

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE MEDICINA PREVENTIVA VETERINARIA

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
HACCP EN LA ELABORACIÓN DE LONGANIZA.**

Memoria de Título presentada como parte de los
requisitos para optar al TÍTULO DE MEDICO
VETERINARIO.

RUDY ERWIN WERKMEISTER GALLEGUILLOS

VALDIVIA – CHILE

2008

PROFESOR PATROCINANTE

Dr. Rafael I. Tamayo C.

Nombre

Firma

PROFESORES CALIFICADORES

Dra. Carmen B. Gallo S.

Nombre

Firma

Sr. José A. de la Vega M.

Nombre

Firma

FECHA DE APROBACIÓN:

17 de Marzo de 2008

INDICE

Capítulo		Página
1.	RESUMEN	1
2.	SUMMARY.....	2
3.	INTRODUCCIÓN	3
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	7
5.	RESULTADOS	11
6.	DISCUSIÓN	27
7.	BIBLIOGRAFIA	36
8.	ANEXOS	39
9.	AGRADECIMIENTOS.....	42

1. RESUMEN

Se realizó un estudio con el objeto de proponer un sistema de aseguramiento de calidad, basado en el programa de Análisis de Riesgos y Puntos críticos de Control (HACCP), en la elaboración de longaniza. Para esto, se procedió a seguir los puntos de las diferentes normativas vigentes, para el establecimiento de un Programa de Aseguramiento de Calidad basado en un sistema HACCP y así identificar, caracterizar y analizar los Puntos Críticos de Control (PCC) del proceso.

Después de aplicar los siete principios del Plan HACCP al proceso de elaboración de longaniza, fueron encontrados cuatro puntos de control, los cuales correspondieron a las etapas de: picado de carne, secado, ahumado y almacenamiento.

A su vez, fueron definidos los límites críticos y las acciones correctivas para cada punto crítico. Se concluyó que la Planta Procesadora de Cecinas Crudas Ahumadas, aún no se encuentra apta para establecer un Plan de Aseguramiento de Calidad, basado en HACCP, debido a que aún faltan requisitos propios de las Buenas Prácticas de Manufactura (GMP) y Procedimientos Estándares Operacionales (SOPs) esenciales en todo programa de aseguramiento de calidad. Sin embargo, los PCC, identificados podrían ser controlados manteniendo un registro de todo el proceso, además de capacitar y sensibilizar a todos los actores involucrados.

Palabras clave: longanizas, HACCP, calidad

2. SUMMARY.

PROPOSAL FOR HACCP QUALITY ASSURANCE SYSTEM IN THE SAUSAGE PRODUCTION.

The objective of this work was to propose a quality assurance system based on the programme of Risk Analysis and Critical Control Points (HACCP) in the development of sausages. For this, the points of the different regulations for the establishment of a Quality Assurance Program based on a HACCP system were followed and the Critical Control Points (PPC) in the process identified, characterized and analyzed.

After applying the seven principles of HACCP plan to develop Longaniza process, four critic points of control were found, in the steps of: mincing, drying , smoking and storaging of meat.

At the same time, the critical limits and corrective actions for each critical point were described. It was concluded that the processing plant of crude and smoked sausages is not yet able to establish a Quality Assurance System based in the HACCP programme. The plant does not reach the GMP and SOPs requirement essentials of a quality assurance programme. Nevertheless, critical points of control could be under vigilance with a complete process register. Besides, the workers need to be made aware of risks and go through a HACCP training program.

Key words: sausages, HACCP, quality

3. INTRODUCCIÓN

El HACCP (del inglés: Hazard Analysis and Critical Control Point) es un sistema flexible que permite a los establecimientos desarrollar e implementar procedimientos que se adapten a la naturaleza, volumen de producción, grado de desarrollo tecnológico y mercado cubierto por la empresa (Chile 2007^b).

El sistema de HACCP fue desarrollado en el año 1959, por la compañía Pillsbury responsable de la seguridad de los alimentos de acuerdo a los requerimientos impuestos por la NASA (Nacional Aeronautics and Space Administration), para los “alimentos espaciales”. La NASA definió dos principios con respecto a la seguridad de los alimentos. El primero fue relacionado a los problemas potenciales con la estructura molecular de los alimentos al encontrarse en condiciones de cero gravedad en la cápsula espacial. El segundo, fue el aseguramiento de la ausencia de toxinas biológicas y patógenas, ya que la presencia de una intoxicación alimenticia de una cápsula espacial sería desastrosa (Forsythe y Hayes 2002).

El concepto de HACCP fue presentado por primera vez al público en 1971 en la conferencia Nacional de la Protección de los Alimentos. Este primer sistema HACCP se basó en tres principios:

- 1.- Identificación y aseguramiento de los riesgos asociados con el desarrollo hasta la preparación de los alimentos.
- 2.- Determinación de control de puntos críticos hasta el control de cualquier riesgo identificable.
- 3.- Establecimiento de sistema de monitorización para puntos críticos de control.

Hoy en día el establecimiento de un sistema HACCP es prácticamente una necesidad para abrirse al mercado, pues las normativas internacionales son cada vez más estrictas para internar productos alimenticios. El Sistema HACCP ha sido aprobado y aplicado mundialmente tanto por organizaciones como el Codex Alimentarius (Comisión de Naciones Unidas) y la Unión Europea, como por diversos países incluidos Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Japón (Mortimere y Wallace 1996).

3.1 Longaniza

Producto cárnico procesado crudo o cecinas crudas frescas: Aquellos productos que como consecuencia de su elaboración no sufren una disminución significativa de los valores de Aw (Agua residual) y pH respecto de la carne fresca, pueden o no ser sometidas a proceso de aireación, curación, secado y/o ahumado Ej: longaniza, chorizo fresco, choricillos (Chile 2005).

La posible contaminación microbiológica identificada en las distintas etapas de procesamiento de una fábrica de cecinas, exige la implementación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad. En este caso un sistema de Aseguramiento de Calidad, basado en HACCP, para intentar eliminar o reducir los niveles y la incidencia de microorganismos patógenos para los humanos, ya que la línea de flujo de la longaniza, no posee un tratamiento térmico, que asegure la eliminación de los microorganismos patógenos, pero sí pueden controlarse una serie de pasos durante el procesamiento, que minimicen los peligros microbiológicos (Hulebak y Schollosser 2002), la longaniza mayormente vendida es longaniza ahumada, este proceso junto con dar un color y aroma apetecible, tiene un efecto bacteriostático y bactericida (Forsythe y Hayes 2002)

3.2 Importancia del programa HACCP en una pequeña fábrica de alimentos

El sistema HACCP está diseñado para ser utilizado por todos los segmentos de la industria alimentaria desde producción, cosecha, procesamiento, fabricación, distribución y comercialización hasta el procesamiento de alimentos para el consumo, considerándose un instrumento relevante en las inspecciones que realizan las autoridades reguladoras en la promoción del comercio internacional (Forsythe y Hayes 2002), Es aquí donde los empresarios ante este creciente comercio ven puesto su futuro en la exportación y es así como muchos se han acercado para ver e interiorizarse de los diversos sistemas certificadores, sin embargo muchos sostienen el viejo concepto de que más que una opción son un muro para acceder a estos mercados. Aquí nace un gran desafío, que es hacer ver el sistema como una ayuda y no una barrera (Bello 2005).

En las empresas grandes los sistemas de calidad no están integrados, pues cuentan con una cultura de “calidad correctiva” y su documentación es poco eficaz y eficiente, pero sus prácticas de manufactura son aceptables, en las empresas pequeñas y medianas no se cuenta con buenas prácticas, existen elevados agentes de riesgo en la producción, poca capacidad técnica e instalaciones inadecuadas y es aquí donde los prerrequisitos del sistema HACCP muestran su verdadera importancia (Loma-Ossorio y Castillo 2005).

Si realmente se quiere garantizar el éxito en una pequeña empresa, no es posible descuidar el concepto de calidad y seguridad alimentaria, ya que abrirán nuevos mercados y permitirán obtener buenos productos con amplias garantías y certificaciones y todo ello a un coste tal, que una pequeña inversión inicial en calidad permitirá obtener buenos rendimientos económicos para su mantenimiento y futuro desarrollo (Serra y Bugueño 2004).

Por otro lado, los empresarios ante el creciente comercio con el mercado americano y europeo ven puesto su futuro en la exportación y es así como muchos se han acercado para ver e interiorizarse de los diversos sistemas certificadores, sin embargo muchos sostienen el viejo concepto de que más que una opción son un muro para acceder a estos mercados. Aquí nace un gran desafío, que es hacer ver el sistema como una ayuda y no una barrera (Bello 2005).

En el caso de una pequeña empresa, puede ser competitiva ofreciendo buena calidad a un costo razonable, y esto se puede lograr aplicando el sistema HACCP y sobretodo siguiendo las normativas vigentes de seguridad alimentaria (Serra y Bugeño 2004).

