

Sistema HACCP para aseguramiento de la calidad de hamburguesa de pescado

MARIA ESTELA AYALA GALDOS

Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Carretera a Ventanilla Km 5.2 Callao - Perú

INTRODUCCION

ARPCC (Análisis de Riesgos y Puntos de Control Crítico) o HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), es un concepto que emerge desde los años 60 a partir de la necesidad de proveer seguridad alimentaria en programas espaciales. La aplicación del sistema garantiza productos sanos y seguros, reduce la cantidad de muestreo destructivo así como los gastos derivados de los análisis.

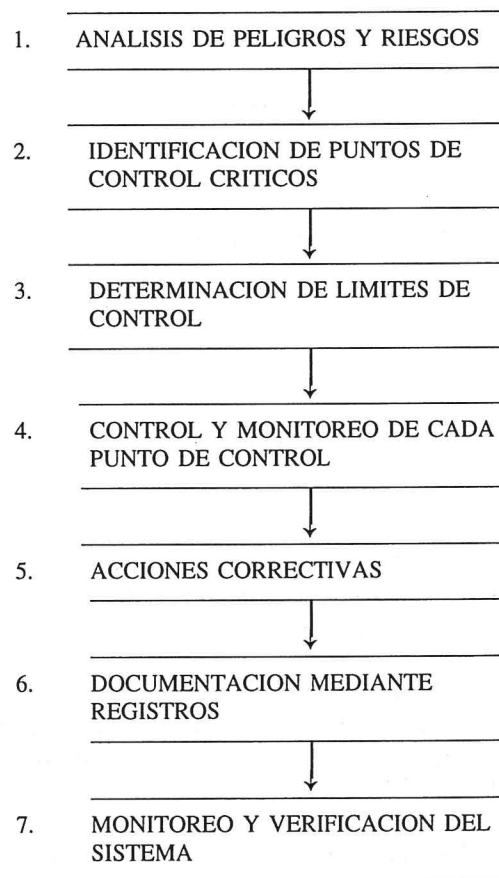
En lo que se refiere a la Hamburguesa de pescado, éste es un producto obtenido a partir de pulpa de pescado. Su desarrollo tiene como objetivos: incrementar el consumo de pescado a través de un producto de uso práctico y elevar el nivel nutricional de la población.

Los pasos a seguir para la aplicación del Sistema HACCP han sido definidos de acuerdo al Diagrama de etapas HACCP.

1. Análisis de Peligros y Riesgos

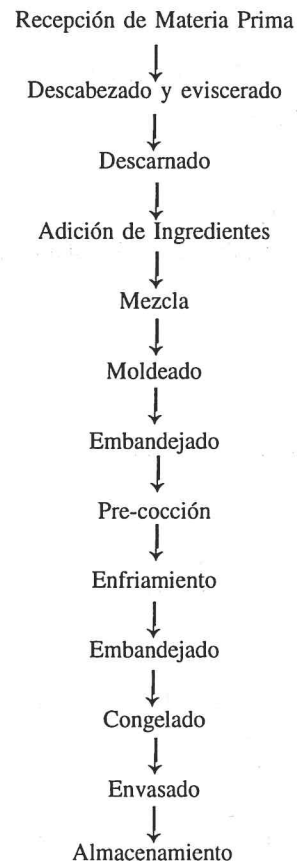
Los peligros y riesgos se evalúan en un producto definido y del cual se conozcan el flujo de procesamiento, características de calidad: aspectos físicos y los atributos "escondidos" (valor nutricional y seguridad microbiana) además de su formulación y consumidores. Estos datos facilitan la identificación de peligros, su gravedad y riesgos a través de cada paso del proceso.

Diagrama de etapas HACCP



En el caso de la HAMBURGUESA DE PESCADO, se cuenta con la siguiente información:

Flujo del proceso



Descripción: “Alimento preparado a base de pulpa de pescado (caballa, jurel o sardina) cocida y congelada”

Ingredientes: Galleta, cebolla, leche en polvo, huevo, mantequilla, aceite vegetal, sal refinada, polifosfato de sodio, azúcar refinada, glutamato de sodio, pimienta negra y ajo.

