

1-1-2009

## **Desarrollo de un nuevo producto enlatado a base de colita de res con arveja y zanahoria para la empresa Incolcar S.A**

Diana Marcela Gil Beltrán  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos)

---

### **Citación recomendada**

Gil Beltrán, D. M. (2009). Desarrollo de un nuevo producto enlatado a base de colita de res con arveja y zanahoria para la empresa Incolcar S.A. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_alimentos/441](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/441)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería de Alimentos by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

DESARROLLO DE UN NUEVO PRODUCTO ENLATADO A BASE DE COLITA  
DE RES CON ARVEJA Y ZANAHORIA PARA LA EMPRESA INCOLCAR S.A

DIANA MARCELA GIL BELTRAN

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERIA DE ALIMENTOS  
BOGOTA  
2009

DESARROLLO DE UN NUEVO PRODUCTO ENLATADO A BASE DE COLITA  
DE RES CON ARVEJA Y ZANAHORIA PARA LA EMPRESA INCOLCAR S.A

DIANA MARCELA GIL BELTRAN

DIRECTOR

Ismael Enrique Povea Garcerant  
Ingeniero de Alimentos  
Food Packaging Specialist

ASESOR

Marcela Díaz Ramírez  
Ingeniera de Alimentos

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERIA DE ALIMNETOS  
BOGOTA  
2009

Nota de aceptación

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

-----  
Firma del presidente del jurado

-----  
Firma del jurado

-----  
Firma del jurado

## **DEDICATORIA**

Para Dios, que me dio la oportunidad  
de tener una familia integra y llena de valores  
que me brinda cada día su apoyo incondicional  
y sus mayores esfuerzos para salir adelante  
con mis estudios.

Por inculcar en mí los mejores valores,  
que me permiten ser una mejor persona,  
empleando mis conocimientos  
para el desarrollo y bienestar de la comunidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad de la Salle, por darme la oportunidad de formarme como una profesional con ética en el Área de Alimentos, para el servicio a la sociedad.

Al profesor Ismael Povea, Carlos Cardona y demás profesores, por aportarme sus conocimientos y experiencias en el desarrollo de mi carrera y de este proyecto.

A la empresa INCOLCAR S.A y a su Ingeniera de Alimentos Marcela Díaz, por dejarme pertenecer a este grupo de trabajo, no solo para el desarrollo de un nuevo producto sino también por permitirme obtener experiencia y desenvolvimiento en el entorno laboral de los alimentos.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	12
OBJETIVOS	14
1. INCOLCAR	15
1.1 PLATOS TIPICOS COLOMBIANOS	17
1.2 LA CARNE DE RES	19
1.2.1 La carne de res como materia prima	22
1.3 LA ARVEJA	24
1.4 LA ZANAHORIA	25
1.5 ALIMENTOS ENLATADOS	27
1.6 ENVASADO DE ALIMENTOS CONSERVADOS	28
1.6.1 El envase	29
1.6.2 Envases metálicos	31
1.6.3 Control del proceso envasado	36
1.7 MICROORGANISMOS CAUSANTES DE ALTERACIONES EN ALIMENTOS ENLATADOS	38
1.8 INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO TERMICO SOBREA LA CALIDAD DEL PRODUCTO	41
1.8.1 Calidad sensorial	41

1.8.2	Calidad nutritiva	43
1.9	ALIMENTOS PROCESADOS POR CALOR	45
1.10	ESTERILIDAD COMERCIAL	47
1.10.1	Valoración del tratamiento térmico	49
1.10.2	Determinación del tratamiento térmico	56
2.	DESARROLLO DEL NUEVO PRODUCTO ENLATADO	59
2.1	DEFINICION DEL PRODUCTO	59
2.2	ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO	60
2.3	DESCRIPCION DEL PROCESO	60
2.4	DIAGRAMA DE PROCESO	74
2.5	FORMULACION DEL PRODUCTO	75
2.5.1	Metodología	75
2.6	PRUEBA SENSORIAL DURANTE EL DESARROLLO DEL PRODUCTO	80 81
2.6.1	Metodología	
2.7	DIAGNOSTICO DEL PRODUCTO FINAL	86
2.7.1	Balances de materia	86
2.7.2	Valoración del tratamiento térmico	89
2.7.3	Control de calidad del producto terminado	101
3.	RESULTADOS Y ANALISIS	103
3.1	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE MATERIA PRIMA PARA LA FORMULACION DEL NUEVO PRODUCTO	103
3.2	ANALISIS SENSORIAL	105



3.3 BALANCES DE MATERIA DEL PRODUCTO TERMINADO	107
3.4 VALORACIÓN DEL TRATAMIENTO TERMICO	108
3.5 ANALISIS DE CALIDAD	110
4. CONCLUSIONES	114
BIBLIOGRAFIA	116
ANEXOS	

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág</b>
Tabla 1 Contenido nutricional de la carne de res	13
Tabla 2 Contenido nutricional de la arveja seca	25
Tabla 3 Contenido nutricional de la zanahoria	26
Tabla 4 Características del tipo de materiales para la fabricación de envases	32
Tabla 5 Composición de la hojalata	33
Tabla 6 Aplicaciones de las lacas para envases y tapas	35
Tabla 7 Clasificación de los microorganismos según su acidez y grupos de microorganismos causantes de alteraciones en alimentos enlatados	39
Tabla 8 Microorganismos causantes de alteraciones en alimentos enlatados	40

Tabla 9 Efecto del tratamiento térmico sobre los principales componentes nutritivos	44
Tabla 10 Comparación del valor D para diferentes poblaciones microbianas	53
Tabla 11 Formulación del primer ensayo .Colitas de res con arveja	76
Tabla 12 Formulación del adobo de la Cola de res con arveja y zanahoria. Ensayo 1	76
Tabla 13 Formulación del segundo ensayo. Cola de res con arveja y zanahoria	78
Tabla 14 Formulación del adobo de la Cola de res con arveja y zanahoria. Ensayo 2	79
Tabla 15 Formulación del tercer ensayo. Cola de res con arveja y zanahoria	80
Tabla 16 Formulación del adobo de la Cola de res con arveja y zanahoria. Ensayo 3	81
Tabla 17 Diagnostico de la primera prueba sensorial	83
Tabla 18 Diagnostico de la segunda prueba sensorial	84
Tabla 19 Diagnostico de la tercera prueba sensorial	85
Tabla 20 Valores de Fo que arrojaron las graficas de termodestrucción	92
Tabla 21 Cálculos de tiempos de tratamiento equivalente. Canasta del medio	93
Tabla 22 Cálculos de tiempos de tratamiento equivalente. Canasta inferior	97
Tabla 23 Formulación estandarizada para la elaboración de las colitas de res con arveja y zanahoria	104
Tabla 24 Comparación del contenido nutricional de la muestra ,con los	112

límites recomendados por la resolución 288 de 2008

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Portafolio de productos	16
Figura 2 Distribución del volumen de producción de carnes en Colombia	20
Figura 3 Producción bruta de carne fresca o congelada y preparada	21
Figura 4 Producción y consumo percapita de carne bovina en Colombia	22
Figura 5 Composición de la hojalata	32
Figura 6 Juntura doble .Terminología general del sellado	38
Figura 7 Penetración del calor en el alimento durante el tratamiento térmico	46
Figura 8 Penetración del calor en los diferentes alimentos	47
Figura 9 Reducción decimal para diferentes temperaturas	51

Figura 10 Población microbiana en el tiempo para una temperatura T. también llamada curva de inactivación o supervivencia. valor D	52
Figura 11 Dependencia de D Vs Temperatura. Valor z	54
Figura 12 Localización del termopar en una lata que se calienta por conducción o convección	57
Figura 13 Perfil de temperatura –tiempo. Características de un autoclave	58
Figura 14 Seguimiento de la temperatura del producto en el centro de una lata durante el procesamiento en la autoclave	58
Figura 15 Recepción de la cola de res	61
Figura 16 Cuarto de refrigeración	62
Figura 17 Hidratación de la arveja seca. Un día antes de su uso	64
Figura 18 La zanahoria cortada en cubos	64
Figura 19 Proceso de adobo de la cola de res	60
Figura 20 Preparación de la salsa	67
Figura 21 Proceso de ensamble de la Cola de res con arveja y zanahoria	68
Figura 22 Dimensiones del envase de hojalata 300x 407	68
Figura 23 Composición de la lata para un peso neto de 420 g	69
Figura 24 Creación de vacío en las latas	70
Figura 25 Tapado y sellado del producto con sistema de apertura Full open	71
Figura 26 Proceso de esterilización en autoclaves verticales	72
Figura 27 Balance de materia para un envase de 420g	86
Figura 28 Balance de materia ,durante el alistamiento de la materia prima	87

cárnica

Figura 29 Balance de materia ,para la preparación de la salsa 88

Figura 30 Valoración del tratamiento térmico 90

## GLOSARIO

**ALIMENTO ENLATADO:** es un alimento fresco, envasado en un recipiente de hojalata, herméticamente cerrado, el cual se somete a un procesamiento de calentamiento a unas condiciones de tiempo y temperatura , para conservarlo.

**CALIDAD:** el concepto de calidad incluye la totalidad de las características de un producto que perite satisfacer los requisitos exigidos por el consumidor.

**CONDUCCIÓN:** es un mecanismo de transferencia de energía térmica entre dos sistemas basado en el contacto directo de sus partículas sin flujo neto de materia y que tiende a igualar la temperatura dentro de un cuerpo y entre diferentes cuerpos en contacto por medio de ondas.

**CONVECCIÓN:** se produce únicamente por medio de materiales fluidos. Éstos, al calentarse, aumentan de volumen y, por lo tanto, disminuyen su densidad y ascienden desplazando el fluido que se encuentra en la parte superior y que está a menor temperatura.

**DETERIORO MICROBIOLÓGICO:** se refiere al daño de los alimentos causado por microorganismos (bacterias, hongos y levaduras).

**ECOEficiencia:** consiste en producir más con menos recursos y menos contaminación

**ENVASE:** es un producto que puede estar fabricado en una gran cantidad de materiales y que sirve para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías en cualquier fase de su proceso productivo.

**FULL-OPEN:** conocida también como Apertura total. Consiste en una tapa con haladera que permite su total retiro con la mano, sin la ayuda de ningún elemento adicional.

**HERRUMBRE:** capa de óxido de color rojizo que se forma en la superficie del hierro y otros metales a causa de la humedad o del agua. Sabor que algunos alimentos toman del hierro

**HORTALIZAS:** plantas de huerta, cuyos frutos, semillas, hojas, tallos o raíces son comestibles.

**INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS:** es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

**LIXIVIACIÓN:** se llama así al fenómeno de desplazamiento de sustancias solubles o dispensables (vitaminas) causado por el movimiento de agua.

**PENETRACIÓN DE CALOR:** cambio de la temperatura en un determinado punto del producto, en virtud de la influencia de la temperatura de los puntos vecinos del mismo.

**PLATO TÍPICO:** es el plato, comida o bebida que representa los gustos particulares de una nación, región o comunidad.

**TERMOPAR:** es un dispositivo formado por la unión de dos metales distintos que produce un voltaje ,que es función de la diferencia de temperatura.

## **INTRODUCCIÓN**

INCOLCAR S.A siendo una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos cárnicos enlatados por más de 40 años, pretende promover el consumo de este tipo de alimentos presentando la línea especial gourmet, dentro de los que se encuentran algunos platos típicos colombianos como: Lechona Tolimense, Tamal Especial, Tamal Tolimense, Tamal Paisa, Frijoles Antioqueños, Frijoles Antioqueños con Tocino, Sopa de Ajiaco, Sopa de Cuchuco de Trigo con Espinazo, Sopa de Mondongo, entre otros; caracterizándose por cumplir con las necesidades básicas de los consumidores al estar preparados y listos para consumir. Destacando la calidad de sus materias primas y de sus procesos, permitiendo el posicionamiento en el mercado nacional y próximamente internacional.

Al ver los beneficios que presenta la industria de enlatados y el desarrollo de nuevos productos en el mercado , INCOLCAR S.A se siente comprometida con el consumidor no solo en satisfacer sus necesidades, sino también en colmar sus deseos en un producto novedoso, nutritivo y agradable al paladar.

Por dicha razón, se pretende llevar a cabo un proyecto a partir de un plato típico colombiano cundiboyacense, para ser convertido en un plato típico colombiano enlatado donde se seleccione materia prima de alta calidad, permitiendo su fácil transformación durante los diferentes procesos térmicos, logrando obtener un producto de vida útil prolongada, de excelente calidad y sobre todo competitivo en el mercado.

La aplicación de calor, es uno de los métodos más utilizados en la conservación de alimentos, en el que se debe asegurar que el alimento se convierta en un producto comercialmente estéril.

La esterilización, es el método aplicado por calor, que permite la destrucción de microorganismos patógenos o formadores de toxinas, que se encuentran en el alimento, para ello se requiere un tratamiento térmico adecuado con calor húmedo a 121°C durante 15 minutos.

Para la preparación de alimentos enlatados se necesita numerosos procesos como: la selección de la materia prima, alistamiento, cocciones, ensambles, tapado, sellado, etc., los cuales deben ser controlados con el fin de disminuir la carga microbiana inicial durante el tratamiento térmico.

La eficacia de un proceso enlatado, es el resultado de un producto realizado en el menor tiempo posible, reduciendo la carga microbiana durante el tratamiento térmico, evitando que esta se multiplique durante su almacenamiento.

En muchos casos, los productos requieren resaltar sus propiedades organolépticas y fisicoquímicas, pero esto depende únicamente de la intensidad con que se aplique el tratamiento, debido que las características sensoriales se desarrollan durante el calentamiento del producto y los nutrientes sufren reacciones químicas ante el aumento de temperaturas y tiempos prolongados.

Es posible valorar la eficacia del tratamiento, generalmente se realiza con la ayuda de un termopar sensible al calor, que registra las temperaturas que alcanza el proceso durante un tiempo determinado, para luego establecer una grafica de termodestrucción que permita verificar y comprobar el tiempo de muerte



térmica en un enlatado, teniendo en cuenta las características del alimento y el tipo de microorganismos al que va dirigido el tratamiento. Por lo general va dirigido al *Clostridium botulinum* uno de los microorganismos más termoresistentes y causantes de alteraciones en los enlatados durante su almacenamiento.

Para garantizar la calidad del producto desarrollado, es necesario realizar un test de esterilidad comercial, pruebas fisicoquímicas y de contenido nutricional, que garanticen que el producto cumple con las necesidades del consumidor de acuerdo a los parámetros establecidos por las normas vigentes.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un nuevo producto enlatado, compuesto de colitas de res, con arveja y zanahoria, que logre contribuir a la satisfacción de las expectativas y las necesidades que ofrece INCOLCAR S.A a sus consumidores.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Garantizar que la calidad de las materias primas y aditivos, sean las adecuadas para que conjunto a los procesos térmicos a las cuales van hacer sometidos, permitan obtener las características ideales de un producto enlatado.
- Determinar el valor D, Z, Fo, del tratamiento térmico de este producto, para determinar la eficacia de los procesos térmicos a los cuales va hacer sometido.

- Realizar un panel sensorial con el fin de determinar las propiedades organolépticas adecuadas que permitan destacar las características ideales que se necesitan para este producto
- Realizar un estudio del proceso final del producto a partir de sus características microbiológicas y fisicoquímicas, para observar si el producto cumple con los parámetros exigidos por la norma técnica.
- Corroborar por medio de análisis de laboratorio que el proceso térmico al que es sometido este producto, no afecta sus características nutricionales y que estas se encuentran bajo los parámetros exigidos por la norma técnica colombiana, con el fin de satisfacer la necesidad nutricional del consumidor.

## **1. INCOLCAR S.A**

### Industria Colombiana de Carnes S.A

Es una compañía creada en Febrero de 1967 en la Ciudad de Bogotá aún vigente. Cumple con experiencia en la producción y comercialización de productos cárnicos enlatados en Colombia.

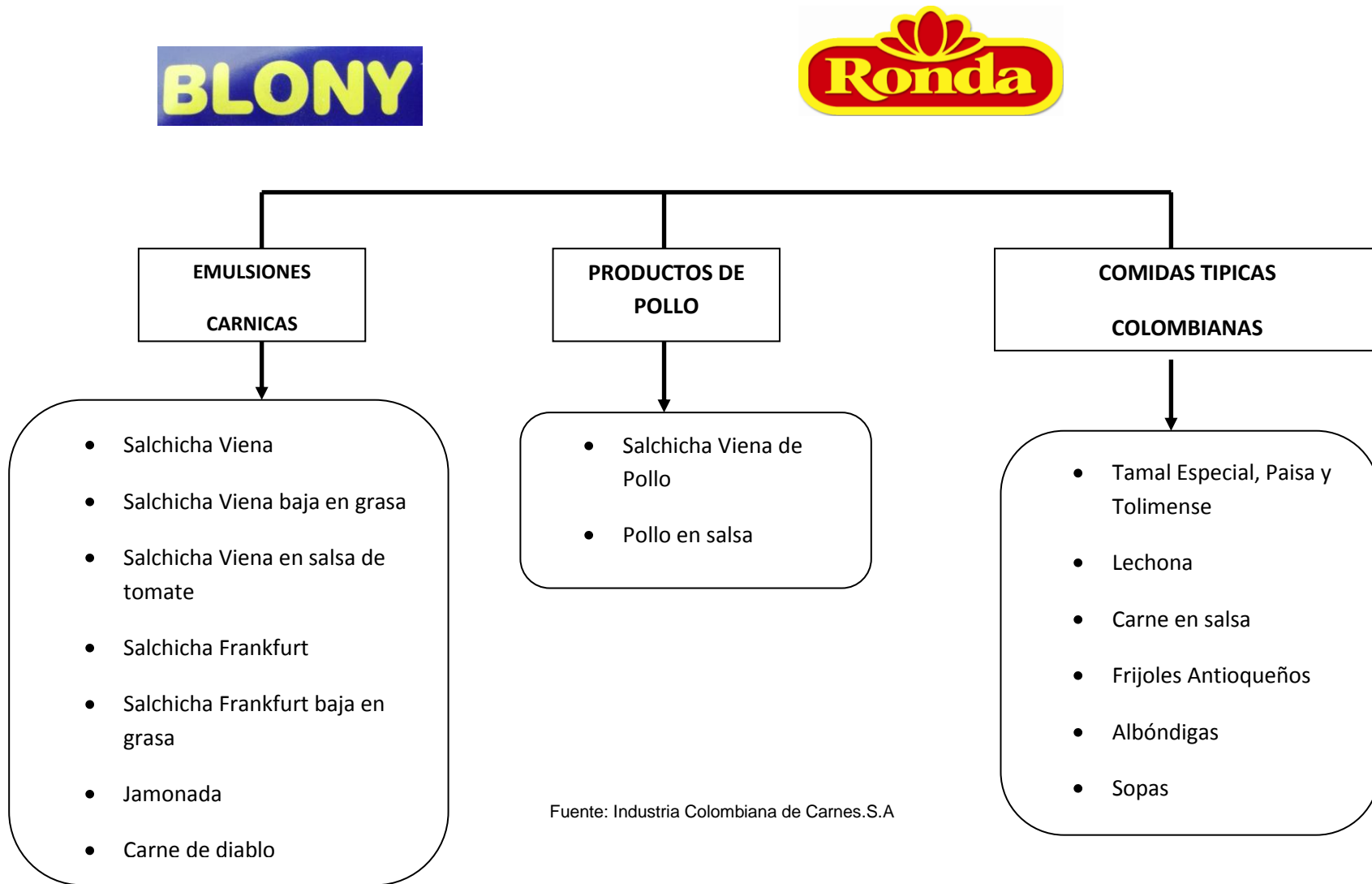
Sus primeros productos iniciaron con elaboración de salchicha marca CALIFORNIA, para luego registrar la marca RONDA Y BLONNY, donde se amplió la gama de productos con diferentes emulsiones cárnicas, entre las cuales encontramos Salchicha tipo Viena, Salchicha tipo Frankfurt, Jamonada y carne de diablo.

Al tener tanto éxito con las emulsiones cárnicas y ver la respuesta de la demanda, se decidió crear la nueva línea de cocina típica gourmet, convirtiéndose en una empresa líder de la comida típica enlatada, con productos

como: Lechona Tolimense, Tamal Especial, Tamal Tolimense, Tamal Paisa, Frijoles Antioqueños, Frijoles Antioqueños con Tocino, Sopa de Ajiaco, Sopa de Cuchuco de Trigo con Espinazo, Sopa de Mondongo, entre otros. Garantizando siempre la calidad de sus procesos y contenido nutricional a sus principales clientes como lo son: Supermercados mayorista, distribuidores nacionales y Súper ETES (supermercados pequeños).

En el 2008, la empresa trabaja para implementar sistemas de calidad en cada uno de sus procesos y así obtener el beneficio de entrar en el mercado internacional con la gran variedad de productos que presenta su portafolio de emulsiones cárnicas y platos típicos enlatados.

Figura 1. Portafolio de Productos



## 1.1 PLATOS TÍPICOS COLOMBIANOS

Fundamentalmente tierras del altiplano central de la Cordillera Oriental, varían su cocina con frutos tropicales y especies aromáticas. La enorme gama climática auspicia una cocina variada, apetitosa y original en el marco inimitable de los pueblos más pintorescos de la dilatada geografía colombiana. Cada pueblito, cada caserío, cada valle, tiene un plato típico que atesora con cariño y nutre con el toque original de cada familia. <sup>1</sup>

La amplia variedad gastronómica que se sirve en los restaurantes populares de la región cundiboyacense, hace que esta región sea un punto inimitable para el turismo gastronómico.

Sin embargo en Bogotá, además de ofrecerse una gran variedad de atractivos turísticos, no se queda atrás en la variedad de gastronomía que ofrece la capital, pues tiene restaurantes de todas las regiones del país y una talentosa cocina local.

Dentro los diferentes platos típicos regionales se pueden destacar las colitas de res, que es un plato típico que tiene dos presentaciones el sancocho de cola y la cola en salsa, que es la más popular entre las comidas tradicionales, este plato consta de trozos de cola de res guisada, que se acompaña de papa y yuca al vapor y una tajada de aguacate.

En la capital, podemos observar las diferentes zonas especializadas para comer, deleitándose de variados platos típicos, dentro de ellas podemos mencionar algunas como son el barrio La Candelaria, Zona T en el sector de la calle 82 con

---

<sup>1</sup> GARCIA. Angélica. Platos típicos colombianos: Boyacá-Cundinamarca. En: Gran libro de la cocina colombiana : Círculo de Lectores S.A. Consulta 2 de Marzo de 2009. Disponible en : <URL : <http://pwp.supercabletv.net.co/garcru/colombia/Colombia/comidas.html>

carrera 13, la zona de Chapinero entre las calles 65 y 70 con carreras 6 y 5, el barrio La Macarena; además de sectores como Usaquén y el Parque de la 93.

No obstante, cabe decir que estas zonas no solo se especializan en comidas típicas en especial la cundiboyacense, sino también de otros platos regionales e internacionales. Lo cual no hace perder la importancia de mostrar estos platos típicos que por mucho tiempo han hecho que sean transmitidos de generación en generación por los ciudadanos de la capital. Algunos platos de gran importancia son representativos para la variedad de platos típicos, otro no mucho, pero que sin embargo se consumen en Bogotá y que de no saber su secreto capitalino no serian de gran placer al paladar de turistas y residentes.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> GALVIS, Ángela. Bogotalopolitismo: Gastronomía. Consulta 2 de Marzo de 2009. Disponible en : <http://bogotalopolitismo.wordpress.com/gastronomia/>

## 1.2 CARNE DE RES

Según el estudio de la industria de carnes fresca de AGROCADENAS<sup>3</sup>, en general la producción de carne tradicional atiende los sectores populares campesinos de ciudades intermedias, llegando aún a las grandes ciudades, a las plazas de mercado y famas populares. Por su parte, la producción tecnificadas y semitécnificadas atiende a los sectores medios y altos de las ciudades principales a través de supermercados, famas y puntos de venta especializados, incluyendo la gran industria procesadora de carne para embutidos y otros.

**Tabla 1.** Contenido nutricional de la carne de res

Valor nutricional de la Carne de Res (%)	
Agua	75
Proteína	19
Sustancia no Proteica	3,5
Grasa	2,5
Otros: Fuente de aminoácidos esenciales Algunos minerales y vitaminas	

Fuente: La Autora

La industria procesadora de carne, constituye un mercado exigente en la medida que requiere producto de alta calidad, para obtener resultados óptimos durante los procesos de transformación de esta materia prima.