3.3 Implementación del programa HACCP

Este sistema está diseñado para prevenir y controlar los riesgos que puedan afectar la calidad de los alimentos desde el momento en que una empresa recibe las materias primas, pasando por la producción, hasta la distribución entre los consumidores (Ropkins 2003).

En el sistema HACCP se identifican los puntos donde aparecerán los peligros más importantes para la seguridad del alimento (biológicos, físicos o químicos) en las diferentes etapas del procesado con un objetivo claro: adoptar medidas precisas y evitar que se desencadenen los riesgos de presentación de los peligros. Esta metodología permite, a partir de los fallos, hacer un análisis de las causas que los han motivado y adoptar medidas que permitan reducir o eliminar los riesgos asociados a esos fallos. Asimismo, puede aplicarse a aquellos fallos potenciales relativos a la calidad organoléptica del producto, su peso, volumen, vida útil o calidad comercial (Velazco 1997).

3.3 Prerrequisitos de un programa HACCP

Los programas de prerrequisitos son un componente esencial de las operaciones de un establecimiento y tienen como finalidad, evitar que los peligros potenciales de bajo riesgo se transformen en alto riesgo como para poder afectar en forma adversa la seguridad del alimento. El desarrollo y ejecución de los programas de prerrequisitos es un paso crítico en el desarrollo de un programa de HACCP efectivo y de fácil manejo (Chile 2003^a).

Es así que los prerrequisitos constituyen una serie de subprogramas necesarios para fijar los cimientos del sistema HACCP y proporcionar un apoyo progresivo a la consolidación de este sistema.

Los programas de prerrequisitos están referidos a proporcionar las condiciones ambientales y operacionales básicas necesarias para la producción de alimentos seguros y saludables. El establecimiento de programas de prerrequisitos eficaces, requiere el compromiso de la gerencia para proporcionar recursos en documentación, capacitación de los empleados, sistemas de verificación, etc., y así mantener con éxito estos programas (USA 2005).

La implementación de un HACCP debe estar precedida por los elementos básicos como las GMP (buenas prácticas de manufactura), los SOPs (procedimientos estándares operacionales) y los SSOPs (procedimientos estándares operacionales de saneamiento). Estos elementos se conocen también como prerrequisitos (Navarro 2006).

3.4 Principios para instauración de un programa HACCP.

Para la correcta aplicación de un sistema HACCP se consideran siete principios para establecer, llevar a cabo y mantener un plan HACCP, aplicable al proceso sometido a estudio. Estos principios están aceptados internacionalmente y se hallan publicados en el Codex Alimentarius (1993) y en el National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) (Mortimere y Wallace 1996).

Por lo tanto, de acuerdo a lo anteriormente señalado, este trabajo plantea como:

Objetivo general:

Identificar, caracterizar y analizar los puntos críticos de control en una fábrica elaboradora de cecinas en cecinas crudas frescas representadas por el producto: Longaniza.

Objetivos específicos:

- Elaboración del diagrama de flujo del proceso de fabricación del producto longaniza.
- Establecer las medidas preventivas a utilizar para minimizar la ocurrencia de los peligros.
- Determinar los límites críticos para cada punto crítico de control.
- Sugerir los procedimientos de monitoreo para cada punto crítico de control.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1 Material.

Se eligió una fábrica de cecinas de la ciudad de Valdivia, ubicada en la Región de los Ríos, en el sector las Ánimas. Esta fábrica fue fundada en junio del 2001, tiene un volumen de producción mensual promedio de 4,5 Ton, Resolución Número 0682 del 08/06/01, del Servicio Salud Chile, siendo la longaniza ahumada su segundo producto más vendido.

También se utilizó, la guía genérica para la implementación de un plan de aseguramiento de calidad, basado en HACCP, y sus prerrequisitos de calidad para los productos cárnicos de exportación (Chile 2003^b) y manual genérico para sistemas de aseguramiento de calidad para productos cárnicos procesados (Chile 2005), luego proceder a determinar si la fábrica de cecinas cumple con las descripciones detalladas en éstos. Además se determinó si la fábrica se acoge a las leyes existentes en el país, se establecieron posibles variaciones dentro de las etapas de producción que puedan ayudar al establecimiento de un plan de aseguramiento de calidad.

Como implementos se usó termómetro digital, regla de acero calibrada en centímetros un cronómetro y una balanza digital.

4.2 Métodos.

Se procedió a seguir los puntos definidos en el anexo, para el establecimiento de un Programa de Aseguramiento de Calidad basado en un sistema HACCP. Debido a la carencia de registros en la fábrica se procedió a utilizar con el equipo formado una investigación descriptiva, que consiste en llegar a conocer las situaciones y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos y procesos (Salkind 1998).

Se realizó una serie de visitas inspectivas diarias por el período de un mes (marzo de 2006) descritas en la carta Gantt a continuación:

Carta Gantt, Propuesta HACCP, Marzo 2006																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Presentación	■																															
Prerrequisitos del sistema		■	■																													
Constitución de equipo HACCP						■																										
Elaboración y verificación del diagrama de flujo							■																									
Elaboración Línea de flujo								■																								
Medición de constantes y variables.									■	■																						
Principio 1. Análisis de peligros													■	■																		
Probabilidad de ocurrencia del peligro															■																	
Eliminación del peligro																■	■															
Definir medidas preventivas																				■												
Principio 2. Identificación PCC																					■	■										
Principio 3. Límites críticos																							■	■								
Principio 4. monitoreo																											■					
Acciones correctivas																												■				
Sensibilización del personal																													■	■		

* Los días sin marcar corresponden a sábados y domingos.

* El día 16 de marzo no se trabajó en la fábrica.

4.3 Etapas de trabajo.

Luego de la presentación con el personal de la fábrica el segundo y tercer día de visitas se procedió a detallar a gerencia los prerrequisitos del sistema de aseguramiento de calidad HACCP.

La constitución del equipo HACCP se hizo lo más variado dentro de los cargos y responsabilidades del personal de la planta y sin participación de asesoría externa. Este equipo posee los conocimientos necesarios relacionados con la producción (fabricación, almacenamiento y distribución), consumo y peligros potenciales propios de cada producto.

El día 7 de marzo se desarrolló un diagrama de flujo que describía en forma clara y esquemática, el proceso de fabricación, incluyendo todos las etapas, ordenadas en forma cronológica, con el propósito de contar con una base para una identificación de peligros potenciales de cada etapa del proceso más tarde verificándose durante la fabricación del producto, en seguida de realizar estos pasos se procedió a instaurar los siete principios fundamentales de todo plan de aseguramiento de calidad.

Luego se siguió con el proceso de visitas hasta llegar a los días 9 y 10 de marzo donde a través de un termómetro digital se midió la temperatura ambiente en grados C. en las diferentes áreas de la fábrica, con una regla de acero calibrada en centímetros se midió largo de cortes y porcionado de longanizas se usó de la misma forma un cronómetro para medir el tiempo de las diferentes etapas y una balanza digital de la propia fabrica para medir el peso de algunos insumos y productos.

La semana del 13 al 20 se trabajó con el principio 1 del sistema realizando junto al equipo HACCP un análisis de riesgos, preparando una lista de etapas de proceso donde existían posibilidades que ocurran riesgos significativos y se realizó la descripción de medidas preventivas. Una vez establecidos los puntos de control de proceso, y con la finalidad de analizar cada uno de los peligros identificados, se determinaron para cada uno de éstos sus respectivos puntos, la etapa siguiente del análisis de peligro fue determinar cuáles de los peligros identificados en el flujograma eran significativos, esta evaluación, realizada por el equipo de trabajo, se basó en los antecedentes antes obtenidos, una vez determinados los peligros significativos del proceso, correspondió analizar cuáles de estos pueden ser eliminados al rediseñar o cambiar el proceso, finalmente se definieron las medidas preventivas para cada peligro significativo.

Los días 21 y 22 de marzo se identificaron los puntos de control con peligros significativos asociados de esta manera obteniendo los Puntos Críticos de Control (PCC), siendo a través del árbol de decisiones determinado, donde se controlará cada peligro significativo.

Los días 23 y 24 de marzo se trabajó en el principio 3 del sistema HACCP determinando los límites críticos para cada peligro identificado.

El monitoreo o principio 4 fue establecido el día 27 para asegurarse de la correcta aplicación de las medidas preventivas y de que el proceso se desarrolle dentro de los criterios de control definidos, es decir teniendo la certeza que el alimento se procesa constantemente de forma inocua. Para esto se establecieron puntos en que fue realizado por observación y otros en que fue por medición, se decidió que los monitoreos quedarán reconocidos en registros y estos incluirán el principio número 5 que es establecer acciones correctivas.

Los últimos dos días se realizaron charlas al personal mostrándoles la importancia del sistema de aseguramiento de calidad, permitiendo que sea factible la auditoría y verificación de los procesos operacionales, tanto interna como por parte de servicios oficiales gracias a los registros, permitiendo de esa forma demostrar que están haciendo las cosas bien.