Presentación: Bolsa de 500 g conteniendo 8 piezas.

Consumidores: Adultos y niños mayores de 3 años

Características organolépticas:

Olor = Suave, ligero a pescado
Sabor = Agradable, a carne fresca de pescado
Color = Gris claro
Textura = Firme, característica de carne molida
Forma = Circular
Tamaño = Diámetro de 6 cm, espesor 1.2 cm.

Calidad microbiológica:

Nº de microorganismos totales/g : $\leq 10^5$
Nº de coliformes totales/g : $\leq 10^2$

Análisis proximal

Humedad	= 67.8%
Grasa	= 7.7%
Cenizas	= 2.9%
Carbohidratos	= 4.4%
Energía	= 155.6 kcal/100g

Además de determinar el riesgo es importante considerar las etapas posteriores al proceso: la distribución, forma de uso de la hamburguesa, las sugerencias o el vencimiento de la fecha de expiración. Para asegurar la calidad esta información puede estar considerada dentro del diseño del producto, por ejemplo, en el envase: fecha de producción y vida útil del producto a temperaturas de congelación y refrigeración, y en general recomendaciones que aseguren una forma segura de uso para el consumidor.

Siendo el PELIGRO toda característica o propiedad del producto que puede causar algún tipo de daño a quien lo consuma, en la Hamburguesa de Pescado los peligros pueden presentarse en tres categorías o tipos :

1. BIOLÓGICO: presencia de microorganismos: coliformes debido a contaminación durante el proceso e inadecuado tratamiento térmico, bacilos y clostridios productores de toxinas, procedentes generalmente de los ingredientes.

2. FISICO: espinas, vidrios, astillas, fragmentos, piedras, etc.

3. QUIMICO: restos de insecticidas que hayan estado cercanos a la materia prima o ingredientes, material de limpieza que no ha sido correctamente enjuagado.

El ámbito en el cual ocurren los peligros implica los conceptos de: SEGURIDAD (presencia de elementos extraños que puedan producir daños por cortes, asfixia, malestar, etc. tales como espinas, restos de huesos SALUBRIDAD y FRAUDE ECONOMICO (como es el caso de la sustitución de especies o ingredientes, falta de peso, exceso de agua o líquido de gobierno, etc.).

La oportunidad o situación que favorece la ocurrencia del peligro constituye el RIESGO. En este caso, los riesgos se consideran como:

ALTO: el producto producirá automáticamente un efecto.

MODERADO: es muy probable que el producto ocasione problemas

BAJO: existe poca probabilidad de que el alimento produzca problemas

INSIGNIFICANTE: la ocurrencia del peligro no es considerable

La GRAVEDAD (severidad o magnitud del peligro) presenta niveles según sea el efecto que el producto ocasione al consumidor en el ámbito de la seguridad, salud y fraude. En el caso de enfermedades cuyos efectos son acumulativos (intoxicaciones sucesivas) o consumidores de alto riesgo (niños, ancianos, embarazadas, o personas afectadas por insuficiencia), la gravedad asciende a un nivel superior. Existen tres categorías para la gravedad, para el caso de la hamburguesa tenemos:

CRITICA (o de Muerte), si la enfermedad

puede provocar la muerte del consumidor, por ejemplo: restos de insecticida, o presencia de espinas o elementos metálicos que provoquen asfixia, presencia de toxina botulínica, etc.

SERIA O GRAVE, el daño puede provocar enfermedades graves o crónicas: biotoxinas o toxinas microbianas, alergias, hiposensibilidad, etc.

LEVE (o moderada) si el daño ocasionado no ejerce mayores repercusiones, es el caso de presencia de cabellos, uñas, cartón, restos de piel; sin embargo puede constituir causa de rechazo del producto.