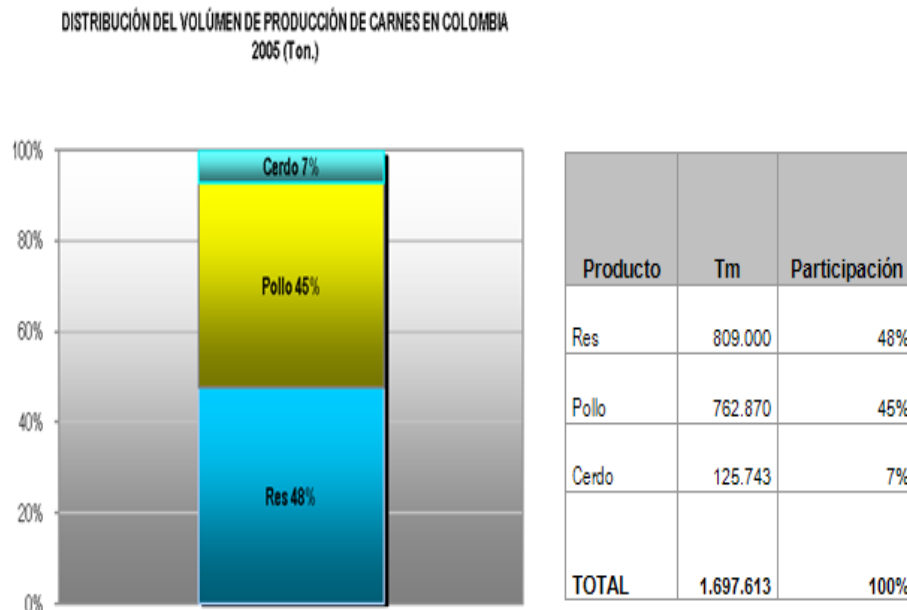
Del consumo aparente de carne bovina en el país, la mayor parte abastece de producción nacional, pero con una dinámica tanto de las importaciones como de

---

<sup>3</sup> AGROCADENAS, < [http://www.agrocadenas.gov.co/documentos/anuario 2005/Capitulo12\\_Carne.pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/documentos/anuario%202005/Capitulo12_Carne.pdf) >, Industria de carnes fresca en Colombia p. 494, (Consultada: Agosto 1 de 2008).

las exportaciones positiva en volúmenes superiores a los de las carnes de cerdo y pollo .Sin embargo, aún no se puede decir que es un comercio representativo y estable, pero se han evidenciado esfuerzos por posicionar el producto en mercados externos.<sup>4</sup>

**Figura 2.** Distribución del volumen de producción de carnes en Colombia 2005 (Ton)

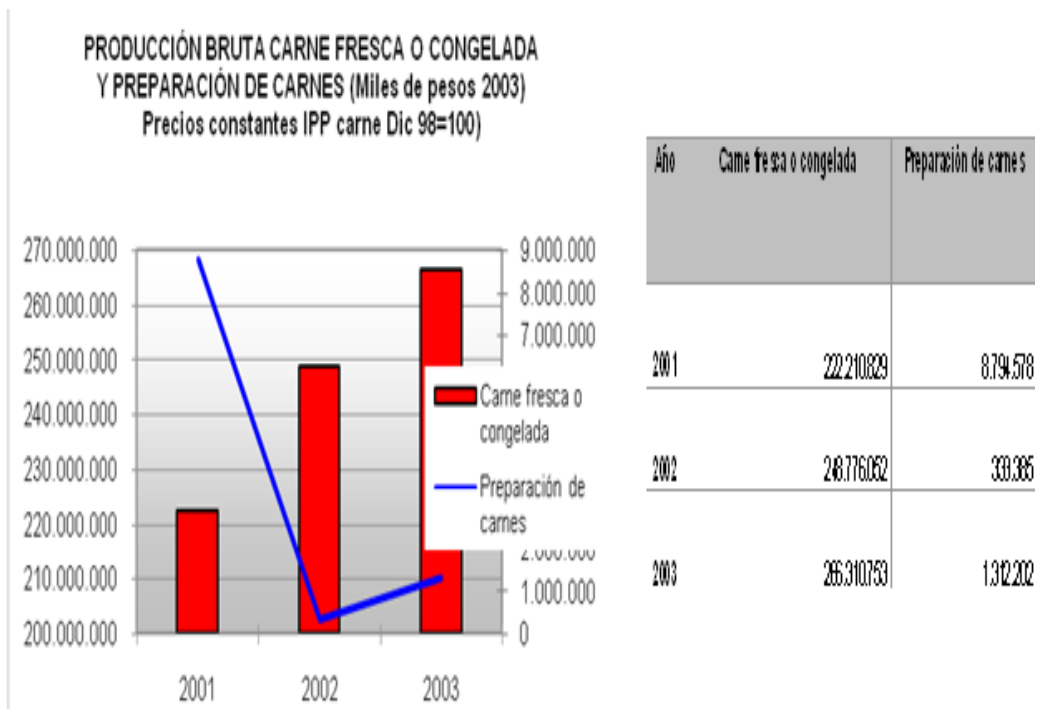


Fuente: FEDEGAN, ASOPORCICULTORES, FENAVI. Cálculos Observatorio Agro cadenas

<sup>4</sup> LAWRIE. Ciencia de la carne, 3ªEdición. Zaragoza (España), Acribia, 1998. p495, 496

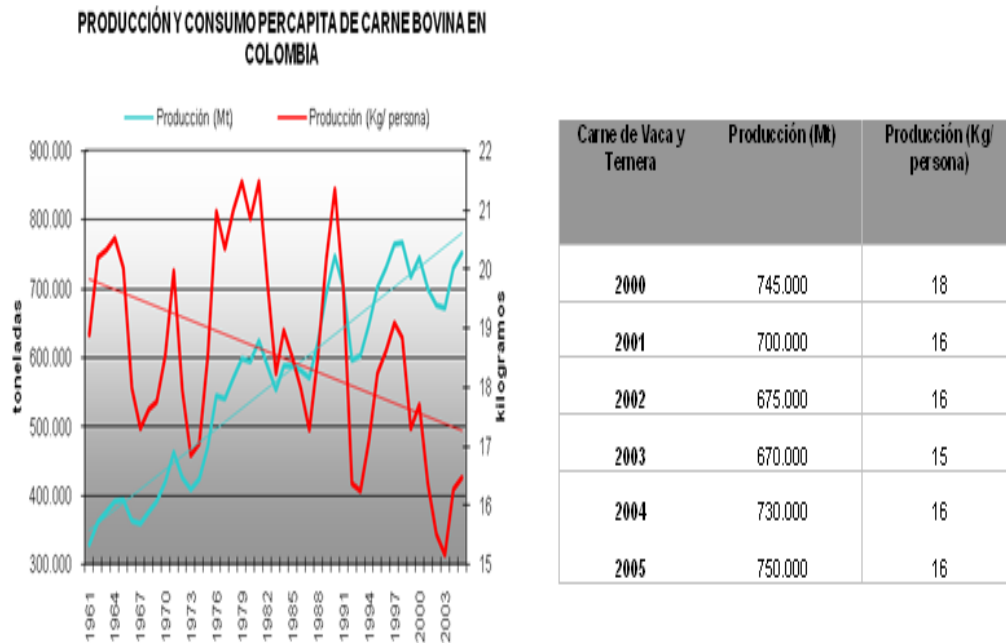


**Figura 3.** Producción bruta carne fresca o congelada y preparación de carnes (Miles de pesos 2003).



Fuente: EAM-DANE. Cálculos Observatorio Agro cadenas

**Figura 4.** Producción y consumo per cápita de carne bovina en Colombia



Fuente: FAO 2006, cálculos observatorio agrocadenas

### 1.2.1 La carne de res como materia prima

La carne fue uno de los primeros alimentos en ser conservado <<enlatados>> aunque se hacía de frascos de vidrio (Appert, 1810). En un principio, se desconocía los principios implicados en el proceso, el objeto era la conservación, y

probablemente la calidad de de esta carne conservada no agradaría a los consumidores actuales.<sup>5</sup>

Por tal motivo es necesario conocer la calidad de la carne, puesto que existen factores muy importantes que intervienen en los procesos que puedan afectar la calidad del producto. Entre estos factores no solo es importante el precio, sino también el origen de la carne, su composición química, contenido graso, estado de madures, métodos de conservación aplicado y sobre todo su estado microbiológico, Por esta razón, es indispensable que cada proveedor deba presentar un ficha técnica donde conste que la calidad de la carne cumple con los parámetros exigidos para ser utilizada como materia prima.

Esto permite que los fabricantes conserveros, puedan obtener un producto uniformemente sanos, legal y de alta calidad como lo indica la etiqueta del producto.

#### **1.2.1.1 Estado físico de la carne.**

El estado físico de la carne es uno de los estados donde se puede detectar fácilmente las fallas que presenta la carne. Se puede detectar por un simple examen visual, donde se pueda evidenciar los siguientes factores:

- Signos visibles de crecimiento microbiano, que sugeriría falta de higiene y/o de control de la temperatura.
- Presencia de cuerpos extraños, tales como etiquetas, chapas o fragmentos metálicos, etc., que sugerirían un pobre control en las prácticas de manufactura por parte del fabricante.

---

<sup>5</sup> Footitt; Lewis y FUENTE MORENO, José Luis de la. Enlatado de Pescado y carne / traducción realizada por José Luis de la Fuente Moreno. Zaragoza: Editorial Acribia, 1999. p 49

- Alteraciones del aspecto, posible debido a quemaduras de congelación o especies equivocadas o mezcladas .generalmente la carne de color parda es vieja, o ha sufrido un almacenamiento a temperatura abusiva.
- Contaminación natural, debido a errores e el despiece, por ejemplo restos de piel o huesos.

Si se presentan estos resultados del examen visual, puede conducir al rechazo inmediato de un lote de carne.<sup>6</sup>

### **1.3 LA ARVEJA**

Aumentar el consumo de vegetales incluido el de leguminosas secas ha sido una de las principales estrategias utilizadas en este propósito, las leguminosas secas contienen una alta proporción de hidratos de carbono, vitaminas y minerales, bajo contenido de lípidos y son consideradas una fuente proteica. Sin embargo, por sus bajos niveles de meionita y cistina se recomienda ingerirlas con pequeñas cantidades de proteína de origen animal o cereales sin limitación de estos aminoácidos. (Ver tabla 2).

Colombia es un importador persistente de leguminosas secas, del total disponible para el país en el año 2001, las importaciones representaron el 56%. El uso intensivo de mano de obra en estos cultivos sumado a la poca disponibilidad de maquinaria conlleva a una disminución de la producción nacional, lo que podría justificar el volumen de importaciones.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Ibid., p. 62,63.

<sup>7</sup> ALAN REVISTA. Archivos latinoamericanos de nutrición. Consulta: Agosto 1 de 2008. Disponible en: [http://www.alanrevista.org/ediciones/2005-1/consumo\\_leguminosas .asp](http://www.alanrevista.org/ediciones/2005-1/consumo_leguminosas .asp)

**Tabla 2.** Contenido Nutricional de la arveja seca

<b>Valor nutricional de la arveja seca (%)</b>	
<b>Contenido</b>	<b>%</b>
Hidratos de carbono	50-65
Lípidos	0,8-2
Proteína	

Fuente: La Autora

#### **1.4 LA ZANAHORIA**

Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido en beta-caroteno (precursor de la vitamina A), pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas. (Ver tabla 3)

Los cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie, como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Asia es el mayor productor seguida por Europa y E.E.U.U.

En la industria se utiliza dos tipo de zanahoria: Zanahorias grandes y finas

- Zanahorias grandes: destinadas fundamentalmente a la transformación, pero también al producto crudo preparado y al producto fresco.

- Zanahorias finas: lavadas y en manojos, para uso industrial, empleándose para ello variedades de tamaño alargado, que permite hacer de cada pieza varios trozos que mantienen la forma original, seguidamente se procede al envasado directamente en bolsas pequeñas que son consumidas a modo de aperitivo. Este producto de cuarta gama funciona muy bien comercialmente.<sup>8</sup>

**Tabla 3** Contenido nutricional de la Zanahoria.

<b>Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible</b>	
Agua (g)	88.6
Carbohidratos (g)	10.1
Lípidos (g)	0.2
Calorías (cal)	40
Vitamina A (U.I.)	2.000-12.000 según variedades
Vitamina B1 (mg)	0.13
Vitamina B2 (mg)	0.06
Vitamina B6 (mg)	0.19
Vitamina E (mg)	0.45
Ácido nicotínico (mg)	0.64
Potasio (mg)	0.1

Fuente: InfoAgro.com

<sup>8</sup> *INFOAGRO*. Contenido nutricional de la zanahoria. Consulta: 5 de Agosto de 2008. Disponible en : <http://www.infoagro.com/hortalizas /zanahoria.htm>.

## 1.5 ALIMENTOS ENLATADOS

Durante mucho tiempo se ha tenido la idea de que los alimentos enlatados no son nutritivos, carecen de frescura y que contienen gran cantidad de conservadores que pueden ser perjudiciales para la salud. La realidad es muy distinta, nunca como hoy se han significado una opción tan importante en la cocina, por ser prácticos y de fácil manejo.

Todo comestible, al momento de ser recolectado, experimenta inevitables pérdidas en cuanto a frescura, calidad y contenido de nutrientes, cambios ocurridos durante su traslado y al ser almacenado por periodos prolongados en establecimientos comerciales. “De ahí la importancia del proceso de enlatado, el cual preserva 'lo bueno' de las materias primas, por lo que es una adecuada alternativa para disponer de alimentos fáciles de transportar y que pueden guardarse por determinado tiempo sin que se alteren sus características.”<sup>9</sup>

La demanda de los consumidores se orienta hacia alimentos que sean mejores nutritivamente, más naturales, adecuados o adaptados al actual estilo de vida del consumidor, inocua y sobre todo sanitariamente segura. Donde los consumidores en el mercado tengan una serie de opciones en todas las temporadas del año.

La comida enlatada se destaca claramente como una de las soluciones de envasado con mejores resultados a nivel nutritivo, sanitario y ecoeficientes, donde se reduce el desperdicio de alimentos a nivel industrial como casero. Además, permite tener una importancia económica, ya que accede tener abastecimiento en el mercado por su durabilidad, generando mayor producción y capital, teniendo una venta inmediata en mercados locales o de cualquier parte del mundo por su fácil practicidad del envase y conservación.

---

<sup>9</sup> Karina, G. V. (s.f.). *Salud y medicinas*. Consulta: 17 de Agosto de 2008. Disponible en: <http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=1726>

Según (Rees y Bettison) <sup>10</sup> Los científicos y los tecnólogos deberán recordar siempre, sin embargo, que aunque la industria alimentaria debe responder a las necesidades y retos del mercado, la preparación y envasado de productos enlatados sigue siendo el principal requisito.

Los alimentos enlatados han sido asociados con intoxicaciones alimentarias aunque, por fortuna, la incidencia ha sido muy baja. El consumidor seguirá reclamando que la industria ponga en el mercado productos absolutamente inocuos.

Estos alimentos son completamente seguros y sanos , cumple con todas la cualidades nutritivas que puede exigir un consumidor , debido a su envase herméticamente cerrado y tratamientos térmicos que no permite el uso de ningún tipo de conservantes y además tienen la cualidad de tener una vida útil prolongada por años , siempre y cuando sus materias primas y procesos sean de alta calidad y controlados .Por esta razón existe una amplia gama de productos alimenticios enlatados desde frutas hasta cárnicos y hortalizas que permiten no solo que sean una alternativa rápida y agradable al paladar , sino que pueden llegar a ser igual o más nutritivos que cuando se preparan en casa, con una disponibilidad de todo el año para su consumo.

## **1.6 ENVASADO DE ALIMENTOS CONSERVADOS**

La industria de alimentos enlatados se orienta actualmente hacia las tendencias y necesidades del consumidor, teniendo en cuenta los requisitos sanitarios específicos.

---

<sup>10</sup>.Rees y BETTISON . *Procesado térmico y envasado de los alimentos*. Zaragoza; Acribia.1994. p. 103



La demanda de los consumidores, se orienta hacia alimentos que se caractericen por ser:

- *Mejores nutritivamente:* alimentos que se caracterizan por un contenido adecuado de vitaminas y minerales y sobre todo que tenga un menor contenido de calorías.
- *Más naturales:* alimentos que no presenten, un gran contenido de conservantes, sabores y colores artificiales.
- *Adaptados al estilo de vida:* alimentos que permitan adaptarse a un estilo de vida rápida y que sean de fácil acceso y manejo.
- *Inocuos:* alimentos que sea sanitariamente seguros, que sean confiables a la hora de consumir y que no presenten alteraciones durante su almacenamiento y consumo.

### **1.6.1 El envase**

La elección del envase vendrá determinada principalmente por:<sup>11</sup>

- Facilidad de manipulación
- Rapidez de llenado
- Facilidad de cierre
- Facilidad del procesado
- Forma / diseño
- Impresión / etiquetado
- Caducidad requerida para el producto
- Utilidad

---

<sup>11</sup> J.A.G.Rees y J.BETTISON, Op. Cit., p. 6.

- Necesidades del consumidor
- Requisitos legales / ambientales.

El envase es una parte integral del proceso de conservación, pues este debe tolerar las condiciones que le presentan un tratamiento térmico intenso y su respectivo enfriamiento. A su vez el recipiente debe tener las características necesarias que influyan sobre la velocidad de penetración del calor en el seno del producto, no influye significativamente el material sino la forma y el perfil del recipiente. Por ejemplo los tiempos más cortos se presentan en recipientes planos que en recipientes cilíndricos.

#### **1.6.1.1 Funciones del envase**

Hoy en día, uno de los factores más importantes que deben los envases son:

- Costo
- Limitaciones según legislaciones
- Aceptación ambiental

Pero no hay que olvidar que tradicionalmente un envase se caracteriza por:

- Contener
- Proteger
- Informar y atraer.

La mayoría de los alimentos busca protegerse en un envase que goce de propiedades protectoras óptimas, para mantener sus buenas condiciones durante el tiempo de almacenamiento. Pero no solo debe proteger durante el almacenamiento, también debe proporcionar protección física y mecánica, con el

fin de que el alimento no experimente alteraciones, contaminación y captación de aire y agua.

Debe existir también una compatibilidad entre el recipiente y el producto, donde se genere una integridad física y microbiológica que no permita generar alteraciones organolépticas, ni tampoco permita colocar en riesgo la salud pública.

Los envases deben cumplir con cierto tipo de requisitos, los cuales son controlados por medio de pruebas de calidad durante su fabricación, para garantizar que cumpla con las necesidades tanto de las industrias envasadoras como las procesadoras de alimentos.

### **1.6.2 ENVASES METÁLICOS**

De acuerdo a (Rees y Bettison)<sup>12</sup>, los envases metálicos han dominado sectores de los mercados de alimentos y bebidas durante muchos años por su relación coste/calidad, durabilidad y por la protección global que proporciona a sus contenidos. Durante los últimos 20 años se han producido cambios notables en la tecnología de la fabricación de las latas y en los materiales utilizados para las latas y los cierres. La fabricación ha ido incorporando progresivamente una alta tecnología.

En la industria colombiana para conservar sus productos, utilizan envases elaborados principalmente a partir de: (Ver Tabla 4).

- Hojalata
- Aluminio
- 

---

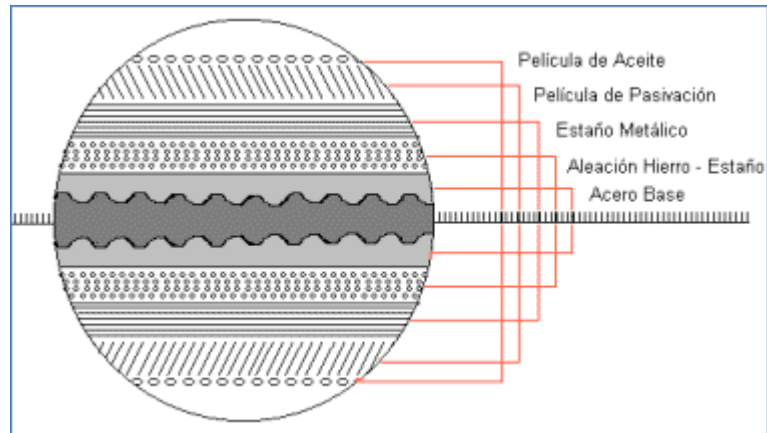
<sup>12</sup> Ibid.,p.103

- **Tabla 4** Características del tipo de materiales para la fabricación de envases (enlatados)

ALUMINIO	HOJALATA
<p>Las aleaciones de aluminio puede llegar alcanzar la resistencia comparable a la del acero.</p> <p>Sus aplicaciones se centran principalmente en la elaboración de recipientes poco profundos ,para productos como pate y pescados</p> <p>Las aleaciones de aluminio se diferencian en términos de resistencia, endurecimiento y alargamiento.</p>	<p>Se utiliza generalmente para la elaboración de envases herméticamente sellados</p> <p>Presenta ventajas en cuanto :</p> <p><b>Resistencia:</b> agentes externos y golpes</p> <p><b>Versatilidad:</b> puede contener productos en cualquier estado y tener diferentes formas y tamaños</p> <p><b>Hermeticidad:</b> garantiza aislamiento total</p> <p><b>Protección:</b> conserva las características del producto</p>

Fuente: La Autora

**Figura 5.**Composicion de la hojalata



Fuente: HOLASA

**Tabla 5.** Composición de la hojalata

<b>COMPOSICION DE LA HOJALATA</b>	
<b>CAPAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Acero base</b>	Proporciona rigidez al material, debido a su espesor y resistencia mecánica. Su composición química le da propiedades especiales de resistencia a la corrosión.
<b>Aleación hierro-estaño</b>	Por sus características electroquímicas, actúa como barrera contra la corrosión.
<b>Estaño metálico</b>	Actúa como simple barrera contra la corrosión, ayuda a la soldabilidad, es una excelente base para litografiar y aplicar lacas.
<b>Película de pacivación</b>	Permite, según su naturaleza, mejorar la resistencia de la hojalata a la sulfuración, a la oxidación y la herrumbre. Acondiciona, también, la adherencia de los barnices, tintas, lacas, etcétera
<b>Película de aceite</b>	Protege la lámina de la humedad del aire y facilita su manejo.

Fuente: La Autora tomado de HOLASA

### 1.6.2.1 Recubrimientos de los envases

Las latas y cierres para alimentos presentan un recubrimiento protector interno y algunas veces externo. Además pueden ser decoradas externamente en cuyo

caso el recubrimiento externo puede ejercer una función decorativa como protectora .Según afirma (Rees y Bettison)<sup>13</sup>

Los recubrimientos pueden ser clasificados en:

- Externos claros: barnices
- Externos pigmentados: recubrimientos simples
- Interno protectores: lacas o barnices sanitarios.

Este último es aplicado en el interior del recipiente con el fin de asegurar la integridad del producto con el envase y no tener problemas de alteraciones fisicoquímicas en el producto en sí.

Las lacas se presentan de dos tipos, las de oleorresinas y las lacas sintéticas.

Las OLEORESINAS son productos naturales y de bajo costo, sin embargo son consideradas como un material de bajo rendimiento debido a la baja resistencia que tienen al ser sometidas a un tratamiento térmico.

Las SINTÉTICAS son lacas que fácilmente han sustituido a las oleorresinas, debido a que son productos que se han sintetizado cuidadosamente que a su vez pueden contener de forma adicional materia prima natural. Entre las sintéticas encontramos una amplia gama en las que se encuentran las fenólicas, las epóxicas y las vinílicas.(Ver tabla 6.)

Las principales funciones de las lacas son:

- Servir como base para la decoración del envase
- Inhibir la corrosión externa
- Proteger del metal el alimento que se encuentra contenido en el envase
- Impedir la contaminación del producto por iones metálicos originarios del envase

---

<sup>13</sup> Ibid., p. 130-131

**Tabla 6.** Aplicaciones de las lacas para envases y tapas

TIPO DE LACA	RESIDENCIA A LOS SULFUROS	RESIDENCIA A LA ACIDEZ	APLICACIONES COMENTARIO
Oleorresinas	No apta	Aceptable	Se aplica tanto interna como externa
Fenólicas	Muy buenas	Buena	Laca barrera al azufre, carne, pescados, sopas y bebidas
Expoixifenolicas tipo A	Buena	Buena	Usadas para carnes, sopas pescados y vegetales ricos en sulfuros frutas de alta acidez
Vinílicas	No aplicables	Aceptable a muy buena	Cervezas y gaseosas
Acrílicas	Muy buenas	Muy buena	Vegetales, sopas platos preparados.

Fuente: Holasa, tomado de Tesis Desarrollo de producto enlatado pollo en salsa

### *Problemas con la carne enlatada*

La liberación de sulfuro de las proteínas durante el procesado por calor y la susceptibilidad de pérdida de color de algunos productos plantean problemas en la especificación del acabado interno de la lata. Para productos que retienen su forma cuando son sacados de la lata pueden quedar residuos de sulfito metálico en la carne sobre todo en la carne que va cerna a los sellados. Esta corrosión se agrava con la presencia de sales de curado, sobre todo nitratos y polifosfatos. Algunos fabricantes prefieren las lacas lacadas con una tira interna que cubre el sellado.

Debido a la dificultad de sacar algunos productos cárnicos sólidos de las latas, las lacas contienen un apropiado agente que evita el que se pegue y deslice el

producto. Es importante en todos los productos minimizar el contenido de aire en las latas en el momento del cerrado.<sup>14</sup>

### **1.6.3 Control del proceso de envasado**

1. Un buen control del proceso resulta esencial para la conservación mediante calor de alimentos envasados. Los fallos en la ejecución de este control pueden ser causa de la corrosión del recipiente que origina una reducción intensa de la útil del producto, de pérdidas económicas derivadas de su alteración microbiológica y de una consecuencia más importante, la posibilidad de alterar la salud pública
2. Son precisas buenas condiciones de almacenamiento de los recipientes vacíos. Resulta esencial la ausencia de polvo, insectos, suciedad, problemas de condensación y calor excesivo. Los recipientes serán almacenados en un almacén bien separado de materiales contaminantes que pueden penetrar físicamente en los recipientes o generar malos olores o sabores.
3. los recipientes deben limpiarse antes de proceder a su llenado. Se recomienda su inversión y la aplicación de chorro de aire y/o de agua para eliminar polvo y cuerpos extraños.
4. La especificación y control del peso de producto de introducido en cada envase resulta importante por su influencia sobre la velocidad de penetración del calor, oxígeno en el espacio libre superior corrosión y rendimiento del envase.
5. Deberán ser conocidos y registrados los niveles óptimos de vacío en el interior de las latas.
  - Crear un vacío interno final que mantiene los extremos de la lata con forma cóncava. En consecuencia, cualquier alteración de la forma

---

<sup>14</sup> PAINE. Franck y Y, Heather. Manual de envasado de alimentos. Madrid: A, Madris, 1994. P.282,283.



normal puede ser considerada como una indicación de alteración bien bacteriana o química.

- Reducir la presión interna durante el tratamiento térmico y evitar así la deformación permanente de los extremos de la lata
- Reducir el nivel de oxígeno residual que podría acelerar la corrosión durante el almacenamiento

**6.** Las condiciones del cerrado de la lata (doble junta) resulta críticas, tanto como la primera como la segunda operación, y deben ser controladas y vigiladas con regularidad. Las máquinas cerradoras deben ajustarse perfectamente y mantenerlas según sus especificaciones individuales / tipo. Durante la producción resulta esencial que las juntas realizadas por cada cerradora individual sean comprobadas para determinar que cumplan las normas establecidas

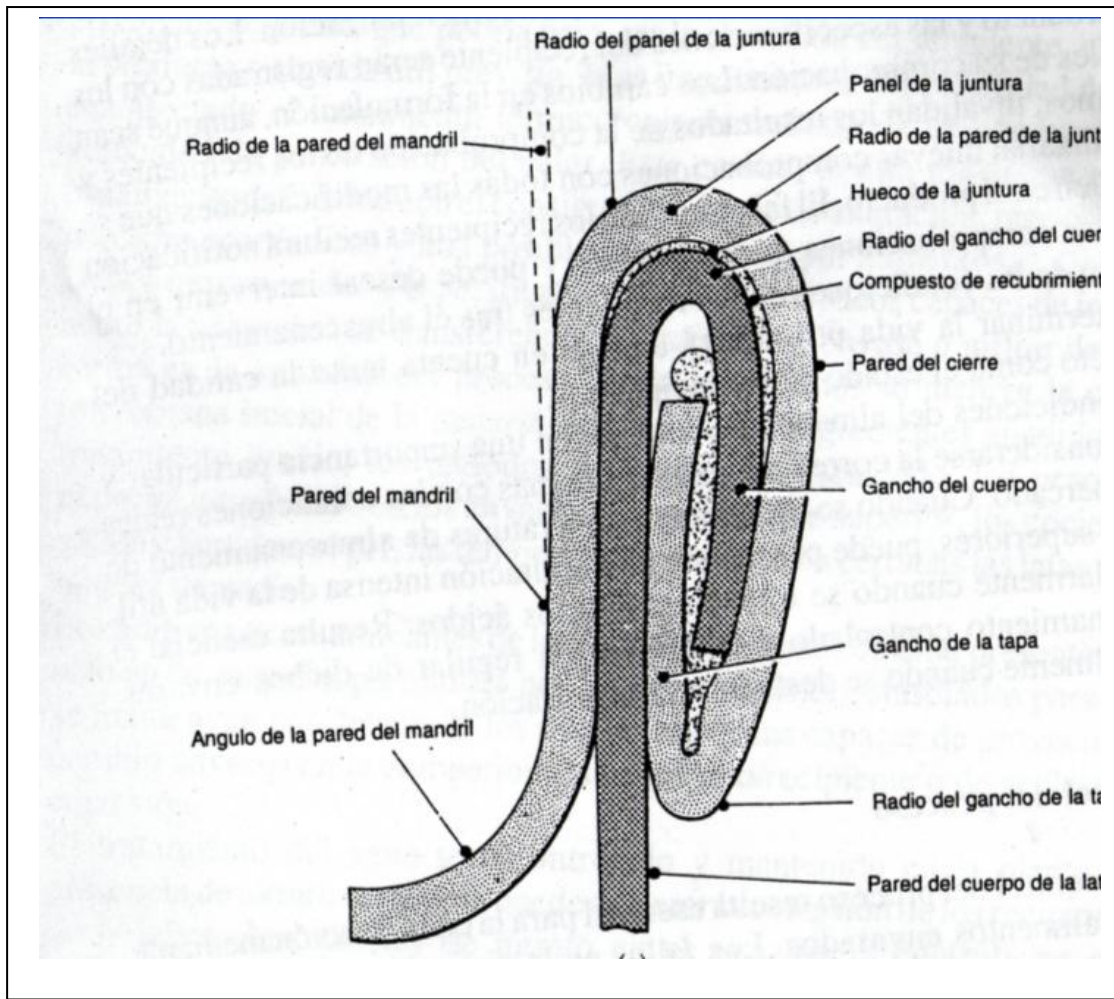
Los parámetros críticos que deben ser controlados en la junta doble son:

- Tasa de resistencia de junta
- Solapadura real
- Ensamblaje de enganche con el cuerpo de la lata
- Encorvamiento interno con ausencia de defectos visuales y longitud del avellanado al menos igual que la longitud de la junta durante la formación de la misma<sup>15</sup> Ver Figura 6.

---

<sup>15</sup> J.A.G.Rees y J.BETTISON, Op. Cit., p. 274,275,276

**Figura 6.** Juntura doble. Terminología general del sellado



Fuente: Procesado térmico y envasado de los alimentos

## 1.7 MICROORGANISMOS CAUSANTES DE ALTERACIONES EN ALIMENTOS ENLATADOS.

La alteración microbiana de los alimentos enlatados conservados por calor, se debe a la actividad microbiana presente por ineficiencia de los tratamientos

térmicos aplicados, o por aquellos que llegan al interior de las mismas después del tratamiento, a través de las suturas con fugas.