4.4 Presentación de los resultados

Los resultados son planteados tomando como base el manual genérico para sistemas de aseguramiento de calidad para productos cárnicos procesados (Chile 2005).

La primera etapa correspondió a la formación del equipo HACCP, que en conjunto procedió a instaurar los siguientes pasos para establecer el sistema HACCP siendo la base del método por lo que sin dicho equipo no se podría haber realizado el trabajo.

5. RESULTADOS.

Los resultados a continuación descritos corresponden a los pasos necesarios descritos en el instructivo HACCP para llevar a cabo el plan de aseguramiento de calidad.

5.1 Equipo HACCP.

El equipo HACCP quedó constituido por trabajadores de la empresa. A continuación se detalla nombre, profesión y cargo dentro de la empresa.

Tabla N° 1 Nombres y cargos de los constituyentes del equipo HACCP.

Nombre	Cargo
Erwin Harald Werkmeister Vlakinsky	Gerente general
Marcelo Javier Barrientos Ruiz	Asistente cecinero
Hugo Adrián Maldonado Maldonado	Maestro cecinero
Yolanda Sepúlveda Suarez	Vendedora
Abraham Osvaldo Sepúlveda Villa	Vendedor
Rudy Erwin Werkmeister Galleguillos	Encargado plan HACCP

5.2 Definición del producto.

Se realizó una completa descripción del producto elaborado en la planta, con la finalidad de analizar todos los peligros asociados a éste.

- Nombre del producto: Longaniza.
- Composición del producto:

Tabla 2: Composición porcentual de la longaniza.

Ingrediente	Porcentaje (%)
Carne de longaniza*	40,3
Carne de vacuno	16,1
Grasa de vacuno	24,2
Agua	16,1
Sal	1,3
Sal de cura	0,12
Condimento de longaniza	0,16
Emulcol	0,8
Pimentón	0,4
Pimienta	0,04
Ajo natural	0,081
Orégano	0,04
Comino	0,081
Colorante	0,01

*Corresponde a la mezcla comercial, que es un 60% carne de cerdo y 40% de grasa.

5.2.1 Condimento de longaniza.

Producto: Integral longaniza.

Proveedor: Prinal.

Apariencia: Polvo.

Color: Rojo – anaranjado.

Contiene: Especies y extractos naturales: Pimentón, comino y orégano. Dextrosa, sal polifosfatos de sodio, saborizantes, eritorbato de sodio.

Dosificación: 30g por kg. de masa.

Duración: 6 meses en envase cerrado, manteniéndose en un lugar fresco y seco.

5.2.2 Emulcol

Producto: Emulcol.

Proveedor: Prinal.

Apariencia: Polvo a granular.

Color: Blanco.

pH (solución 1%): 5,7 – 6,3

Contiene: Dextrosa, Polifosfatos de Sodio, Sal, Eritorbato de sodio, Ascorbato de sodio.

Uso: Antioxidantes y fosfatos de productos crudos y frescos.

Dosificación: 10g por kg de masa.

Duración: 6 meses en envase original, manteniéndose en lugar fresco y seco.

5.2.3 Colorante Tripa

Producto: Colorante tripa naranja.

Proveedor: Prinal.

Apariencia: Polvo.

Color: Rojizo.

Contiene: Maltodextrina, Amarillo Crepúsculo, Ponceau 4 R.

Uso: Coloración tripas.

Dosificación: 0,1 a 0,5 % dependiendo del color requerido.

Duración: 6 meses en envase cerrado, manteniéndose en lugar fresco y seco.

- Estructura y características físico-químicas: Sólido, Temperatura menor a 12 °C, pH cercano a 6 y A_w de 0,95 (Forsythe y Hayes 2002).
- Tipo de elaboración: Embutido.
- Presentación: individual.
- Peso: 100 g aprox.
- Forma de consumo: cocido.
- Tipo de empaque y envasado: Sin empaque, a granel.
- Condiciones de almacenamiento: En lugar fresco y seco (máximo 12 °C).
- Duración del producto: 21 días según rotulación.
- Instrucciones de uso: Cocido en agua o calor directo.
- Consumidor final: Público en general.
- Posibles mercados de destino: Mercado nacional.
- Requisitos sanitarios exigidos por mercados de destino: Cumplimiento con el Codex Alimentarius 1993.

5.3 Descripción del uso de la longaniza y consumidor destino.

Antes de consumir el producto longaniza, ésta debe ser sometida a cocción ($> 70^{\circ}\text{C}$, en el centro térmico, esto no se especifica al consumidor final). Este producto puede ser consumido por el público en general.

5.4 Desarrollo de diagrama de flujo.

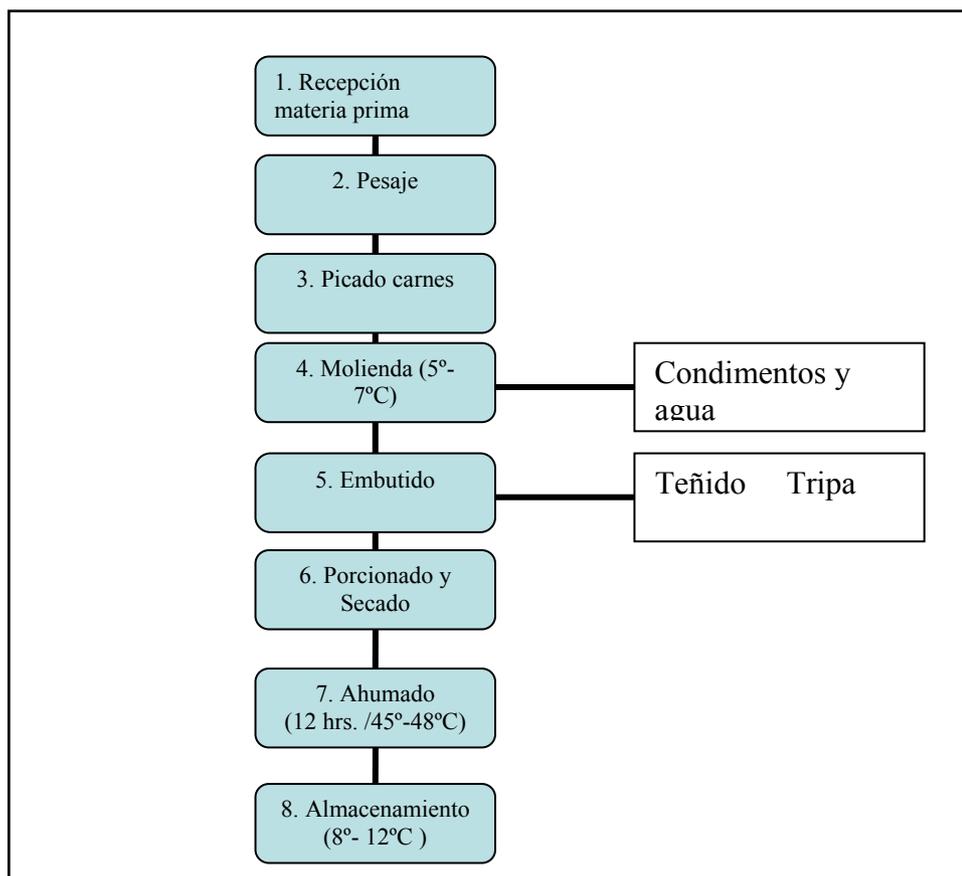


Figura N° 1 Diagrama de flujo de la fábrica.

5.5 Verificación del diagrama de flujo.

La verificación del diagrama de flujo se realizó en las instalaciones de la fábrica de cecinas y junto con el equipo HACCP se verificó cada una de sus etapas:

1.- Recepción de materia prima: La materia prima (carne y grasa de vacuno), es adquirida directamente en AGROSUPER, empresa certificada con la norma HACCP.

2.- Pesaje: La materia prima es pesada para asegurar que efectivamente el empaque contenga la cantidad etiquetada.

3.- Picado: En esta etapa, se divide la carne y grasa, en pequeños trozos de aproximadamente 3 cm. de ancho por 8 cm. de largo, con el objeto de poder facilitar su tránsito por la maquina moledora.

4.- Molienda y mezclado: la carne y grasa picada se introduce en la máquina moledora. Es en esta etapa también donde se le adicionan todos los aditivos para así conseguir una mezcla homogénea. La temperatura de la masa no supera los 7 °C.

5.- Embutido: La pasta ya homogénea es llevada a la embutidora, y se introduce en tripa natural de cerdo previamente higienizada (lavado en agua clorada) y teñida.

