (por ejemplo, estructuras portadoras de semillas, flores, brotes, hojas, tallos y raíces), ya sean cultivadas o cosechadas en forma silvestre, en estado crudo o en forma mínimamente elaborada. (FAO,2021)

3.1.1. Las frutas y verduras mínimamente procesadas

En este contexto encontramos que son definidas como aquellas que son sometidas a un circuito de procedimientos como el lavado, la clasificación, el recorte, pelado, corte o picado sin afectar su calidad de frescura (Gil y Kader, 2008). Estos alimentos que son mínimamente procesados, conservan la mayor de sus propiedades físicas, químicas, sensoriales y nutricionales inherentes, en su gran mayoría, los alimentos mínimamente procesados son tan nutritivos como los alimentos en su forma no procesada (Parrish,2014). Entre los ejemplos se incluyen las frutas en rodajas, en bolsas cerradas al

vacío, todas las ensaladas de verduras y frutas, verduras congeladas en IQF y secas. (FAO, 2021).

El concepto central de “El Año Internacional de las Frutas y Verduras” son los productos frescos o mínimamente procesados: sin embargo, se reconoce que las múltiples formas de ingeniería utilizadas para el proceso de conservación de un producto alimentario son muy importantes para el avance de la vida, así como para la economía de los agricultores, el comercio, la seguridad alimentaria y la nutrición pública. Dentro del universo de las frutas y verduras se encuentra variedades que son cultivadas específicamente para ser vendidas como productos frescos, otras se destinan a las plantas de procesamiento y muchas otras pueden ir en ambas direcciones; en conceptos, estas son seleccionadas y clasificadas antes de su destino final, por lo general son las de mejor calidad las destinadas a la venta de producto fresco; mientras que el resto (de segunda) son destinadas a algún proceso. Muchos tipos de frutas y verduras se procesan para extender su vida útil, su disponibilidad durante todo el año o para aumentar su valor. En un procesamiento completo se le puede incluir la fermentación, el jugo, un encurtido o un enlatado en líquido de gobierno. (FAO, 2021).

Imagen N°1: EL COLOR ES LA CLAVE

Recuadro 2. El color es la clave

Los colores de las frutas y verduras suelen estar vinculados a los nutrientes y fitoquímicos que contienen (FAO, 2003)

Púrpura/azul

Propiedades antioxidantes que pueden reducir los riesgos de cáncer, accidentes cerebrovasculares y enfermedades cardíacas.

Ejemplos

- Betarraga (remolacha), repollo colorado, berenjena
- Mora, arándano, uva morada, ciruela, maracuyá

Rojo

Ayuda a disminuir el riesgo de cáncer y mejora la salud cardiovascular.

Ejemplos

- Betarraga (remolacha), pimiento rojo, rábano, tomate
- Manzana roja, tuna, cereza, uva roja, pomelo rojo y rosado, guaba roja, frambuesa, frutilla, sandía

Anaranjado/amarillo

Contiene carotenoides que ayudan a la salud ocular.

Ejemplos

- Zanahoria, calabaza, calabacín
- Damasco (albaricoque), pomelo, limón, mango, melón, nectarina, naranja, papaya, durazno (melocotón), piña (ananá)

Marrón/blanco

Fitoquímicos con propiedades antivirales y antibacterianas y potasio.

Ejemplos

- Coliflor, endivia, ajo, jengibre, puerro, cebolla
- Banana (plátano), durian, jaca, durazno (melocotón) blanquillo, pera marrón

Verde

Fitoquímicos con propiedades anticancerígenas.

Ejemplos

- Espárrago, judía (frijol verde), col china, brócoli, repollo (col), pimiento verde, pepino, lechuga, arveja, espinaca
- Manzana verde, palta (aguacate), uva verde, kiwi, lima

Fuente: Año Internacional de las Frutas y Verduras. (FAO, 2021)

3.2. Mandarina Satsuma (*Citrus Unshin*)

3.2.1. Origen y usos

Es del árbol mandarino de quién se obtiene a la mandarina, la cual es una planta perenne, que es parte de la familia de las rutáceas; su origen es del Asia Oriental (China e Indonchina). (MINAGRI, 2014)

Las propiedades vitamínicas de la mandarina son las mismas que la de la naranja; estos son alimentos que protegen contra las infecciones, dentro de sus fuertes propiedades se le alude la de ser depurativa y antioxidante. Las mandarinas son frutas de bajo calor energético (54cal/100gr), contiene niveles altos de agua (86%), dentro de su contenido no se encuentran las grasas, son ricas en fibra (1,9gr/10gr), bajas en hidratos de carbono (9gr/100gr), ricas en potasio (185mg/100gr), calcio (36mg/100gr), magnesio (11mg/100gr), fósforo (117,2mg/100gr); dentro del grupo de las vitaminas se encuentra en pequeñas cantidades a las del grupo B, así como el folato (21mg/100gr), vitamina C (35mg/100gr) y vitamina A (106mg/100gr). (MINAGRI, 2014)

Se sabe que las mandarinas aportan menos cantidad de vitamina C a comparación que otros cítricos y verduras; sin embargo, esto no quita que siga siendo una excelente fuente de dicha vitamina. Sus hojas se emplean como tónico y aperitivo, esto a pesar de su contenido amargo. Las evaluaciones del aceite esencial que es extraído por el prensado de la piel, la definen como una fuente muy efectiva para despertar el apetito y como buen apoyo para dormir. La mandarina en todas sus formas contiene una fragancia dulce y aromática, dentro de sus cualidades se sabe que son antisépticas,

antiespasmódicas, carminativas, digestivas, diuréticas suaves, emolientes, laxantes suaves y estimulante digestivo. (MINAGRI, 2014)

Por su facilidad al pelar, la mandarina es el postre infantil por excelencia; su variedad de uso va desde la elaboración de licores, repostería fina y en ocasiones en forma decorativa; una de las maneras más comunes de darle una vida útil más larga es la de conservas en líquido de gobierno, las cuales pueden durar hasta 3 años. En temas reposteros, la mandarina es una buena combinación con el chocolate, por el contraste cítrico y ácido que gusta al paladar. Por otro lado, su esencia son empleadas para la cosmética, productos de aseo personal y perfumerías, esto gracias a su intenso aroma y color. (MINAGRI, 2014)

Dentro de los atractivos de la planta se destaca su resistencia al frío, no inferior a 3°C, ya que esta es la que determina su desarrollo vegetativo, floración, cuajo y calidad organoléptica del fruto, y su tolerancia a las sequías, esto en comparación a las plantas de naranjo. Se debe destacar que las temperaturas altas continuas son las que mantienen sus altos niveles de clorofilas y su color verde tan persistente. (MINAGRI, 2014)

Según las informaciones del Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (MINAGRI), en el Perú el cultivo de mandarinas de variedad Satsuma iniciaron su cultivo en el año 1940, junto con la migración de los japoneses, quienes trajeron las semillas desde su país natal; al ser una producto rentable y acoplarse al clima peruano, la mandarina se ha convertido en una materia

prima de exportación, siendo hoy en día su mayor comprador EE.UU e Inglaterra.