De igual manera, es posible reconocer el tipo de microorganismo que altera el enlatado, simplemente hay que tener en cuenta el tipo de alimento que se va a tratar, pues existe la relación de la acidez con el tipo de tratamiento que se va a aplicar. En el caso de las suturas con fugas se puede establecer el tipo de microorganismo (mohos y levaduras), puesto que la condición microbiana presenta fuentes de crecimiento como son el agua y el aire. (Ver Tabla 7. Y 8)

**Tabla 7.** Clasificación de los alimentos según su acidez y grupos de microorganismos causantes de alteraciones en alimentos enlatados.

Grupos según grado de acidez	Rango de pH	Grupos de alimento	Microorganismos
Grupo 1: poco ácidos	$\geq 5$	Productos cárnicos Productos marinos Leche Hortalizas	Aerobios mesófilos y termófilos Anaerobios mesófilos y termófilos Levaduras, mohos y bacterias no esporuladas
Grupo 2: semiácidos	$4,5 \leq \text{pH} < 5,0$	Mezclas de carne y vegetales Sopas Salsas	
Grupo 3: ácidos	$3,7 \leq \text{pH} < 4,5$	Tomates Peras Higos Piña Otras frutas	Bacterias esporuladas Bacterias no esporuladas Levaduras Mohos
Grupo 4: muy ácidos	$\text{PH} < 3,7$	Encurtidos Pomelo Zumos cítricos	

**Fuente:** Cameron y Esty (1940)., Conservas alimenticias

*Levaduras, Mohos y Bacterias no esporuladas*

Son aquellos microorganismos que se presentan en alimentos de acidez baja y muestran una resistencia térmica baja, por lo tanto la única alteración que puede presentar es por fugas.

**Tabla 8.** Microorganismos causantes de alteraciones en alimentos enlatados.

	AEROBIOS		ANAEROBIOS	
	MESOFILOS	TERMOFILOS	MESOFILOS	TERMOFILOS
<b>Microorganismo</b>	<i>Bacillus</i>	<i>B. stearothermophilus</i>	<i>Clotridium botulinum</i>	<i>C. nificans</i>
<b>Origen</b>	suelos - Aguas materias primas	suelos - aguas	suelo (presencia de hortalizas) Intestinos del hombre y de los animales (contaminantes de la carne)	Tracto gastrointestinal
<b>Temperatura optima de crecimiento</b>	28 - 40 °C otros a 55°C	T obligados: 55°C pero no a 37°C T facultativos: 55°C y a 37°C	37°C pero muchos se desarrollan a 20°C	55°C
<b>Principio de alteración</b>	Fermentación simple o agriado	Fermentación acida simple	Fermentación simple	alteración sulfurosa
<b>Compuestos que ataca</b>	Carbohidratos	Nitrato y azúcares	Hidratos de carbono	carbohidratos y proteínas
<b>Efectos</b>	Formación de gas abombamiento de las tapas de las latas	Formación de gas	Formación de gas	latas infectadas tapas planas por que el ácido sulfhídrico es soluble

Fuente: La autora

## **1.8 INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO TERMICO SOBRE LA CALIDAD DEL PRODUCTO**

Un tratamiento térmico aplicado sobre un alimento, garantiza su conservación al destruir aquellos microorganismos alterantes , lo que es un principio ya establecido.

Lo que hay que tener en cuenta es la intensidad con la que se aplica el tratamiento térmico , puesto que hay que tener en cuenta la composición y características que tiene el producto para poder hacer una relación de tiempo y temperatura .Esta relación permite establecer los cambios fisicoquímicos que se tiene durante el proceso térmico y almacenamiento , factores que garantiza la calidad del producto en cuanto propiedades sensoriales y nutricionales.

### **1.8.1 Calidad sensorial**

El tratamiento térmico es responsable de la calidad de los alimentos, interfiere directamente con los cambios o reacciones que suceden durante su proceso y/o almacenamiento. Afectando características organolépticas como textura, olor y sabor.

#### *Textura:*

La textura se mantiene estable durante los periodos de almacenamiento .sin embargo se presenta gelatinización del almidón y desnaturalización de las proteínas.

En vegetales, se experimentan cambios en la membrana semipermeables teniendo como efecto la pérdida de turgencia y adhesión celular que provoca reblandecimiento de los productos tratados con calor.

La desnaturalización de proteínas también causa efectos sobre la textura, se producen rotura de los enlaces de hidrogeno ocasionando cambios considerables en las propiedades químicas y física de las proteínas generado por perdidas de solubilidad, elasticidad y flexibilidad.

Esta desnaturalización también garantiza la estabilidad térmica del producto, al formar agregados estables que provocan turbidez determinando la aparición de un precipitado gel, alterando la capacidad de retención de agua.

#### *Color:*

El color de un alimento puede estar establecido por sus pigmentos naturales o añadidos.

En un tratamiento térmico los pigmentos naturales son afectados por el calor y temperaturas de almacenamiento. Existe también un factor que afecta su degradación y es los altos niveles de oxígeno en los productos.

Sin embargo no siempre se presenta degradación de pigmentos puesto que la oxidación y la reacción de Maillard pueden provocar pigmentaciones agradables o características de un producto procesado durante el tratamiento térmico y almacenamiento.

#### *Sabor:*

La aplicación de calor en los alimentos, no genera alteraciones significativas en los sabores dulces, amargos, ácidos o salados.

En la reacción de Maillard se da origen a compuestos volátiles con sabores, esto se produce durante el calentamiento y continúa en el almacenamiento, estando influenciado por la actividad de agua que contenga cada tipo de alimento.

Los sabores que se generan durante esta reacción pueden ser característicos o sabores rechazables para el alimento, dependiendo también de la relación tiempo/temperatura del proceso y características fisicoquímica que tenga el alimento.

### **1.8.2 Calidad nutritiva**

En los alimentos conservados mediante el calor se generan reacciones física y químicas que afectan el valor nutritivo del alimentos, un factor importante para una alimentación balanceada, por lo tanto afecta directamente al consumidor .

Las reacciones físicas afectan directamente a nutriente solubles (lixiviación), los cuales pueden ser importantes en el producto pero algunos se pierden, por que el liquido que contiene el alimento debe ser eliminado.

Las reacciones químicas alteran químicamente los nutrientes lábiles como las vitaminas.

El valor nutritivo de un producto es aprovechado dependiendo del tipo de alimento que se vaya a procesar, es decir, si se consume la totalidad del producto, se puede despreciar la falta de nutrientes debido a que se aprovechan todos durante su consumo, pero si es un producto donde se desecha su parte liquida, puede existir la falta o disminución del valor nutritivo que debería caracterizar el alimento.

Los principales componentes nutritivos que puede afectar un tratamiento térmico son:

- Sustancia seca
- Proteína
- Carbohidratos

- Fibra
- Lípidos
- Vitaminas
- Minerales

**Tabla 9.** Efecto del tratamiento térmico sobre los principales componentes nutritivos

NUTRIENTE	EFECTO
Sustancia seca	Pérdida de sólidos totales en el líquido Dilución Deshidratación
Proteína	Inactivación enzimática Pérdida de algunos aminoácidos esenciales Pérdida de digestibilidad Mejora de digestibilidad
Carbohidratos	Gelatinización del almidón y aumento de la digestibilidad Sin cambio aparente en el contenido de carbohidratos
Fibra de la dieta	Generalmente sin pérdida del valor fisiológico
Lípidos	Conservación de ácidos grasos cis en trans por oxidación Pérdida de actividad de ácidos grasos esenciales
Vitaminas hidrosolubles	Elevadas pérdidas de vitamina C y B , por lixiviación y degradación por el calor Aumento de la biodisponibilidad de biotina y niacina por inactivación de enzimas
Vitaminas liposolubles	Principalmente termoestables Pérdidas por oxidación de lípidos
Minerales	Pérdidas por lixiviación Posible aumento de los niveles de sodio y calcio por captación de los contenidos en el líquido enlatado

Fuente: Procesado térmico y envasado de los Alimentos



## 1.9 ALIMENTOS PROCESADOS POR CALOR

Es importante saber en qué consiste el principio de la conservación de los alimentos mediante la aplicación de un tratamiento térmico. Teniendo como objetivo principal la destrucción de los microorganismos responsables del deterioro y la alteración de las características de los alimentos, capaces de crecer a temperaturas ideales y poner en peligro la salud del consumidor.

Para algunos alimentos, los tratamientos térmicos están definidos para resaltar las características organolépticas, por esta razón la intensidad de calor que se trabaje es según los resultados que se quieran obtener para el producto teniendo en cuenta las exigencias del consumidor. Los tratamientos de la carne también suelen diseñarse para cocer y reblandecer el producto con lo que el proceso es más que suficiente en términos de estabilidad microbiana.

La destrucción de microorganismos mediante el calor es debida a la inactivación de las enzimas necesarias para el metabolismo. El tratamiento térmico por calor que se seleccione dependerá del tipo de microorganismos, de otros métodos de conservación que además vayan a ser empleados y su efecto sobre el alimento.

La elección del procesado o tratamiento térmico estará en función de aquellas características del producto enlatado. Se da por entendido que la máxima prioridad es lograr una esterilización comercial adecuada para garantizar la calidad del producto. Posteriormente se tendrá en cuenta consistencia, sabor, color y retención de nutrientes.<sup>16</sup>

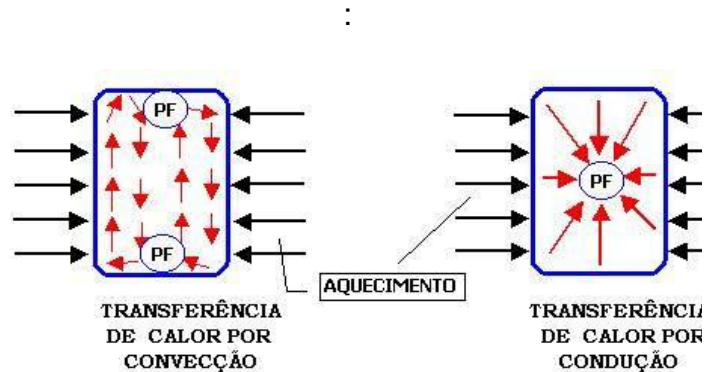
En un tratamiento térmico de esterilización específico en alimentos envasados herméticamente debe ser aplicado pues, la penetración de calor, donde esta es

---

<sup>16</sup> *Ibíd.*, p. 8

resultante de la transferencia de calor en el producto, que se procesa por dos mecanismos: Por **convección** y por **conducción**.<sup>17</sup>

**Figura 7.** Penetración de calor en el alimento durante en tratamiento térmico



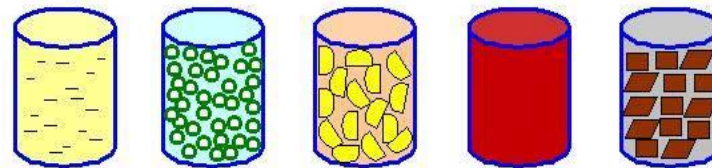
Fuente: [http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento\\_térmico\\_de\\_alimentos-53875-958290.htm](http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento_térmico_de_alimentos-53875-958290.htm)

Donde las flechas rojas, muestran el movimiento de agitación del alimento dentro del envase. PF es el Punto Frío o Punto Crítico, local en el interior del envase donde la transferencia de calor es más lenta, por lo tanto baja Letalidad de los microorganismos. El Punto Frío, depende principalmente de las características físicas del producto alimenticio y del formato y material de los envases utilizados.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Neo Alimentos. Calculo del procesamiento térmico. Penetración del calor durante el tratamiento térmico. Consulta: 12 de Octubre de 2008. Disponible en: [http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento\\_termico\\_de\\_alimentos-53875-958290.htm](http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento_termico_de_alimentos-53875-958290.htm)

<sup>18</sup> Ibid., Neo Alimentos

**Figura 8.** Penetración de calor en los diferentes alimentos



1

2

3

4

5

- 1 - LÍQUIDOS (SUCOS DE FRUTAS)
- 2 - ALIMENTOS DISPERSOS (ERVILHAS EM SALMOURA)
- 3 - PRODUTOS EM CALDAS (PÊSSEGO, FIGO, ABACAXI, ETC)
- 4 - ALIMENTOS CONCENTRADOS (EXTRATO DE TOMATE, KATCHUP, MOLHOS)
- 5 - PRODUTOS ALIMENTÍCIOS SÓLIDOS (CARNES, SALSICHAS, ETC.)

Fuente: [http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento\\_térmico\\_de\\_alimentos-53875-958290.htm](http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento_térmico_de_alimentos-53875-958290.htm)

En los diversos alimentos envasados arriba, el tratamiento térmico debe ser:

-ALIMENTOS 1 y 2: Calentamiento por Convección.

-ALIMENTO 3: Calentamiento por Convección y también por Conducción.

-ALIMENTOS 4 y 5: Calentamiento por Convección.

## 1.10 ESTERILIDAD COMERCIAL

Según (Rees y Bettison), afirman que “un alimento estéril comercialmente puede definirse como un producto que ha sido sometido a un tratamiento térmico tal que, no se altera en condiciones similares de almacenamiento, ni supondrá un peligro para la salud del consumidor.”<sup>19</sup>

<sup>19</sup> .A.G.Rees yJ.BETTISON, Op. cit., p. 18.

El criterio de éxito de este tipo de tratamiento térmico es el de inhabilitar el crecimiento de organismos patógenos y formadores de toxinas, o también de otro tipo de organismos que de estar presentes son capaces de crecer y causar algún deterioro bajo condiciones de almacenamiento.

Sin embargo existe la posibilidad, que a pesar de que un alimento reciba el tratamiento de esterilización comercial, pueda contener esporas vivas de organismos termoresistentes que no crecen en condiciones normales de manejo y almacenamiento. Por esta razón un alimento con este tipo de tratamiento térmico puede ser inactivo bacteriamente, pero parcialmente estéril.

El obtener un alimento comercialmente estéril, significa tener unas condiciones térmicas adecuadas que depende de:

- Naturaleza del alimento.
- Condiciones de almacenamiento después del procesamiento.
- Resistencia térmica de los microorganismos o esporas.
- Características de transferencia de calor del alimento, su contenedor y el medio de calentamiento.

### *Productos cárnicos enlatados*

El tiempo de procesado que se utiliza en el enlatado de productos cárnicos varía considerablemente según la carne a conservar. La mayoría de productos cárnicos son pocos ácidos y son buenos medios de cultivo para cualquier bacteria que sobreviva. La velocidad de penetración de calor varía desde muy alta en sopas de carne , a lenta en paquetes de carne o pastas. Los aditivos permitidos en carnes también afectan al procesado, como especias, sal, lo hacen más efectivo. Unos ejemplos de tiempos de procesado por calor y temperaturas para varios productos serían:

1. *Carne estofada* (16oz 454g): requiere 110 minutos a 115°C u 80 minutos a 121°C, seguido con enfriamiento con agua.
2. *Carne picada de vaca*: conteniendo sabor, puré de tomate, sal, proteína hidrolizada, caramelo, especias, requiere 90 minutos a 115°C, seguidos de enfriamiento con agua.

### 1.10 Valoración del tratamiento térmico

La importancia de describir la eficacia de un tratamiento térmico permite alcanzar la esterilidad comercial. Asegurando la destrucción no total pero si de los microorganismos vivos capaces de deteriorar el alimento y perjudicar la salud del consumidor.

No es posible eliminar microorganismos alterantes desde un punto de vista culinario, por esta razón es apropiado ajustar la intensidad del tratamiento, es decir ,es importante conocer y definir la intensidad o grado de calentamiento al cual se puede someter los alimentos enlatados ,para cumplir con las necesidades de conservar la cualidades organolépticas y microbiológicas ideales para este tipo de alimentos.

La efectividad del proceso depende del conocimiento que se tiene sobre la termoresistencia de los microorganismos contaminantes, el tiempo y la temperatura del proceso de esterilización, la naturaleza química y física de los alimentos, que determinan realmente el proceso de calentamiento que ocurre en la lata.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Footitt; Lewis y FUENTE MORENO, José Luis de la, Op. Cit., p. 215

Dentro de la termoresistencia de los microorganismos patógenos en los alimentos, especialmente en los enlatados, encontramos el *Clostridium botulinum* que se detecta en condiciones anaerobias, sin embargo podemos encontrar otro tipo de microorganismos que son aun mas termoresistentes no patógenas y formadora de esporas como el *Bacillus stearothermophilus*. Si en un tratamiento térmico se logra inactivar este tipo de microorganismos alterantes, sé puede tener la posibilidad de que los demás patógenos que se encuentran dentro del alimento sean destruidos,<sup>21</sup> y sean declarados como alimentos inocuos para el consumidor.

### **1.10.1 Tiempo de reducción decimal o Valor D**

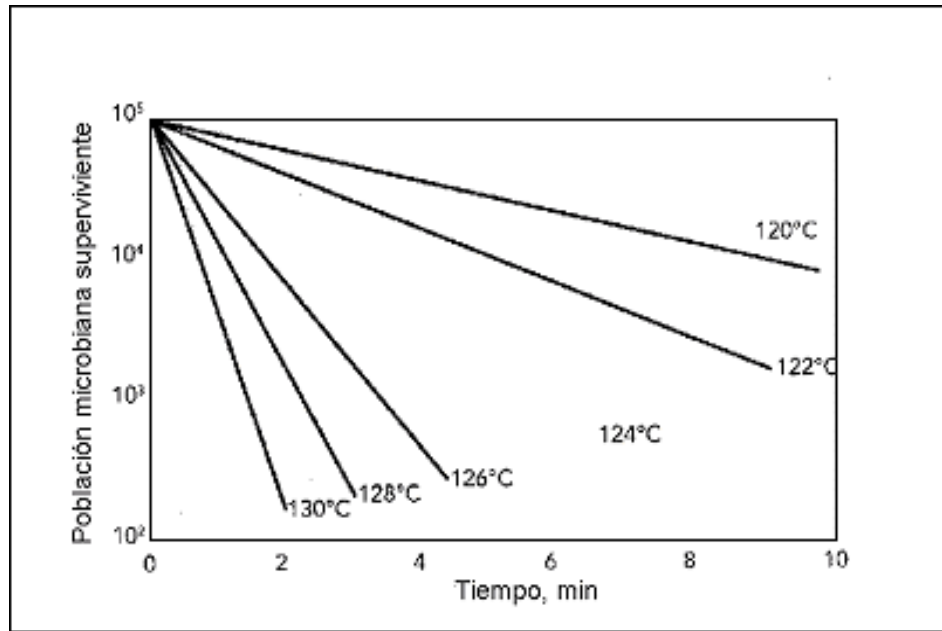
El tiempo de reducción decimal se define como, aquel período de tiempo en minutos necesario a temperatura constante para destruir el 90% de la población microbiana presente en el alimento.

Por lo tanto el Valor D, así establecido, varía con la temperatura, es decir a medida que va aumentando la temperatura, el valor D disminuye debido a que los microorganismos son destruidos más rápidamente. Ver Figura 9

---

<sup>21</sup> POTTER, Norman, HOTCHKISS, Joseph. Ciencia de los Alimentos. Zaragoza: Acribia, 1995. p.155

**Figura 9.** Reducción decimal para diferentes temperaturas

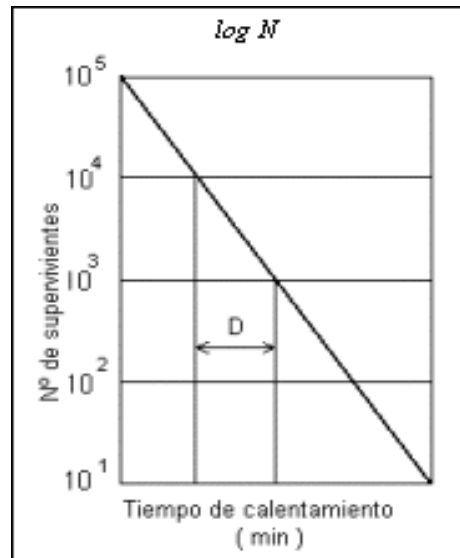


Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Procesamiento de alimentos

El Valor D según Potter,<sup>22</sup> ocasiona una disminución de la población superviviente equivalente a un ciclo logarítmico. Si una cantidad de un alimento enlatado contiene un millón de microorganismos y recibe un tratamiento térmico durante un tiempo igual a 4 valores D, el producto final contendrá aún 100 microorganismos supervivientes.

<sup>22</sup> Ibid., p. 156

**Figura 10.** Población microbiana en el tiempo para una temperatura T, también llamada curva de inactivación o de supervivencia. Valor D



Fuente: Universidad Nacional de Colombia, Procesamiento de alimentos

En la literatura de Conservas alimenticias<sup>23</sup>, se recomienda aplicar el factor de reducción decimal a un microorganismo que sea conocido; el seleccionado para alimentos de acidez media o baja, es decir que tienen un pH mayor a 4.5 es el *C.botulinum*, una de las esporas más termoresistentes a los tratamientos térmicos donde presenta un valor D aproximadamente de 0.21 minutos a 121°C, expresando una probabilidad de supervivencia que se reduce a un factor de  $10^{12}$ .

Sin embargo, en algunos casos el tratamiento térmico tradicional no alcanza a realizarse en todas las latas, atribuyendo un sabor amargo al alimento debido al desarrollo de *Bacillus stearothermophilus* para el que se le ha señalado valores de  $D_{121}$  de hasta 5 minutos y alteraciones gaseosas puede ser consecuencia del crecimiento de *Clostridium thermosaccharolyticum*.

<sup>23</sup> Herson, y Hulland. Conservas Alimenticias. Zaragoza: Acribia, 1974. p.176, 177.



Cada microorganismo tiene una temperatura óptima de crecimiento; por encima de ella comienza la reducción de su población.

**Tabla 10.** Comparación del valor D para diferentes poblaciones microbianas (Heldman y Hartel, 1997).

GRUPO BACTERIAL	RESISTENCIA TERMICA APROXIMADA (MIN)
Alimentos de baja acidez o semi - ácidos (pH >4.5)	$D_{121}$
Termófilos	
Grupo de acidez estable (B.stearothermophilus)	4.0 - 5.0
Grupo de deterioro gaseoso (C.thermosaccharolyticum)	3.0 - 4.0
Productores de sulfuro (C.nigrificans)	2.0 - 3.0
Mesófilos	
Putrefactores anaerobios	0.10 - 0.20
C.botulinum (Tipos A y B)	0.10 - 1.50
Grupo C.sporogenes (incluyendo el PA. 3679)	
Alimentos ácidos ( pH 4.0 - 4.5 )	
Termófilos	
B.Coagulans (mesofílico facultativo)	0.01 - 0.07
Mesófilos	$D_{100}$
B.polymixa y B.macerans	0.10 - 0.50
Anaerobios butíricos ( C.Pasterianum)	0.10 - 0.50
Alimentos de alta acidez ( pH < 4.0 )	$D_{65}$
Bacterias mesofílicas no esporuladas	
Lactobacillus spp., Leuconostoc spp., hongos y levaduras	0.50 - 1.00

Fuente: Universidad Nacional, Procesamientos de Alimentos

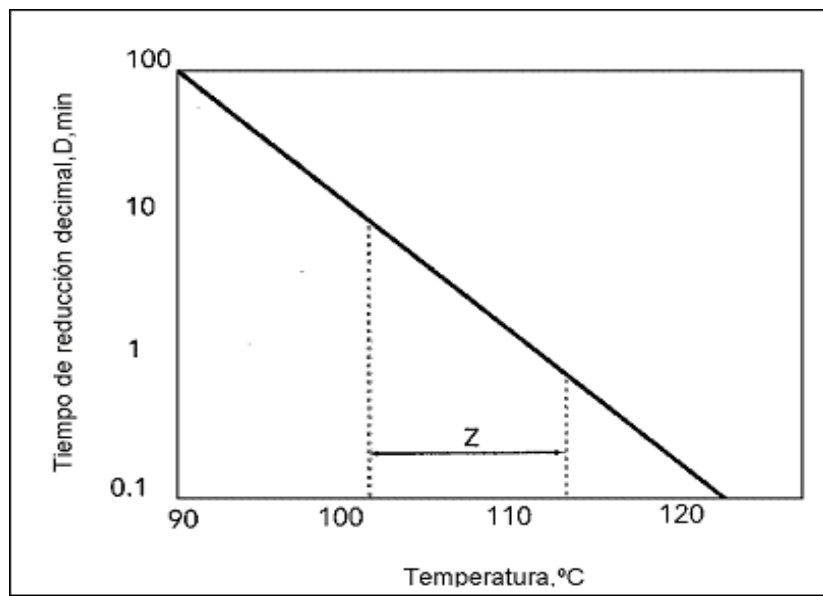
### 1.10.1.2 Valor Z

Es el incremento necesario de la temperatura para que el tiempo de reducción decimal se reduzca a la décima parte.

Este valor Z describe la tasa de cambio del valor D al variar la temperatura. Un aumento de una unidad en el valor Z por definición, provoca una reducción de diez veces en el valor D.

El valor Z de *Clostridium botulinum* se ha establecido en 10°C, y en el valor D a 121,1°C (250°F),  $D_{121,1}$  es 0.21.<sup>24</sup>

**Figura 11.** Dependencia de d vs temperatura t



Fuente: Universidad Nacional, Procesamientos de Alimentos

### 1.10.1.3 Tiempo de destrucción térmica Valor F

El tiempo de destrucción térmica, se define como el número de minutos que necesita una temperatura específica para alcanzar un grado de esterilización deseado y se basa en un microorganismo determinado que tenga un valor Z específico.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Footitt; Lewis y FUENTE MORENO, José Luis de la, Op. Cit., p. 216

<sup>25</sup> CARDONA, Carlos. Guías de Conservación de Alimentos por aplicación de calor. Bogotá, 2008. p.21

Para poder comparar la viabilidad de esterilización que tiene los diferentes tratamientos térmicos se ideó una unidad de medida (Herson 1974), donde esta unidad equivale a 1 minuto a 121,1°C, el cual se indica con el símbolo F.

Para definir totalmente a F, los valores de Z se indican como exponentes; por ejemplo,  $F^{14}$ ,  $F^{16}$ ,  $F^{18}$ , etc. Pues que el valor Z de la curva de destrucción térmica del *C.botulinum* es de 10°C, y dado que este valor es muy corriente en otras esporas bacterianas,  $F_{10/121,1}$  se escribe generalmente como  $F_0$ .<sup>26</sup>

**El valor  $F_0$ .** corresponde al tiempo de muerte térmica de un microorganismo patógeno que se vaya a eliminar.

Este es un valor de letalidad, que se utiliza en la industria conservera y que depende de la intensidad en que se trabaja los tratamientos térmicos que requiere cada tipo de alimento.

Sin embargo, en casos especiales se evalúa el tratamiento térmico según el tipo de microorganismo que se quiera tratar, puesto que cada tipo presenta un valor distinto. En el caso de las esporas de *C.botulinum* presentan un tiempo de muerte térmica (12D) de aproximadamente 2:5 minutos a 121,1°C, el tratamiento térmico necesario para obtener el valor letal de la unidad, para este microorganismo.

Teniendo en cuenta Orrego<sup>27</sup> dice que: Los efectos de procesos sucesivos a diferentes temperaturas son aditivos. Para considerar el efecto del proceso total se evalúan las diversas etapas, cada una en un periodo y temperatura determinados; los valores F de cada etapa suman para obtener el valor  $F_0$  total.

Expresando el proceso en términos de tiempos de tratamiento puede establecerse que<sup>28</sup>:

### **Ecuación 1**

$$\theta = tr \cdot 10^{(Tr-T)/Z}, \text{ en grados centígrados} \quad \theta = tr \cdot 10^{(121.1-T)/Z}$$

### **Ecuación 2**

$$tr = \theta \cdot 10^{-(Tr-T)/Z}, \text{ en grados centígrados} \quad tr = \theta \cdot 10^{-(121.1-T)/Z}$$

<sup>26</sup> A.C, Herson, E.D, Hulland, Op. Cit., p. 177

<sup>27</sup> ORREGO, Carlos. Procesamiento de alimentos. Consulta: 8 de Abril 2009. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4070035/lecciones/cap7/cap7.htm>.