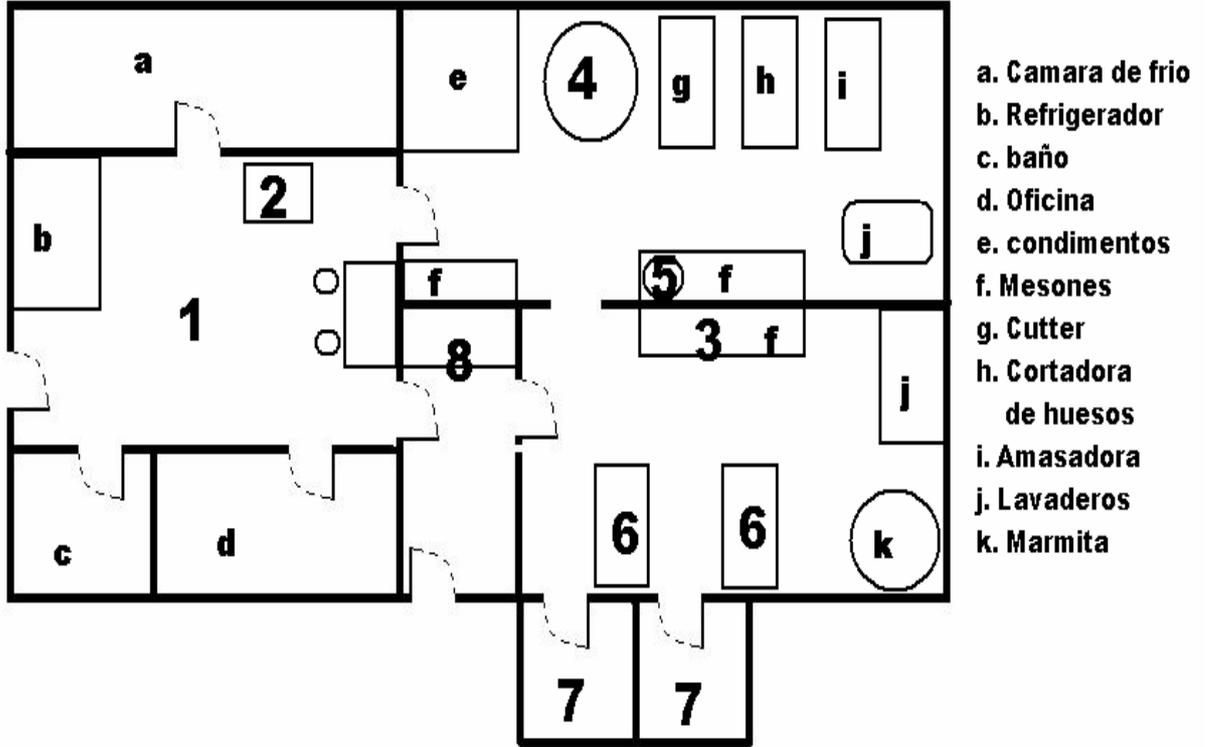
6.- Porcionado y secado: En esta etapa el producto ya embutido en la tripa natural, es dividido en porciones de 100 gr. aprox. Esta operación se realiza doblando la tripa en secciones equidistantes entre si. Luego, la tira es suspendida, por un período de 1 ó 2 horas, con el objeto de disminuir la humedad del producto, de 95% hasta 55% aprox.

7.- Ahumado: En esta etapa la longaniza se expone al humo, y de esta forma adquiere su aroma y sabor característico. Para esto, la técnica utilizada es el ahumado en caliente (12 h/ 45-48 °C) realizado en cámaras ahumadoras donde las tiras de longanizas, se suspenden a 1.5 m. de la fuente de humo.

8.- Almacenamiento: El almacenamiento del producto se realiza en instalaciones de la fábrica un lugar fresco y seco a 8 °C – 12 °C promedio.

A continuación se entrega el “layout” de la fábrica en números se detalla las correspondientes etapas recientemente descritas.

Plano N° 1 Plano general de la planta incluyendo “layout”.



“Layout” fabrica de cecinas: 1.Recepción de materia prima, 2. Pesaje, 3.Picado, 4. Molienda y mezclado, 5. Embutido, 6. Porcionado y secado, 7. Ahumado, 8. Almacenamiento.

5.6 Identificación de peligros y puntos críticos de control.

Se: Seguridad Sa: Salubridad P.C: Punto de control.

PASO OPERACIONAL	INSUMOS	OPERACIÓN	PELIGROS	Se, Sa	P.C.
1. Recepción de materia prima	-Carne Vacuno, Cerdo -Grasa	1. Llegada de materia prima de proveedor y despacho hacia las instalaciones de la fabrica de cecinas	1. Posible Contaminación microbiológica	Se	SI
			2. posibles daños en el empaque del producto que pueda hacerlo susceptible a contaminación.	Se	SI
2. Pesaje de materia prima		1. Pesaje	1. Mal uso de pesa digital	Sa	SI
		2. Mala separación productos cárnicos	2. confusión de productos	Sa	NO
3. Picado Carnes	-Carne Vacuno, Cerdo -Grasa	1. Con cuchillo se procede a picar los insumos	1. Heridas, cortes del encargado, contaminando el producto	Se	SI
			2. Contaminación microbiológica de los insumos por carga bacteriana presente en cuchillo, mesa o manos del operario.	Se	SI
4. Molienda y mezclado	-Aditivos -Agua	1. En maquina moladora se adiciona el producto picado junto con agua y aditivos para	1. Aditivos contaminados	Se	SI

		homogenizarlo y preparar una masa	2. Contaminación físico, químico o biológica de producto en máquina o por operario.	Se	SI
			3. Exceso de aditivos	Se	SI
			4.Exceso de agua	Sa	
5. Embutido	-Tripa -Pasta	La masa es embutida en la tripa	1.Contaminación biológica por maquina embutidora	Se	SI
			2. Contaminación biológica por tripa mal tratada		
			3.Contaminación por manos del operario		
6. Porcionado y secado	-Pita	La masa embutida es atado para porcionarlo y luego suspenderlo en varas de coligue	1. Ruptura cuerda o mal atado y salida de pasta desde el producto embutido	Se	SI
7. Ahumado	-Aserrín	El producto es llevado a cámara de ahumado	1. Ahumado deficiente	Se	SI
8. Almacenamiento		Se almacena en instalaciones de la fabrica en un lugar seco y a no más de 12 °C	2. Inflamación del producto por llamas.	Sa	SI
			3. Exceso de tiempo de ahumado	Sa	SI
			1. Temperatura superior a 12°C.	Se	SI

5.7 Análisis y evaluación de peligros.

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA*	PELIGRO SIGNIFICATIVO
1. Recepción de materia prima.	1. Posible Contaminación microbiológica.	Baja.	Posibilidad de aumento de la carga bacteriana.	Nunca	NO
	2. Posibles daños en el empaque del producto.	Media.	Posibilidad de contaminación física, química o biológica del producto.	Nunca	NO
2. Pesaje	1. Mal calibración de pesa digital	Baja	Problemas de control de stock	Nunca	NO
3. Picado carnes	1. Heridas, cortes del manipulador, contaminando el producto	Media	Posibilidad de contaminación de la mezcla	A veces	SI
	2. Contaminación Microbiológica de los insumos por mal aseo de cuchillo, mesa o manos del operario.	Alta	Aumento de la carga microbiológica del producto	Siempre	SI
4. Molienda y mezclado	1. Aditivos contaminados	Baja	Contaminación física, química, biológica por aditivos.	Nunca	NO
	2. Contaminación de producto en equipo o por operario.	Media	Contaminación física, química, biológica.	A veces	SI
	3. Exceso de aditivos	Media	Peligro de intoxicación, efecto acumulativo	Nunca	NO

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	PROB. DE OCURRENCIA	EFECTO	INCIDENCIA*	PELIGRO SIGNIFICATIVO
5. Embutido	1. Contaminación biológica por máquina embutidora	Media	Aumento de la carga bacteriana de la mezcla	A veces	SI
	2. Contaminación biológica por tripa mal lavada	Baja			
	3. Contaminación por manos del operario	Media			
6. Porcionado y secado	1. Contaminación por pita	Baja	Posibilidad de daño del producto y/o contaminación física, química o biológica	Nunca	NO
	2. Ruptura pita o mal atado y salida de pasta desde el producto embutido	Baja	Contacto con el medio de la pasta de longaniza, perdida en calidad del producto	A veces	SI
	3. contaminación microbiológica de varas de coligue	Media	Aumento de la carga bacteriana del producto	Baja	NO
7. Ahumado	1. Ahumado deficiente	Bajo	Duración del producto menor a la indicada, permanece carga bacteriana en el producto	A veces	SI
	2. Inflamación del producto por llamas.	Bajo	Perdida del producto	A veces	NO
	3. Exceso en tiempo de ahumado	Alto	Perdida de características organolépticas del producto	A veces	SI
7. Almacenamiento	1. Temperatura superior a 12°C.	Alto	Posibilidad de crecimiento microbiológico.	A veces	SI

***Incidencia**, es clasificada como:

Siempre: La ocurrencia del peligro resultará automáticamente en un producto final inseguro, contaminado o insalubre.

A veces: La ocurrencia del peligro puede resultar en un producto final inseguro, contaminado o insalubre.