En el año que se denominó como el “Año de la Amistad Peruano Japonesa”, hubo diversas actividades en conmemoración a ambos países que hicieron el crecimiento de la mandarina Satsuma; en coincidencia esta variedad de mandarina estará retornando el mismo año a su lugar de origen, esto después de aproximadamente 80 años. (Embajada del Japón en el Perú, 2009)

Figura N°2. Mandarina Satsuma Peruana

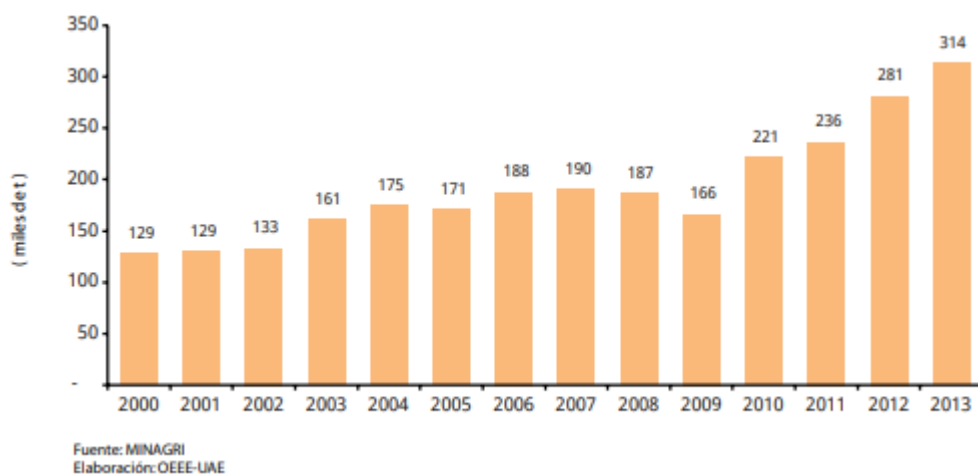


Fuente: Embajada del Japón en el Perú, 2019.

3.2.2. Producción Nacional

En cuanto a la producción nacional de mandarinas, como se puede apreciar en la figura 3, desde la década de los 90 e inclusive hasta el año 2002 no alcanzaba las 150 mil toneladas. Es a partir del 2003 que se inicia un lento pero sostenido crecimiento de la producción de mandarinas, aunque sin alcanzar las 200 mil toneladas, recién a partir del 2010 se supera dicha cifra (221 mil toneladas) en los siguientes años crece aceleradamente, alcanza una producción de 289 mil toneladas en el 2012 y una cifra récord de 314 mil toneladas en el 2013, con una tasa de crecimiento de 11,7% respecto al año anterior. (MINAGRI, 2014)

Figura 3: Producción Nacional de Mandarinas



Fuente: MINAGRI, 2014

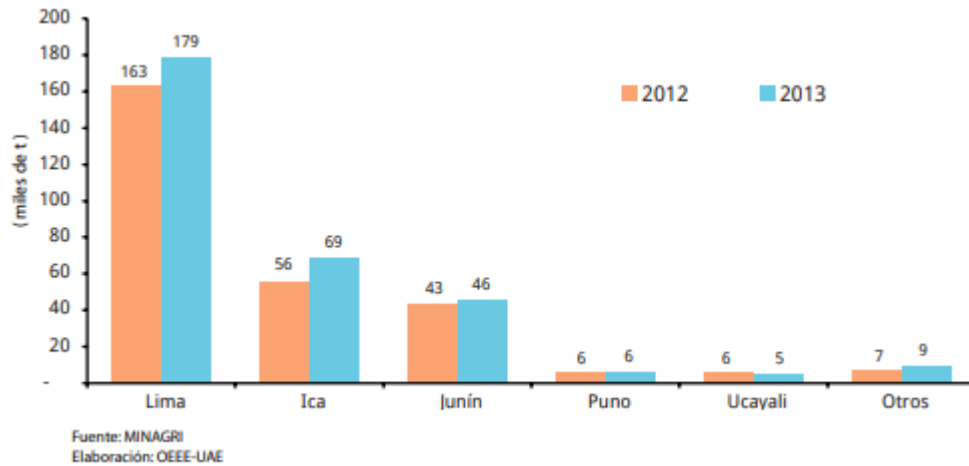
La gran producción de mandarina Satsuma está ligada a las ventajas agronómicas que ofrece en gran parte la costa peruana, esto por la ausencia de lluvias, heladas y las temperaturas extremas; así mismo ofrece una gran versatilidad, tamaño y sabores. Es importante acotar que además de sus grandes ventajas de cultivo y cosechas, estas forman parte de la demanda de mercado en productos cítricos, ya sea para exportar como fruta fresca, en conservas o en comercio local. Un gran mercado que ha ido creciendo en los últimos años ha sido el de las exportaciones, con una gran variedad de productos, su mayor tiempo de exportación son en épocas de contra estación. (MINSA/DIGESA-V.01, 2014)

La creciente producción de mandarina Satsuma ha venido fortaleciéndose gracias a la seriedad con la que los productores y exportadores han asumido el compromiso de promover el desarrollo de este rubro agrario alrededor de instituciones como la “Asociación de Productores de Cítricos del Perú” (Pro Citrus) o el Consorcio de Productores de Frutas (CPF), agrupaciones de productores de mandarinas asociados para la exportación, reconociendo también que velan por el cumplimiento de un exigente control de calidad y seguridad alimentaria. La confianza que han tenido los inversionistas ha ido creciendo de la mano con la política de Estado, ya que esta ha puesto a favor el crecimiento al sector productivo y agroexportador, en nuevas plantaciones de mandarinas, siendo la costa del país el que más sobresale; de esta manera han sido muchas empresas productoras las que han emprendido diversos

cambios e innovaciones en los sistemas de siembra, riego, cosecha, sistemas de empacado, dentro de las plantas exportadoras en Perú se tienen a la llamada FruChincha, Agrícola Hoja Redonda S.A, Prolan S.A.C, todas estas en la provincia de Chincha, departamento de Ica; otras se encuentran en Chancay, Huaral como la de Torreblanca que pertenece al Grupo Romero, El Paraíso (Irrigación Santa Rosa-Sayán), Santa Patricia (Huaral), etc. Para un futuro a corto plazo se suman las tendencias de productores citrícolas por desarrollar, con especies de mandarinas de preferencia internacional, como las variedades Satsuma, la cual tiene una gran demanda en el continente europeo o como el caso de la Clementina y W. Murcott que su mayor exportación es hacia los Estados Unidos. (MINAGRI,2014)

La región Lima se destaca por su importante y dinámica zona de producción de mandarina Satsuma, exclusivamente Chancay, Huaral. Teniendo cifras alcanzadas de 163 mil toneladas, esto en el año, incrementando en un 9,8% en el 2013, donde se registró un volumen de producción de 179 mil toneladas, teniendo una producción total del 57%. (MINAGRI, 2014)

Imagen 4: Producción de mandarina por regiones



Fuente: MINAGRI, 2014

En el gráfico 4, MINAGRI detalla las otras regiones que han ido destacando por su producción, han sido la región y la región Junín, alcanzando un volumen productivo de 69 mil y 46 mil toneladas respectivamente, teniendo un 22% y 14,6% de la producción nacional. En el año 2013 las tres regiones han representado el 93,6% del total producido en el país. Es importante destacar la existencia de una menor producción en otras regiones del país, que están en proceso de desarrollo, teniendo entre las destacadas a las regiones de Puno y Ucayali; por otro lado, las regiones de La Libertad, Loreto, San Martín y Huánuco, cubren una producción orientada al mercado interno. (MINAGRI, 2014)

3.2.3. Rendimiento Mundial de Mandarina

Respecto al rendimiento de cultivo del mandarino a nivel internacional, es curiosa la baja productividad de China, ya que son los primeros en cultivar y producir dicho producto, obteniendo rendimientos limitados, llegando a penas a 8.7 toneladas por hectárea a comparación de otros países como Chipre que tienen una producción de 51.5 toneladas de mandarina por hectárea; países como Palestina, Corea, Croacia también destacan por su alta productividad, con alrededor de 32 toneladas por hectárea. Por otro lado, EE. UU también tiene una producción considerable de mandarina con un 27.6 toneladas por hectáreas; sin embargo, en el último año este ha disminuido a un 22.4%. El Perú ocupa el décimo lugar en rendimiento a nivel mundial, destacando su aumento en un 38% entre el año 2000 (17,4 t) y el 2012 (24,3 t), manteniéndose en esa tendencia. (MINAGRI, 2014)