La gravedad se relaciona con la etapa siguiente. Así en el ejemplo, el peligro de contaminación por patógenos en la etapa de descarnado (se ha removido vísceras y restos) es considerado LEVE. Comparativamente, en la siguiente etapa la contaminación por patógenos proviene además de los manipuladores, de la adición de ingredientes, cuya carga bacteriana puede significar la presencia de toxinas previamente formadas por lo que la gravedad se considera SERIA.

2. Identificación de los Puntos de Control Críticos PCC

Los puntos de control (PC) consisten en cualquier operación, práctica o ambiente físico que durante el procesamiento pueda implicar un riesgo en la seguridad, salubridad o fraude económico al consumidor. Para el ejemplo citado se pueden considerar PC a algunas deficiencias que usualmente se observan a través de los flujos de operación:

Recepción de Materia Prima

- a) Agua y hielo contaminados (agua sin clorinar)
- b) Materia prima de dudosa calidad higiénico sanitaria (*)

- c) Materia prima con daño mecánico, infestación, presencia de elementos extraños
- d) Falta de sanitización del personal/equipos/maquinarias
- e) Ambiente contaminado

Operaciones de Descabezado, Fileteo, y Descarnado

- a) Agua contaminada
- b) Utensilios, mesas, ambiente contaminados
- c) Falta de higiene y entrenamiento del personal
- d) Tiempo de proceso prolongado
- e) Temperatura elevada del ambiente

Adición de Ingredientes

- a) Ingredientes contaminados,
- b) Ingredientes adulterados,
- c) Ingredientes mantenidos sin refrigeración durante tiempo prolongado
- d) Ingredientes (o cantidades) no permitidos

Mezcla, Moldeado y Embandejado

- a) Equipos, superficies, utensilios, ambiente contaminados
- b) Calentamiento de la masa por excesivo tiempo de mezcla.
- c) Espesor del producto
- d) Personal que no cumple requisitos de higiene y sanidad

Precocción y Enfriamiento

- a) Tiempo y/o Temperatura insuficiente
- b) Descontinuidad del proceso
- c) Falta de calibración de los equipos de medición (termómetros, manómetros, relojes)
- d) Tiempo de enfriamiento prolongado
- e) Ambiente de enfriamiento contaminado
- f) Personal no entrenado para estas operaciones

Congelación

- a) Tiempo y/o temperatura insuficiente

Envasado

- a) Presencia de elementos extraños
- b) Fallas en el cierre o en el envase
- c) Peso inexacto

Almacenamiento

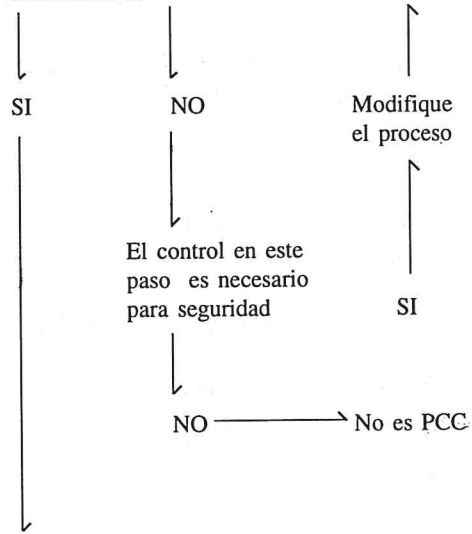
- a) Sustancias peligrosas junto a alimentos
- b) Temperatura y Humedad Relativa inadecuadas
- c) Distribución del producto dentro de la cámara
- d) Almacén sucio, contaminado, húmedo, con restos de alimentos.

(*) La condición del pescado de ser un producto altamente perecible y la conocida falta de control higiénico sanitario en las plantas procesadoras de alimentos constituyen un antecedente negativo. Muchos de los brotes epidémicos reportados por el consumo de productos pesqueros desestiman la presencia de ingredientes contaminados que resultan ser de mayor riesgo en el alimento.