Nunca: La ocurrencia del peligro no resultará en un producto inseguro contaminado o insalubre.

5.8 Eliminar peligros.

PUNTO DE CONTROL	PELIGRO IDENTIFICADO	MEDIDA PREVENTIVA
1. Picado de carnes	1. Heridas, cortes del manipulador, contaminando la materia prima.	Capacitación del personal operario, en manipulación de alimentos; evitar que los manipuladores que presenten heridas, realicen esta operación (asignación de otra tarea).
	2. Contaminación microbiológica de los utensilios (deficiente aseo de cuchillo, mesón) o manos del operario.	Desinfección y esterilización de los cuchillos con agua caliente, desinfección con agua clorada de utensilios, frecuente lavado de manos del operario y uso de mascarilla y gorro.
2. Molienda y mezclado	1. Aditivos contaminados	Proveedor certificado, recipientes contenedores sometidos a planes de desinfección semanal.
	2. Contaminación de masa en equipo o por operario.	Programa de lavado y desinfección de equipos (cuchillos, rejillas), frecuente lavado de manos del operario, uso de mascarilla gorro. Evitar aumento de temperatura de masa, por deficiente mantención de equipos.
	3. Exceso de aditivos	Formulación de mezcla de aditivos estandarizada y preparada para agregar a la masa de longaniza
3.Embutido	1.Contaminación microbiológica por máquina embutidora	Programa diario de lavado y desinfección de la máquina embutidora.
3.Embutido	2. Contaminación microbiológica por tripa mal lavada	Prolijo lavado de tripas con agua clorada y mantenimiento en sal.

	3. Contaminación por manos del operario	Frecuente lavado de manos, después de cada operación, uso de mascarilla y gorro.
4. Porcionado y secado	1. Pérdida insuficiente de humedad	Registro de tiempo y Temperatura de secado.
	2. Ruptura cuerda o mal atado y salida de masa desde el producto embutido	Inspección visual acuciosa de cada producto.
5. Ahumado	1. Ahumado deficiente	Coordinación de fin de etapa de ahumado coincidente con horario laboral
	2. Inflamación del producto por llamas.	Evitar la presencia de llamas en el ahumador, manteniendo una adecuada distancia entre la fuente de humo y el producto.
	3. Exceso en tiempo de ahumado	Coordinación de fin de etapa de ahumado coincidente con horario laboral. Monitoreo y registro de tiempo y temperatura
6. Almacenado	1. Temperatura superior a 12 °C.	Monitoreo y registro diario de temperatura

5.9 Identificación de los puntos críticos de control basado en las 5 preguntas del árbol de decisiones.

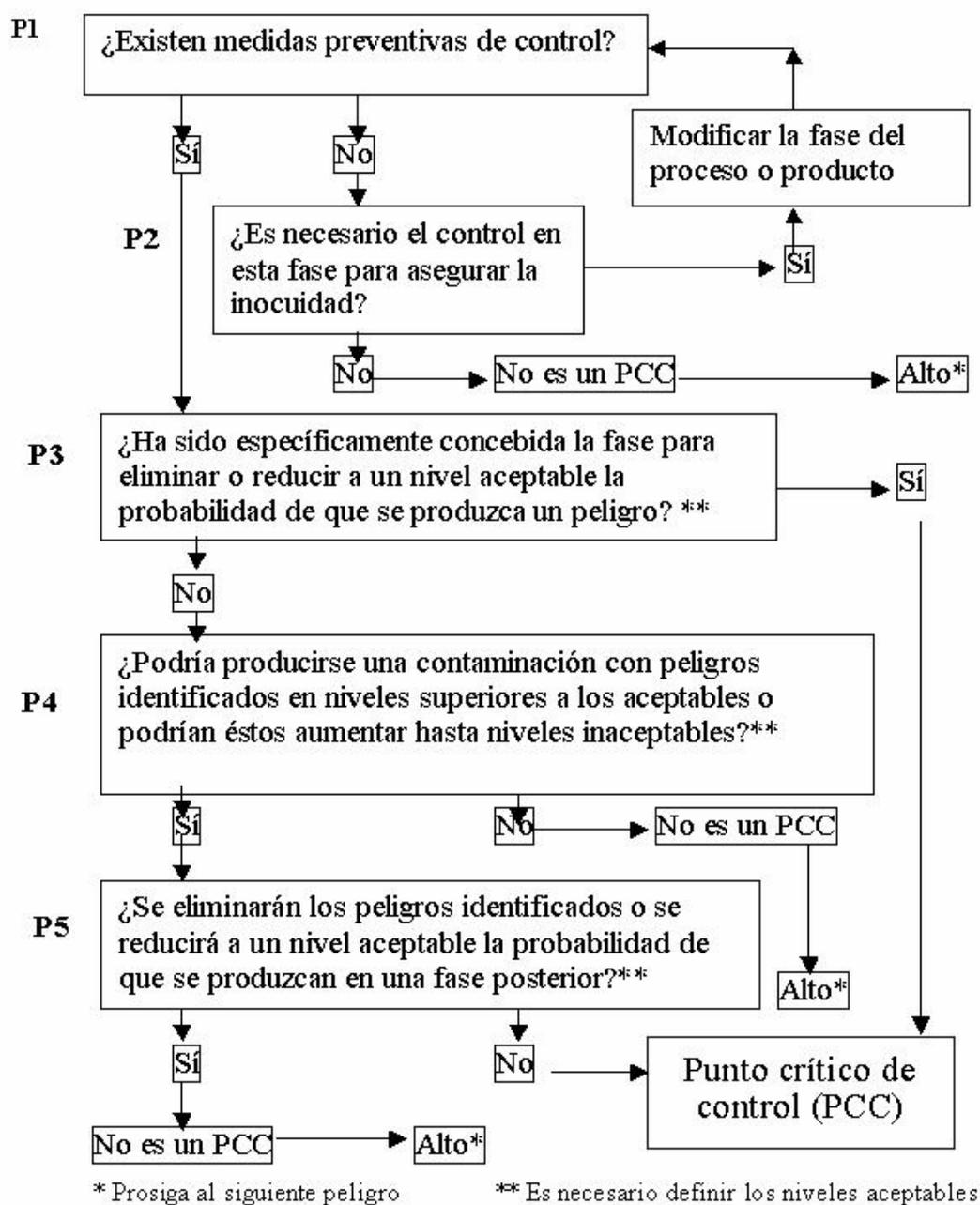


Figura N° 2 Árbol de decisiones del programa HACCP.

Aplicando el árbol de decisiones a cada paso operacional se logra lo siguiente:

PASO OPERACIONAL	PREG. N° 1	PREG. N° 2	PREG. N° 3	PREG. N°4	PREG. N° 5	PCC
1. Picado de carnes	SI	N.A.	NO	SI	NO	SI ES PCC
2. Molienda y mezclado	SI	N.A.	NO	SI	SI	NO ES PCC
3. Embutido	SI	N.A.	NO	SI	SI	NO ES PCC
4. Porcionado y secado	SI	N.A.	NO	SI	NO	SI, ES PCC
5. Ahumado	SI	N.A.	SI	N.A.	N.A.	SI, ES PCC
6. Almacenado	SI	N.A.	NO	SI	NO	SI, ES PCC

N. A.: No Aplica.

5.10 Determinación de los límites críticos.

PCC	PELIGRO	LIMITES CRITICOS
1. Picado de carnes	1. Heridas, cortes del encargado, contaminando el producto	En periodo de tres meses no mas de un 3%
	2. Contaminación microbiológica de los insumos por mal aseo de cuchillo, mesa	Lavado y desinfección de cuchillo por inmersión en agua caliente a 84 °C por un minuto al inicio del proceso (100%)
	3. Contaminación por operario	Uso de mascarilla y gorro (100%), lavado de manos después de cada operación (100%).
2. Porcionado y secado	1. Deficiente secado	Control de tiempo y temperatura de secado (100%)
	2. Ruptura cuerda o mal atado y salida de pasta desde el producto embutido	Máximo permitido 5% de las producciones en periodo de 3 meses
3. Ahumado	1. Deficiente tiempo de ahumado	Control del tiempo de ahumado 12 h. (100%)
	2. Deficiente temperatura de ahumado	Control y registro de de Temperatura (100%). Rango 44 – 48°C
	3. Inflamación del producto por llamas.	Máximo permitido 5% de producción
	4. Exceso en tiempo de ahumado	Control del tiempo de ahumado 12 h. (100%)
4.Almacenado	1. Lugar con temperatura superior a 12 °C	Control de temperatura de almacenamiento 3 veces al día (100%)