Imagen 5: Tangerinas, mandarinas clementinas, mandarinas satsumas (Rendimiento KG/ha)

Países	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012
Chipre	21 810	24 699	48 887	53 342	45 875	38 637	70 227	62 481	51 568
Territorio Palestino Ocu.	25 978	27 219	26 245	29 767	25 089	27 579	31 667	31 000	32 500
República de Corea	21 009	24 479	26 433	29 010	29 979	35 186	29 078	31 764	32 403
Croacia	24 201	26 762	26 082	26 325	27 854	29 047	30 537	23 740	31 750
Israel	10 405	23 854	18 947	23 169	24 163	24 526	25 368	23 744	29 355
Estados Unidos	35 614	24 969	25 822	26 482	29 170	22 468	29 171	30 493	27 617
Irán	15 941	16 628	17 181	16 550	19 314	20 735	22 688	26 667	27 500
Turquía	20 072	20 345	22 112	25 103	25 283	27 507	27 151	27 005	27 143
Sudáfrica	22 590	20 199	21 728	26 590	27 161	26 659	26 113	26 997	26 786
Perú	17 439	20 099	20 369	20 524	18 908	16 216	21 012	21 070	24 327
Libano	22 636	17 708	20 790	20 000	20 234	19 683	19 310	23 000	24 000
Polinesia Francesa	22 000	24 000	26 000	24 000	24 000	23 000	20 000	22 000	23 000
Paraguay	7 000	7 021	6 631	6 240	23 894	23 895	24 022	22 819	22 750
Francia	12 112	13 706	15 731	16 953	14 220	16 901	14 482	18 994	22 457
Italia	17 088	16 246	18 854	19 174	20 134	21 398	22 337	23 062	21 388
Australia	14 501	17 920	22 733	20 522	22 468	22 579	22 196	23 303	21 277
Egipto	13 748	16 548	17 449	19 362	19 084	20 125	20 009	20 555	21 050
China, Taiwán	12 959	13 620	14 725	14 859	14 879	15 156	16 314	21 142	20 889
Azerbaiyán	19 171	18 558	19 188	24 371	18 021	17 538	18 088	17 803	20 864

FAOSTAT | © FAO Dirección de Estadística 2014 | 19 febrero 2014
Elaboración: OEEE-UAE

Fuente: MINAGRI, 2014

3.3. Definición de Conservas

Según el libro Enlatados, A. (2007), se define como conserva a un producto herméticamente sellado o cerrado que protege su contenido tanto de fugas de atmósfera modificada como de penetración de oxígeno y bacterias, a su vez en conjunto con un adecuado tratamiento térmico lo mantiene estéril durante y después del proceso. La preservación de alimentos no hubiese tenido la aceptación y aplicación comercial que se aprecia actualmente sin el continuo desarrollo y mejoras que se les han realizado a los envases. Los envases de las conservas procesadas a altas temperaturas y de baja acidez, deben ser fuertes, durables y principalmente deben ser capaces de permanecer sellados herméticamente bajo condiciones comercialmente normales para su operación y distribución. Unas de las innovaciones más recientes en temas de envases, son los de plásticos rígidos y semi rígidos, con tapas selladas térmicamente.

En Prolan se usa envases de plásticos rígidos de 4oz, el cual son nombrados como “cups”, estos tienen una tapa termo sellada, por otro plástico llamado “film” de los proveedores FDP, el cual brinda una alta resistencia al tratamiento térmico empleado y a los movimientos que son expuestos después de su sellado (almacenamiento, empacado y embarcado).

Las conservas han formado parte de nuestra historia por muchos años, esto por su gran capacidad de preservar los alimentos para épocas de escases. Con los años se han ido modificando sus técnicas con el objetivo de evitar la proliferación de microorganismos que dañen el alimento y al consumidor, así

mismo, se busca alargar su vida útil manteniendo su inocuidad, evitando fuertes daños al consumidor. (Enlatados, 2007)

Una de las partes fundamentales de la conserva es el Líquido de Gobierno que se le pueda añadir para que la pulpa sea bien almacenada dentro del envase. El Líquido de Gobierno puede ser de distintos sabores y condiciones, dependiendo de la pulpa a utilizar, y para este se debe utilizar únicamente agua osmotizada (agua tratada libre de metales pesados y microorganismos). (MINSA/DIGESA-V.01, 2014)

En Prolan se utiliza Líquido de Gobierno dulce y ligero, de fruta, como: uva, pera y una mezcla de uva con limón.

Imagen 6: Definición de Conservas de Baja acidez o acidificado.

**NTS N° -MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS
DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ALIMENTO ENVASADO DE BAJA ACIDEZ	Alimento envasado de consumo directo con un pH final en equilibrio mayor de 4.6 y actividad de agua (Aw) mayor de 0.85
ALIMENTO ENVASADO ACIDIFICADO	Alimento envasado de baja acidez al que se ha añadido ácidos autorizados para reducir su pH, o alimentos ácidos hasta alcanzar pH final de equilibrio de 4.6 o menor. La actividad de agua (Aw) es mayor de 0.85

Fuente: (MINSA/DIGESA-V.01, 2014)

3.4. Condiciones para la Preservación Segura de Alimentos en Conservas

El tratamiento térmico es una condición que asegura una buena preservación de los alimentos en conservas, donde encontramos dos máquinas que realicen dicha función, estos son la autoclave y el pasteurizador, sin embargo, según investigaciones de la empresa, se estableció que los cups (envases de plástico) son únicamente procesados por autoclave, definiendo esto por diversas evaluaciones, concluyendo que el motivo principal de dicha decisión son las presiones desarrolladas tanto en el producto como en la maquinaria. (Enlatados, 2007)

Para llegar a una buena preservación se debe cumplir 3 pasos fundamentales que son catalogados como PCC, siendo los únicos PCC en todo el proceso, estos son:

- Llenado del Líquido de Gobierno.
- Sellado herméticamente.
- Tratamiento Térmico adecuado.

Dentro de los parámetros del LG para productos acidificados, está la medición del pH, el cual debe estar en un rango <4 y >2 , se considera también dentro de las mediciones el control del °Brix, para asegurar estar dentro de lo especificado por el cliente.

Luego de la adición del LG, los envases son gasificados con una mezcla de gases que les brinda una atmósfera modificada, estos son:

CO2: 30% y N: 70%, obteniendo un mínimo de Oxígeno residual en cada envase (0.1%)

El sellado hermético está condicionado por máquinas termo selladoras que son manipuladas por el operador a cargo, el cual maneja los rangos de temperaturas y presiones, esto según lo establecido por suficientes pruebas de sellado, todas estas hechas antes de empezar con la campaña anual.

Tabla Nª1: Rangos de temperatura, presión y tiempo para una máquina termo selladora.

	Pre- Sellado				Sellado			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
Temperatura (°C)	180	180	180	180	172	172	172	172
Presión (pascal)	5.5	5.5	5.5	5.5	6	6	6	6
Tiempo (s)	40	40	40	40	55	55	55	55

Fuente: Especificacion de sellado - Prolan

Fuente: Procesadora Laran, 2020

El tratamiento térmico es establecido por personal de servicio externo a la empresa, el cual, por medio de estudios logarítmicos y registros estándar a nivel internacional, establece la temperatura, tiempo y presión adecuada para el tipo de producto a fabricar y sobre todo para el agente patógeno a quien se enfrentan.