Un punto de control resulta crítico (PCC) si la severidad del peligro que representa también es crítica, de no ser adecuadamente controlado resultará inmediatamente en un riesgo inaceptable. Los PCC varían según el control de peligros y riesgos que se efectúe, pueden eliminar (PCCe) como es el caso del tratamiento térmico, prevenir (PCCp) mediante el uso de equipos y utensilios limpios, o pueden reducir (PCCr) lavando o refrigerando el producto.

Una manera de determinar si un punto de control es crítico consiste en formular las preguntas adecuadas mediante un árbol de decisiones referido por el National Advisory Commitee on Microbiology for Foods.

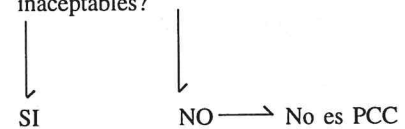
1) Existen medidas preventivas para los riesgos identificados?



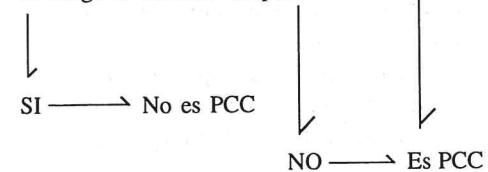
2) Este paso elimina o reduce a un nivel aceptable la posible ocurrencia del riesgo?



3) Podría ocurrir contaminación con riesgo(s) identificado(s) y un incremento hasta niveles inaceptables?



4) El siguiente paso elimina o reduce el riesgo a niveles aceptables?



(National Advisory Committee on Microbiology for Foods)

3. Determinación de Límites Críticos

Los Límites Críticos (LC) constituyen un rango de tolerancia razonable y realista que no debe ser sobrepasado a fin de controlar el peligro o riesgo. Un Punto Crítico puede tener más de un LC. Los rangos de tolerancia se dan en función de la exigencia que debe cumplir el producto, se establecen generalmente para parámetros o valores de control tales como: temperatura, tiempo, pH, cantidad de ingredientes, espesor de producto, concentración de agua clorinada, uso y cantidad de preservantes, etc, como también para tenores microbiológicos o presencia-ausencia de patógenos en materia prima e ingredientes.

4. Procedimientos de Monitoreo

Son acciones ordenadas y sistemáticas que pueden ser ejecutadas mediante observación o instrumentos. Permiten el seguimiento del proceso y facilitan el sistema de verificación.

Consisten en la observación y control de parámetros, incluyen muestreos, inspecciones, verificaciones, etc. del estado de la materia prima, insumos, equipos, instrumentos, operarios y condiciones de proceso. Los análisis de muestras no reemplazan las observaciones pero si son resultado de un procedimiento de monitoreo permiten conocer el nivel de control de los peligros y proporcionan las pautas para decidir en casos de pérdida de control.

En el caso de la hamburguesa, se refieren las observaciones, controles y en algunos casos la conveniencia del uso de métodos rápidos de análisis para las diversas etapas de procesamiento.

5. Establecimiento de Acciones Correctivas

Las acciones correctivas son procedimientos que se siguen cuando se presentan deficiencias serias o críticas o cuando se está sobre un LC. Deben ser acciones apropiadas y oportunas para realizar su función; así por ejemplo pueden significar: enfriamiento inmediato, in-

cremento del tiempo o temperatura de pre-cocción, reprocesar e incluso rechazar materia prima o ingredientes. Los procedimientos de acción correctiva deberán estar documentados dentro del plan HACCP.

Las acciones correctivas no siempre corrigen la deficiencia, pero son útiles para disminuir costos y evitar peligros o riesgos. El establecimiento de acciones correctivas es específico para cada peligro identificado en cada PCC.

6. Registros

El equipo HACCP deberá reunirse semanalmente y en forma previa cada vez que se inicie una producción. EL plan HACCP previamente aprobado así como los records asociados deben figurar en la empresa en forma escrita.