5.11. Establecimiento de los procedimientos de monitoreo.

PUNTO DE CONTROL	PELIGROS	MONITOREO	ACCIONES CORRECTIVAS
3. Picado carnes	1. Contaminación de la materia prima por heridas del operario	Visual, al final del día en registro estadístico	Detención del proceso, evaluación: Botiquín o Asistencia médica (se recomienda, asignar otra tarea).
	2. Contaminación microbiológica de los insumos por mal aseo de cuchillo, superficies	Inmersión completa de los cuchillos por un minuto a 84 °C	Repetir la operación
4. Molienda y mezclado	1. Aditivos contaminados	Visual, recipientes lavados y desinfectados	Repetir la operación
	2. Contaminación de producto en maquina o por operario	Visual, máquina lavada y desinfectada previo proceso	Repetir la operación
	3. Exceso de aditivos	Pesaje de aditivos previa elaboración	Detención del proceso, nuevo pesaje de aditivos
5. Embutido	1. Contaminación por maquina embutidora	Visual, maquina lavada y desinfectada previo proceso	Detención del proceso, nuevo lavado y desinfectado
	2. Contaminación biológica por tripa mal tratada	Visual, restos residuos orgánicos	Detención del proceso, tripa vuelve una etapa en el proceso
	3. Contaminación por manos del operario	Visual	Detención del proceso y limpieza
6. Porcionado y secado	1. Deficiente pérdida de humedad	Monitoreo de temperatura y tiempo	Repetir el proceso
7. Ahumado	1. Ruptura pita o mal atado y salida de pasta desde el producto embutido	Visual.	Producto final inviable, eliminación del producto con estas características
	3. Falta de ahumado	Organoléptico y monitoreo de tiempo y temperatura	Repetir ahumado hasta lograr 12 h
8. Almacenado	2. Inflamación del producto por llamas.	Visual	Producto inviable, eliminación
	3. Exceso en tiempo de ahumado	Visual	Producto inviable, eliminación
	1. lugar con temperatura superior a 12 °C.	Monitoreo de temperatura 3 veces al día	Disminución temperatura ambiental, cámara de refrigeración

6. DISCUSIÓN.

6.1 Formación de equipo de trabajo, diagrama de flujo e identificación de peligros y puntos de control, existentes en la elaboración de cecina cruda fresca (longaniza).

El equipo encargado del sistema de aseguramiento de calidad desarrolla, comanda y verifica el funcionamiento del sistema, este equipo es multidisciplinario (Ireland 2001, Chile 2005), por lo que abarca desde el gerente de la fábrica, que es el que toma las decisiones finales, hasta vendedores que realizan el feed-back respecto a las necesidades de los clientes ya que generalmente, el análisis no puede ser manejado eficientemente sólo por un experto y se requiere un acercamiento multidisciplinario para asegurar que el rango de conocimientos y experiencia está disponible para cubrir todos los aspectos del trabajo (Navarro 2006).

En un principio en la fábrica no existían separaciones entre áreas limpias y sucias en el proceso de fabricación, para corregir eso primero se diseñó un diagrama de flujo, que es la secuencia de la línea de trabajo, que va desde la recepción de la materia prima, hasta el almacenamiento para su posterior venta, enumerando e identificando cada una de las etapas, de acuerdo al orden en las operaciones e identificando las secciones que se iban separando de la línea principal. Este diagrama de flujo fue confeccionado siguiendo las recomendaciones del SAG (Chile 2005).

La identificación de los peligros, se basó en el tipo de producto elaborado (cecina cruda fresca), que posee un pH cercano a 6 y es un factor que influye en la multiplicación bacteriana (por ejemplo del tipo *Pseudomonas spp.*). De esta forma este producto es muy susceptible al deterioro por este tipo de microorganismos, debido principalmente a la Actividad de Agua (A_w), que corresponde a la disponibilidad de agua de un medio para las reacciones bioquímicas de la célula y la transferencia de sustancias a través de la membrana celular. La A_w , oscila entre 0 y 1, y en el caso de la cecina cruda fresca, ésta es de 0,95, presentando un potencial medio de crecimiento para las bacterias gram negativas. (*Escherichia coli*, *Salmonella spp*) (Forsythe y Hayes 2002).

De esta forma los principales peligros microbiológicos encontrados fueron:

- Recepción de materia prima: Se identificó como peligro la posible contaminación de la materia prima o daños en el empaque, aunque se desestimó debido a que al encontrarse este tipo de daño el producto no ingresa a la línea de flujo.
- Picado de la carne: Se encontraron peligros, asociados con la carga bacteriana inicial de la materia prima, la higiene del operario, y la higiene de los equipos y utensilios usados (Bolton y col 2001).

- Molienda y mezclado: Un factor de peligro lo constituye la temperatura de proceso, la que debería ser baja (5°- 7° C), debido al posible aumento de la carga bacteriana asociada a la permanencia de la masa de longaniza en contacto con el aire.
- Adición de condimentos: El peligro asociado a esta etapa es la sobre adición de condimentos y aditivos junto con ser un peligro químico también es un peligro económico al agregar más producto del necesario (Chile 2005).
- Embutido: Los peligros asociados a esta etapa son: la posible contaminación microbiológica del producto, por un deficiente lavado de la tripa o la contaminación por parte del operario, ya que esta etapa al igual que el picado, se realiza en forma manual.
- Porcionado y secado: El principal peligro es el deficiente secado de la longaniza, la que debería disminuir su humedad desde 95% hasta 55% aproximadamente. Esto, debido a que por tratarse de un producto sin tratamiento de cocción, la disminución de humedad, es un factor limitante para el desarrollo bacteriano.
- Ahumado: Según lo señalado por Forsythe y Hayes (2002), el ahumado además de proporcionar un aroma y color apetecible, también contribuye a la conservación de la longaniza. Su efecto es a la vez bacteriostático (es decir, frena el crecimiento bacteriano) y bactericida (destruye las bacterias), además los mohos también se afectan considerablemente.
- Almacenado: La fábrica cuenta con una cámara de refrigeración en caso que la temperatura ambiental supere los 12° C, sin embargo esta cámara no cuenta con termómetro permanente en ella con alarma que alerte en caso de un pick de temperatura según recomienda Navarro (2006).

El humo actúa de dos formas; primero al desecar la superficie disminuye la A_w y acentúa los efectos de la sal; segundo, impregna los tejidos de conservantes químicos, como el formaldehído y los fenoles que inhiben el desarrollo microbiano. Además, durante el proceso de ahumado se destruye un gran número de bacterias, lo que depende del tiempo y del tipo de ahumado (Forsythe y Hayes 2002).

Los peligros químicos identificados están presentes en la etapa de adición de condimentos y aditivos y los peligros físicos están presentes en las etapas previas al embutido del producto.

6.2 Análisis y evaluación de peligros en la planta procesadora de cecinas crudas ahumadas

La probabilidad de ocurrencia determinada para cada uno de los peligros que es la manera de determinar la frecuencia de presentación, debió ajustarse todo lo posible a la realidad debido a la ausencia de registros en la fábrica. Fue efectuada mediante el equipo HACCP y mediante investigación descriptiva (Salkind 1998). Por este motivo es recomendable someter a una vigilancia sistemática los peligros identificados, ideando

sistemas que permitan a la planta ponderar la importancia real de cada uno de los peligros identificados. De esta manera se podrán eliminar ciertos peligros y así desviar recursos y personal a las áreas que más lo requieran (Bolton y col 2001).

6.3 Eliminación de peligros

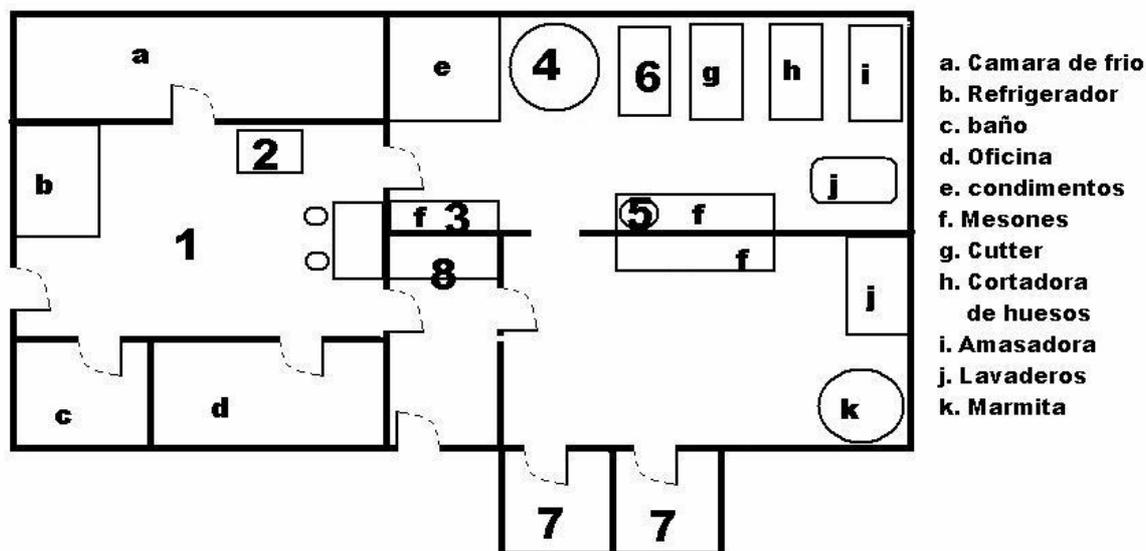
Para la eliminación de los peligros sólo se esbozaron algunas medidas de implementación a corto plazo, ya que estas acciones deben ser evaluadas de manera más extensa según su factibilidad técnica, costo total de inversión para su aplicación y compromiso de la gerencia (Chile 2005).