3.5. Definición del Producto

3.5.1. Se entiende por frutas en conserva el producto:

Al reparado que se realiza a partir de frutas sanas, frescas, congeladas, procesadas térmicamente o procesadas por otros métodos físicos según se definen en los anexos correspondientes y que hayan alcanzado un grado de madurez adecuado para su elaboración. Deberán estar lavadas y preparadas correctamente, según el producto a elaborar, pero sin que se elimine ninguno de sus elementos característicos esenciales. Según el tipo de producto a elaborar, pueden someterse a operaciones de lavado, pelado, clasificación (calibrado/cribado/tamizado), corte, etc. (Codex Alimentario, 2018)

(a) envasado con o sin un medio de cobertura líquido apropiado, incluidos otros ingredientes facultativos.

(b) envasado al vacío con un líquido de cobertura que no exceda el 20% del peso neto del producto y cuando el envase se cierre en condiciones tales que genere una presión interna de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación.

(c) tratado térmicamente de manera apropiada, antes o después de haber sido cerrado herméticamente en un envase para evitar su deterioro y para asegurar la estabilidad del producto en condiciones normales de almacenamiento a temperatura ambiente. (Codex Alimentario, 2018)

3.6. Líquido de Gobierno

Los Líquidos de Gobierno son líquidos que adicionan a las conservas, sirviendo como coadyuvantes, durante el proceso de elaboración tiene varias etapas y funciones. Estos son utilizados como métodos de conservación en vacío o la esterilización comercial, ayudando a expulsar todo el aire dentro de los alimentos y aislarlo del mismo. (Codex Alimentario, 2018)

Se usa el líquido para darle una distribución de calor homogénea al ser esterilizado el alimento; estos fluidos ayudan también a distribuir los sabores de los condimentos y especias, aditivos y/o conservadores adicionados en los alimentos; mejorando no solo el sabor, sino también el color y la presentación de la misma. De igual forma el líquido de gobierno ayuda a la acidificación de algunos alimentos, con el objetivo de disminuir las posibilidades de crecimiento de microorganismos. Cabe destacar que una mala elaboración de estos líquidos conllevan a una deficiente conservación del alimento, teniendo la posibilidad de convertirse en ideal para el crecimiento y propagación de microorganismos patógenos. (Codex Alimentario, 2018)

3.7. Sellado de Envases Semi Rígidos

Estos envases se utilizan para alimentos de baja acidez y acidificados que se producen por pasteurización en autoclave, llenado en caliente, en líneas asépticas.

El cuerpo del envase esta generalmente fabricado por soplado en molde o por termoformado con polímeros de composición simple o multilaminados, en

dependencia de su uso, y puede ser pre – formado por un fabricante o formado en la misma línea de producción en operaciones compuestas de formación de envases, llenado y sellado. El material de la tapa o sello puede ser un polímero multilaminado o papel aluminio. (Enlatados, 2007)

El método por soplado involucra forzar (soplar) el plástico derretido dentro de un molde para dar forma deseada al envase.

El método de termo formado involucra el fabricar los envases ejerciendo presión sobre una película de plástico dentro de una matriz. El material para el sello puede estar pre-cortado o en roolos. (Enlatados, 2007).

El envase no es afectado en forma o contorno por el llenado y sellado, sin deformarse fácilmente por presiones a 10 libras por pulgada cuadrada manométrica (0.7 Kg/cm²). (Enlatados, 2007).

La composición de envases semi rígidos está dada fundamentalmente por capas de diferentes polímeros, como el polietileno, o el tereftalato de polietileno. Los envases deberán cumplir con parámetros específicos como:

- Soportar altas temperaturas y presiones durante el proceso de autoclave.
- Servir como barrera de oxígeno y humedad.
- Durabilidad para que tenga una vida útil larga.
- Resistencia a la interacción con el producto que contiene.

El método más común para los envases de plásticos rígidos, es aplicando calor. A este sellado se le denomina “sellado por barra caliente”, el cual consiste en emplear alta temperatura a las selladoras y que se mantengan al alto grado. (Enlatados, 2007)

3.8. Tratamiento Térmico en Conservas

MINSA/DIGESA-V.01, 2007, afirma:

3.8.1. Tratamiento térmico:

Es la aplicación de calor a un producto envasado herméticamente cerrado a condiciones de temperatura, presión y tiempo científicamente determinados para asegurar la calidad y esterilidad comercial.

Valor F: Es el número de minutos requeridos para destruir un número específico de microorganismos a una temperatura específica para alimentos de baja acidez. El valor F para diferentes microorganismos no debe ser comparado a menos que su valor Z sea el mismo. F es frecuentemente escrito con un sub escrito (letra, símbolo), el cual señala la temperatura de referencia y un sobrescrito, el que indica el valor Z. Por ej.: Representa el número específico de minutos requeridos para destruir un número específico de microorganismos a 250°F cuando Z=20°F. F₂₀ 250.

Valor Fo: Es el número de minutos requerido para destruir un número específico de esporas bacterianas a 250 °F cuando Z=18°F F₁₈ 0 250 El valor Z igual a 18 es asumido para el Clostridium Botulinum, de ahí que el F₀ se refiere únicamente a este microorganismo. Los dos valores, Z y F, son

suficientes para definir el comportamiento de los microorganismos frente al tratamiento térmico y a partir de ellos se calcula el tiempo de tratamiento para las conservas. Valor P_0 : Es el número de minutos requerido para destruir un número determinado de esporas bacterianas aplicando temperaturas letales a alimentos acidificados. (pág. 3)

3.8.2. Curva de tratamiento térmico:

Es la representación gráfica de las variables temperatura, tiempo y presión, que se produce durante todo el tratamiento térmico del producto deseado.

3.8.3. Esterilidad comercial:

Es una condición que se logra gracias a la aplicación de calor, el cual hace que un alimento esté libre de diversas formas viables de microorganismos, dando la posibilidad de afectar la salud del consumidor; a su vez, eliminando cualquier microorganismo no significativo para la salud pública, pero siendo capaz de reproducirse en el alimento en condiciones normales no refrigeradas, almacenamiento o durante su distribución.

3.8.4. Ensayo de distribución de calor:

Es el procedimiento que está diseñado para la determinación experimental del comportamiento y operación de una autoclave específica durante el calentamiento, mantenimiento y enfriamiento, con el objetivo de verificar que el proceso térmico programado, temperatura y transferencia de calor, sea uniforme para todos los productos ingresados, en todas sus ubicaciones,

desde el punto más frío y bajo de la autoclave, de tal manera que se pueda identificar ese punto. (MINSAs/DIGESA-V.01, 2007)

3.8.5. Personal técnico calificado:

Es aquella persona natural o jurídica que aplica procedimientos y métodos científicos reconocidos internacionalmente (FDA, Unión Europea -UE, Instituto para Especialistas en Termoprocesos – IFTPS por sus siglas en inglés, Codex Alimentarius) y por el Ministerio de Salud.

3.8.6. Punto de calentamiento más lento:

Es la zona dentro del producto envasado que recibe la menor cantidad de calor durante el proceso térmico programado, obteniendo así el tiempo en la que este llega a la temperatura programada.

3.8.7. Ensayo de penetración de calor:

Es el procedimiento diseñado para determinar experimentalmente el comportamiento del producto/envase en el proceso de calentamiento y enfriamiento del formato específico (varía según producción) en el punto de calentamiento más lento y en una autoclave en funcionalidad, el objetivo es de establecer tratamientos térmicos seguros, con una programación específica e inmodificable. Es importante que el ensayo sea diseñado para la evaluación de todos los factores críticos asociados al producto, al envase y al proceso, que afecten las características del calentamiento y enfriamiento. Dicho estudio es realizado después de un ensayo de distribución de calor dentro de la máquina a usar en proceso. (pág. 4)

3.9. Criterios de Calidad Sanitaria e Inocuidad

MINSA/DIGESA-V.01, 2007, afirma:

3.9.1. Físico Químicos

Los alimentos de baja acidez y acidificados deben cumplir con los criterios físico químicos de calidad sanitaria e inocuidad, estos se describen líneas abajo. Es importante mencionar que el Ministerio de Salud puede exigir adicionalmente otros criterios físicos químicos, estos con fines epidemiológicos, de rastreabilidad y ante emergencias sanitarias.