En el equipo HACCP, se deberá designar principalmente las funciones de sus integrantes; así, además de otros profesionales se deberá designar:

1) *Un coordinador del sistema, que deberá:*

- 1) Asegurarse de que el equipo HACCP se mantenga informado de todas las acciones de sus integrantes
- 2) Controlar la actualización y mantenimiento de los registros
- 3) Gestionar el cumplimiento de las solicitudes de compra materiales o mantenimiento de equipos necesarios

2) *Un microbiólogo que deberá:*

- 1) Indicar los posibles peligros y riesgos en cada operación, ambiente, o material a utilizar para la producción
- 2) Mantenerse actualizado con los reportes oficiales y otras publicaciones científicas respecto a criterios, límites, especificaciones, estándares y metodologías.
- 3) Verificar las etapas del procesamiento y sus parámetros

- 4) Entrenar el personal a su cargo
- 5) Supervisar la materia prima antes de cada operación
- 6) Informar al coordinador sobre cualquier eventualidad

3) *Un tecnólogo que deberá:*

- 1) Informar al coordinador o al microbiólogo sobre cualquier variación ocurrida en la formulación, proceso, etc
- 2) Controlar sus equipos, personal y proceso
- 3) Mantener sus reportes de producción actualizados
- 4) Entrenar el personal a su cargo
- 5) Informar al coordinador sobre cualquier eventualidad
- 6) Asegurarse del control sanitario de sus operarios

En el Registro se consignará además los siguientes datos:

- Descripción del producto y su uso (diagrama de proceso)
- Riesgos asociados con cada PCC y medidas preventivas
- Límites críticos (LC)
- Sistema de Monitoreo
- Planes de acción correctiva para LC
- Procedimiento de Registro
- Procedimiento de Verificación.

7. Verificación

Para asegurarse de que el plan HACCP funciona correctamente, se requiere revisar los PCC, en algunos casos un pequeño muestreo o revisión de producto así como el flujo y control de procesos. También es importante verificar que los LC sean adecuados para controlar los riesgos descritos.

Para concluir esta etapa de Verificación se requiere de una validación del plan HACCP por la autoridad oficial competente.

Operación	Riesgos	Gravedad	Tipo de PPC	Medidas de control	Monitoreo	Límites críticos	Acciones correctivas
Recepción	Materia prima contaminada	S	p/r	Compra de pescadoro de proveedores conocidos Selección según carga bacteriológica Lavado y desinfección.	Revisar información sobre zonas de pesca y mercados Métodos de análisis rápidos C* concent. desinfectante	Nº de bacterias/g <10 ⁶	Lavado con agua clorinada 50 ppm
	Presencia de parásitos (a)	L/S	p	Limpieza inmediata	Observación e iluminación	Sin parásitos	Separar del lote
	Contaminación por patógenos humanos/animal	S	r	Ambiente, utensilios limpios. Personal sano correctamente uniformado	Observación Métodos de análisis rápidos	Ausencia de patógenos	Desinfección con agua clorinada 50 ppm y enfriamiento a 5 °C
	Descomposición y deterioro (Formación de histamina)	S	p	Uso de hielo Acciones rápidas	C* tiempo y temperatura Evaluación sensorial Métodos de análisis rápidos	Temperatura del pescado <8 °C Calificación organoléptica (frescura y daño físico) No menor de 5 (@)	Enfriar inmediatamente (colocar en hielo fundiente) Destinar a subproductos
	Daño físico	L	e	Buenas prácticas de manipuleo	Observación		
	Tamaño irregular	L	e	Selección	C* medidas y peso	Longitud total: Caballa: 28 ± 2 cm Jurel: 32 ± 2 cm Sardina: 22 ± 2 cm	Clasificar y determinar tamaño de la criba de la descarnadora