<sup>28</sup> CARDONA, Carlos. , Op. Cit., p. 22.

En donde:

$\theta$ : tiempo del tratamiento a una temperatura T

$t_r$ : tiempo de referencia a la temperatura  $T_r$

Para todos los valores de  $t$  y  $T$  en un tratamiento térmico puede calcularse  $t_r$  como la sumatoria o integral de todos los valores particulares  $t$ , así:

**Ecuación 3**

$$t_r = \sum \theta (10)^{-(T_r-T)/Z} = \sum \theta (10)^{(T-Tr)/Z}$$

Sin embargo hay que tener en cuenta que para productos como la carne con hortalizas presentan valores letales de 7 a 8 para poder definirse como un tratamiento satisfactorio. Es decir presenta valores de  $F_0$  de 18 a 20, aproximadamente.<sup>29</sup> Para otros autores como Foot y Lewis<sup>30</sup> dependiendo del producto y las condiciones climatológicas del almacenamiento, son comunes en las conservas de carne y pescado valores de  $F_0$  de 5-20.

### 1.10.2 Determinación del tratamiento térmico

El tiempo y la temperatura necesaria para garantizar la eficiencia del tratamiento térmico, puede determinarse con sondas dotadas de un termopar sensible al calor. Permitiendo medir la temperatura en los puntos fríos de los alimentos enlatados que se calientan por conducción y convección.

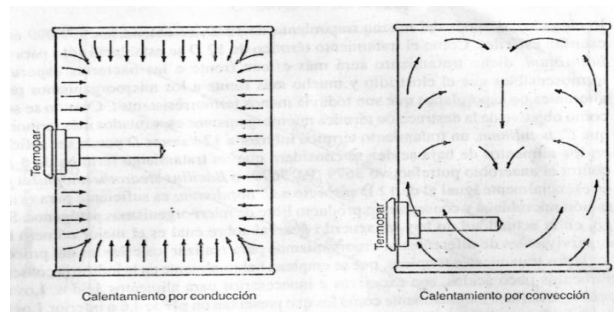
En este tipo de pruebas, se llena el envase con el alimento y en el centro de este se coloca el termopar, se cierra y se coloca en el autoclave. En el momento en que se empieza a inyectar vapor en el autoclave, la temperatura aumenta y se va registrando respecto al tiempo. Una vez a sido procesado el alimento lo suficiente, se enfría rápidamente por lo tanto el termopar al ser un instrumento muy sensible registra también los valores de tiempo y temperatura del enfriamiento.

---

<sup>29</sup> A.C, Herson, E.D, Hulland, Op. Cit., p. 178,179.

<sup>30</sup> Footitt; Lewis y FUENTE MORENO, José Luis de la, Op. Cit., p. 218

**Figura 12.** Localización del termopar en una lata que se caliente por conducción o convección



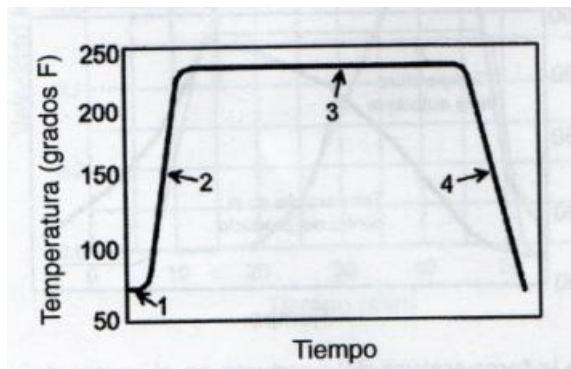
Fuente: Potter, Norman Ciencia de los alimentos

Pero para un proceso de esterilización hay que tener en cuenta que se manejan dos perfiles de temperatura: el de la cámara de la autoclave y el del alimento en sí.

1. Cuando el alimento se acaba de cargar, la cámara de la autoclave se halla aproximadamente a la temperatura ambiente.
2. Cuando se introduce vapor, la temperatura de la cámara aumenta rápidamente para alcanzar el valor fijado en el controlador. El tiempo que se requiere para alcanzar la temperatura de procesamiento se llama tiempo de levante de temperatura.
3. La cámara se mantiene a esta temperatura durante el período necesario. El tiempo que se sostiene esta temperatura se conoce como tiempo de calentamiento. A la suma del tiempo de levante y el tiempo de calentamiento se le denomina tiempo de procesamiento.
4. Cuando el agua fría reemplaza el vapor, la temperatura disminuye. El tiempo que se requiere para alcanzar la temperatura ambiente se conoce como tiempo de enfriamiento.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> SHARMAN, Shri; MULVANEY, Steven y RIZVI, Syed. Ingeniería de alimentos. Ithaca; Limusa, 2003. p.99,100

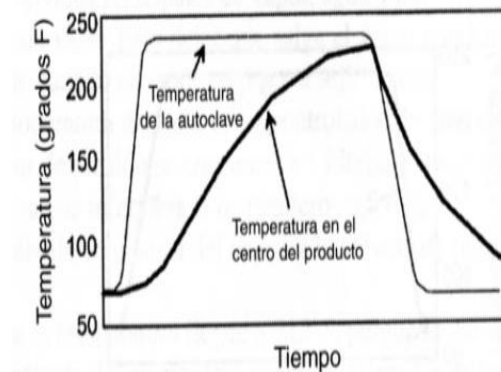
**Figura 13.** Perfil de temperatura-tiempo característico de una autoclave



Fuente: SHARMAN, Ingeniería de Alimentos

En el perfil de temperatura del alimento es más lento, a causa de la resistencia térmica y la capacidad calorífica del alimento y el recipiente, lo que hace que la temperatura del alimento cambie lentamente que la cámara de la autoclave.

**Figura 14.** Seguimiento de la temperatura del producto en el centro de una lata durante el procesamiento en la autoclave.



Fuente: SHARMAN, Ingeniería de Alimentos

## **2. DESARROLLO DEL NUEVO PRODUCTO ENLATADO**

Las colitas de res con arveja y zanahoria, pasan de ser un plato típico popular cundiboyacence para convertirse en la nueva propuesta de la empresa INCOLCAR S.A, de ampliar la línea de productos típicos colombianos enlatados.

Este plato típico colombiano permite disponer de sus propiedades fisicoquímicas para ser sometidas a un proceso de conservación, el cual ofrece tener una disponibilidad de un producto nutritivo y sabroso por 2 años. Características primordiales que permitan cumplir con las necesidades del cliente.

Además, el desarrollo de este producto permite igualmente introducir la cola de res como uno de los cortes de carne útiles para la industria cárnica, por su buen sabor y contenido nutricional.

### **2.1 DEFINICION DEL PRODUCTO**

*La cola de res con arveja y zanahoria*, es un producto donde la carne es adobada con agua y especias, acompañado de zanahorias picadas en cubos y arveja seca rehidratada, envasada en un medio líquido que permite resaltar el sabor del producto; este envase es herméticamente sellado y sometido a un tratamiento térmico con esterilidad comercial a 121°C por 60 minutos.

## 2.2 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

- Antes del proceso de producción se debe realizar una inspección de la materia prima a utilizar.
- Este producto debe cumplir con las normas de inocuidad de los operarios y sus procesos.
- Es necesario que el producto se rija por parámetros de calidad como los microbiológicos, fisicoquímicos y nutricionales establecidos por las autoridades competentes como: INVIMA, Ministerio de Protección Social, ICONTEC.
- El producto debe ser envasado en un recipiente de hojalata con dimensiones 300 x407 ,y peso neto de 420g
- El embalaje se realizara en cajas de cartón corrugado por 24 unidades o bandejas por 12 unidades recubiertas de termoencojible.

## 2.2 DESCRIPCION DEL PROCESO

El desarrollo de este nuevo producto requiere de una serie de operaciones que permiten describir y controlar el proceso de producción. En entre la que se destacan:

➤ ***Recepción de materia primas:***

La recepción de la materia prima se divide en dos tipos: **la cárnica y la no cárnica**

*Materia prima cárnica:* Está constituida por la *cola de res*. Esta es sometida a un control de inspección donde se verifica el estado de la materia cárnica y la materia grasa que se encuentre fresca, sin la presencia de cuerpos extraños.



**Figura15.**Recepcion de la Cola de res



*Fuente: La Autora*

Esta materia prima se recibe en canastillas plásticas en las que se antepone un capuchón transparente para ser cubiertas y evitar la contaminación con el ambiente o con la manipulación. Se toma la temperatura de recepción que debe estar entre 0-4°C, se observa sus características físicas, las cuales si cumple con los parámetros exigidos pasan a la báscula para tomar control de la cantidad real de materia que entra, de lo contrario, se rechaza.

Esta operación se realiza en horas de la mañana para poder tener disponibilidad de la carne durante el día sin romper su cadena de frío.

*Materia prima no cárnica:* Se encuentra compuesta por *arveja seca* importada con presentación en bultos, su empaque cumple con las especificaciones de rotulado y etiquetado, se almacena en un área libre de humedad a temperatura ambiente.

La *zanahoria*, la *arracacha*, *cebolla larga* y *cabezona* son otros de los elementos que hace parte de la materia prima no cárnica. Se recibe el mismo día que se va

utilizar, para tener disposición de un producto fresco, debe ser una zanahoria y arracacha grande y limpia.

Es importante tener en cuenta para la recepción de materia prima, el inspeccionar los datos de lote, fecha de vencimiento, características y recomendaciones del producto, recibir un certificado o ficha técnica por parte del proveedor, que garantice que el producto cumple con las especificaciones dadas para el consumo humano.

➤ **Almacenamiento:**

El almacenamiento se realiza teniendo en cuenta las características que tenga cada materia prima.

*Materia prima cárnica:* Se elabora en canastillas plásticas debidamente marcadas con el número de lote, fecha de entrada y la cantidad que contiene cada canastilla.

**Figura16.** Cuarto de refrigeración



*Fuente: La Autora*

Luego se colocan en un cuarto de refrigeración totalmente aislado y controlado, por medio de un termómetro que registra la temperatura de refrigeración la cual debe estar entre 0-4°C.

Las canastillas se encuentran cubiertas por un capuchón que evitan la contaminación del ambiente o de la manipulación y, a su vez, protege la carne de quemaduras por causa de las bajas temperaturas.

Los cuartos de refrigeración cuentan con un sistema completamente aislado que permite mantener la temperatura estable. Está elaborado con acero inoxidable para evitar la oxidación y contaminación de la materia prima. Sin embargo, a este tipo de cuartos hay que realizarles limpieza y desinfección periódicamente para evitar algún tipo de contaminación, cruzada o por procesos de descomposición de la materia prima.

*Materia prima no cárnica:* Este tipo de materia se almacena por lo general en un lugar seco, cerrado y libre de humedad a temperatura ambiente.

En el caso de la arveja seca, se coloca en un área que cumple con las especificaciones anteriores, pero a su vez, se ubica en una estantería correctamente estibada, para mayor orden, control de área y evitar posibles contaminaciones.

La zanahoria, la arracacha, cebolla larga y cabezona a pesar de no ser productos cárnicos, se pueden almacenar en un medio de refrigeración, en canastillas plásticas y totalmente apartadas de la materia prima cárnica.

➤ ***Alistamiento de la materia prima:***

Se le realiza alistamiento tanto a la materia prima cárnica como a la no cárnica y cada una en sus respectivas áreas.

*Cola de res:* Se le retira los excesos de grasa, se separan los nudos con una sierra según el tamaño: los más grandes junto con los más pequeños se utilizaran para la salsa y los medianos son los que se ensamblan en la lata.

*Arveja seca:* Se coloca a hidratar la cantidad necesaria un día antes, en un recipiente plástico con suficiente agua que cubra la arveja. Ver Figura 17.

**Figura 17.** Hidratación de la arveja seca. Un día antes de su uso



Fuente: La Autora

*Zanahoria:* Se realiza selección, limpieza y desinfección, para luego ser peladas y picadas en cubos pequeños. Se colocan en remojo con agua mientras se realiza su ensamble.

**Figura 18.** Zanahoria en cubos



Fuente: La Autora

*Arracacha:* Se selecciona, se lava y se pela, para luego ser rayada y obtener un producto fino que permita disolverse con facilidad, pues se utiliza como espesante y a su vez proporciona sabor.

*Cebolla larga y cabezona:* Se selecciona, se lava y se pica muy finamente para luego ser sofreída en una cantidad pequeña de aceite, hasta conseguir un aspecto dorado y seco, y finalmente agregarle pasta de tomate.

Estas operaciones se realizan de forma manual, por lo tanto requiere un estricto cuidado de manipulación por parte del operario.

Antes de hacer el alistamiento de la materia prima, es primordial que los equipos y utensilios cuenten con la debida limpieza y desinfección, además, estos deben encontrarse en buen estado para evitar cualquier foco de contaminación.

➤ ***Adobo de la cola de res:***

El adobo puede convertirse en una operación fundamental para este proceso, pues permite mejorar o aumentar las características sensoriales en cuanto sabor y olor de la cola de res.

En este proceso se toman las porciones medianas de la cola, se le agregan especias, agua y cebolla larga finamente pica, masajeando homogénea y manualmente hasta que absorba el adobo. Ver Figura 19

**Figura19.** Proceso de adobo de la cola de res



Fuente: La Autora

➤ ***Preparación de la salsa:***

Es la mezcla de varios ingredientes que permitan resaltar las características organolépticas de la cola de res.

Esta salsa se prepara a base de los trozos más grandes y pequeños de la cola de res, agua, diferentes especias, la arracacha rayada anteriormente, el sofreído de las cebollas con la pasta de tomate y el almidón que proporciona brillo y espesor a la salsa. Estos ingredientes son sometidos a un calentamiento con temperatura de 85°C en una marmita, sometiéndolos a un proceso de agitación constante, hasta obtener una salsa con un espesor esperado.

Al llegar a este punto de espesor, se procede a retirar los trozos de cola de la salsa, puesto que estos no hacen parte del ensamblaje sino que son utilizados para obtener los componentes de sabor de la cola. Ver Figura 20

**Figura20.** Preparación de la salsa



Fuente: La Autora

➤ ***Ensamble de las colitas de res , la arveja, la zanahoria y la salsa:***

El ensamblaje se realiza en un envase de hojalata previamente lavado, antes de que termine el proceso de cocción de la salsa. Ver Figura 21

Una vez listo el envase , se procede a ensamblar los cortes medianos de la cola ya adobada, la arveja hidratada y la zanahoria en cubos, y finalmente agregarle la salsa caliente al envase completando un peso neto de 420 con un espacio de cabeza entre 5-10% . La adición de la salsa o líquido de gobierno, debe ser en caliente a 85°C aproximadamente para favorecer la salida del aire ocluido en la base de la lata. Ver Figura 23

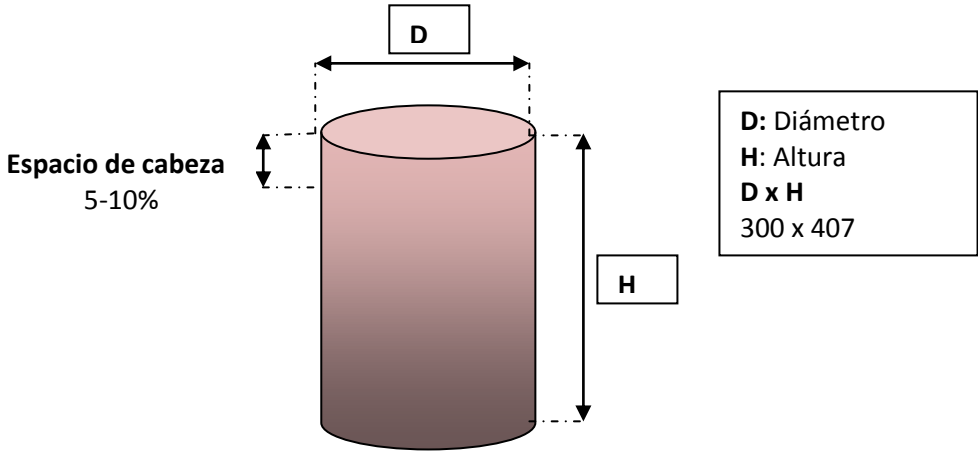
Cada uno de los elementos que componen la lata es ensamblados a mano, por tal motivo, se debe tener un mayor control por parte del operario de observar que cada uno de estos elementos cumpla con las características apropiadas como: tamaño, forma, aspecto físico e hidratación completa.

**Figura 21.** Proceso de ensamble de la Cola de res con la arveja y la zanahoria.



Fuente: La Autora

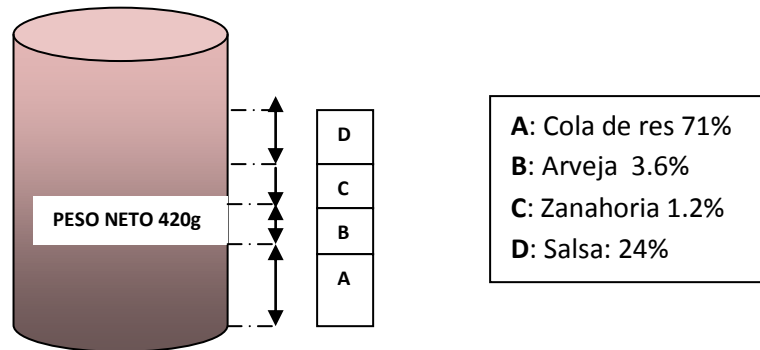
**Figura22.** Dimensiones del envase de hojalata 300x407 y su espacio de cabeza



Fuente: Holasa a partir de la tesis Desarrollo de pollo en salsa de champiñones



**Figura 23.** Composición de la lata con un peso neto de 420g



Fuente: La Autora

➤ **Exhausting:**

Al estar ensambladas las latas, se procede a ser colocarlas en el túnel de vapor para crear el vacío en los envases, eliminando el oxígeno que puede generar alteraciones por causa de su presencia o de otros gases, afectando la calidad y valor nutritivo del producto terminado.

Durante el tiempo que permanece las latas en el túnel, la carne o colitas de res debe alcanzar una temperatura interna de 55°C, lo cual garantiza que hubo una penetración de calor y una eliminación de oxígeno adecuada.

**Figura 24.** Creación de vacío en las latas



Fuente: La Autora

➤ **Tapado y sellado**

El tapado se realiza después de que el envase sale del túnel, esta operación puede realizarse de forma manual o automática dependiendo del tipo de equipo de sellado que se utilice.

En el tapado se utiliza una tapa en acero inoxidable con recubrimiento, para no afectar la integridad del alimento con el envase y con un sistema de apertura *full open*. Ver Figura 25

El sellado, es una de las operaciones que también garantiza la calidad microbiana del producto. Si se realiza un cierre hermético adecuado y controlado, se evitará la contaminación del producto por fugas y mantendrá la vida útil especificada del producto.

**Figura 25.** Tapado y sellado del producto con sistema de apertura *Full open*



*SISTEMA FULL OPEN*



Fuente: La Autora

➤ ***Esterilización y Enfriamiento:***

Esta operación se realiza con el fin de inhabilitar el crecimiento microbiano que altera el producto en condiciones similares de almacenamiento.

El proceso de esterilización se realiza en una autoclave de la siguiente forma:

- Se colocan las latas que salen del sellado en tres canastas.
- Se ubican las canastas en una autoclave vertical formando tres niveles.
- Empieza el proceso de esterilización con un venteo y un vapor condensado.
- El proceso de esterilización se realiza durante 60 minutos a 119.1°C.
- Culminado el tiempo de esterilización se procede con el enfriamiento, donde se cierra la válvula de entrada de vapor a la autoclave.

- Se abre la válvula del agua para eliminar el vapor condensado, con el fin de permitir que el agua de enfriamiento corra a través de la autoclave desde el fondo al tope.

El proceso de esterilización se debe realizar lo más rápido posible con el fin de evitar un sobrecosido y la proliferación de microorganismo termoresistentes. Ver Figura 26

**Figura26.** Proceso de esterilización en Autoclaves verticales



Fuente: La Autora

➤ ***Etiquetado y embalaje:***

Ya culminado el proceso de esterilización y enfriamiento, se procede a secar y limpiar las latas con un paño de forma manual, con el fin de que cada operaria que realice esta actividad, controle la calidad de las latas. Al presentarse una lata abollada, con fisuras, o que se halla explotado inmediatamente, la tiene que retirar del lote en el cual se está trabajando.

Una vez secas y revisadas las latas, se realiza un etiquetado llegado el caso de que la lata no se encuentre litografiada, para realizarle un embalaje en cajas de cartón corrugado el cual se pega y se estiba para ser almacenado.



CONTROL  
SEÑAL

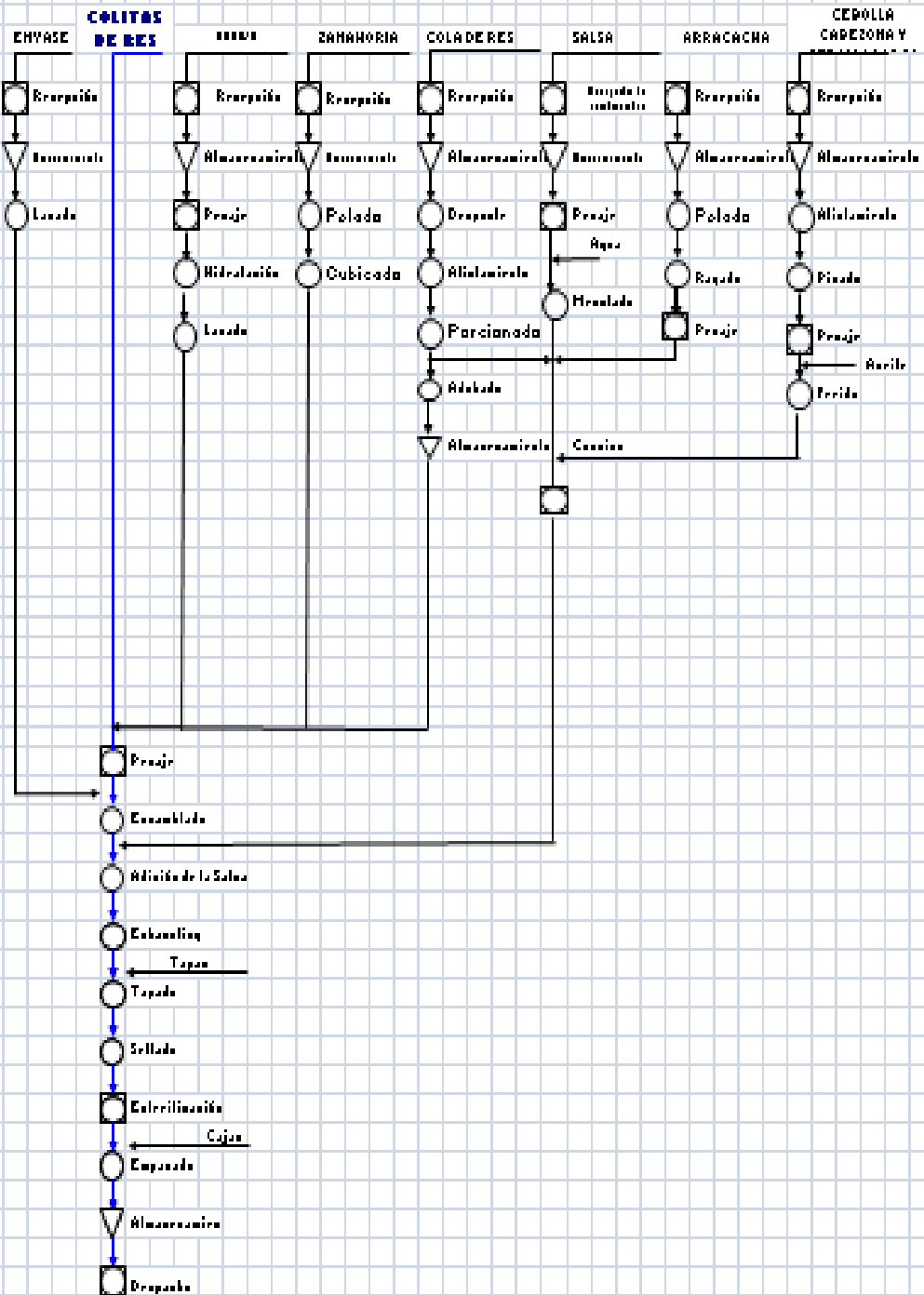


OPERACIÓN



SIMBOLOS

OPERACIÓN Y CONTROL



## **2.5. FORMULACION DEL PRODUCTO.**

La formulación de las colitas de res con arveja y zanahoria, se basa en una elaboración de forma casera. Seguidamente, se somete a formulaciones a nivel industrial, con el objetivo de obtener un producto enlatado con características muy similares al plato que se prepara en casa.

Durante la práctica se realizaron varios ensayos donde se tenía en cuenta las sugerencias y recomendaciones de un grupo de panelistas no calificados, hasta tal punto de encontrar las características ideales del producto que buscaba la empresa para sus consumidores.

### **2.5.1. Metodología**

Una vez establecida la necesidad de la empresa de un nuevo producto típico en el mercado, se lleva a cabo diferentes ensayos de planta piloto, con sus respectivas pruebas sensoriales.

Se realizan tres ensayos para definir la formulación y conseguir la combinación de sabor y textura resaltando las características organolépticas adecuadas, utilizando los métodos, procesos y equipos que ofrece la empresa.

En cada ensayo se realiza una formulación para determinado número de latas y su respectiva referencia de envase, teniendo en cuenta la cantidad de materia prima disponible para el desarrollo del producto, la cual debió haber pasado por procesos de control de calidad y alistamiento, para continuar con su respectiva formulación y preparación.

➤ **Ensayo 1.**

**Tabla 11.** Formulación del primer ensayo .Colitas de res con arveja

<b>COLITAS DE RES CON ARVEJA</b>			
Ref. envase: 401x208		Peso neto: 380g	
Peso de real de la cola res: 2250g			
Peso de la cola Limpia para salsa: 647g		Peso de la cola limpia para latas: 995g	
COMPOSICION DE LA SALSA		COMPOSICION EN LAS LATAS	
Materia prima	%	MUESTRA 1 .Con arveja	
Agua	59	Materia prima	%
Cola de res	-	Salsa	23,6
Pasta de tomate	4.2	Cola de res	73
Cebolla larga	8.8	Arveja	2,6
Cebolla cabezona	8.8	MUESTRA 2. Sin arveja	
Mezcla de especias	0,82	Materia prima	%
Ajo en polvo	0.11	Salsa	25
Arracacha	17	Cola de res	75
Farinex	1.17	Arveja	0
<b>Total</b>	<b>99.9</b>	Total de latas	2

Fuente: La Autora

**Tabla 12.** Formulación del adobo de la Cola de res. Ensayo 1

<b>ADOBO DE LA COLA DE RES</b>	
Materia prima	%
Cebolla cabezona	1,4
Mezcla de especias	2
Agua	5
Los porcentajes se toman con respecto al peso de la cola que se ensamblan en la lata	

Fuente: La Autora



*Observaciones:*

Durante el primer ensayo, no se conoce el porcentaje exacto que se va a utilizar para la composición de la lata, por lo tanto se ensambla con posibles pesos adecuados para esta. Una cierta cantidad de cola que permita dar presentación, que no quede ajustada al envase para permitir mayor flujo del calor y permita facilitar sacar el producto de la lata, una cantidad proporcional de arveja y cierta cantidad de salsa que permita cubrir la cola, dejando un espacio de cabeza.

El peso de cada uno de los componentes de la lata se fue tomando a media que se iba ensamblando, hasta completar un peso neto de 380g y así poder tomar porcentajes de la formulación, teniendo en cuenta la cantidad exacta que se utilizó en cada proceso para un próximo ensayo.

Las latas se sometieron al proceso de esterilización por 60 minutos a 121°C.