3.9.1.1. Vacío

La presión atmosférica del medio ambiente y la presión en el interior del envase a la misma temperatura, la diferencia es el vacío en el interior de un envase herméticamente cerrado. Tolerancias:

- El vacío mínimo en envases de hojalata cilíndricos con capacidad hasta 370 mL, deberá ser no menor de 70,2 mm Hg (3 pulgadas de Hg).
- Para los envases rectangulares, el vacío mínimo deberá ser de 40 mm Hg (1,6 pulgadas de Hg).
- El vacío mínimo en envases de vidrio deberá ser no menor de 140 mmHg (5,5 pulgadas de Hg).
- Determinación del pH: Para conservas esterilizadas el pH mínimo será 4,6 y para conservas pasteurizadas el pH máximo será 4,6. El pH se medirá mediante potenciómetro sobre el producto homogeneizado, referido a 20° C.

3.9.1.2. Turbidez:

Es el grado de transparencia del líquido de gobierno y se puede medir con el turbidímetro de Kertesz. El valor mínimo será de 3 unidades Kertesz.

3.9.1.3. Criterios Microbiológicos

Los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos envasados de baja acidez y acidificados se describen en la imagen 8:

Imagen 8: Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria.

**NTS N° -MINSA/DIGESA-V.01
NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS
DESTINADOS A CONSUMO HUMANO**

Alimentos de baja acidez, de pH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, algunos vegetales, guisados, sopas)				
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de Esterilidad Comercial (*)	5	0	Estéril Comercialmente	No estéril Comercialmente
(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por Organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.				
Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".				
Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el <i>Codex Alimentarius</i> , Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.				
Alimentos ácidos (ej. Frutas y hortalizas en conserva, compotas, jaleas, mermeladas) y Alimentos de baja acidez acidificados (ej. alcachofas, frijoles, coles, coliflores, pepinos) de pH < 4.6, procesados térmicamente y en envases sellados herméticamente.				
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de Esterilidad Comercial(*)	5	0	Estéril Comercialmente	No estéril Comercialmente
(*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por Organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.				
Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".				
Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el <i>Codex Alimentarius</i> , Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.				

Fuente: MINSA/DIGESA-V.01, 2007(pág. 5)

3.10. Muestreo

Los planes mínimos de muestreo para productos en lotes (almacén) y en exhibición para comercialización al público, se sustentarán en las Directrices Generales sobre Muestreo del Codex Alimentarius donde el fabricante como el

distribuidor pueden añadir a estos, sus propios criterios. Sirviendo de base estas directrices, el fabricante y/o distribuidor deberá contar con los respectivos planes por escrito para cada tipo de producto, esto debe estar plasmado como parte del plan HACCP, el cual se pondrá a disposición de la Autoridad Sanitaria, quien realizará el respectivo muestreo, en caso de ser necesario, para de tal manera dar una conformidad al proceso realizado.

Frutas, según se definen en el punto, y un medio de cobertura líquido apropiado para el producto, de conformidad. (pág. 5)

3.11. La Fabricación

3.11.1. Estructura física e instalaciones

Los establecimientos deben estar contruidos de material resistente, impermeable, que sean de fácil limpieza, contando con elementos y sistemas de protección de la contaminación externa y de la presencia de insectos y roedores, para evitar contaminaciones cruzadas. Los ambientes deben diseñarse de tal manera que facilite el tránsito de los procesos de operación de la cadena alimentaria, impidiendo una vez más la contaminación cruzada. En los ambientes de fabricación se tendrán en cuenta que:

- a) Las uniones entre las paredes y los pisos sean a media caña para facilitar la limpieza y desinfección.
- b) Los pisos tendrán un declive que facilite el lavado.
- c) Las superficies de las paredes serán lisas, impermeables y de colores claros (especialmente blancos).

d) Los techos deben ser fáciles de limpiar, impedir la acumulación de suciedad y mantenerse en buen estado de conservación y limpieza.

e) Toda abertura como ventanas, desagües, entre otros, deben estar provistos de medios contra el ingreso de insectos, roedores y otros animales. (pág. 6)

3.11.2. Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios que estén en contacto con los alimentos deben ser de materiales que no les transmitan olores, sabores extraños, ni sustancias tóxicas (de preferencia, material inox); a su vez, la limpieza y desinfección deben ser fáciles, el estado de conservación e higiene deben ser los adecuados. Los equipos destinados a tratamiento térmico deben seguir criterios de diseño y operación que garanticen que la distribución de calor sea homogénea y uniforme dentro del autoclave o pasteurizador.

3.11.3. Saneamiento Básico

- Abastecimiento de agua

La autorización del uso de agua dependerá del cumplimiento de los requisitos físicos, químicos y microbiológicos, los cuales son establecidos por el Ministerio de Salud para aguas destinadas al consumo humano. El sistema de abastecimiento de agua debe ser de la red pública o pozo y el sistema de almacenamiento debe estar en perfecto estado de conservación e higiene. La provisión de agua debe ser permanente y suficiente para todas las actividades de la fábrica.

- Disposición de aguas servidas, recolección y disposición de residuos sólidos.

La disposición de las aguas servidas se sujetará a la legislación sobre la materia. Los residuos sólidos deben estar contenidos en recipientes y en lugares de tal forma que se impida la contaminación cruzada y la proliferación de insectos y roedores. En este punto, las fábricas se sujetarán al Título IV del Reglamento sobre Vigilancia Sanitaria de Alimentos y bebidas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-98-SA. (pág. 7)

3.12. Salud, Higiene y Capacitación del Personal

MINSA/DIGESA-V.01, 2007, afirma:

3.12.1. Salud e Higiene del Personal

La empresa es responsable de que los manipuladores de alimentos que trabajan en el establecimiento sea fábrica, establecimiento de fraccionamiento o de comercialización, estén bajo control médico periódico y mantengan una estricta higiene personal y práctica de los hábitos de higiene. La empresa es responsable de supervisar que los manipuladores que intervienen en labores directas con alimentos, no trabajen en sospechosos, como padecer o tener signos de enfermedades infectocontagiosas, o heridas infectadas o abiertas, o si incumplen con los requisitos de higiene personal.

3.12.2. Vestimenta

Todo manipulador de alimentos debe llevar ropa protectora de colores claros que cubra el cuerpo, el cabello debe estar completamente cubierto y

tener calzado apropiado de uso exclusivo. Todas las vestimentas deben ser lavable o desechables, estas deben mantenerse limpias y en un estado de conservación adecuado.

3.12.3. Capacitación Sanitaria

Para el ejercicio de actividades de producción, el personal debe estar antes obligatoriamente su aplicación debe ser evaluada durante la vigilancia sanitaria. La capacitación puede ser brindada por entidades públicas, privadas o personas especializadas. Las capacitaciones deben ser frecuentes, yendo de la mano con las necesidades de cada empresa; es importante que se incorpore en el Plan Anual de Capacitación y su contenido debe incluir como mínimo los Principios Generales de Higiene, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), la aplicación de los Programas de Higiene y Saneamiento, los fundamentos del Sistema HACCP para los productos que fabrica la empresa. (pág. 11)

IV. METODOLOGIA

4.1. Descripción del proceso

4.1.1. Recepción y selección

En esta etapa se reciben las mandarinas seleccionadas por Lote y Calibre, que han sido previamente evaluadas y aprobadas por el personal de Aseguramiento de la Calidad. Es almacenada en recipientes plásticos (Bines y/o jabas) bajo sombra en un lugar cerrado, y a temperatura ambiente (20-35°C).

Las mandarinas son consumidas dentro de las 24 y 48 horas luego de ser recibidas.