Operación	Riesgos	Gravedad	Tipo de PPC	Medidas de control	Monitoreo	Límites críticos	Acciones correctivas
Descabezado Eviscerado	Diseminación de patógenos de las vísceras	L	r	Lavado y desinfección	C* concent. desinfectante	Sin vísceras ni restos	Retornar a la mesa de eviscerado Reentrenar o cambiar personal
	Contaminación por patógenos humanos/animal	S	r	Ambiente y utensilios limpios. Personal sano correctamente unificado	Observación	Concent. agua clorinada no menor de 25 ppm	Agregar hipoclorito y mantener 25 ppm
Descarnado	Contaminación por patógenos.	L	r	Máquinas, manos y recipientes desinfectados.	Observación C* concent. desinfectante	<100 UFC/cm ² de superficies	Lavar con agua clorinada 50 ppm
	Descomposición	L	p	Baja temperatura Acciones rápidas	C* tiempo y temperatura	Temperatura de pulpa no mayor de 15 °C	Procesar inmediatamente o refrigerar
	Presencia de espinas, escamas	S	e	Tamaño adecuado de criba de descarnadora	Observación y C* de espinas, escamas	Ausencia de espinas, huesos, escamas Diámetro de criba de descarnadora: 4±1 mm	Separar espinas, huesos, escamas manualmente o retornar a la descarnadora
Adición de ingredientes	Contaminación por m.o. patógenos (Toxinas de m.o. esporulados)	S	p	Insumos de buena calidad sanitaria mantenidos en refrigeración	Evaluación sensorial. Controlar fechas de producción y temperatura de almacén.	<i>Espécias:</i> <10 ² hongos/g Olor y sabor característicos. Aw no mayor de 0.7 <i>Azúcar, harina, almidones:</i> Ausencia de esporulados sulfito reductores. Almacenamiento a temperatura no mayor de 12 °C durante no más de 3 meses.	Rechazar el ingrediente.

Operación	Riesgos	Gravedad	Tipo de PPC	Medidas de control	Monitoreo	Límites críticos	Acciones correctivas
						<p><i>Leche en polvo:</i> Aw no mayor de 0.8 Envasada al vacío. Ausencia de esporulados sulfito reductores. Almacenamiento a temperatura no mayor de 12 °C durante no más de 3 meses.</p> <p><i>Huevo, mantequilla, grasas:</i> Almacenamiento a temperatura no mayor de 10 °C durante no más de 1 mes.</p>	
	Aditivos o cantidades peligrosas	S	p	Revisión de Fórmulas. Correcto pesado de insumos.	Actualización de legislaciones y referencias. Balanzas calibradas Observación.		
	Presencia de elementos extraños (astillas, restos metálicos, etc.)	C	p	Personal sano correctamente uniformado. Utensilios en buen estado.	Observación y C* equipos, utensilios, prácticas de higiene.		
Mezcla Moldeado	Irregularidad en peso y tamaño.	L	r	Ajuste de la máquina moldeadora.	Observación y C* del dosificador.	Peso: 62±1 g Diámetro: 6.5±0.5 cm Velocidad de moldeo: de 40 a 50 piezas/min	Retomar a moldeadora. Si es menor de 40 pzas/min: aumentar la velocidad. Si es más de 50 pzas/min: refrigerar para mantener el flujo continuo.