Además de la propuesta de eliminación de peligros, es necesario realizar modificaciones estructurales en cuanto a la infraestructura ya existente en la planta procesadora. Estas modificaciones y observaciones se resumen a continuación:

1. Para la instauración de un programa HACCP, es necesario evaluar el perímetro externo. Al respecto el Reglamento Sanitario de los Alimentos (Chile 2007^a), señala que las vías de acceso y zonas de circulación que se encuentren dentro del recinto del establecimiento o en sus inmediaciones, deberán tener una superficie dura, pavimentada o tratada de manera tal que controlen la presencia de polvo ambiental, situación que no se cumple en la fábrica debido a que el acceso es ripiado.

2. Dentro de las deficiencias estructurales encontradas y que no cumplen con la reglamentación establecida, se encuentra la falta de continuidad en la línea de proceso, con respecto a la ubicación de las distintas salas y equipos favoreciendo de esta forma la posible contaminación cruzada. Junto a lo anterior se observa que hay zonas en que las paredes carecen de impermeabilidad lo que impide una correcta limpieza y desinfección de esas zonas (Chile 2007^a).

3. Tomando como base el Plano N°1 descrito con anterioridad, se plantea un nuevo plano (ver Plano N°2) en que se da continuidad a la línea de flujo evitando de esta forma la posibilidad de contaminación cruzada.



Plano N° 2, Plano general de la fabrica propuesta para evitar la contaminación cruzada.

Aquí las mejoras consisten en cambiar el proceso de picado (3) y secado (6) que originalmente está en otro pabellón de la fábrica, de esta manera se evita mezclar diferentes áreas y se da continuidad al proceso.

6.4 Medidas preventivas propuestas para la ocurrencia de peligros en la planta procesadora de cecinas crudas ahumadas.

En lo referido a la proposición de las medidas preventivas éstas son determinadas por el equipo de trabajo y están referidas principalmente a controles en las operaciones y medidas de higienización de los instrumentos y áreas de operación. Estas medidas preventivas son propuestas para cada uno de los peligros identificados, asignando a cada peligro al menos una medida preventiva (Carrizo 2005).

En la mayoría de los casos las medidas preventivas son procedimientos operacionales que se emplean actualmente en la planta, como por ejemplo:

1. Uso del agua potable.
2. Mantener la cadena de frío.
3. Capacitación de empleados.
4. Contratación y calibración de equipos.
5. Especificaciones de compra.
6. Mantención de niveles adecuados de cloro libre residual del agua en contacto con el producto (INTESAL 2001).

Las medidas preventivas propuestas corresponden principalmente a medidas de higiene como lavado frecuente de mesones y equipos, que tiene por finalidad de disminuir la posibilidad de contaminación microbiológica de la masa de longaniza.

Como ejemplo de medidas preventivas, pero que también son “GMP’s”, está la esterilización de cuchillos en agua a 82 °C como mínimo (Bolton y col 2001). En ocasiones estas medidas además pueden ser implementadas como límites críticos. También puede ser considerada como medida preventiva de control de las operaciones.

En la etapa de molido, se recomienda mantener las aspas de la moladora en buen estado, de manera de mantener baja la temperatura de la masa, y evitar la proliferación de microorganismos patógenos, junto con esto se puede adicionar hielo (Forsythe y Hayes 2002).

Con respecto a la etapa de colgado se sugiere controlar el tiempo de exposición del producto, ya que de esta etapa depende la pérdida de humedad del mismo.

En relación al ahumado, se sugiere controlar el tiempo y la temperatura de exposición al humo, ya que como se señaló anteriormente éste ejerce un efecto bacteriostático y bactericida (Forsythe y Hayes 2002).

En la etapa de almacenamiento se sugieren medidas preventivas referidas principalmente a controles de temperatura y a asegurar que el producto mantenga la temperatura mínima exigida por la reglamentación nacional, que es una temperatura interna de menos de 7° C (Chile 2007^a).

En los casos que se considere necesario, se deberán establecer registros de ejecución de las medidas preventivas, como por ejemplo, para la contratación de equipos, control del cloro, etc. de manera complementaria a la definición de estas medidas preventivas, es necesario que la planta incluya un programa anual de capacitación de los operarios en temas relativos a HACCP y saneamiento (INTESAL 2001).

6.5 Puntos críticos de control.

Uno de los puntos críticos de control determinados es la etapa de picado. La cual al ser evaluada se transforma en un PCC debido a que se determinó que existen medidas preventivas en esta etapa, como es el lavado de cuchillos y mesones, lavado frecuente de manos; uso de mascarillas y gorro por parte de los operarios. Se debe considerar que en esta etapa podría ocurrir contaminación microbiológica de la masa de longaniza.

El embutido es una etapa que constituye un riesgo ya que se realiza en forma manual, por lo que se debe prestar atención en la correcta higienización de la tripa y la correcta operación por parte de los operarios.

La etapa de secado, es un PCC, ya que la medida preventiva que existe es el monitoreo de temperatura y tiempo. Como se dijo anteriormente, la etapa de secado reduce la humedad del producto, reduciendo la sobrevivencia de bacterias patógenas.

La etapa de ahumado, se convierte en PCC, ya que considera la calidad organoléptica y sanitaria del producto final. Se debe recordar que el humo según lo señalado por Forsythe y Hayes (2002), además de proporcionar un aroma y color apetecible, también contribuye a la conservación de la longaniza. Su efecto es a la vez bacteriostático (es decir, frena el crecimiento bacteriano) y bactericida (destruye las bacterias), además los mohos también se afectan en cierto grado.

La etapa de almacenamiento es un PCC. Ya que existen medidas preventivas para el riesgo identificado y aunque la etapa no está diseñada para eliminar o reducir la ocurrencia del peligro puede tener lugar el crecimiento de bacterias patógenas a niveles inaceptables y no hay ninguna fase posterior del proceso que elimine el peligro.

En la Figura 3 se muestra el Diagrama de Flujo, con los correspondientes PCC.

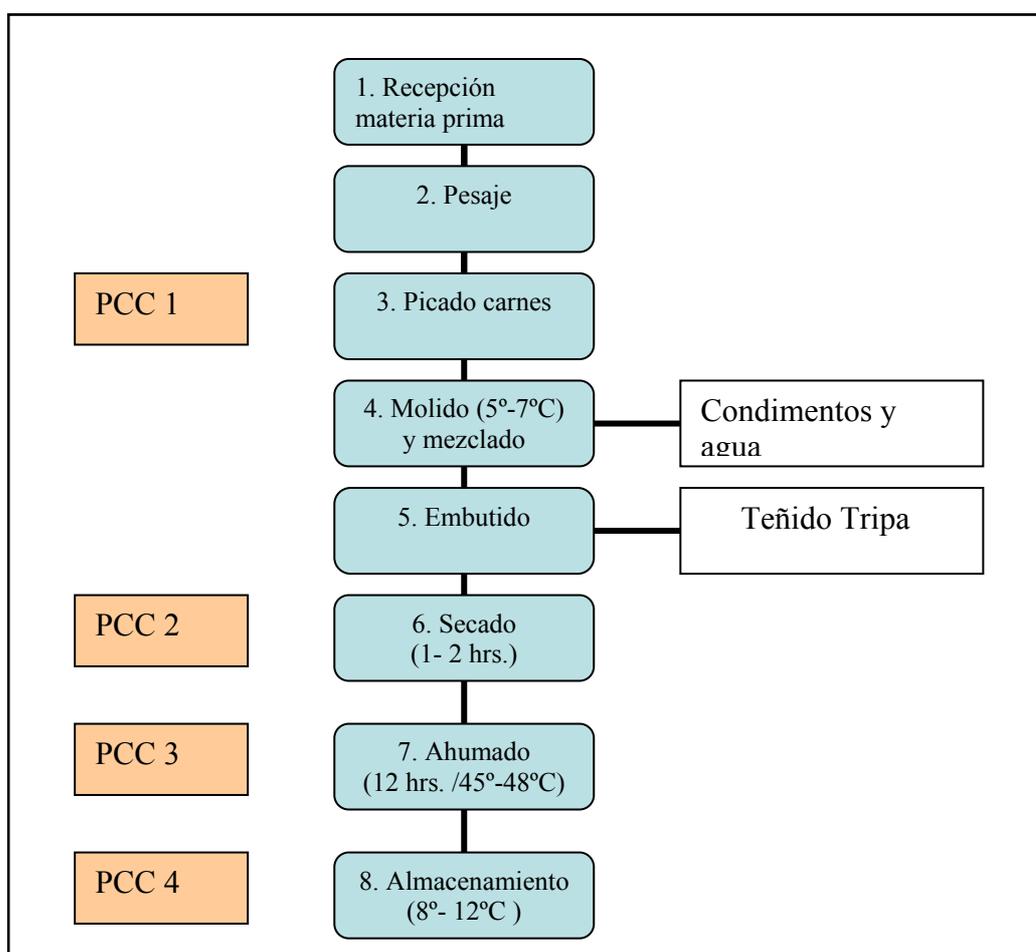


Figura 3: Diagrama de flujo al que se le incorpora los PCC

6.6 Límites críticos

Una vez, determinados los Puntos Críticos, es necesario definir los criterios de control en base a los cuales, las medidas de prevención se pondrán en ejecución, criterios que también son llamados Límites Críticos (LC). Estos Límites son los que marcan la diferencia entre lo aceptable y lo inaceptable para la inocuidad (España 2006).