4.1.2. Abastecimiento de materia prima

En esta etapa se transporta en montacargas los bines o pallets a la zona de Pre – proceso para realizar el abastecimiento a las líneas de pelado.

El abastecimiento se realiza con ayuda del montacarga en caso de los bines o manualmente en caso de las jabas, hacia las tinas de desinfección.

4.1.3. Lavado y desinfección de materia prima

En esta etapa la mandarina sin pelar es lavada y desinfectada, en tinas de acero inoxidable con volumen de 4,750L, para lo cual se prepara una solución desinfectante de 80 – 120 ppm Cloro Libre Residual (CLR) a temperatura ambiente, haciendo uso de 7.60L de Hipoclorito de Sodio al 7.5% de concentración.

El personal de Aseguramiento de la Calidad debe comprobar la ppm de Cloro requerido para lo cual debe esperar un tiempo aproximado de 10 min hasta homogenizar la solución desinfectante, esta actividad se repite cada hora, con el objetivo de mantener la cloración entre 100 a 150 ppm en cada tina, luego se registra en un formato.

4.1.4. Escaldado

La materia prima es sometida a un proceso de escaldado continuo a temperaturas según calibres. El escaldado tiene como objetivo ablandar los tejidos de la cáscara para facilitar el pelado, protegiéndose de esta manera el valor nutritivo, el sabor, el color y consistencia del fruto.

El vapor entra en contacto con la fruta sin pelar a temperatura de hasta 80°C con un tiempo de contacto de máx. 3 min.

4.1.5. Pelado mecánico

En esta etapa las mandarinas pasan por un “rodillo de pellizado” que tiene el objetivo de levantar un pedazo de cáscara, dejando lista la mandarina para ingresar al túnel de dedales de caucho, los cuales retienen las mandarinas contra la faja de par de polines plásticos que giran en sentidos opuestos al sentido de la mandarina, y jalan el pedazo de cáscara levantando en el paso anterior hacia debajo de la faja.

4.1.6. Pelado manual

Luego del pelado mecánico existen mandarinas que han sido peladas parcialmente o no son peladas, por lo cual ingresan a esta etapa donde la cáscara es eliminada en su totalidad, el personal retira en forma manual y paulatinamente la cáscara de las mandarinas así mismo se realiza una inspección de la fruta; a fin de eliminar las materias extrañas que puedan afectar la seguridad del producto.

4.1.7. Desgajado

En esta etapa se realiza de forma mecánica automatizada, donde las mandarinas peladas ingresan a un recipiente cilíndrico de acero inoxidable con agua en cuyo centro se ubica la desgajadora giratoria provista de “copas” en cuya base tiene una abertura regulable. Las copas están dispuestas en dos circunferencias concéntricas.

Las mandarinas se depositan en las copas y un chorro de agua a presión de 0.20 – 0.35 bar cae sobre cada copa y separa las mandarinas en gajos que atraviesan la parte inferior de la copa y salen de la desgajadora. Los gajos que se mantiene unidos luego de esta etapa (2 a 3 gajos unidos) son denominados gajos dobles.

4.1.8. Pelado químico

En esta etapa se genera el rompimiento celular del saco carpelar de los gajos. Los gajos proveniente del desgajado son desplazados mediante una faja elevadora a la torre que consta de 17 niveles donde se inicia el fluido de

la solución de ácido clorhídrico o ácido cítrico, que entra en contacto con los gajos sin pelar a una determinada temperatura (25 a 35°C) y circula a través de canales de PVC estando en contacto directo de arriba hacia abajo del nivel (canaleta N°17 hacia la N°14) durante 45min, en los niveles del N°3 al 1 se lavan los gajos con agua blanda hasta llegar al nivel N°1, por un tiempo de 15min a temperatura ambiente.

Luego de ello, los gajos son transportados mediante una faja elevador a la siguiente torre hasta llegar al nivel N°16, donde se inicia el fluido con la solución de soda cáustica NaOH que circula a través de canaletas, estando en contacto directo hasta llegar al nivel N°11 por un tiempo promedio de 12 a 18 min, a temperatura determinada de 25 a 35°C.

4.1.9. Lavado

En esta etapa los gajos sometidos a 3 lavados con agua dura (potable), durante un tiempo de 12 – 15 min los 2 primeros niveles y de 8 -12 min el tercer lavado; luego son transportados desde el primer nivel de la torre de soda hasta la siguiente etapa mediante canaletas.

4.1.10. Selección, envasado y pesado

En esta etapa los gajos son transportados por una faja, donde son inspeccionados y donde se retiran manualmente los defectos que puedan presentar (rotos, dislacerados, dobles, con carpelo, semillas, membranas) y obtener gajos enteros. Al final de la faja los gajos son llenados mecánicamente, mediante colectores plásticos de forma piramidal, en los

envases de cups. El personal de Aseguramiento de la Calidad realiza una inspección a los envases llenados a fin de comprobar la conformidad de los mismos según especificación del cliente.

4.1.11. Adición de líquido de gobierno (PCC1)

En esta etapa se logra acidificar el producto, mediante la dosificación del líquido de gobierno en cada envase, para lo cual se hacen pasar por un equipo que recircula el líquido y lo inyecta sobre los envases a través de dosificadores que cuentan con filtros a una temperatura de 50 a 98°C. Luego se inyecta la mezcla de gases (CO₂ Y N₂) con la finalidad de eliminar el oxígeno y crear una atmosfera modificada en cada envase.

4.1.12. Termo sellado (PCC2)

En esta etapa se hermetizan los envases, mediante el uso de máquinas termo selladoras. El personal responsable de la operación verifica el correcto funcionamiento de las máquinas antes y durante la fabricación, así mismo el inspector de aseguramiento de la calidad inspecciona y realiza 4 pruebas (1 cups por cabezal) por línea para comprobar la conformidad del cerrado.

La termo selladoras cuentan con 2 juegos de sellados de 4 cabezales cada una. Luego de adicionar la atmósfera modificada, los cups pasan primero por un pre -sellado (primer juego de 4 cabezales), posteriormente son selladas (segundo juego de 4 cabezales).

Finalizando el proceso, estas pasan por un último juego, también de 4 cabezales, que son el corte del film.

4.1.13. Codificado

El codificado se hace en forma automática después del sellado, los envases pasan por una faja donde está instalada una máquina codificadora. El código es una impresión indeleble en los envases, debe ser legible y se marca en la tapa (films) del envase. Todos los envases deben estar codificado antes de ser empacados, ya que mediante el código se identifica el lote del producto y se puede trazar su fabricación, se le coloca una tarjeta de control para determinar el código que le corresponde al lote de producto.

4.1.14. Inspección

En esta etapa se realiza la verificación de ausencia de materias extrañas y defectos en el sellado (quemado, atrapado y mal sellado). Si los envases cumplen con los parámetros pasarán a la siguiente etapa (5.1.15. DETECCIÓN DE METALES), si No cumplen con los parámetros pasarán al siguiente punto (Apertura de envases).

Apertura de envase: En esta actividad se procede a retirar el film en su totalidad y verificar la ausencia de restos de film en el envase, luego se dreña la fruta y descarta el líquido de gobierno, se deposita la fruta en un nuevo envase; finalizando esta etapa se transportan los envases a la etapa de selección y pesado para su posterior sellado.

4.1.15. Detección de metales

En esta etapa el producto pasa por el detector de metales previamente calibrado para descartar cualquier posibilidad que estos productos presentan riesgos de contaminación física, así mismo el inspector de aseguramiento de la calidad inspecciona el funcionamiento del equipo y esto es registrado en un formato.

4.1.16. Tratamiento térmico (PCC3)

En esta etapa los envases son sometidos a una pasteurización mediante inyección de agua en cascada calentada con vapor, con la cual se logra reducir y/o eliminar la carga microbiana patógena, con el objetivo de obtener productos comercialmente estériles.