➤ **Ensayo 2.**

**Tabla13.** Formulación del segundo ensayo. Colitas de res con arveja y zanahoria

<b>COLITAS DE RES CON ARVEJA Y ZANAHORIA</b>			
Ref envase: 300x407		Peso neto: 420g	
Peso de real de la cola res: 1515g			
Peso de la cola Limpia para salsa: 487g		Peso de la cola limpia para latas: 840g	
COMPOSICION DE LA SALSA		COMPOSICION EN LAS LATAS	
Materia prima	%	MUESTRA 1 .Con arveja y zanahoria	
Agua	59	Materia prima	%
Cola de res	-	Salsa	22
Pasta de tomate	4.2	Cola de res	73
Cebolla larga	8.8	Arveja	2,3
Cebolla cabezona	8.8	Zanahoria	1,9
Mezcla de especias	0,82		
Ajo en polvo	0.11	Total de latas	3
Arracacha	17		
Farinex	1.17		
<b>Total</b>	<b>99.9</b>		

Fuente: La Autora

**Tabla 14.** Formulación del adobo de la Cola de res. Ensayo 2

<b>ADOBO DE LA COLA DE RES</b>	
Materia prima	%
Cebolla cabezona	1,6
Mezcla de especias	2
Agua	5
Los porcentajes se toman con respecto al peso de la cola que se ensamblan en la lata	

Fuente: La Autora

*Observaciones:*

El segundo ensayo varia en su envase, pues se utilizó un recipiente hojalata de referencia 300x407, con un peso neto 420g.

En la elaboración de la salsa se mantienen sus porcentajes de composición, sin embargo, hay que tener en cuenta que se pierde humedad durante su cocción, es decir del 100% de la salsa durante la cocción se pierde un 46%.

En cuanto a la composición de la lata, se le agregó zanahoria con el fin de que el plato sea más llamativo para el consumidor, por lo tanto se disminuyó el porcentaje de la salsa que va en la lata, y así agregar 1.9% de zanahoria. Manteniendo los valores en cuanto a la carne de res y la arveja .Ver Tabla13.

Como se puede observar en la Tabla 14, en la formulación del adobo se mantiene los porcentajes de agua y especias, excepto el de la cebolla cabezona debido a la cantidad de cola de res utilizada.

➤ **Ensayo 3**

**Tabla 15.** Formulación del tercer ensayo. Colitas de res con arveja y zanahoria

<b>COLITAS DE RES CON ARVEJA Y ZANAHORIA</b>			
Ref envase: 300x407		Peso neto: 420g	
Peso de real de la cola res: 4546g			
Peso de la cola Limpia para salsa: 501g		Peso de la cola limpia para latas: 3141g	
COMPOSICION DE LA SALSA		COMPOSICION EN LAS LATAS	
Materia prima	%	MUESTRA 1 .Con arveja y zanahoria	
Agua	59	Materia prima	%
Cola de res	-	Salsa	24
Pasta de tomate	4.2	Cola de res	71
Cebolla larga	8.8	Arveja	3.6
Cebolla cabezona	8.8	Zanahoria	1,2
Mezcla de especias	0,82	<b>Total</b>	<b>99.8</b>
Ajo en polvo	0.11		
Arracacha	17	Total de latas	10
Farinex	1.17		
<b>Total</b>	<b>99.9</b>		

Fuente: La Autora

**Tabla 16.** Formulación del adobo de la Cola de res. Ensayo 3

<b>ADOBO DE LA COLA DE RES</b>	
Materia prima	%
Cebolla cabezona	1,6
Mezcla de especias	2
Agua	5
Los porcentajes se toman con respecto al peso de la cola que se ensamblan en la lata	

Fuente: La Autora

*Observaciones:*

En este ensayo, se mantuvo la composición de la salsa y varió la composición de la lata, aumentando la cantidad de salsa de un 23% al 24%, la arveja paso de 2.3% a un 3.6% y disminuyó el valor para la cola con un 73% a un 71%, junto con la zanahoria de 1.9% a 1.2%.

De igual forma al variar los porcentajes de la composición de la lata, se mantuvo las variables de esterilización con 60 min a 119.1°C, mejorando la apariencia del producto en un envase hojalata de 420g.

## **2.6 PRUEBA SENSORIAL DURANTE EL DESARROLLO DEL PRODUCTO**

Por medio de las pruebas sensoriales se determinaron las propiedades y características organolépticas del producto.

A medida que se iban desarrollando los ensayos para determinar la formulación, se realizaba una prueba sensorial, para determinar que propiedades del producto exigía un cambio o una modificación.

### **2.6.1 Metodología**

Las pruebas se realizaban con un grupo de panelistas no calificados, donde se seleccionaba la muestra que presentara mejores características de aceptación. En el caso de que se evaluara una sola muestra se calificaba sus características con el parámetro de bueno y malo

➤ **Prueba sensorial 1:**

Esta prueba corresponde al ensayo 1, donde el producto solo contenía salsa, cola de res y arveja en una pequeña proporción.

**Tabla 17.** Diagnostico de la primera prueba sensorial

<b>COLITAS DE RES CON ARVEJA</b>		
<b>Fecha de evaluación</b>	17 de Junio 2008	
<b>Nº de Jueces</b>	7 no calificados	
<b>Nº de Muestras</b>	2	
<b>Procedimiento</b>	Se vierte el contenido de las latas en un respectivo plato ya marcado con el número de la muestra, con el fin de visualizar la apariencia del producto. Luego cada panelista toma una pequeña porción de cada muestra para la degustación, para su respectiva calificación.	
<b>Calificación</b>	<b>MUESTRA 1</b>	<b>MUESTRA 2</b>
	Buena	Descartada
<b>Observaciones</b>	Aumentar el tamaño de los trozos de la cola y lograr una apariencia cilíndrica Mejorar el color de la arveja Agregar cubos de zanahorias en las muestras.	

Fuente: La Autora

➤ **Prueba sensorial 2:**

Esta prueba corresponde al ensayo 2, donde se agregó zanahoria, se mejoró el color de la arveja, y tamaño y forma de la cola.

**Tabla 18.** Diagnostico de la segunda prueba sensorial.

<b>COLITAS DE RES CON ARVEJA Y ZANAHORIA</b>		
<b>Fecha de evaluación</b>	19 de Junio 2008	
<b>Nº de Jueces</b>	7 no calificados	
<b>Nº de Muestras</b>	1	
<b>Procedimiento</b>	Se vierte el contenido de las latas en un respectivo plato ya marcado con el número de la muestra, con el fin de visualizar la apariencia del producto. Luego cada panelista toma una pequeña porción de cada muestra para la degustación, para su respectiva calificación.	
<b>Calificación</b>	<b>MUESTRA 1</b>	
	Buena	
<b>Observaciones</b>	Incrementar la cantidad de arveja y disminuir la zanahoria	

Fuente: La Autora



➤ **PRUEBA SENSORIAL 3:**

Esta prueba corresponde al ensayo 3, donde se incremento el contenido de arveja y se disminuyo el de zanahoria.

**Tabla19.** Diagnostico de la tercera prueba sensorial

<b>COLITAS DE RES CON ARVEJA Y ZANAHORIA</b>		
<b>Fecha de evaluación</b>	5 de Septiembre 2008	
<b>Nº de Jueces</b>	7 no calificados	
<b>Nº de Muestras</b>	1	
<b>Procedimiento</b>	Se vierte el contenido de las latas en un respectivo plato ya marcado con el número de la prueba, con el fin de visualizar la apariencia del producto. Luego cada panelista toma una pequeña porción de cada muestra para la degustación y su respectiva calificación.	
<b>Calificación</b>	MUESTRA 1	
	Buena	
<b>Observaciones</b>	Ninguna	

Fuente: La Autora

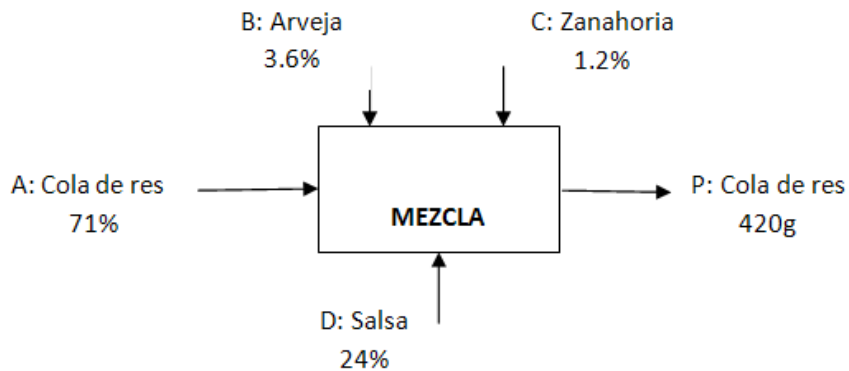
## 2.7 DIAGNOSTICO DEL PRODUCTO FINAL

### 2.7.1 BALANCES DE MATERIA

El efectuar un balance de materia, permite identificar la cantidad de materia prima necesaria para la elaboración de una línea de proceso, controlando la cantidad de mermas que deja cada operación.

Un balance de materia es una de las formas sencillas que nos permite estandarizar un proceso, siempre y cuando se manejen las mismas variables de control.

**Figura 27.** Balance de materia para un envase de 420g peso neto.



$$A+B+C+D=P$$

$$A=420g (71/100) =300g$$

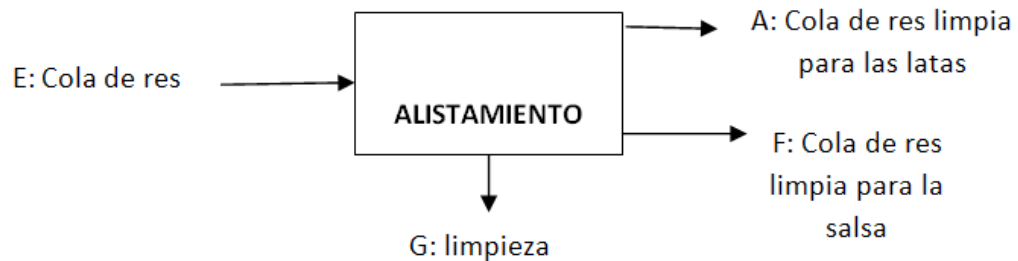
$$B= 420g (3.6/100) = 15g$$

$$C= 420g (1.2/100) = 5g$$

$$D= 420g (24/100)= 100g$$

Teniendo en cuenta los porcentajes de cada uno de los componentes de la lata y su peso neto, se puede obtener la cantidad de cada uno en gramos. Esto nos permite disminuir la pérdida de materia prima durante el alistamiento y la preparación de la salsa.

**Figura 28.** Balance de materia durante el alistamiento de la materia prima cárnica



$$E= A+F+G$$

$$4546g = 3141g+501g+904g$$

$$E-G = F+G$$

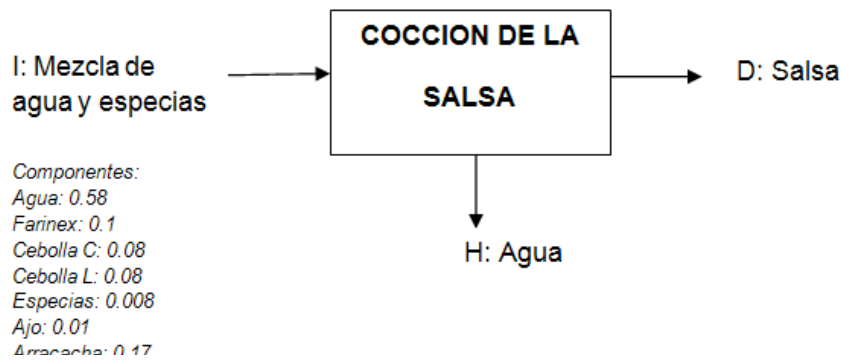
$$4546g - 904= 3141g+501g$$

3642g= 3642g

$G = 100 (904/4546) = 19\%$  Merma

En el alistamiento es inevitable no tener merma, ya que a la carne se le retira el exceso de grasa, obteniendo dos productos, el primero es la cola de res que será ensamblada en la lata (A) y el segundo es la cola de res que se utilizará para la preparación de la salsa (F).

**Figura 29.** Balance de materia para la preparación de la salsa



$$I = H + D$$

$$1533g = 483g + 1050g$$

$$H = 100 (483/1050) = 46\%$$

Durante la cocción existe una pérdida de agua en la salsa del 46%, un porcentaje que es necesario en cada producción, lo que permite establecer un aumento en la salsa y evitar que falte durante el proceso.

### 2.7.2 Valoración del tratamiento térmico

La importancia de valorar el tratamiento térmico permite alcanzar la esterilidad comercial que necesita el producto, asegurando la destrucción de microorganismos vivos capaces de deteriorar el alimento.

La valoración del tratamiento térmico de las Colitas de res con arveja y zanahoria se realizó con el producto obtenido durante el ensayo 3, que se llevo a cabo con una formulación para un recipiente de hojalata con dimensiones de 300x407, con un peso neto de 420 g.

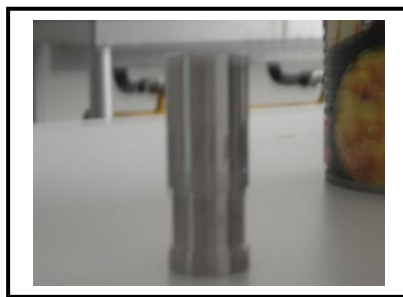
El valorar un tratamiento térmico, genera la necesidad de contar con un **termopar** sensible al calor, que permita medir la temperatura en los puntos fríos de los alimentos, durante el enlatado y el procesamiento térmico en la autoclave de la siguiente forma:

- a. Tomar dos latas de 300x407 e instalar en cada una un termopar. Asegurarse de que el termopar se encuentre en el centro de la lata.
- b. Terminar de llenar las latas hasta cubrir el termopar.
- c. Sellar las latas al vacío (Exhausting).
- d. Verificar que no haya fugas visibles que afecten el procesamiento.
- e. Registrar el número de serie del termopar, el contenido de la lata y la posición de la canasta.
- f. Verificar que la lata que contiene el termopar se ubique en el centro de la canasta. Teniendo en cuenta que una lata debe estar en la canasta del medio y la otra en la canasta inferior.
- g. Poner en operación la autoclave, controlando las variables de temperatura, tiempo y presión.

- h. Retirar las latas de las canastas después del enfriamiento. Separarlas de las demás y dejarlas enfriar.
- i. Retirar el termopar de las latas, para proceder a la lectura de los datos. Ver Figura 30

El termopar al ser muy sensible al calor, empieza a registrar las temperaturas del tratamiento térmico desde el momento en que es introducido a la lata y cubierto con la salsa, hasta el momento en que se retiran las latas después de su proceso de enfriamiento. Sin embargo, las temperaturas importantes que registra el termopar, son aquellas temperaturas que permiten la destrucción de patógenos durante el calentamiento y enfriamiento. Por lo tanto, son las que se tienen en cuenta para la valoración del tratamiento.

**Figura 30.** Valoración del tratamiento térmico



a.



b.



c.



d. y e.



f.



g.



h.



i.

Fuente: La Autora

La lectura de los datos que registro el termopar durante el tratamiento, permitió graficar y determinar el *Valor Fo* , tomando datos de temperatura respecto al tiempo para cada una de las canastas que se utilizaron.

La razón de utilizar dos termopares en el nivel medio e inferior de la autoclave, es verificar si la penetración de calor durante el tratamiento térmico se realiza de igual

forma en todas las latas que se encuentran en el autoclave durante el tiempo de procesamiento. Ver **ANEXO 1**

**Tabla 20.** Valores de  $F_0$  que arrojaron las gráficas de termodestrucción.

<b>CANASTA DEL MEDIO</b>	<b>CANASTA INFERIOR</b>
$F_0$	$F_0$
16.9	17.6

Fuente: La Autora

Estos valores se pueden verificar aplicando la ecuación 2, para cada una de las etapas del tiempo de muerte térmica con respecto a la temperatura, en cada una de las canastas. Para luego aplicar la sumatoria de las etapas y obtener el valor  $F_0$  total con la ecuación 3.



**Tabla 21.** Cálculo de tiempos de tratamiento equivalentes. Canasta del medio

<b>CANASTA DEL MEDIO</b>						
tiempo t (min)	Temperatura T(°C)	Temperatura Promedio (T x)	tiempo θ(min)	(121-Tx)	$-(121-Tx)/10$	$\theta * 10^{-(121-Tx)/10}$
17,01	90,9	91,6	1	29,4	-2,94	0,001148154
17,02	92,4	93,1	1	27,9	-2,79	0,00162181
17,03	93,8	94,5	1	26,5	-2,65	0,002238721
17,04	95,2	96	1	25	-2,5	0,003162278
17,05	96,8	97,7	1	23,3	-2,33	0,004677351
17,06	98,6	99,6	1	21,4	-2,14	0,00724436
17,07	100,6	101,4	1	19,6	-1,96	0,010964782
17,08	102,3	103,6	1	17,4	-1,74	0,018197009
17,09	103,8	104,4	1	16,6	-1,66	0,021877616
17,10	105,1	105,6	1	15,4	-1,54	0,028840315
17,11	106,2	106,7	1	14,3	-1,43	0,037153523
17,12	107,3	107,7	1	13,3	-1,33	0,046773514
17,13	108,2	108,6	1	12,4	-1,24	0,057543994
17,14	109,1	109,4	1	11,6	-1,16	0,069183097
17,15	109,8	110,2	1	10,8	-1,08	0,083176377
17,16	110,7	111,1	1	9,9	-0,99	0,102329299
17,17	111,5	111,8	1	9,2	-0,92	0,120226443
17,18	112,2	112,5	1	8,5	-0,85	0,141253754
17,19	112,9	113,2	1	7,8	-0,78	0,165958691
17,2	113,5	113,7	1	7,3	-0,73	0,186208714
17,21	114	114,2	1	6,8	-0,68	0,208929613
17,22	114,5	114,7	1	6,3	-0,63	0,234422882
17,23	114,9	115,1	1	5,9	-0,59	0,257039578
17,24	115,3	115,4	1	5,6	-0,56	0,27542287
17,25	115,6	115,8	1	5,2	-0,52	0,301995172
17,26	116	116,1	1	4,9	-0,49	0,323593657
17,27	116,3	116,4	1	4,6	-0,46	0,34673685
17,28	116,6	116,7	1	4,3	-0,43	0,371535229
17,29	116,9	117	1	4	-0,4	0,398107171
17,30	117,2	117,3	1	3,7	-0,37	0,426579519
17,31	117,5	117,6	1	3,4	-0,34	0,45708819
17,32	117,7	117,8	1	3,2	-0,32	0,478630092
17,33	118	118	1	3	-0,3	0,501187234

17,34	118,1	118,2	1	2,8	-0,28	0,52480746
17,35	118,3	118,4	1	2,6	-0,26	0,549540874
17,36	118,5	118,5	1	2,5	-0,25	0,562341325
17,37	118,6	118,7	1	2,3	-0,23	0,588843655
17,38	118,8	118,8	1	2,2	-0,22	0,602559586
17,39	118,9	118,9	1	2,1	-0,21	0,616595002
17,40	119	119,1	1	1,9	-0,19	0,645654229
17,41	119,2	119,2	1	1,8	-0,18	0,660693448
17,42	119,3	119,3	1	1,7	-0,17	0,676082975
17,43	119,4	119,4	1	1,6	-0,16	0,691830971
17,44	119,5	119,5	1	1,5	-0,15	0,707945784
17,45	119,6	119,5	1	1,5	-0,15	0,707945784
17,46	119,7	119,6	1	1,4	-0,14	0,72443596
17,47	119,7	119,7	1	1,3	-0,13	0,741310241
17,48	119,8	119,7	1	1,3	-0,13	0,741310241
17,49	119,8	119,8	1	1,2	-0,12	0,758577575
17,50	118,7	119,2	1	1,8	-0,18	0,660693448
17,51	110	114,3	1	6,7	-0,67	0,213796209
17,52	97,6	103,8	1	17,2	-1,72	0,019054607
17,53	87,3	92,4	1	28,6	-2,86	0,001380384
		$\sum \theta =$	<b>53</b>	$\sum \theta \cdot 10^{-(121-T_x)/10}$		<b>17,08644762</b>

Fuente: La Autora, Tomado de las graficas de termodestrucción

Donde:

**t**: tiempo en minutos a una temperatura T.

**T**: temperatura en °C a una tiempo t.

**T<sub>x</sub>**: temperatura promedio entre cada etapa

**θ**: La diferencia de tiempo entra cada etapa

Los valores de **t** y **T** fueron registrados por el termopar durante el inicio y final del tratamiento térmico. En este caso se tomaron los valores desde los 90.9°C hasta 87.3°C donde finaliza el proceso.

Y los valores de **T<sub>x</sub>** y **θ** se calculan para poder aplicar la ecuación 1

$$Tr = \theta \cdot 10^{-(121.1-T)/Z}$$

Calcular Tx:

$$Tx_1 = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{92.4 + 90.9}{2} = 91.6^\circ C$$

$$Tx_2 = \frac{T_2 + T_3}{2} = \frac{92.4 + 93.8}{2} = 93.1^\circ C$$

$$Tx_3 = \frac{T_3 + T_4}{2} = \frac{93.8 + 95.2}{2} = 94.5^\circ C$$

De esta forma se toma el valor del promedio de las temperaturas en cada etapa hasta obtener el valor de un  $T_{x_{53}}$ , que se refiere a la última temperatura tomada para la valoración del proceso.

Calcular  $\theta$ :

$$\theta_1 = 17.02 - 17.01 = 0.01 \rightarrow \text{equivale a 1min}$$

$$\theta_2 = 17.03 - 17.02 = 0.01 \rightarrow \text{equivale a 1min}$$

$$\theta_3 = 17.4 - 17.03 = 0.01 \rightarrow \text{equivale a 1min}$$

Si se observa los valores de la diferencia de los tiempos de cada etapa son los mismos, 1minuto, lo que significa que en cada minuto hay un cambio de temperatura durante el tratamiento térmico.

Aplicación de la ecuación:

$$tr = \theta \cdot 10^{-(121.1 - Tx)/Z}$$

Donde:

$$tr_1 = 1 * 10^{-(121.1-91.6)/10} = 0.001148154 \quad \text{ó} \quad 1.14 * 10^{-3}$$

$$tr_2 = 1 * 10^{-(121.1-93.1)/10} = 0.00162181 \quad \text{ó} \quad 1.62 * 10^{-3}$$

$$tr_3 = 1 * 10^{-(121.1-94.5)/10} = 0.002238721 \quad \text{ó} \quad 2.23 * 10^{-3}$$

Cada uno de estos valores representa el tiempo de muerte térmica en cada etapa del tratamiento, por esta razón se debe tomar los valores desde el inicio y final del tratamiento, hasta obtener valores de  $tr_{53}$ , para poder calcularse  $F_0$  como la sumatoria integral de todos los valores particulares. Ver tabla 21.

Teniendo como resultado la aplicación de la ecuación 3:

$$\sum \theta * 10^{-(121-Tx)/10} = F_0 = 17,08644762 \text{ . Ver tabla 20 y 21}$$

Según la gráfica de la canasta del medio presenta un valor  $F_0$  de 16.9 y experimentalmente aplicando las ecuaciones anteriores el valor  $F_0$  es de 17. Por lo tanto tiene un margen de error de:

$$\% = \frac{17-16.9}{16.9} * 100 = 0.5\%$$

**Tabla 22.** Cálculos de tiempos de tratamiento equivalente. Canasta inferior

<b>CANASTA INFERIOR</b>						
tiempo t (h)	Temperatura T(°C)	Temperatura Promedio (T x)	tiempo referencia tr (min)	(121-T°)	$-(121-Tx)/10$	$10^{-(121-Tx)/10}$
16,55	90,7	91,9	1	29,1	-2,91	0,00123027
16,56	93,1	94	2	27	-2,7	0,00199526
16,57	95	95,8	3	25,2	-2,52	0,00301995
16,58	96,7	97,5	4	23,5	-2,35	0,00446684
16,59	98,3	98,9	5	22,1	-2,21	0,00616595
17	99,6	100,2	6	20,8	-2,08	0,00831764
17,01	100,8	101,3	7	19,7	-1,97	0,01071519
17,02	101,9	102,3	8	18,7	-1,87	0,01348963
17,03	102,8	103,3	9	17,7	-1,77	0,01698244
17,04	103,8	104,3	10	16,7	-1,67	0,02137962
17,05	104,8	105,3	11	15,7	-1,57	0,02691535
17,06	105,8	106,3	12	14,7	-1,47	0,03388442
17,07	106,8	107,2	13	13,8	-1,38	0,04168694
17,08	107,7	108,2	14	12,8	-1,28	0,05248075
17,09	108,7	109,2	15	11,8	-1,18	0,06606934
17,1	109,7	110,1	16	10,9	-1,09	0,08128305
17,11	110,6	111	17	10	-1	0,1
17,12	111,4	111,8	18	9,2	-0,92	0,12022644
17,13	112,2	112,5	19	8,5	-0,85	0,14125375
17,14	112,8	113,1	20	7,9	-0,79	0,16218101
17,15	113,4	113,6	21	7,4	-0,74	0,18197009
17,16	113,9	114,1	22	6,9	-0,69	0,20417379
17,17	114,3	114,4	23	6,6	-0,66	0,21877616
17,18	114,6	114,7	24	6,3	-0,63	0,23442288
17,19	114,9	115	25	6	-0,6	0,25118864
17,2	115,2	115,3	26	5,7	-0,57	0,26915348
17,21	115,5	115,6	27	5,4	-0,54	0,28840315
17,22	115,8	115,9	28	5,1	-0,51	0,30902954
17,23	116	116,1	29	4,9	-0,49	0,32359366
17,24	116,2	116,3	30	4,7	-0,47	0,33884416
17,25	116,5	116,6	31	4,4	-0,44	0,36307805
17,26	116,8	116,9	32	4,1	-0,41	0,38904514

17,27	117	117,1	33	3,9	-0,39	0,40738028
17,28	117,2	117,3	34	3,7	-0,37	0,42657952
17,29	117,4	117,5	35	3,5	-0,35	0,44668359
17,3	117,6	117,7	36	3,3	-0,33	0,46773514
17,31	117,8	117,8	37	3,2	-0,32	0,47863009
17,32	117,9	118	38	3	-0,3	0,50118723
17,33	118,1	118,2	39	2,8	-0,28	0,52480746
17,34	118,3	118,3	40	2,7	-0,27	0,5370318
17,35	118,4	118,4	41	2,6	-0,26	0,54954087
17,36	118,5	118,6	42	2,4	-0,24	0,57543994
17,37	118,7	118,7	43	2,3	-0,23	0,58884366
17,38	118,8	118,8	44	2,2	-0,22	0,60255959
17,39	118,9	118,9	45	2,1	-0,21	0,616595
17,4	119	119	46	2	-0,2	0,63095734
17,41	119,1	119,1	47	1,9	-0,19	0,64565423
17,42	119,2	119,2	48	1,8	-0,18	0,66069345
17,43	119,3	119,3	49	1,7	-0,17	0,67608298
17,44	119,4	119,4	50	1,6	-0,16	0,69183097
17,45	119,5	119,5	51	1,5	-0,15	0,70794578
17,46	119,5	119,5	52	1,5	-0,15	0,70794578
17,47	119,6	119,6	53	1,4	-0,14	0,72443596
17,48	119,6	119,6	54	1,4	-0,14	0,72443596
17,49	119,6	118	55	3	-0,3	0,50118723
17,5	116,4	112,8	56	8,2	-0,82	0,15135612
17,51	109,2	105,4	57	15,6	-1,56	0,02754229
17,52	101,7	98,5	58	22,5	-2,25	0,00562341
17,53	95,3	92,7	59	28,3	-2,83	0,00147911
17,54	90,2					
		$\sum tr$	<b>59</b>	$\sum = tr \cdot 10^{-(121Tx)/10}$		<b>17,8656074</b>

Fuente: La Autora, Tomado de las graficas de termodestrucción

Donde:

**t**: tiempo en minutos a una temperatura T.

**T**: temperatura en °C a una tiempo t.

**Tx**: temperatura promedio entre cada etapa

**θ**: La diferencia de tiempo entra cada etapa

Los valores de  $t$  y  $T$  fueron registrados por el termopar durante el inicio y final del tratamiento térmico. En este caso se tomaron los valores desde los  $90.7^{\circ}\text{C}$  hasta  $90.2^{\circ}\text{C}$  donde finaliza el proceso.