Operación	Riesgos	Gravedad	Tipo de PPC	Medidas de control	Monitoreo	Límites críticos	Acciones correctivas
Embande- jado	Contaminación por patógenos	L	e	Personal sano correctamente uniformado. Bandejas de material adecuado. Acciones rápidas.	Observación C* de tiempo	<de 100 UFC/cm ² en superficie de bandejas.	Procesar inmediatamente Limpiar la superficie con agua clorinada 50 ppm. Si > 10 ⁶ UFC/cm ² prolongar 5 minutos de cocción.
Pre-cocción	Supervivencia de m.o. termófilos	S	e	Tratamiento térmico adecuado.	C* tiempo y temperatura. Observar color en el centro del producto.	Temperatura: 80 a 85 °C Tiempo: 10 a 12 min	Reprocesar. Reentrenar personal.
Enfriamiento	Espacio entre bandejas. Contaminación por patógenos	S	p	Personal entrenado. C* espacio.	Observación.	Espacio entre bandejas: de 7 a 10 cm	Aumentar el tiempo de proceso
Enfriamiento	Contaminación por patógenos	S	p	Evitar polvo y contaminantes (cubrir producto)	C* ambiente de planta		
Enfriamiento	Crecimiento m.o.	L	r	Enfriamiento rápido	C* tiempo y temperatura	Ambiente de enfriamiento: Temperatura: 10 a 15 °C Tiempo de enfriamiento: 20 a 25 min	Ambiente de enfriamiento: más de 20 °C; congelar inmediatamente luego del tiempo de enfriamiento. Reprocesar.
Embande- jado	Contaminación por patógenos y crecimiento m.o.	L	p	Higiene de Personal, recipientes y láminas plásticas en bandejas. Acciones Rápidas.	Observación C* concent. desinfectante para lavado de láminas C* tiempo	<de 100 UFC/cm ² en superficie de bandejas y láminas.	Congelar inmediatamente. Limpiar la superficie con agua clorinada 50 ppm
Congelado	Supervivencia de m.o. patógenos	L	r	Congelación rápida. Espesor del producto. Espacio entre bandejas. entre bandejas.	C* tiempo y temperatura C* medidas	Temperatura: -25±2 °C Tiempo: 3 h ± 15 min Espacio entre bandejas: 7 a 10 cm	Volver a congelar. Reentrenar o cambiar personal.

Operación	Riesgos	Gravedad	Tipo de PPC	Medidas de control	Monitoreo	Límites críticos	Acciones correctivas
Envase	Contaminación y presencia de elementos extraños (c)	S/C	r	Personal sano correctamente unificado.	Observar	Ausencia de elementos extraños.	Retirar el elemento extraño. Renovar indumentaria. Reentrenar o cambiar personal. Separar del lote.
	Fallas en cierre, envase, rotulado (d)	S/C	p	Bolsas higiénicas. Tinta indeleble.	Observar C* hermeticidad y datos del envase.	Envase y rotulado sin defectos. Cierre hermético.	Cambiar envase. Nuevo diseño de envase. Reenvasar.
	Peso inexacto (e)	L/S	p	Entrenar personal. Calibrar balanzas.	Observar C* calibración	496 ± 8 g	Separar (puede clasificarse para otra calidad o presentación de producto)
Almacenamiento	Supervivencia de patógenos	S	p	Temperatura adecuada. Correcto almacenamiento en cámara.	C* temperatura y HR C* distribución del producto.	-20 °C por 6 meses 4 a 6 °C por una semana	Descartar.

C*= Controlar. C = De consecuencias críticas. S = De consecuencias serias. L = De consecuencias leves.

p = operación en la cual se previenen los riesgos. r = operación en la cual se reducen los riesgos.

e = operación en la cual se eliminan los riesgos.

(a) = La gravedad varía entre leve y seria según sea el caso de parásitos que ocasionen proteólisis en el músculo.

(b) = Si las vísceras remanentes contienen jugos digestivos el daño en el producto puede ser considerable.

(c) = Elementos extraños pueden ser: cabellos, uñas, restos de guantes, como también astillas de madera o trozos de metal que pueden provocar daño físico (asfixia) en el consumidor.

(d) = Un envase que ha perdido hermeticidad constituye causa de rechazo, así mismo, el rotulado defectuoso, sin fecha de producción, son defectos inaceptables en mercados internacionales. La falta de información nutricional es una exigencia de la FDA, puesta en vigencia desde el 08-05-94.

(e) = La falta de peso es fraude al consumidor.

@= Escala del 1 al 9 (9 Excelente, 1 Muy malo).