La pasteurización se realiza en 2 tipos de equipos: autoclave horizontal estacionaria y pasteurizador continuo. Los parámetros a aplicar en los equipos empleados están indicados en las especificaciones, previa validación de tratamiento térmico. El operador de tratamientos térmicos es el responsable de aplicar y verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos (temperatura y tiempo).

Adicionalmente es esta etapa se verifica el residual del cloro libre en el agua de enfriamiento, el cual debe ser como mínimo 0.3 ppm.

4.1.16. Secado y paletizado

En esta etapa se limpia y secan los envases, así mismo se separa la merma y/o envases defectuosos, y finalmente se paletizan para pasar al periodo de cuarentena. Durante la descarga se verifica que las canastillas cuenten con el uso de cintas de contraste por cada ciclo térmico, lo cual se registra en un formato de control de cintas térmicas.

Se realiza el secado mediante un sistema que puede ser con aire comprimido o equipos sopladores que pasan por ventiladores para retirar el agua retenida en los envases durante el enfriamiento, con la finalidad de guardar los envases totalmente secos.

Para el paletizado se acomodan los envases en jabas apiladas y estas están sobre parihuelas, hasta formar el palé, que finalmente se forra con plástico y se almacena en la zona de cuarentena. Para identificar cada palé se emplea una tarjeta de control de la fabricación.

4.1.17. Transporte a almacén de cuarentena

En esta etapa los envases son trasladados desde la zona de pasteurización hacia el almacén de cuarentena en jabas apiladas en parihuelas.

4.1.18. Cuarentena y almacenamiento

En esta etapa el producto paletizado se almacena en un lugar oscuro y limpio, a temperatura ambiente (20-30°C), HR no mayor de 80%, por un

tiempo de 10 días. Durante este periodo se realizan dos análisis a fin de comprobar la conformidad de los productos fabricados:

Análisis organolépticos e incubación.

Análisis de producto terminado.

Al finalizar el tiempo de cuarentena se realiza el primer paletizado y se selecciona los cups con defectos; después de 10 días se realizará un repaletizado para asegurar el retiro de los envases defectuosos.

4.1.19. Selección de envases

En esta etapa se realiza una verificación de anomalías en el envase. Al realizar esta verificación se debe identificar los envases que presenten defectos y anomalías, calificándolos como productos defectuosos.

4.1.20. Empacado y almacenamiento

En esta etapa se colocan los envases en sus empaques (secundarios) según lo haya requerido el cliente. Estos pueden ser: sleeve, stickers-, bandejas, cajas, plásticos termo contraíbles.

Todos los empaques abastecidos, son aprobados por el área de calidad y el mismo cliente, estos cumplen con las regulaciones nacionales y de los países destino.

Todos los cups son codificados antes de su empacado. En una mesa iluminada de abajo hacia arriba, estos son inspeccionados visualmente para

detectar defectos en el producto (materias extrañas, semillas, entre otros) o de los envases (colapsados), posteriormente pasan por la faja de codificado.

El empaqueo de los cups hacia los Sleeve, es por máquina empacadora, a su vez es codificado por esta misma máquina (lote del producto y fecha de vencimiento), una vez saliendo de la máquina, estos son empacados manualmente hacia las cajas; siendo posteriormente codificado (lote del producto).

El producto empacado es colocado de forma ordenada en parihuelas de madera, forrado con film transparente, en caso requerido, se colocan zunchos; posteriormente almacenado temporalmente en su zona correspondiente a temperatura ambiente, a la espera de su despacho.

El personal de aseguramiento de la calidad cumple la función de inspeccionar el producto antes, durante, después y al momento de despacho (hasta que se halla cerrado las puertas del contenedor) para garantizar la conformidad de lo especificado por el cliente.

4.1.21. Despacho

Para la recepción de los contenedores deben cumplir con los siguientes requisitos: llegar totalmente cerrados y con sus respectivos precintos, documentación de la aduana correctamente y en buenas condiciones de almacenamiento.

Al abrir el contenedor, se revisa el estado en la que llega y se toman las fotos respectivas para tener un registro fotográfico.

En esta etapa se coloca el producto terminado en contenedores, según lo coordinado y con la cantidad especificada por el cliente.

Finalizando la carga, el contenedor es cerrado y precintado, con esto garantizamos que la carga no sea manipulada en todo el trayecto de su transporte hacia el país destino.

El personal de aseguramiento de la calidad verifica toda la etapa, llevando un registro fotográfico de todo el proceso y un formato de verificación.

4.2. Envases

4.2.1. Recepción de envases

En esta etapa los envases son recepcionados de acuerdo al procedimiento establecido por el área de aseguramiento de la calidad (procedimiento de recepción y almacenamiento de insumos y materiales).

El área de almacén entrega el certificado de calidad de los envases al inspector del área de aseguramiento de la calidad a cargo, para que inmediatamente evalúe y apruebe los lotes recepcionados.

4.2.2. Almacenamiento

En esta etapa los envases son derivados al almacén central, según el procedimiento de recepción y almacenamiento de insumos y materiales, para que posteriormente sea abastecido a la nave de operaciones, respetando siempre el FIFO (primero en ingresar, primero en salir).

4.2.3. Ingresos de envases

En esta etapa los envases son ingresados a la línea de envasado, dentro de unas jabs amarillas (color único para los envases), las cuales son abastecidas constantemente.

4.2.4. Recepción de ingredientes

En esta etapa se reciben los ingredientes según el procedimiento de Recepción y Almacenamiento de Insumos y Materiales.

El área de almacén entrega el certificado de calidad de los envases al inspector del área de aseguramiento de la calidad a cargo, para que inmediatamente evalúe y apruebe los lotes recepcionados.

4.2.5. Almacenamiento

Los ingredientes son derivados al almacén central (ya sea de cadena de frío o a temperatura ambiente). Posteriormente son abastecidos a la nave de operaciones según su requerimiento, respetando siempre el FIFO (primero en ingresar, primero en salir).

4.2.6. Abastecimiento de ingredientes

En esta etapa los ingredientes son abastecidos al área de preparación de líquido de gobierno.

Este proceso es netamente del área de producción, siendo ellos los que hacen el requerimiento según lo que necesiten usar, de acuerdo a la programación establecida por jefatura.

4.3. Ingredientes

4.3.1. Preparación de líquido de gobierno

El personal encargado deberá cumplir con lo siguiente:

Limpiar la marmita de preparación de líquido de gobierno.

Llenar las marmitas con agua osmotizada, con el volumen a preparar.

Pesar y adicionar los ingredientes necesarios para la preparación requerida, de acuerdo a la especificación. Una vez todo incluido se debe agitar para homogeneizar.

Antes de lanzar el líquido de gobierno a proceso, se debe tomar muestras y verificar los parámetros críticos del producto, como el pH y °Brix. De estar fuera de parámetro, el operario debe realizar los ajustes adecuados para tener el líquido de gobierno adecuado; recién con esos datos correctos y verificados por el Supervisor de Calidad, el líquido de gobierno será lanzado a las líneas de proceso.