Y los valores de  $T_x$  y  $\theta$  se calculan para poder aplicar la ecuación 1

$$Tr = \theta \cdot 10^{-(121.1-T)/Z}$$

Calcular  $T_x$ :

$$Tx_1 = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{90.7 + 93.1}{2} = 91.9^{\circ}\text{C}$$

$$Tx_2 = \frac{T_2 + T_3}{2} = \frac{93.1 + 95}{2} = 94^{\circ}\text{C}$$

$$Tx_3 = \frac{T_3 + T_4}{2} = \frac{95 + 96.7}{2} = 95.8^{\circ}\text{C}$$

De esta forma se toma el valor del promedio de las temperaturas en cada etapa hasta obtener el valor de un  $T_{x_{59}}$ , que se refiere a la última temperatura tomada para la valoración del proceso.

Calcular  $\theta$ :

$$\theta_1 = 16.56 - 16.55 = 0.01 \rightarrow \text{equivale a } 1\text{min}$$

$$\theta_2 = 16.57 - 16.56 = 0.01 \rightarrow \text{equivale a } 1\text{min}$$

$$\theta_3 = 16.58 - 16.57 = 0.01 \rightarrow \text{equivale a } 1\text{min}$$

Si se observa los valores de la diferencia de los tiempos de cada etapa son los mismos ,1minuto, lo que significa que en cada minuto hay un cambio de temperatura durante el tratamiento térmico.

Aplicación de la ecuación:

$$tr = \theta \cdot 10^{-(121.1 - T_x)/Z}$$

Donde:

$$tr_1 = 1 * 10^{-(121.1 - 91.9)/10} = 0.00123027 \quad \text{ó} \quad 1.23 * 10^{-3}$$

$$tr_2 = 1 * 10^{-(121.1 - 94)/10} = 0.00199526 \quad \text{ó} \quad 1.99 * 10^{-3}$$

$$tr_3 = 1 * 10^{-(121.1 - 95.8)/10} = 0.00301995 \quad \text{ó} \quad 3.01 * 10^{-3}$$

Cada uno de estos valores representa el tiempo de muerte térmica en cada etapa del tratamiento, por esta razón se debe tomar los valores desde el inicio y final del tratamiento, hasta obtener valores de  $tr_{59}$ , para poder calcularse  $F_o$  como la sumatoria integral de todos los valores particulares.

Teniendo como resultado la aplicación de la ecuación 3:

$$\sum \theta * 10^{-(121 - T_x)/10} = F_o = 17,8656074 \quad . \quad \text{Ver tabla 20 y 22}$$

Según la gráfica de la canasta inferior presenta un valor  $F_o$  de 17.6 y experimentalmente aplicando las ecuaciones anteriores el valor  $F_o$  es de 17.8. Por lo tanto tiene un margen de error de:

$$\% = \frac{17.8 - 17.6}{17.6} * 100 = 1.1\%$$



Lo que significa que los valores de  $F_o$  práctico supera 1.1% del valor estimado, sin embargo no afecta el tiempo necesario para la muerte térmica para la canasta inferior.

### **2.7.3 Control de calidad del producto terminado**

Luego de obtener un producto como lo son las colitas de res con arveja y zanahoria, es necesario someterlo a control de calidad, donde se analizarán sus propiedades microbiológicas, fisicoquímicas y nutricionales. Labor que es realizado por una empresa de laboratorios de análisis de alimentos ASINAL Ltda.

La cola de res con arveja y zanahoria deberá cumplir con los parámetros de calidad establecidos por las autoridades competentes a lo que concierne a parámetros:

- **Microbiológicos**

Se verifica si la aplicación del tratamiento térmico para la destrucción de microorganismos, la manipulación y procesos de sellado, son un principio bien establecidos para la conservación del alimento.

Al Incubar 3 tubos en anaerobiosis y 3 tubos en aerobiosis a temperatura de preincubación ( $35\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  ó  $55\text{ °C} \pm 0.5\text{ °C}$ ) por 72 horas . En el que se considera que el producto es estéril cuando máximo un tubo aerobio muestre desarrollo<sup>332</sup>

- **Fisicoquímicos**

En estas pruebas, se realizan métodos que permitan identificar los cambios físico-químicos que se tienen durante el tratamiento térmico y el almacenamiento.

---

<sup>332</sup> LOPEZ, Alfredo. Practica N°6 Test de esterilidad comercial. Bogotá. Universidad de la Salle. 2009. p. 4

Las propiedades fisicoquímicas, se centran en evaluar de igual forma las propiedades organolépticas que presentan el producto y el contenido nutricional después del tratamiento térmico

- **Contenido nutricional**

Todo alimento que sea objeto de declaraciones de propiedades nutricionales, debe cumplir con los requisitos exigidos para la declaración de nutrientes<sup>333</sup>. Ver ANEXO.2

---

<sup>333</sup> MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. Requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que debe cumplir los alimentos envasados para consumo humano. Bogotá. Resolución número 288 de 2008.

### **3. RESULTADOS Y ANALISIS DEL DESARROLLO DEL NUEVO PRODUCTO**

#### **3.1 Determinación del porcentaje de materia prima para la formulación del nuevo producto.**

Posteriormente de los diferentes ensayos realizados, se pretendió establecer la formulación correcta para un producto envasado en un recipiente de hojalata de referencia 300x407, de 420g peso neto.

Logrando alcanzar resultados en tres etapas: determinación de porcentajes para el adobo de la carne, elaboración de la salsa y determinación de la composición de la lata.

Los resultados durante los ensayos mostraban pequeñas variaciones, especialmente en la composición de la salsa y de la lata; hasta llegar al punto en que los valores de composición de cada una de estas permanecían constantes, garantizando la integridad del alimento en la lata.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que los valores de la composición del adobo, se toman respecto a la cantidad de carne que se va a utilizar, para evitar que la carne mantenga un sabor muy simple o que pueda quedar sobre condimentada.

Como se puede observar en el ensayo 1,2 y 3 no presentaron variación en los porcentajes de composición del adobo de la carne, debido a la buena reacción e integración de los ingredientes con la cola de res. Resaltando sus características sensoriales durante los procesos térmicos, los cuales también hacen partícipes de crear características organolépticas adecuadas para este producto.

La salsa de la carne mantiene su porcentaje de composición en el ensayo 2 y 3. Cada uno de estos valores se utilizan respecto a la cantidad necesaria del producto que se va a realizar (número de latas), teniendo en cuenta que durante su cocción existe una pérdida de humedad del 46%, valor que hay que adicionar para evitar la falta de salsa durante la producción.

En cuanto a la composición de la lata, se lograron valores que permitieron la integración de sus componentes y la buena presentación del producto.

Se aumentó la cantidad de la salsa para mejor hidratación, se disminuyó el porcentaje de carne permitiendo una mejor manipulación del producto, se evitó que la carne quedara atrapada en la lata a la hora de servir, se le aumentó el valor a la arveja y a la zanahoria, disminuyó con el fin de mejorar la presentación del producto y lograr un 100% del producto en una lata de 420g peso neto.

**Tabla 23.** Formulación estandarizada para la elaboración de la Colitas de res con arveja y zanahoria

<b>COLITAS DE RES CON ARVEJA Y ZANAHORIA</b>			
Ref. envase: 300x407		Peso neto: 420g	
<b>COMPOSICION DE LA SALSA</b>		<b>COMPOSICION EN LAS LATAS</b>	
Materia prima	%		
Agua	59	Materia prima	%
Cola de res	-	Salsa	24
Pasta de tomate	4.2	Cola de res	71
Cebolla larga	8.8	Arveja	3.6
Cebolla cabezona	8.8	Zanahoria	1,2
Mezcla de especias	0,82	<b>ADOBO DE LA COLA DE RES</b>	
Ajo en polvo	0.11	Materia prima	%
Arracacha	17	Cebolla cabezona	1,6
Farinex	1.17	Mezcla de especias	2
		Agua	5

Fuente: La Autora

Durante el proceso de formulación del producto con tres ensayos que presentaban variación en la composición de la salsa y de la lata, se logró establecer una formulación estándar que proporcionara exactitud en el proceso; dimensionando el producto en la lata, mejorando características sensoriales y estableciendo un contenido nutricional acorde con las necesidades del consumidor.

### **3.2 ANÁLISIS SENSORIAL.**

La calidad de las materias primas escogidas para la elaboración de este producto se relacionan con el tiempo y temperatura al cual fueron sometidas las muestras (121°C por 60min), permitiendo establecer cambios o reacciones fisicoquímicas durante el tratamiento térmico. El cual es responsable de la calidad de las características organolépticas del producto.

En cuanto a la textura del producto es muy agradable tierna y jugosa, la cual se mantiene estable por periodos de almacenamiento, sin embargo se presenta gelatinización del almidón y desnaturalización de las proteínas.

En cuanto a la zanahoria y arveja se presenta un reblandecimiento debido a la pérdida de turgencia por la inyección de calor que se le realiza al producto. Sin embargo esta pérdida de turgencia hace que estos vegetales sean más blandos y agradables a la hora de consumir.

El producto también presenta una coloración parda o marrón para la carne y la salsa. Esto se debe a la reacción de Maillard que es generada por sustancias presentes, como proteínas, azúcares y grasas, que se inicia por efecto del calor.

Los azúcares cuando se calientan experimentan una secuencia de cambios. Esta serie de cambios es la caramelización que dan lugar a fragancias volátiles y productos de color marrón.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos anteriormente, se pudo determinar las propiedades y las características organolépticas que debería contener el producto final. Estas se encuentran establecidas en el ensayo No 3 con la prueba sensorial No3.

Los resultados obtenidos durante las pruebas sensoriales, no permiten realizar alguna validación estadística debido a que se trabajó tres pruebas y cada una de estas representa una muestra. Su calificación se presentaba de forma cualitativa (bueno –malo), pero no cuantitativa sin una muestra de comparación o muestra patrón. De acuerdo al formato del Anexo 3 se realizaron los análisis sensoriales.

Sin embargo, se tuvieron en cuenta para la evaluación atributos como: el aroma, sabor, color, textura y apariencia. En esta última, se centraba las observaciones de los panelistas, donde sugerían aumentar el tamaño de los trozos de la cola y lograr una apariencia cilíndrica, incrementar el contenido de la arveja así como mejorar su color y disminuir el contenido de la zanahoria.

Cada una de estas observaciones se tuvo en cuenta durante el desarrollo del producto, logrando resaltar el sabor y el aroma de la cola de res, de tal forma que el producto pareciera ser un plato casero recién hecho.

La buena apariencia y el buen color representan la homogeneidad de sus componentes, brillo en la salsa, la carne presenta la forma cilíndrica que caracteriza a la cola de res, las porciones de carne, la arveja y la zanahoria son adecuadas y no exageran la presentación del producto. En cuanto a la textura de la carne, es muy jugosa y blanda, que facilita cortarla o morderla según el gusto del consumidor.

### **3.3 BALANCES DE MATERIA PARA EL DESARROLLO DEL NUEVO PRODUCTO.**

Durante el proceso de desarrollo de un nuevo producto se debe considerar las mermas que dejan algunas operaciones. Por esta razón, es necesario realizar un balance de materia, donde se considere las entradas y salidas de materia durante una operación en la que se puedan tomar datos reales y se pueda llevar un control.

- Balance en el alistamiento de la materia prima cárnica

Durante el alistamiento de la carne se presenta un 19% de merma, la cual está constituida por materia grasa que contiene la cola. Este valor perjudica a la empresa en cuanto costo y rendimiento de proceso. Debido a que es conveniente inicialmente presentarle al proveedor ciertas especificaciones sobre el contenido de materia grasa que debe presentar la carne a la hora de su recepción, y el operario deberá rechazar esta materia prima si no cumple con las especificaciones requeridas.

En el alistamiento también se pretende obtener cortes de carne medianos y cilíndricos, que permitan ser ensamblados en las latas. Al realizar esta operación quedan cortes de carne con hueso grande y pequeño que no le dan presentación al producto, por lo tanto son utilizados en la preparación de la salsa con el fin de extraer sustancias que proporcionen y realcen el sabor de la cola. Ver Figura 25

- Balance de materia para la preparación de la salsa

La salsa está constituida por agua, especias, cebolla, arracacha, entre otros componentes, como la cola de res que sobro en el alistamiento. Sin embargo, en el balance de la salsa no se tiene en cuenta la carne debido a que no proporciona un contenido significativo de materia, y se retira antes de ser servida la salsa en las latas.

Durante la cocción de la salsa existe una pérdida de humedad del 46%, un porcentaje necesario en la obtención de la salsa. Por tal razón, es favorable adicionar el 46% sobre la cantidad a elaborar, con el fin de que no falte salsa, no aumenten los tiempos de producción al elaborar una nueva salsa y no genere incremento en los costos de servicios y mano de obra. Ver Figura 29.

### **3.4 VALORACIÓN DEL TRATAMIENTO TÉRMICO**

Mediante el termopar se pueden determinar los datos de las temperaturas y los tiempos que se requieren para que los alimentos sean esterilizados. Estos datos se encuentran integrados en una gráfica que determina la letalidad del proceso o el valor de esterilización  $F_0$  Ver Anexo 1. Estos termopares se encuentran ubicados en el centro de la lata, con el fin de medir los puntos fríos del producto; sabiendo que el termopar es sensible a cualquier tipo de inyección de calor, por esta razón encontramos en las graficas temperaturas menores a 90°C.

La autoclave contiene tres canastas en las que se pueden introducir todas las latas, para este proyecto se utilizaron dos de estas tres canastas, la canasta del medio y la inferior, donde se encuentran situados los termopar, que arrojaron los siguientes valores de  $F_0$ :

Canasta del medio: 16.9

Canasta inferior: 17.6

Estos valores de  $F_0$  se diferencian por la ubicación que tiene el envase en la autoclave, debido a que la inyección de vapor se genera desde la parte inferior por unas flautas inyectoras de vapor saturado, es decir, el tratamiento térmico comienza en la canasta inferior, pasando por la del medio y finalizando por la superior.



Los valores de  $F_0$  se corroboraron aplicando la ecuación de tiempos de tratamiento equivalente (ecuación 2), tomando los tiempos y las temperaturas arrojadas por el termopar, para cada canasta. Ver tabla 20 y 21.

Al tomar estos rangos de tiempo y temperatura, se procede a realizar una gráfica de termodestrucción ( Ver Anexo 4), donde se le realiza un seguimiento a la temperatura del producto en el centro de la lata, durante el tiempo de procesamiento en la autoclave. A partir de las cuales se calculan los valores  $t_r$  para obtener el tiempo de destrucción térmica  $F_0$  en cada una de las canastas, presentando valores de:

Canasta del medio: 17

Canasta inferior: 17.8

Haciendo puntos de comparación y encontrando márgenes de error, se puede observar que los valores prácticos se asemejan a los teóricos con márgenes de error de 0.5% para la canasta del medio y 1.1% para la canasta inferior.

Lo que se considera que el valor  $F_0$  para un producto cárnico como la Cola de Res está entre 16.9 y 17.8; un valor que se considera alto, pues el tratamiento para *C.botulinum* en alimentos de bajo nivel ácido presenta un valor  $F_0 \geq 3$ , un tratamiento suficiente para un microorganismo termoresistente como este.

Sin embargo, cuando una lata puede alterarse por microorganismos termófilos, es necesario un tratamiento más drástico, que permita eliminar o por lo menos reducir su número de microorganismos, para conseguir la esterilización comercial.

Se admiten como tratamientos satisfactorios para carnes con hortalizas valores de  $F_0$  de 5 – 20, por lo tanto la Cola de res con arveja y zanahoria hace parte de este tipo de tratamientos presentando valores de  $F_0$  de 16.9 -17.8, por lo tanto es un producto que se ha procesado adecuadamente con un tratamiento promedio más intenso; pero más seguro.

En cuanto a la transmisión de calor de este producto, se realiza por convección, debido a que la salsa permite el movimiento de los pedazos sólidos (carne, arveja y zanahoria), permitiendo que la temperatura sea más uniforme en la lata y acortando los tiempos de tratamiento.

### **3.5 ANÁLISIS DE CALIDAD**

- **Microbiológico**

Antes de mandar un producto al mercado, se selecciona al azar cierta cantidad de latas, para comprobar que el riesgo de alteración admitido no se supere.

Las pruebas microbiológicas presentan resultados satisfactorios para pruebas de incubación a 37°C y 55°C, con un crecimiento negativo para mesófilos y termófilos. Ver Anexo 5

Por lo tanto, la prueba de esterilidad es satisfactoria, el producto es microbiológicamente apto; lo suficiente para garantizar que la manipulación de la materia prima, los cierres del envase y el tratamiento térmico fueron los adecuados para este producto y cumplieron con un estricto control.

Además no hay presencia de alterantes por suturas con fugas que generen recontaminación después del tratamiento térmico.

- **Fisicoquímico**

En estas pruebas, se realizan métodos que permitan identificar los cambios físico- químicos que se tienen durante el tratamiento térmico y el almacenamiento.

Por lo tanto determinan la calidad del producto en cuanto a sus propiedades sensoriales, como el aporte de nutrientes.

Teniendo en cuenta los parámetros establecidos por el laboratorio para este tipo de alimentos, se observa que los nutrientes especificados en esta prueba, están dentro de los límites recomendados. A diferencia de las vitaminas A y C que no son detectadas por los métodos aplicados. Ver Anexo 6

Esto se debe a que las vitaminas son susceptibles a la degradación por la acción del calor; la vitamina C es la más lábil de las vitaminas y puede perderse durante el almacenamiento de los productos frescos, preparados, lavados, escaldados o esterilizados.

Los demás nutrientes conservan sus propiedades, debido a que se alcanzó el valor  $F_0$ , en un tratamiento a altas temperaturas durante un tiempo corto, reteniendo así la calidad nutricional del producto.

- **Contenido nutricional**

El contenido nutricional de este producto, se basa en las pruebas fisicoquímicas realizadas anteriormente, sin embargo, estas son enunciadas en un formato de rotulado y etiquetado nutricional según la resolución 288 de 2008, donde especifican los valores diarios de nutrientes y debe ser dirigido a un tipo de consumidor: niños mayores de 6 meses y menores de 4 años o niños mayores de 4 años y adultos. Ver Anexo 7

La cola de res con arveja y zanahoria, es un producto dirigido a niños mayores de 4 años y adultos, con valores nutricionales por dentro de los establecidos, aportando pocas calorías y un gran contenido de proteínas.

El contenido nutricional de la cola se encuentra dentro de lo establecido presentando resultados como:

**Tabla 24.** Comparación del contenido nutricional de la muestra final con los límites recomendados por la resolución 288 de 2008

<b>ENERGÍA / NUTRIENTES</b>	<b>LIMITES RECOMENDADOS RESOLUCIÓN 288 DE 2008</b>	<b>RESULTADO DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA COLA DE RES</b>
Calorías	2000 Kcal	270 g
Grasa Total	65 g	14g
Grasa saturada	20g	4g
Grasa Trans	-	0g
Colesterol Max	300mg	120mg
Sodio máx.	2400mg	1610 mg
Carbohidratos	300g	11g
Fibra dietaria	25g	2g
Proteínas	50g	24g
Vitamina A	5000 UI	0
Vitamina C	60 mg	0
Calcio	1000mg	34.4mg/100g
Hierro	18mg	1.1mg/100g

Fuente: La Autora

Teniendo en cuenta los resultados anteriores observamos que el producto no contiene Vitamina A y C, esto se debe a que estas dos vitaminas se ven afectadas por la aplicación de calor ya que estas se degradan y sufren un lixiviación.

En cuanto a la fibra dietaría, presenta un valor my bajo a lo relacionado con lo establecido por la norma , esto se debe a que la fibra se encuentra en gran proporción en frutas y hortalizas , por lo tanto el contenido de estas es muy bajo, lo que no permite ser un producto rico en fibra.

## CONCLUSIONES

Para que el proceso de esterilización produzca los efectos esperados, la carga microbiana inicial del producto debe mantenerse lo más baja posible, mediante la selección de materia prima en buen estado y las adecuadas medidas de higiene durante la preparación del producto.

La formulación de la Cola de res con arveja y zanahoria debe ser la que ha establecido durante su desarrollo, en el sentido de que no se realice cambios que perjudique la compatibilidad del producto con el recipiente. Además, se puede ver afectado el tratamiento térmico causando deficiencia, alterando la velocidad de penetración de calor y trae consigo riesgos de alteración, posible intoxicación y pérdidas económicas.

Durante el proceso de esterilización, es adecuado tener un mantenimiento absoluto de los equipos empleados en el cierre de los envases, realizando análisis o pruebas micrométricas de cierre según las dimensiones de las latas, para evitar cualquier tipo de desperfecto que haga que se pierda la hermeticidad del envase generando recontaminación.

El tener conocimiento de la termoresistencia de los microorganismos contaminantes, el tipo de penetración de calor, características del envase, naturaleza física y química de los alimentos, hacen que sean puntualizaciones importantes en la evaluación del tratamiento térmico y la intensidad con la que se va a trabajar.

La determinación del tiempo del tratamiento conlleva a establecer el grado de destrucción microbiana. A medida que la temperatura aumenta, el grado de microorganismos es menor, lo que causa disminución del tiempo requerido para el tratamiento global,

Durante el tratamiento térmico, se debe considerar la calidad nutritiva y sensorial del producto terminado, ya que se generan reacciones químicas durante el calentamiento. La velocidad de destrucción de algunas vitaminas se encuentran en función de la temperatura, entre mayor sea esta, existe menor posibilidad de retenerla en el producto.

Sin embargo, si obtiene un tratamiento a altas temperatura durante un tiempo corto, el producto mantendrá su calidad nutritiva, debido a que los alimentos conservados por calor, toman menos tiempo de cocción que un alimento fresco, presentando diferencias en el contenido de nutrientes.

Los alimentos conservados por calor permiten al consumidor disponer de los nutrientes del producto por un tiempo prolongado de dos años, disminuyendo el trabajo de su preparación.

Según las puntualizaciones anteriores, se puede definir La Cola de res con arveja y zanahoria como un producto comercialmente estéril y nutritivo, que se acomoda a las necesidades de vida del consumidor.

## BIBLIOGRAFIA

AGROCADENAS, Industria de carnes fresca en Colombia. Consulta: 1 de Agosto de 2008. Disponible en : < [http: www.agrocadenas.gov.co/documentos/ anuario 2005 /Capitulo12\\_Carne.pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/documentos/anuario2005/Capitulo12_Carne.pdf) >, p. 494,

----- . Estadísticas la cadena de ganado bovino en Colombia. Consulta: 13 de Abril de 2009. Disponible en <http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm>

ALAN REVISTA. Archivos latinoamericanos de nutrición. Consulta: Agosto 1 de 2008. Disponible en: [http://www.alanrevista.org/ediciones/2005-1/consumo \\_leguminosas.asp](http://www.alanrevista.org/ediciones/2005-1/consumo_leguminosas.asp).

CARDENAS, Adriana Milena. Desarrollo de costillas de cerdo en salsa BBQ para la empresa INCOLCAR S.A. Bogotá: Tesis.pg 33,34

CARDONA, Carlos. Guías de Conservación de Alimentos por aplicación de calor. Bogotá, Universidad de la Salle. 2008. p.21, 22.

DANE. Cuentas corrientes 1994 -2005. Mezcla de carne con hortalizas. Consulta: 13 de Agosto de 2008. Disponible en: <http://www.dane.com.htm>.

FENALCE, Federación nacional de cultivadores de cereales y leguminosas. Consultada: 1 de Agosto de 2008. Disponible en: <http://www.fenalce.net>.

FOOTITT; LEWIS y FUENTE MORENO, José Luis de la. Enlatado de Pescado y carne / traducción realizada por José Luis de la Fuente Moreno. Zaragoza: Editorial Acribia, 1999. p 49



-----, ----- Zaragoza: Editorial Acribia, 1999. p 62, 63

-----, ----- Zaragoza: Editorial Acribia, 1999. p 215, 218.

GARCIA. Angélica. Platos típicos colombianos: Boyacá-Cundinamarca. En: Gran libro de la cocina colombiana: Círculo de Lectores S.A. Consulta 2 de Marzo de 2009. Disponible en: <http://pwp.supercabletv.net.co/garcru/colombia/Colombia/comidas.html>

GALVIS, Ángela. Bogotalopolitismo: Gastronomía. Consulta 2 de Marzo de 2009. Disponible en : <http://bogotalopolitismo.wordpress.com/gastronomia/>.

Herson, y Hulland. Conservas Alimenticias. Zaragoza: Acribia, 1974. p.176, 177.

-----, ----- Zaragoza: Acribia, 1974. p.178, 179.

INFOAGRO. Contenido nutricional de la zanahoria. Consulta: 5 de Agosto de 2008. Disponible en : <http://www.infoagro.com/hortalizas /zanahoria.htm>.

Karina, G. V. (s.f.). *Salud y medicinas*. Consulta: 17 de Agosto de 2008. Disponible en: <http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=1726>.

LAWRIE. Ciencia de la carne, 3ªEdición. Zaragoza (España), Acribia, 1998. P. 297.

-----, ----- Zaragoza (España), Acribia, 1998. p495, 496

LOPEZ, Alfredo. Practica N°6 Test de esterilidad comercial. Bogotá. Universidad de la Salle. 2009. p. 4

MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. Requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que debe cumplir los alimentos envasados para consumo humano. Bogotá. Resolución número 288 de 2008.

NEO ALIMENTOS. Calculo del procesamiento térmico. Penetración del calor durante el tratamiento térmico. Consulta: 12 de Octubre de 2008. Disponible en: [http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento\\_termico\\_de\\_alimentos-53875-958290.htm](http://www.foroswebgratis.com/tema-tratamiento_termico_de_alimentos-53875-958290.htm)

ORREGO, Carlos. Procesamiento de alimentos. Consulta: 8 de Abril 2009. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4070035/lecciones/cap7/cap7.htm>.

PAINE. Franck y Heather. Manual de envasado de alimentos. Madrid: A, Madris, 1994. .277.

-----, ----- Madrid: A, Madris, 1994. .282,283.

POTTER, Norman, HOTCHKISS, Joseph. Ciencia de los Alimentos. Zaragoza: Acribia, 1995. p.155, 156.

Rees y BETTISON. Procesado térmico y envasado de los alimentos. Zaragoza; Acribia.1994. p. 6 , 8.

-----, ----- Zaragoza; Acribia.1994. p. 18

-----, ----- Zaragoza; Acribia.1994. p. 103.

-----, ----- Zaragoza; Acribia.1994. p. 130, 131.

-----, ----- Zaragoza; Acribia.1994. p. 274, 275, 276.

SHARMAN, Shri; MULVANEY, Steven y RIZVI, Syed. Ingeniería de alimentos. Ithaca; Limusa, 2003. p.99,100

VASQUEZ. Gran enciclopedia de la cocina colombiana, carnes. Bogotá. Círculo de lectores. 2004.p 39.