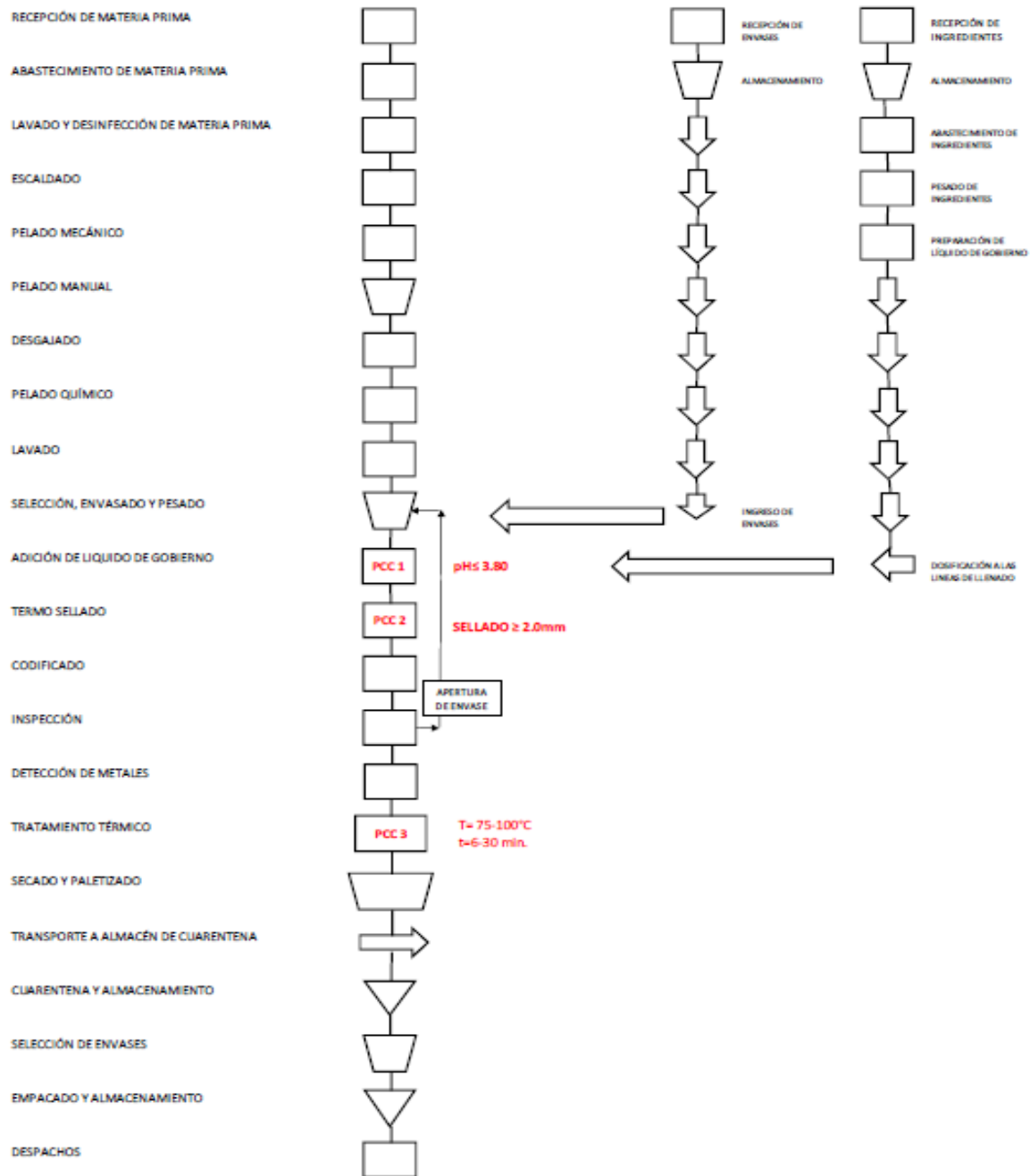
Toda la operación es registrada en un formato creado por el área de Aseguramiento de la Calidad.

4.3.2. Dosificación de las líneas de llenado

En esta etapa se dosifica líquido de gobierno a cada envase plástico (cups) a través de unas máquinas dosificadoras y termo selladoras, es un proceso continuo. Las dosificadoras son regulables a la cantidad requerida y especificada.

El líquido de gobierno de lanza a una temperatura de 80°C. Al contacto con la fruta esta baja, suele estar en un rango entre 45 – 50 °C, es la temperatura adecuada para sellar y posteriormente ingresar a tratamiento térmico.

Figura 9: Diagrama de flujo de elaboración de conservas de mandarinas en envases de plásticos.



Fuente: Procesadora Laran S.A.C.

V. CONCLUSIONES

La mandarina es un fruto excelentemente adaptable al proceso de conservas, por sus condiciones naturales que tiene, como su acidez y pH, el cual es óptimo para el soporte de los procesos realizados, garantizando así un producto final adecuado y agradable para el consumidor.

Para obtener conserva de mandarina en jugo de fruta se necesita conocer los tratamientos involucrados en todo el proceso como desde la recepción de la materia prima, como inicio de proceso, hasta el despacho, como fin de producción.

Dentro de una fabricación industrial de conservas, se aplican diferentes procesos de producción, el cual está supervisado por el área de Aseguramiento de la Calidad, cumpliendo un rol muy importante dentro y fuera de la nave de proceso.

El primer rol importante del Inspector de Aseguramiento de la Calidad es verificar que dentro de todo el proceso se sigan las pautas y reglamentos internos para asegurar un producto final inocuo para el consumidor, lo principal es no causar daños hacia nuestros consumidores. Este rol lo realiza con verificación visual y muestreos que se deberán registrar en los formatos establecidos dentro del área de Aseguramiento de la Calidad para llevar un control de la trazabilidad del producto.

Las mediciones con más frecuencia y de mucha importancia son las de pH y los °Brix.

Continuando con su rol, el Inspector deberá visualizar y registrar los muestreos realizados al producto intermedio, revisiones como peso, conteo, uniformidad, defectos especificados por el cliente.

Dentro de toda la fabricación se tienen numerosos inspectores que cumplen funciones en las zonas específicas y requeridas para llevar un buen control de verificación.

Dentro de la inocuidad, se tienen 3 PCC en el proceso, los cuales son:

PCC1: Adición de líquido de gobierno, medición de pH y °Brix, los cuales deben estar dentro del rango para poder ser utilizado en proceso. Esta verificación la realiza el Supervisor de Aseguramiento de la Calidad.

PCC2: Sellado, el control lo realiza el Inspector de Aseguramiento de la Calidad en conjunto con los operarios de las máquinas. La hermeticidad es importante.

PCC3: Tratamiento térmico, definido por un servicio externo, de acuerdo a normativas nacionales e internacionales. Aquí nuestro microorganismo indicador para productos termolábiles y ácidos es el *BACILLUS COAGULANS VAR THERMOACIDURANS*.

En toda industria es muy importante contar con el Área de Aseguramiento de la Calidad, pues estos brindan el soporte técnico del cómo se debe manejar el producto, los insumos, la materia prima, para garantizar la inocuidad explícita en las normativas nacionales e internacionales. A su vez apoyan a garantizar la calidad del producto, según lo especificado por los clientes.

En conjunto, Producción, Despacho, Almacén y Mantenimiento, deben ir muy de la mano con el área de Aseguramiento de la Calidad para tener la aprobación que el proceso marcha bien y que el producto vendido y despachado se encuentra en buen estado general.

VI. BIBLIOGRAFIA

Enlatados, A. (2007). *Principios de Control del Proceso Térmico, acidificación y Rvaluación del cierre de los envases*. GMA.

FAO, 2. (2021). *Año Internacional de las frutas y Verduras*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación.

MINAGRI, 2. (Abril 2014). *La mandarina peruana "Un producto de enorme potencial exportador"*. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego - Oficinas de Estudios Económicos y Estadísticos.

MINSA/DIGESA. (2007). *NORMA SANITARIA APLICABLE A LA FABRICACIÓN DE ALIEMNTOS ENVASADOS DE BAJA ACIDEZ Y ACIDIFICADOS DESTINADOS A CONSUMO HUMANO*. Lima: NTS N°- MINSA/DIGESA-V.01.

Perú, E. d. (2019). *Primera exportación de la mandarina Satsuma peruana hacia el Japón*.

Codex Alimentario (2018). Normas Internacionales de los Alimentos. CXS 319-2015