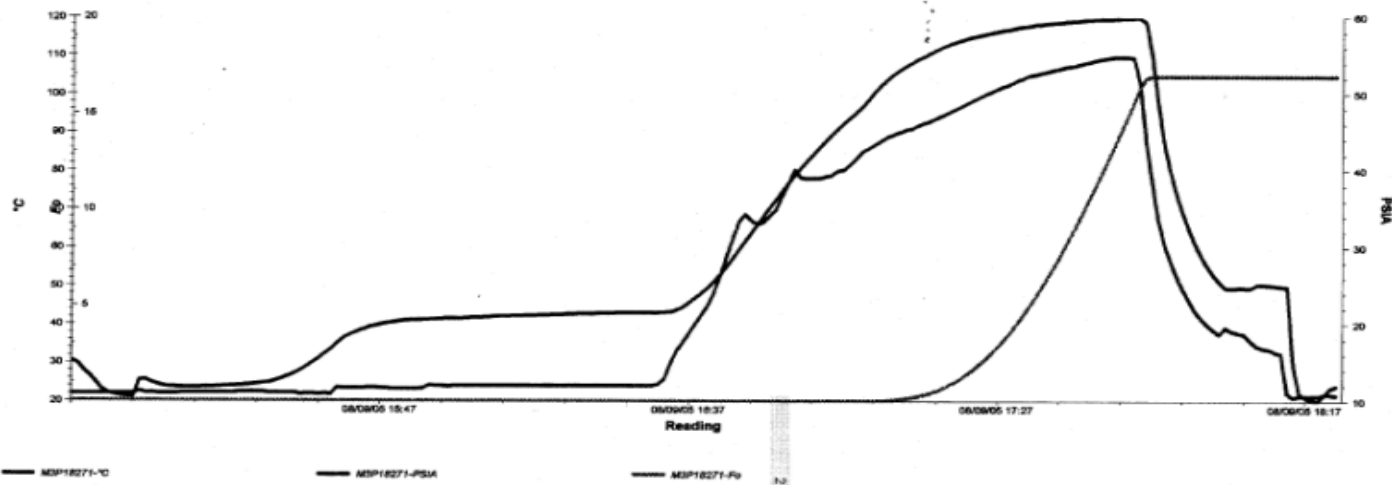
ANEXO 1

GRAFICAS DE TERMODESTRUCCIÓN PARA LA COLA DE RES CON ARVEJA  
Y ZANAHORIA

**INCOLCAR**

John Freedy

Copiar Standard Graph



Tipo Lectura: Temperatura  
 Número de Serie: M3P18271  
 Lectura Mínima: 20.1 °C  
 Lectura Máxima: 119.8 °C  
 Read By:  
 Comentarios: COLITAS DE RES; CANASTA DEL MEDIO

Nombre ensayo: CCH100  
 Lectura Media: 60.21 °C  
 Desviación Std: 34.12 °C  
 Fo 16.9

Hora Inicio: 08/09/05 14:57:00  
 Valor Rango: 1-206  
 Intervalo Lectura: 00:01:00  
 No. Puntos Leídos 206  
 Validación Fecha: Original

<b>Tipo Lectura:</b> Presión	<b>Nombre ensayo:</b> CCH100	<b>Hora Inicio:</b> 08/09/05 14:57:00
<b>úmero de Serie:</b> M3P18271	<b>Lectura Media:</b> 24.44 PSIA	<b>Valor Rango:</b> 1-206
<b>Lectura Mínima:</b> 10.5 PSIA	<b>Desviación Std:</b> 16.18 PSIA	<b>Intervalo Lectura:</b> 00:01:00
<b>Lectura Máxima:</b> 54.8 PSIA		<b>No. Puntos Leídos:</b> 206
<b>Read By:</b>		<b>Validación Fecha:</b> Original
<b>Comentarios:</b> COLITAS DE RES; CANASTA DEL MEDIO		

N°	Sample Date/Time	M3P18271	M3P18271	M3P18271
		°C	PSIA	Fo
1	08/09/05 14:57:00	30.5	11.0	0.00000E+0
2	08/09/05 14:58:00	29.9	11.0	0.00000E+0
3	08/09/05 14:59:00	28.1	11.0	0.00000E+0
4	08/09/05 15:00:00	28.6	11.0	0.00000E+0
5	08/09/05 15:01:00	24.9	11.0	0.00000E+0
6	08/09/05 15:02:00	23.0	11.0	0.00000E+0
7	08/09/05 15:03:00	22.1	11.0	0.00000E+0
8	08/09/05 15:04:00	21.7	11.0	0.00000E+0
9	08/09/05 15:05:00	21.4	11.0	0.00000E+0
0	08/09/05 15:06:00	21.2	11.0	0.00000E+0
1	08/09/05 15:07:00	21.1	11.0	0.00000E+0
2	08/09/05 15:08:00	25.5	11.3	0.00000E+0
3	08/09/05 15:09:00	25.6	11.1	0.00000E+0
4	08/09/05 15:10:00	24.8	11.1	0.00000E+0
5	08/09/05 15:11:00	24.3	11.0	0.00000E+0
6	08/09/05 15:12:00	23.9	11.0	0.00000E+0
7	08/09/05 15:13:00	23.7	11.0	0.00000E+0
8	08/09/05 15:14:00	23.6	11.0	0.00000E+0
9	08/09/05 15:15:00	23.5	11.1	0.00000E+0
0	08/09/05 15:16:00	23.5	11.1	0.00000E+0
1	08/09/05 15:17:00	23.5	11.1	0.00000E+0
2	08/09/05 15:18:00	23.6	11.1	0.00000E+0
3	08/09/05 15:19:00	23.7	11.1	0.00000E+0
4	08/09/05 15:20:00	23.7	11.1	0.00000E+0
5	08/09/05 15:21:00	23.8	11.1	0.00000E+0
6	08/09/05 15:22:00	23.9	11.1	0.00000E+0
7	08/09/05 15:23:00	24.0	11.1	0.00000E+0
8	08/09/05 15:24:00	24.1	11.2	0.00000E+0
9	08/09/05 15:25:00	24.2	11.2	0.00000E+0
0	08/09/05 15:26:00	24.3	11.2	0.00000E+0
1	08/09/05 15:27:00	24.5	11.2	0.00000E+0
2	08/09/05 15:28:00	24.7	11.2	0.00000E+0
3	08/09/05 15:29:00	24.9	11.1	0.00000E+0
4	08/09/05 15:30:00	25.3	11.1	0.00000E+0
5	08/09/05 15:31:00	25.9	11.1	0.00000E+0
6	08/09/05 15:32:00	26.5	11.1	0.00000E+0
7	08/09/05 15:33:00	27.2	11.1	0.00000E+0

N°	Sample Date/Time	M3P18271	M3P18271	M3P18271
		*C	PSIA	Fo
38	08/09/05 15:34:00	28.0	10.9	0.00000E+0
39	08/09/05 15:35:00	29.0	11.0	0.00000E+0
40	08/09/05 15:36:00	30.1	11.0	0.00000E+0
41	08/09/05 15:37:00	31.2	10.9	0.00000E+0
42	08/09/05 15:38:00	32.4	11.0	0.00000E+0
43	08/09/05 15:39:00	33.6	10.9	0.00000E+0
44	08/09/05 15:40:00	35.1	11.8	0.00000E+0
45	08/09/05 15:41:00	36.5	11.7	0.00000E+0
46	08/09/05 15:42:00	37.3	11.7	0.00000E+0
47	08/09/05 15:43:00	38.0	11.7	0.00000E+0
48	08/09/05 15:44:00	38.6	11.7	0.00000E+0
49	08/09/05 15:45:00	39.2	11.8	0.00000E+0
50	08/09/05 15:46:00	39.6	11.8	0.00000E+0
51	08/09/05 15:47:00	40.0	11.7	0.00000E+0
52	08/09/05 15:48:00	40.3	11.7	0.00000E+0
53	08/09/05 15:49:00	40.6	11.6	0.00000E+0
54	08/09/05 15:50:00	40.8	11.6	0.00000E+0
55	08/09/05 15:51:00	41.0	11.6	0.00000E+0
56	08/09/05 15:52:00	41.1	11.6	0.00000E+0
57	08/09/05 15:53:00	41.1	11.6	0.00000E+0
58	08/09/05 15:54:00	41.2	11.7	0.00000E+0
59	08/09/05 15:55:00	41.3	12.1	0.00000E+0
60	08/09/05 15:56:00	41.4	12.0	0.00000E+0
61	08/09/05 15:57:00	41.5	12.0	0.00000E+0
62	08/09/05 15:58:00	41.6	11.9	0.00000E+0
63	08/09/05 15:59:00	41.6	12.0	0.00000E+0
64	08/09/05 16:00:00	41.6	12.0	0.00000E+0
65	08/09/05 16:01:00	41.7	12.0	0.00000E+0
66	08/09/05 16:02:00	41.8	12.0	0.00000E+0
67	08/09/05 16:03:00	41.8	12.0	0.00000E+0
68	08/09/05 16:04:00	41.9	12.0	0.00000E+0
69	08/09/05 16:05:00	42.0	12.0	0.00000E+0
70	08/09/05 16:06:00	42.1	12.0	0.00000E+0
71	08/09/05 16:07:00	42.1	12.0	0.00000E+0
72	08/09/05 16:08:00	42.2	12.0	0.00000E+0
73	08/09/05 16:09:00	42.3	12.0	0.00000E+0
74	08/09/05 16:10:00	42.3	12.0	0.00000E+0
75	08/09/05 16:11:00	42.4	12.0	0.00000E+0
76	08/09/05 16:12:00	42.4	12.0	0.00000E+0
77	08/09/05 16:13:00	42.5	12.0	0.00000E+0
78	08/09/05 16:14:00	42.5	12.0	0.00000E+0

Date Printed: 08/09/05 By: \_\_\_\_\_

Página 3 of 7



N°	Sample Date/Time	M3P18271	M3P18271	M3P18271
		°C	PSIA	Fo
79	08/09/05 16:15:00	42.6	12.0	0.00000E+0
80	08/09/05 16:16:00	42.6	12.0	0.00000E+0
81	08/09/05 16:17:00	42.7	12.0	0.00000E+0
82	08/09/05 16:18:00	42.7	12.0	0.00000E+0
83	08/09/05 16:19:00	42.8	12.0	0.00000E+0
84	08/09/05 16:20:00	42.8	12.0	0.00000E+0
85	08/09/05 16:21:00	42.8	12.0	0.00000E+0
86	08/09/05 16:22:00	42.9	12.0	0.00000E+0
87	08/09/05 16:23:00	42.9	12.0	0.00000E+0
88	08/09/05 16:24:00	42.9	12.0	0.00000E+0
89	08/09/05 16:25:00	43.0	12.0	0.00000E+0
90	08/09/05 16:26:00	43.0	12.0	0.00000E+0
91	08/09/05 16:27:00	43.0	12.0	0.00000E+0
92	08/09/05 16:28:00	43.0	12.0	0.00000E+0
93	08/09/05 16:29:00	43.1	12.0	0.00000E+0
94	08/09/05 16:30:00	43.1	12.0	0.00000E+0
95	08/09/05 16:31:00	43.1	12.0	0.00000E+0
96	08/09/05 16:32:00	43.1	12.2	0.00000E+0
97	08/09/05 16:33:00	43.2	12.9	0.00000E+0
98	08/09/05 16:34:00	43.3	14.9	0.00000E+0
99	08/09/05 16:35:00	43.8	16.6	0.00000E+0
100	08/09/05 16:36:00	44.8	17.7	0.00000E+0
101	08/09/05 16:37:00	45.8	18.9	0.00000E+0
102	08/09/05 16:38:00	47.0	20.1	0.00000E+0
103	08/09/05 16:39:00	48.2	21.3	0.00000E+0
104	08/09/05 16:40:00	49.6	22.5	0.00000E+0
105	08/09/05 16:41:00	51.2	24.2	0.00000E+0
106	08/09/05 16:42:00	53.0	26.4	0.00000E+0
107	08/09/05 16:43:00	55.1	28.9	0.00000E+0
108	08/09/05 16:44:00	57.2	31.2	0.00000E+0
109	08/09/05 16:45:00	59.5	33.4	0.00000E+0
110	08/09/05 16:46:00	61.6	34.3	0.00000E+0
111	08/09/05 16:47:00	63.8	33.5	0.00000E+0
112	08/09/05 16:48:00	66.0	33.0	0.00000E+0
113	08/09/05 16:49:00	68.2	33.3	0.00000E+0
114	08/09/05 16:50:00	70.3	34.1	0.00000E+0
115	08/09/05 16:51:00	72.4	34.9	0.00000E+0
116	08/09/05 16:52:00	74.6	36.6	0.00000E+0
117	08/09/05 16:53:00	76.7	38.3	0.00000E+0
118	08/09/05 16:54:00	78.7	40.1	0.00000E+0
119	08/09/05 16:55:00	80.7	39.1	0.00000E+0

Date Printed: 08/09/05 By: Página 4 of 7  
Set 1 of 1

N°	Sample Date/Time	M3P18271 °C	M3P18271 PSIA	M3P18271 Fo
120	08/09/05 16:56:00	82.5	39.0	0.00000E+0
121	08/09/05 16:57:00	84.2	39.0	0.00000E+0
122	08/09/05 16:58:00	85.9	39.0	0.00000E+0
123	08/09/05 16:59:00	87.7	39.2	0.00000E+0
124	08/09/05 17:00:00	89.3	39.4	0.00000E+0
125	08/09/05 17:01:00	90.9	40.0	0.00000E+0
126	08/09/05 17:02:00	92.4	40.1	0.00000E+0
127	08/09/05 17:03:00	93.8	40.8	0.00000E+0
128	08/09/05 17:04:00	95.2	41.6	0.00000E+0
129	08/09/05 17:05:00	96.8	42.5	0.00000E+0
130	08/09/05 17:06:00	98.6	42.9	0.00000E+0
131	08/09/05 17:07:00	100.6	43.4	8.88973E-3
132	08/09/05 17:08:00	102.3	43.9	2.20386E-2
133	08/09/05 17:09:00	103.8	44.4	4.06119E-2
134	08/09/05 17:10:00	105.1	44.7	6.56665E-2
135	08/09/05 17:11:00	106.2	45.0	9.79432E-2
136	08/09/05 17:12:00	107.3	45.3	1.39523E-1
137	08/09/05 17:13:00	108.2	45.5	1.90678E-1
138	08/09/05 17:14:00	109.1	45.9	2.53613E-1
139	08/09/05 17:15:00	109.8	46.2	3.27554E-1
140	08/09/05 17:16:00	110.7	46.5	4.18522E-1
141	08/09/05 17:17:00	111.5	46.9	5.27890E-1
142	08/09/05 17:18:00	112.2	47.2	6.58386E-1
143	08/09/05 17:19:00	112.9	47.6	8.07355E-1
144	08/09/05 17:20:00	113.5	48.0	9.80691E-1
145	08/09/05 17:21:00	114.0	48.4	1.17517E+0
146	08/09/05 17:22:00	114.5	48.8	1.39339E+0
147	08/09/05 17:23:00	114.9	49.2	1.63266E+0
148	08/09/05 17:24:00	115.3	49.6	1.89502E+0
149	08/09/05 17:25:00	115.6	50.0	2.17613E+0
150	08/09/05 17:26:00	116.0	50.3	2.48437E+0
151	08/09/05 17:27:00	116.3	50.7	2.81466E+0
152	08/09/05 17:28:00	116.6	51.0	3.16857E+0
153	08/09/05 17:29:00	116.9	51.3	3.54778E+0
154	08/09/05 17:30:00	117.2	51.7	3.95412E+0
155	08/09/05 17:31:00	117.5	52.0	4.38952E+0
156	08/09/05 17:32:00	117.7	52.4	4.84544E+0
157	08/09/05 17:33:00	118.0	52.5	5.33397E+0
158	08/09/05 17:34:00	118.1	52.7	5.83388E+0
159	08/09/05 17:35:00	118.3	52.9	6.35734E+0
160	08/09/05 17:36:00	118.5	53.1	6.90548E+0

Date Printed: 08/09/05

By:

N°	Sample Date/Time	M3P18271	M3P18271	M3P18271
		°C	PSIA	Fo
161	08/09/05 17:37:00	118.6	53.3	7.46638E+0
162	08/09/05 17:38:00	118.8	53.5	8.05372E+0
163	08/09/05 17:39:00	118.9	53.6	8.65474E+0
164	08/09/05 17:40:00	119.0	53.8	9.26976E+0
165	08/09/05 17:41:00	119.2	54.0	9.91377E+0
166	08/09/05 17:42:00	119.3	54.2	1.05727E+1
167	08/09/05 17:43:00	119.4	54.4	1.12471E+1
168	08/09/05 17:44:00	119.5	54.6	1.19371E+1
169	08/09/05 17:45:00	119.5	54.7	1.26272E+1
170	08/09/05 17:46:00	119.6	54.8	1.33333E+1
171	08/09/05 17:47:00	119.7	54.8	1.40559E+1
172	08/09/05 17:48:00	119.7	54.8	1.47785E+1
173	08/09/05 17:49:00	119.8	54.7	1.55179E+1
174	08/09/05 17:50:00	119.8	51.5	1.62573E+1
175	08/09/05 17:51:00	118.7	44.1	1.68313E+1
176	08/09/05 17:52:00	110.0	38.8	1.69087E+1
177	08/09/05 17:53:00	97.8	33.8	1.69087E+1
178	08/09/05 17:54:00	87.3	30.6	1.69087E+1
179	08/09/05 17:55:00	79.9	28.3	1.69087E+1
180	08/09/05 17:56:00	74.1	26.3	1.69087E+1
181	08/09/05 17:57:00	69.1	24.6	1.69087E+1
182	08/09/05 17:58:00	64.9	23.2	1.69087E+1
183	08/09/05 17:59:00	61.1	21.8	1.69087E+1
184	08/09/05 18:00:00	57.9	20.8	1.69087E+1
185	08/09/05 18:01:00	55.2	20.0	1.69087E+1
186	08/09/05 18:02:00	52.9	19.3	1.69087E+1
187	08/09/05 18:03:00	51.0	18.7	1.69087E+1
188	08/09/05 18:04:00	49.5	19.6	1.69087E+1
189	08/09/05 18:05:00	49.4	19.1	1.69087E+1
190	08/09/05 18:06:00	49.5	18.9	1.69087E+1
191	08/09/05 18:07:00	49.5	18.7	1.69087E+1
192	08/09/05 18:08:00	49.4	17.9	1.69087E+1
193	08/09/05 18:09:00	50.3	17.2	1.69087E+1
194	08/09/05 18:10:00	50.4	16.9	1.69087E+1
195	08/09/05 18:11:00	50.2	16.8	1.69087E+1
196	08/09/05 18:12:00	50.1	16.4	1.69087E+1
197	08/09/05 18:13:00	49.9	16.2	1.69087E+1
198	08/09/05 18:14:00	49.7	11.1	1.69087E+1
199	08/09/05 18:15:00	29.4	10.5	1.69087E+1
200	08/09/05 18:16:00	22.1	10.7	1.69087E+1
201	08/09/05 18:17:00	20.9	10.7	1.69087E+1

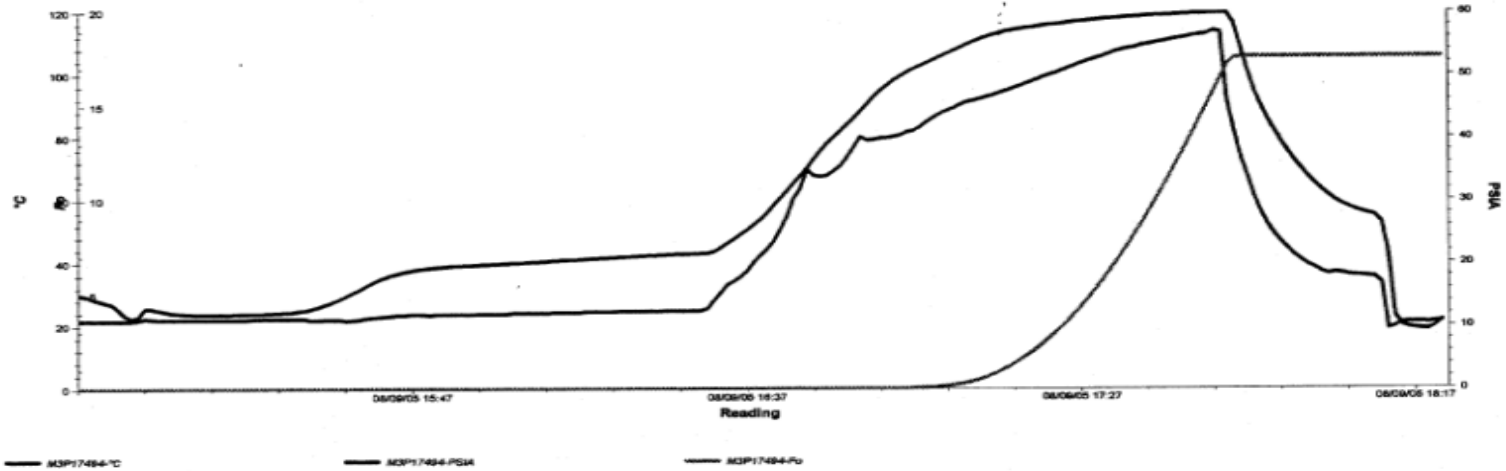
Date Printed: 08/09/05

By:

Página 6 of 7  
Set 1 of 1

INCOLCAR

Copiar Standard Graph



Tipo Lectura: Temperatura  
Número de Serie: M3P17494  
Lectura Mínima: 18.8 °C  
Lectura Máxima: 119.6 °C  
Read By:  
Comentarios: COLITAS DE RES; CANASTA INFERIOR

Nombre ensayo: CCH101  
Lectura Media: 62.19 °C  
Desviación Std: 35.37 °C  
Fo 17.6

Hora Inicio: 08/09/05 14:57:00  
Valor Rango: 1-205  
Intervalo Lectura: 00:01:00  
No. Puntos Leídos: 205  
Validación Fecha: Original

**Tipo Lectura:** Presión  
**úmero de Serie:** M3P17494  
**Lectura Mínima:** 9.5 PSIA  
**Lectura Máxima:** 57.0 PSIA

**Read By:**  
**Comentarios:** COLITAS DE RES; CANASTA INFERIOR

**Nombre ensayo:** CCH101  
**Lectura Media:** 24.63 PSIA  
**Desviación Std:** 16.46 PSIA

**Hora Inicio:** 08/09/05 14:57:00  
**Valor Rango:** 1-205  
**Intervalo Lectura:** 00:01:00  
**No. Puntos Leídos:** 205  
**Validación Fecha:** Original

Nº	Sample Date/Time	M3P17494 °C	M3P17494 PSIA	M3P17494 Fo
1	08/09/05 14:57:00	30.0	10.9	0.00000E+0
2	08/09/05 14:58:00	29.7	10.9	0.00000E+0
3	08/09/05 14:59:00	29.0	10.9	0.00000E+0
4	08/09/05 15:00:00	28.3	10.9	0.00000E+0
5	08/09/05 15:01:00	27.7	10.9	0.00000E+0
6	08/09/05 15:02:00	27.1	10.9	0.00000E+0
7	08/09/05 15:03:00	25.5	10.9	0.00000E+0
8	08/09/05 15:04:00	23.4	10.9	0.00000E+0
9	08/09/05 15:05:00	22.5	10.9	0.00000E+0
10	08/09/05 15:06:00	23.0	11.0	0.00000E+0
11	08/09/05 15:07:00	25.7	11.3	0.00000E+0
12	08/09/05 15:08:00	25.7	11.2	0.00000E+0
13	08/09/05 15:09:00	25.2	11.1	0.00000E+0
14	08/09/05 15:10:00	24.8	11.1	0.00000E+0
15	08/09/05 15:11:00	24.4	11.1	0.00000E+0
16	08/09/05 15:12:00	24.2	11.1	0.00000E+0
17	08/09/05 15:13:00	24.0	11.1	0.00000E+0
18	08/09/05 15:14:00	23.9	11.1	0.00000E+0
19	08/09/05 15:15:00	23.8	11.1	0.00000E+0
20	08/09/05 15:16:00	23.8	11.1	0.00000E+0
21	08/09/05 15:17:00	23.8	11.1	0.00000E+0
22	08/09/05 15:18:00	23.8	11.1	0.00000E+0
23	08/09/05 15:19:00	23.8	11.1	0.00000E+0
24	08/09/05 15:20:00	23.9	11.1	0.00000E+0
25	08/09/05 15:21:00	23.9	11.1	0.00000E+0
26	08/09/05 15:22:00	24.0	11.1	0.00000E+0
27	08/09/05 15:23:00	24.1	11.2	0.00000E+0
28	08/09/05 15:24:00	24.1	11.2	0.00000E+0
29	08/09/05 15:25:00	24.2	11.2	0.00000E+0
30	08/09/05 15:26:00	24.3	11.2	0.00000E+0
31	08/09/05 15:27:00	24.4	11.2	0.00000E+0
32	08/09/05 15:28:00	24.5	11.2	0.00000E+0
33	08/09/05 15:29:00	24.6	11.2	0.00000E+0
34	08/09/05 15:30:00	24.9	11.2	0.00000E+0
35	08/09/05 15:31:00	25.2	11.2	0.00000E+0
36	08/09/05 15:32:00	25.7	11.0	0.00000E+0
37	08/09/05 15:33:00	26.3	11.0	0.00000E+0

Date Printed: 08/09/05 By: Página 2 of 1  
Set 1 of 1

N°	Sample Date/Time	M3P17494	M3P17494	M3P17494
		°C	PSIA	Fo
38	08/09/05 15:34:00	27.0	11.1	0.00000E+0
39	08/09/05 15:35:00	27.8	11.1	0.00000E+0
40	08/09/05 15:36:00	28.7	11.1	0.00000E+0
41	08/09/05 15:37:00	29.7	10.9	0.00000E+0
42	08/09/05 15:38:00	30.7	11.0	0.00000E+0
43	08/09/05 15:39:00	31.7	11.1	0.00000E+0
44	08/09/05 15:40:00	32.9	11.3	0.00000E+0
45	08/09/05 15:41:00	34.0	11.4	0.00000E+0
46	08/09/05 15:42:00	35.0	11.5	0.00000E+0
47	08/09/05 15:43:00	35.8	11.6	0.00000E+0
48	08/09/05 15:44:00	36.5	11.7	0.00000E+0
49	08/09/05 15:45:00	37.0	11.8	0.00000E+0
50	08/09/05 15:46:00	37.5	11.8	0.00000E+0
51	08/09/05 15:47:00	37.9	11.9	0.00000E+0
52	08/09/05 15:48:00	38.2	11.9	0.00000E+0
53	08/09/05 15:49:00	38.5	11.8	0.00000E+0
54	08/09/05 15:50:00	38.7	11.8	0.00000E+0
55	08/09/05 15:51:00	38.9	11.9	0.00000E+0
56	08/09/05 15:52:00	39.0	11.9	0.00000E+0
57	08/09/05 15:53:00	39.2	11.9	0.00000E+0
58	08/09/05 15:54:00	39.3	11.9	0.00000E+0
59	08/09/05 15:55:00	39.4	11.9	0.00000E+0
60	08/09/05 15:56:00	39.5	11.9	0.00000E+0
61	08/09/05 15:57:00	39.6	12.0	0.00000E+0
62	08/09/05 15:58:00	39.7	12.0	0.00000E+0
63	08/09/05 15:59:00	39.8	12.0	0.00000E+0
64	08/09/05 16:00:00	39.9	12.0	0.00000E+0
65	08/09/05 16:01:00	40.0	12.0	0.00000E+0
66	08/09/05 16:02:00	40.1	12.1	0.00000E+0
67	08/09/05 16:03:00	40.2	12.1	0.00000E+0
68	08/09/05 16:04:00	40.4	12.1	0.00000E+0
69	08/09/05 16:05:00	40.5	12.1	0.00000E+0
70	08/09/05 16:06:00	40.6	12.1	0.00000E+0
71	08/09/05 16:07:00	40.7	12.1	0.00000E+0
72	08/09/05 16:08:00	40.9	12.2	0.00000E+0
73	08/09/05 16:09:00	41.0	12.2	0.00000E+0
74	08/09/05 16:10:00	41.1	12.2	0.00000E+0
75	08/09/05 16:11:00	41.2	12.2	0.00000E+0
76	08/09/05 16:12:00	41.3	12.2	0.00000E+0
77	08/09/05 16:13:00	41.5	12.3	0.00000E+0
78	08/09/05 16:14:00	41.6	12.3	0.00000E+0

Date Printed: 08/09/05 By: Página 3 of 7

N°	Sample Date/Time	M3P17494	M3P17494	M3P17494
		°C	PSIA	Fo
79	08/09/05 16:15:00	41.7	12.3	0.00000E+0
80	08/09/05 16:16:00	41.8	12.3	0.00000E+0
81	08/09/05 16:17:00	41.9	12.3	0.00000E+0
82	08/09/05 16:18:00	42.0	12.4	0.00000E+0
83	08/09/05 16:19:00	42.1	12.4	0.00000E+0
84	08/09/05 16:20:00	42.3	12.4	0.00000E+0
85	08/09/05 16:21:00	42.4	12.4	0.00000E+0
86	08/09/05 16:22:00	42.5	12.4	0.00000E+0
87	08/09/05 16:23:00	42.6	12.4	0.00000E+0
88	08/09/05 16:24:00	42.7	12.4	0.00000E+0
89	08/09/05 16:25:00	42.8	12.5	0.00000E+0
90	08/09/05 16:26:00	42.9	12.5	0.00000E+0
91	08/09/05 16:27:00	43.0	12.5	0.00000E+0
92	08/09/05 16:28:00	43.0	12.5	0.00000E+0
93	08/09/05 16:29:00	43.1	12.5	0.00000E+0
94	08/09/05 16:30:00	43.2	12.5	0.00000E+0
95	08/09/05 16:31:00	43.3	12.8	0.00000E+0
96	08/09/05 16:32:00	43.8	14.2	0.00000E+0
97	08/09/05 16:33:00	45.0	15.3	0.00000E+0
98	08/09/05 16:34:00	46.4	16.6	0.00000E+0
99	08/09/05 16:35:00	47.8	17.2	0.00000E+0
100	08/09/05 16:36:00	49.3	17.9	0.00000E+0
101	08/09/05 16:37:00	50.7	18.8	0.00000E+0
102	08/09/05 16:38:00	52.3	20.2	0.00000E+0
103	08/09/05 16:39:00	54.0	21.3	0.00000E+0
104	08/09/05 16:40:00	56.0	22.3	0.00000E+0
105	08/09/05 16:41:00	58.4	23.5	0.00000E+0
106	08/09/05 16:42:00	60.7	25.4	0.00000E+0
107	08/09/05 16:43:00	63.0	27.5	0.00000E+0
108	08/09/05 16:44:00	65.5	30.3	0.00000E+0
109	08/09/05 16:45:00	67.8	31.9	0.00000E+0
110	08/09/05 16:46:00	70.3	34.9	0.00000E+0
111	08/09/05 16:47:00	73.1	34.0	0.00000E+0
112	08/09/05 16:48:00	75.8	33.8	0.00000E+0
113	08/09/05 16:49:00	78.2	34.0	0.00000E+0
114	08/09/05 16:50:00	80.2	34.7	0.00000E+0
115	08/09/05 16:51:00	82.2	35.5	0.00000E+0
116	08/09/05 16:52:00	84.2	36.9	0.00000E+0
117	08/09/05 16:53:00	86.2	38.5	0.00000E+0
118	08/09/05 16:54:00	88.4	40.1	0.00000E+0
119	08/09/05 16:55:00	90.7	39.6	0.00000E+0

Date Printed: 08/09/05

By:

Página 4 of 7



N°	Sample Date/Time	M3P17494	M3P17494	M3P17494
		°C	PSIA	Fo
120	08/09/05 16:56:00	93.1	39.7	0.00000E+0
121	08/09/05 16:57:00	95.0	39.9	0.00000E+0
122	08/09/05 16:58:00	96.7	40.0	0.00000E+0
123	08/09/05 16:59:00	98.3	40.2	0.00000E+0
124	08/09/05 17:00:00	99.6	40.4	0.00000E+0
125	08/09/05 17:01:00	100.8	40.9	9.30889E-3
126	08/09/05 17:02:00	101.9	41.1	2.13006E-2
127	08/09/05 17:03:00	102.8	41.7	3.60539E-2
128	08/09/05 17:04:00	103.8	42.5	5.46272E-2
129	08/09/05 17:05:00	104.8	43.2	7.80095E-2
130	08/09/05 17:06:00	105.8	43.8	1.07446E-1
131	08/09/05 17:07:00	106.8	44.3	1.44504E-1
132	08/09/05 17:08:00	107.7	44.7	1.90096E-1
133	08/09/05 17:09:00	108.7	45.3	2.47493E-1
134	08/09/05 17:10:00	109.7	45.7	3.19752E-1
135	08/09/05 17:11:00	110.6	45.9	4.08649E-1
136	08/09/05 17:12:00	111.4	46.2	5.15527E-1
137	08/09/05 17:13:00	112.2	46.5	6.44023E-1
138	08/09/05 17:14:00	112.8	46.8	7.91556E-1
139	08/09/05 17:15:00	113.4	47.2	9.60946E-1
140	08/09/05 17:16:00	113.9	47.5	1.15100E+0
141	08/09/05 17:17:00	114.3	47.9	1.35940E+0
142	08/09/05 17:18:00	114.6	48.3	1.58270E+0
143	08/09/05 17:19:00	114.9	48.7	1.82197E+0
144	08/09/05 17:20:00	115.2	49.1	2.07835E+0
145	08/09/05 17:21:00	115.5	49.5	2.35307E+0
146	08/09/05 17:22:00	115.8	49.9	2.64744E+0
147	08/09/05 17:23:00	116.0	50.2	2.95568E+0
148	08/09/05 17:24:00	116.2	50.6	3.27844E+0
149	08/09/05 17:25:00	116.5	51.0	3.62429E+0
150	08/09/05 17:26:00	116.8	51.4	3.99488E+0
151	08/09/05 17:27:00	117.0	51.8	4.38293E+0
152	08/09/05 17:28:00	117.2	52.2	4.78927E+0
153	08/09/05 17:29:00	117.4	52.5	5.21476E+0
154	08/09/05 17:30:00	117.6	52.8	5.66030E+0
155	08/09/05 17:31:00	117.8	53.2	6.12684E+0
156	08/09/05 17:32:00	117.9	53.6	6.60425E+0
157	08/09/05 17:33:00	118.1	53.9	7.10416E+0
158	08/09/05 17:34:00	118.3	54.1	7.62762E+0
159	08/09/05 17:35:00	118.4	54.3	8.16328E+0
160	08/09/05 17:36:00	118.5	54.6	8.71142E+0

Date Printed: 08/09/05 By:

N°	Sample Date/Time	M3P17494	M3P17494	M3P17494
		°C	PSIA	Fo
161	08/09/05 17:37:00	118.7	54.8	9.28539E+0
162	08/09/05 17:38:00	118.8	55.0	9.87273E+0
163	08/09/05 17:39:00	118.9	55.2	1.04737E+1
164	08/09/05 17:40:00	119.0	55.4	1.10887E+1
165	08/09/05 17:41:00	119.1	55.6	1.17181E+1
166	08/09/05 17:42:00	119.2	55.8	1.23621E+1
167	08/09/05 17:43:00	119.3	56.0	1.30211E+1
168	08/09/05 17:44:00	119.4	56.2	1.36954E+1
169	08/09/05 17:45:00	119.5	56.4	1.43855E+1
170	08/09/05 17:46:00	119.5	56.5	1.50756E+1
171	08/09/05 17:47:00	119.6	57.0	1.57817E+1
172	08/09/05 17:48:00	119.6	56.8	1.64878E+1
173	08/09/05 17:49:00	119.6	45.9	1.71940E+1
174	08/09/05 17:50:00	116.4	41.2	1.75319E+1
175	08/09/05 17:51:00	109.2	37.0	1.75963E+1
176	08/09/05 17:52:00	101.7	33.9	1.76078E+1
177	08/09/05 17:53:00	95.3	30.7	1.76078E+1
178	08/09/05 17:54:00	90.2	28.1	1.76078E+1
179	08/09/05 17:55:00	85.9	26.1	1.76078E+1
180	08/09/05 17:56:00	82.1	24.5	1.76078E+1
181	08/09/05 17:57:00	78.7	23.3	1.76078E+1
182	08/09/05 17:58:00	75.5	22.2	1.76078E+1
183	08/09/05 17:59:00	72.6	21.2	1.76078E+1
184	08/09/05 18:00:00	70.0	20.4	1.76078E+1
185	08/09/05 18:01:00	67.6	19.7	1.76078E+1
186	08/09/05 18:02:00	65.4	19.2	1.76078E+1
187	08/09/05 18:03:00	63.4	18.6	1.76078E+1
188	08/09/05 18:04:00	61.6	18.2	1.76078E+1
189	08/09/05 18:05:00	60.0	18.4	1.76078E+1
190	08/09/05 18:06:00	58.7	18.3	1.76078E+1
191	08/09/05 18:07:00	57.8	18.1	1.76078E+1
192	08/09/05 18:08:00	56.9	18.0	1.76078E+1
193	08/09/05 18:09:00	56.2	17.9	1.76078E+1
194	08/09/05 18:10:00	55.6	17.8	1.76078E+1
195	08/09/05 18:11:00	55.0	17.7	1.76078E+1
196	08/09/05 18:12:00	52.9	16.8	1.76078E+1
197	08/09/05 18:13:00	42.9	9.5	1.76078E+1
198	08/09/05 18:14:00	23.0	9.8	1.76078E+1
199	08/09/05 18:15:00	20.1	10.4	1.76078E+1
200	08/09/05 18:16:00	19.4	10.5	1.76078E+1
201	08/09/05 18:17:00	19.0	10.5	1.76078E+1

Date Printed: 08/09/05

By:

Página 6 of 7

ANEXO 2

MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL. Requisitos de rotulado o etiquetado  
nutricional que debe cumplir los alimentos envasados para consumo humano.  
Bogota.Resolución número 288 de 2008



**MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL**

**RESOLUCIÓN NÚMERO 288 DE 2008**

**(31 de Enero de 2008)**

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano

**EL MINISTRO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL**

En ejercicio de sus atribuciones legales, en especial las conferidas por las Leyes 09 de 1979 y 170 de 1994, y el Decreto 205 de 2003 y,

**CONSIDERANDO:**

Que el artículo 78 de la Constitución Política de Colombia, dispone: "(...) Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovechamiento a consumidores y usuarios (...)"

Que mediante la Ley 170 de 1994, Colombia aprueba "el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio, el cual contiene, entre otros, "el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio" que reconoce la importancia de que los Países Miembros adopten medidas necesarias para la protección de los intereses esenciales en materia de seguridad de todos los productos, comprendidos los industriales y agropecuarios, dentro de las cuales se encuentran los reglamentos técnicos."

Que la Decisión 562 de la Comunidad Andina señala las directrices para la elaboración, adopción y aplicación de los reglamentos técnicos en los países miembros de la Comunidad Andina a nivel comunitario y la Resolución No. 03742 de 2001 de la Superintendencia de Industria y Comercio señala los criterios y condiciones que deben cumplirse para la expedición de un Reglamento Técnico de carácter obligatorio, cuyo propósito sea el de establecer las características de un producto, servicio o los procesos y métodos de producción, todo lo cual fue tenido en cuenta en la elaboración del reglamento técnico que se establece con la presente resolución.

Que el Decreto 1112 de 1996, crea el Sistema Nacional de Información sobre Medidas de Normalización y Procedimientos de Evaluación de la Conformidad y dicta normas para armonizar la expedición de reglamentos técnicos.

Que la información nutricional que contengan los empaques de los alimentos es un elemento de apoyo a las políticas de nutrición del país y por lo tanto, se hace necesario establecer los requisitos en materia de rotulado nutricional como medida de protección al consumidor.

Que en mérito de lo expuesto,

Continuación del Resolución "Por la cual se establece el reglamento técnico sobre requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano"

**Tabla 3. Valores diarios de referencia de nutrientes**

**Tabla 3.1. Energía y Nutrientes**

Energía / Nutrientes	Unidad de Medida	Niños mayores de 6 meses y menores de 4 años	Niños mayores de 4 años y adultos
Energía /Calorías	Kcal	794 kcal	2 000 kcal
Grasa total	Gramos	30 g	65 g
Grasa saturada	Gramos	NE	20 g
Grasa monoinsaturada	Gramos	NE	NE
Grasa poliinsaturada	Gramos	NE	NE
Colesterol, Máx.	Miligramos	NE	300 mg
Sodio, Máx.	Miligramos	585 mg	2 400 mg
Carbohidratos	Gramos	112 g	300 g
Fibra dietaria	Gramos	19 g	25 g
Proteínas	Gramos	18 g	50 g

**Tabla 3.2 Vitaminas y minerales**

Nutriente	Unidad de Medida	Niños mayores de 6 meses y menores de 4 años	Niños mayores de 4 años y adultos
Vitamina A	Unidades Internacionales	1332 UI	5 000 UI
Vitamina C/ Ácido ascórbico	Miligramos	32 mg	60 mg
Calcio	Miligramos	385 mg	1 000 mg
Hierro	Miligramos	12 mg	18 mg
Vitamina D	microgramos/ Unidades Internacionales	5 µg / 200 UI	10 µg / 400 UI
Vitamina E	miligramos / Unidades Internacionales	3,85 mg / 6,26 UI	20 mg / 30 UI
Vitamina B <sub>1</sub> /Tiamina	Miligramos	0,4 mg	1,5 mg
Vitamina B <sub>2</sub> /Riboflavina	Miligramos	0,45 mg	1,7 mg
Niacina / Ácido nicotínico	Miligramos	5 mg	20 mg
Vitamina B <sub>6</sub> / Piridoxina	Miligramos	0,4 mg	2 mg
Ácido Fólico / Folacin / Folato	Microgramos	115 µg	400 µg
Vitamina B <sub>12</sub> / Cobalamina	Microgramos	0,7 µg	6 µg
Fósforo	Miligramos	367 mg	1 000 mg
Yodo	Microgramos	110 µg	150 µg
Magnesio	Miligramos	77 mg	400 mg
Zinc	Miligramos	3 mg - 10	15 mg
Cobre	Miligramos	0,28 mg	2 mg
Manganeso	Miligramos	NE	2 mg
Cromo	Microgramos	NE	120 µg
Biotina	Microgramos	66 µg	300 µg
Ácido Pantoténico	Miligramos	1,9 mg - 3 µg	10 mg
Vitamina K	Microgramos	14 µg	80 µg
Molibdeno	Microgramos	NE	75 µg
Cloro	Miligramos	NE	3400 mg
Selenio	Microgramos	20 µg	70 µg
Potasio	Miligramos	1650 mg	3 500 mg
Fluor	Miligramos	0,7 mg	3 mg

NE: No Establecido

ANEXO 3

FORMATO PARA PRUEBAS SENSORIALES

## FORMATO DE EVALUACION SENSORIAL

Producto \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Panelista \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Evaluar los productos de acuerdo a las características de aceptación indicadas.

**Instrucciones:** Favor evaluar las muestras de izquierda a derecha.

Al terminar de probar cada una de las muestras, coma el pasante y tome agua hasta no sentir sabor residual, luego avalúe la siguiente muestra.

**Escriba el número correspondiente a la muestra que presente la mejor característica respecto al parámetro evaluado.**

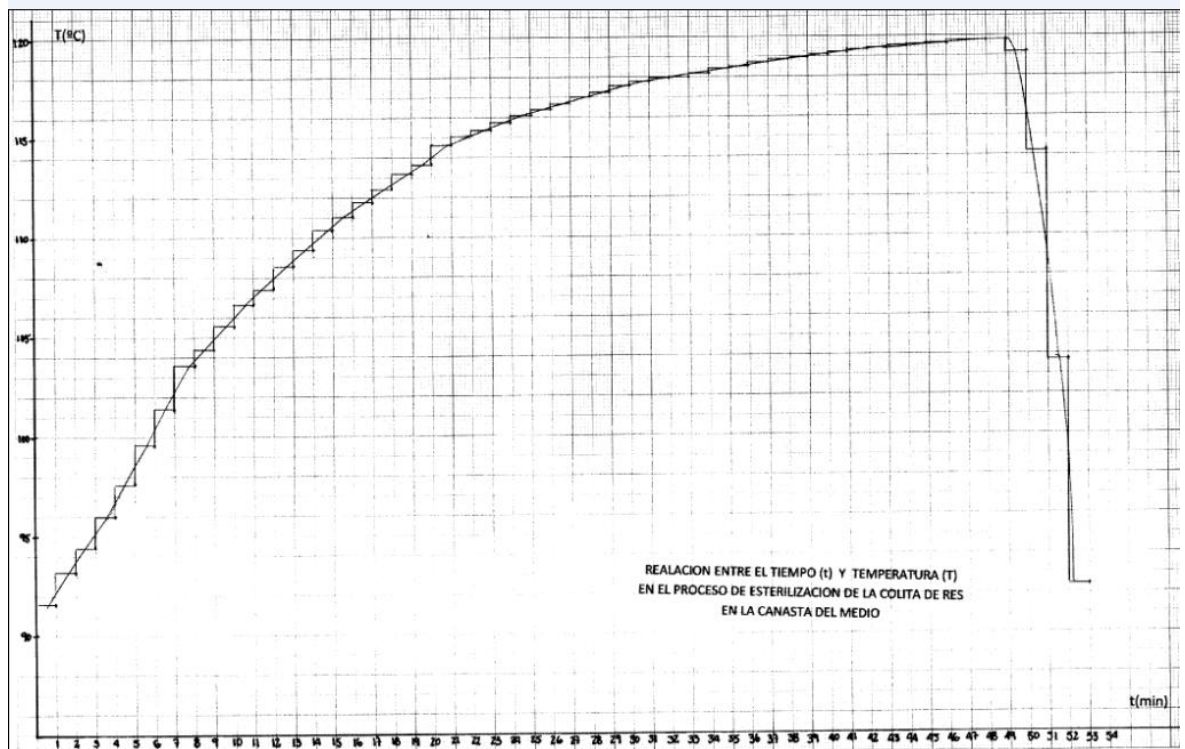
Parámetro	muestra
Apariencia	
Aroma	
Color	
Sabor	
Textura (Jugosidad)	

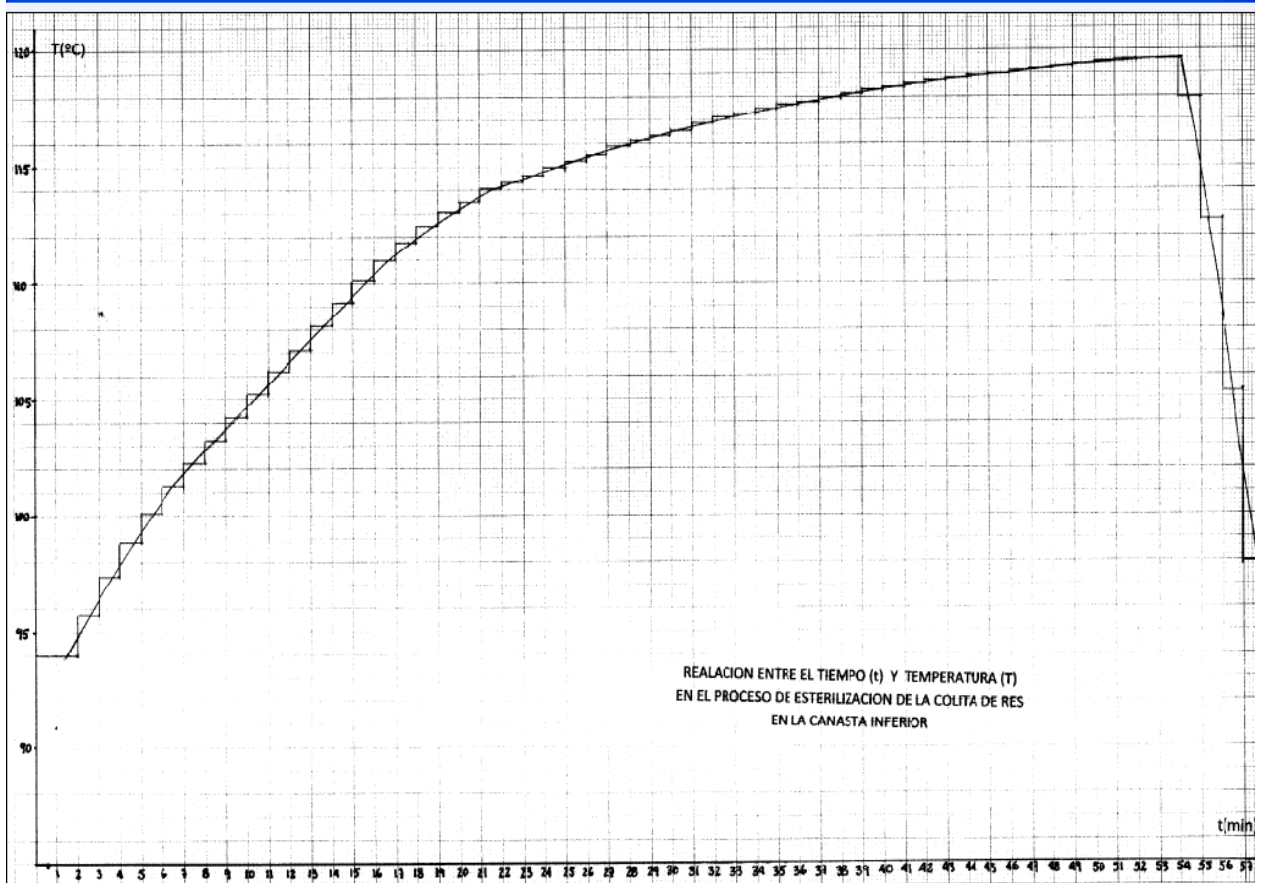
**OBSERVACIONES:**

ANEXO 4

GRAFICAS DE TERMODESTRUCCION , ELABORADA CON LOS DATOS  
PRACTICOS DE LOS TIEMPOS DE TRATAMEINTO EQUIVALENTES







ANEXO 5

ANALISIS DE CALIDAD DE LAS COLITAS DE RES CON ARVEJA Y  
ZANAHORIA

<b>ASINAL LTDA.</b>		<b>INFORMACION NUTRICIONAL</b>		REG-REA-037																												
				VIGENCIA: Febrero 2008																												
				Versión: 1																												
<b>COLA DE RES RONDA</b>																																
Muestra Nro:		<b>47,769 - 83,754</b>																														
<b>INFORMACION NUTRICIONAL</b>																																
Tamaño por porción		210 g (½ lata)																														
Contiene porciones		2 (420 g)																														
<b>Cantidad por porción</b>																																
Calorías		270																														
Calorías desde la grasa		130																														
<b>% Valor Diario *</b>																																
<b>Grasa Total</b>		14 g	22%																													
Grasa saturada		4 g	20%																													
Grasa Trans		0 g																														
<b>Colesterol</b>		120 mg	40%																													
<b>Sodio</b>		1610 mg	67%																													
<b>Carbohidratos Totales</b>		11 g	4%																													
Fibra Dietaria		2 g	8%																													
Azúcares		0 g																														
<b>Proteína</b>		24 g	48%																													
<b>Vitamina A</b>		0%	<b>Vitamina C</b> 0%																													
<b>Calcio</b>		8%	<b>Hierro</b> 15%																													
<p>* Porcentaje de valor diario está basado en una dieta de 2.000 calorías. Su valor puede ser más alto o más bajo dependiendo de las calorías que se necesiten:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Calorías</th> <th>2.000</th> <th>2.500</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa total</td> <td>Menos de</td> <td>65 g</td> <td>80 g</td> </tr> <tr> <td>Grasa Sat</td> <td>Menos de</td> <td>20 g</td> <td>25 g</td> </tr> <tr> <td>Colesterol</td> <td>Menos de</td> <td>300 mg</td> <td>300 mg</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>Menos de</td> <td>2.400 mg</td> <td>2.400 mg</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos totales</td> <td></td> <td>300 g</td> <td>375 g</td> </tr> <tr> <td>Fibra dietaria</td> <td></td> <td>25 g</td> <td>30 g</td> </tr> </tbody> </table> <p>Calorías por gramo: Grasa 9 . Carbohidratos 4 . Proteína 4</p>						Calorías	2.000	2.500	Grasa total	Menos de	65 g	80 g	Grasa Sat	Menos de	20 g	25 g	Colesterol	Menos de	300 mg	300 mg	Sodio	Menos de	2.400 mg	2.400 mg	Carbohidratos totales		300 g	375 g	Fibra dietaria		25 g	30 g
	Calorías	2.000	2.500																													
Grasa total	Menos de	65 g	80 g																													
Grasa Sat	Menos de	20 g	25 g																													
Colesterol	Menos de	300 mg	300 mg																													
Sodio	Menos de	2.400 mg	2.400 mg																													
Carbohidratos totales		300 g	375 g																													
Fibra dietaria		25 g	30 g																													

Belisario Acevedo D, Ph.D  
Director Técnico



Ciudad y fecha: Bogotá, Septiembre 22 DE 2008  
 Empresa : 406 IND COLOMBIANA DE CARNES SA-INCOLCAR S.A  
 Dirección: AVENIDA BOYACA No. 47A-45 Ciudad: BOGOTÁ  
 Teléfono : 0 7112785 Fax : 7111797  
 Examen solicitado : Fisiológico  
 No. de lote : OSSEPO8  
 Lugar y fecha del muestreo: Bogotá D.C. 09/11/08  
 Método de muestreo : AL AZAR  
 Temperatura : Ambiente  
 Responsable muestreo y transporte: JOAN CARLOS ROZO

Producto : PRODUCTO CARNICO ENLATADO  
 COLA DE RES RONDA  
 Proveedor :  
 Características : Producto terminado  
 Fecha Elaboración : / /  
 Fecha Vencimiento : 09/30/10  
 Tamaño Muestra : 420 g  
 Tipo de envase : HOJALATA  
 Agua Fuente :  
 Destino :

ANÁLISIS REALIZADOS	METODO	RESULTADOS	LIMITES RECOMENDADOS
55 Ácidos %	Soxhlet (Extracto Etéres)	6.5	Máximo: 35
62 Proteínas (g/100g)	Micro-Kjeldhal	11.4	Mínimo:10
69 Carbohidratos Totales (g/100g)	Cálculo por diferencia	5.1	
70 Azúcares Totales %	Fehling	No Detectable	
172 Hierro, mg/100 g	Absorción Atómica	1.1	
173 Vitamina C, mg/100 g	Titulación	No Detectable	
228 Calorías de grasa/100g	Cálculo	58	
252 Calorías/100 g	Factor Atwater	124	
290 Fibra Dietaria, %	Enzimático	1.0	
453 Sodio, mg/100 g	Absorción Atómica	764.6	
1072 VITAMINA A (COMO RETINOL) UI/100 g	Espectrofotometria	No Detectable	
Continua ---)			

Ciudad y fecha: Bogotá, Septiembre 30 DE 2008  
 Empresa : 405 IND COLOMBIANA DE CARNES SA-INCOLCAR S.A  
 Dirección: AVENIDA BOYACA No. 47A-45 Ciudad: BOGOTÁ  
 Teléfono : 0 7112785 Fax : 7111797  
 Examen solicitado : Microbiológico  
 No. de lote : 05 SEP/08  
 Lugar y fecha del muestreo: Bogotá D.C. 09/11/08  
 Método de muestreo : AL AZAR  
 Temperatura : Ambiente  
 Responsable muestreo y transporte: JUAN CARLOS ROZO

Producto : PRODUCTO CARNICO ENLATADO  
 COLA DE RES  
 Proveedor : BOMBA  
 Características : Producto terminado  
 Fecha Elaboración : / /  
 Fecha Vencimiento : 09/30/10  
 Tamaño Muestra : 420 g  
 Tipo de envase : HOJALATA  
 Agua Fuente :  
 Destino :

ANÁLISIS REALIZADOS	METODO	RESULTADOS	LIMITES RECOMENDADOS
21 Prueba de incubación	35-37°C 10 días	SATISFACTORIO	Negativa
22 Prueba de incubación	55°C 10 días	SATISFACTORIO	Negativa
23 Microorganismos aerobios mesófilos.	BHI, 35-37°C 72 horas	Negativa	Negativa
24 Microorganismos anaerobios mesófilos.	BHI, 35-37°C 72 horas	Negativa	Negativa
25 Microorganismos aerobios termófilos	BHI, 55°C 72 horas	Negativa	Negativa
26 Microorganismos anaerobios termófilos	BHI, 55°C 72 horas	Negativa	Negativa

FIN REPORTE DE RESULTADOS

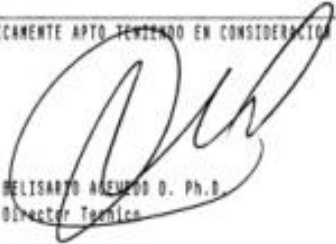
Los resultados son validos solo para la muestra en referencia y para los ensayos realizados  
 No se permite la reproducción parcial del informe sin previa autorización escrita por parte de Asinal Ltda.

Director Técnico: BELISARIO ACEVEDO D. Ph.D

Observaciones : PRUEBA DE ESTERILIDAD COMERCIAL SATISFACTORIA. PRODUCTO MICROBIOLOGICAMENTE APTO TENIENDO EN CONSIDERACION LO  
 PARAMETROS RELACIONADOS EN EL PRESENTE REPORTE

Calidad : Aceptable

Atentamente:   
 MARITZA AGUILAR  
 JEFE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

  
 BELISARIO ACEVEDO D. Ph.D  
 Director Técnico