Tipos de Límites Críticos:

1. **Químicos:** pH, sal, cloro, residuos
2. **Físicos:** Tiempo, temperatura, ausencia de metales o cuerpos extraños
3. **Microbiológicos:** Su monitoreo no facilita la forma inmediata de correcciones, por lo que se recomienda evitar su uso.

Adicionalmente se puede incorporar un cuarto límite crítico que es el **económico** (Chile 2007^b).

De otra forma, se debe destacar que un límite crítico estará asociado a un factor medible que cumpla con dos características, la de poder ser monitoreado de forma rutinaria y la de producir un resultado inmediato para decidir en el curso del proceso cuando se está a punto de “perder el control”, y poder tomar de forma oportuna las acciones que eviten fallas de inocuidad en el alimento (USA 1999).

En este sentido respecto a la etapa de picado, los límites críticos fijados, están referidos principalmente a control de manos de operarios y control de temperatura del agua de lavado de cuchillos (84 °C) y mesones. Todas las etapas en que se requiera lavado de equipos, desinfección de utensilios e higiene de operarios, requerirá el compromiso de todos los trabajadores, pues resulta poco viable medir el 100% de los eventos, para verificar su cumplimiento. (Bolton y col 2001). Durante las primeras visitas esto no se realizaba un 100% de las veces, pero gracias al compromiso de la gerencia se logró sensibilizar al personal.

6.7 Establecer los procedimientos de monitoreo.

El monitoreo es la vigilancia mediante la observación, medición y análisis sistemático y periódico de los Límites Críticos en un PCC, para asegurarse de la correcta aplicación de las medidas preventivas y de que el proceso se desarrolla dentro de los criterios de control definidos, es decir es la certeza que el alimento se procesa constantemente de forma inocua (Suárez y col 2007).

En este sentido el monitoreo debe cumplir con los siguientes propósitos:

- Garantizar la vigilancia del PCC en el proceso.
- Detectar rápidamente una pérdida de control en un PCC de manera sencilla, a través de un resultado rápido.

- Proporcionar la información con la oportunidad necesaria para su uso proactivo en la toma de acciones correctivas y con fines de documentación y verificación del sistema.

En lo posible se recomienda cumplir con todos los requisitos, sin embargo es necesario un alto nivel de tecnología involucrado, de esta forma, cuando no es posible el monitoreo continuo, es de importancia establecer períodos de tiempo confiables para realizarlos, con el fin de mantener cada etapa bajo control, de esta forma, los intervalos de tiempo de monitoreo debieran ser fijados por la planta procesadora de cecinas, de acuerdo a su disponibilidad de personal encargado del Plan de Aseguramiento de Calidad (Chile 2003^a).

Por otro lado, según Navarro 2006, la descripción del procedimiento de monitoreo para un peligro de un PCC, debe considerar al menos:

- Descripción del procedimiento.
- Plan de muestreo.
- Frecuencia.
- Responsable.
- Lugar.
- Registros.

A continuación se muestra un cuadro resumen con las fortalezas y debilidades encontradas en la fábrica de cecinas, quedando en evidencia que los beneficios o fortalezas del sistema tienen un peso mucho mayor para pensar poner en marcha el plan de aseguramiento de calidad.

Tabla N° 3 Fortalezas y debilidades del sistema planteado.

RESUMEN	
Fortalezas	Debilidades
Alto grado de compromiso de la gerencia	Falta separación áreas sucias y limpias
Fabrica cuenta con varias maquinas que permiten tecnificar el proceso y hacerlo sanitariamente sobresaliente	Ausencia de instrumentos básicos e importantes como es el termómetro ambiental
Compromiso económico para cumplir con el programa de aseguramiento de calidad	Deficiencia estructurales que no cumplen con la reglamentación
Alto porcentaje de financiamiento del sistema (60%) por parte de instituciones del estado que favorecen este tipo de iniciativas	Falta de continuidad de la línea de proceso
	Incompleto cumplimiento de "GMPs" y prerrequisitos del programa HACCP
Posibilidad de competir mas eficaz y eficientemente en el mercado	compromiso de los trabajadores no se observa completamente, principalmente debido a costumbres adquiridas con los años de trabajo sin el sistema
Obtención de un producto final de un alto valor sanitario	

Una apreciación personal de lo que significa instaurar un sistema HACCP en una pequeña empresa comienza al pensar que el sistema fue creado para dar una solución frente a posibles problemas originados en viajes especiales, luego a grandes fabricas en que las personas que componen el equipo HACCP tienen un amplio conocimiento tanto en el sistema como en sistemas similares, el principal problema de tomar ese concepto y llevarlo a una pequeña realidad local esta dado por la formación del personal que compone el equipo y la fabrica, ya que difícilmente conocen el sistema y no le dan la importancia requerida, acostumbrados a realizar las labores de la forma más sencilla, en este punto es primordial la sensibilización del personal.

Los resultados obtenidos permiten concluir que:

1.- La Planta Procesadora de Cecinas, analizada aún no se encuentra en una etapa inicial de un Sistema de Aseguramiento de Calidad basado en el plan HACCP. Esto debido a que aún faltan requisitos propios de las Buenas Prácticas de Manufactura (GMP), esenciales en todo programa de aseguramiento de calidad.

2- Debido a la relatividad con que fueron fijados los límites críticos, es importante imparcializarlos, mediante estudios posteriores

3.- Los PCC, identificados en el diagrama de flujo, podrían ser controlados manteniendo un registro de todo el proceso, además de capacitar y concientizar a todos los actores involucrados.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Bello C. 2005. Manual de producción aplicada a las pymes. Colección textos universitarios. Ecoe ediciones. Colombia.
- Bolton D, A Doherty, J Sheridan 2001. Beef HACCP: intervention and non-intervention systems. *Int J Food Microbiol* 66, 119-129.
- Carrizo G. 2005. Propuesta para integrar sistemas de gestión de calidad de buenas prácticas de fabricación y HACCP, en una pequeña empresa de jugos de Fruta. Universidad Federal Sao Carlos, Centro de Ciencias Exactas y de Tecnología. Tesis Programa de Postgrado en Ingeniería de Producción.
- Chile. 1999. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero. Sistemas de Aseguramiento de Calidad Para Productos de Origen Pecuario. Resolución SAG N° 3.360.
- Chile. 2003^a. Ministerio de Agricultura. Guía Genérica para la Implementación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad, basado en HACCP y sus Prerrequisitos de Calidad para los productos cárnicos de exportación. 95 pp.
- Chile. 2003^b. Ministerio de Salud .Sociedad Chilena de Microbiología e Higiene de los Alimentos, Departamento Salud Ambiental, en “Programa de prerrequisitos para la aplicación de HACCP: Base fundamental para la inocuidad alimentaria”.
- Chile. 2005, Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento de Protección Pecuaria. Manual Genérico para Sistemas de Aseguramiento de Calidad para productos carnicol procesados.
- Chile. 2007^a. Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario de los Alimentos. 195 pp.
- Chile. 2007^b. Servicio Agrícola y Ganadero. Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP).
- Codex Alimentarius. 1993. Directrices para la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP. Volumen 1. Suplemento 1.
- España. 2007. Observatorio Tecnológico de la Industria Agroalimentaria de la Comunidad de Madrid. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.
- España R. 2006. Diseño de un sistema HACCP para una línea homogenizadora de miel de abeja a granel para exportación. Tesis, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

- Forsythe S J, P RHayes 2002. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Guzmán E, A Rodríguez, M Fernández, O Sánchez. 2005.. El análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos. *Red Vet* Vol 6. 9, 35-49.
- Hulebak, K W Schollosser 2002. Hazard Anlysis and Critical Control Points (HACCP) History and Conceptual Overview. *Risk Analysis*. 22, 547-552.
- INTESAL 2001. Instituto Tecnológico del Salmón, Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile A.G. Desarrollo y aplicación de planes HACCP para plantas de proceso. Valdivia, 11-12 octubre de 2001.
- Ireland, Food Safety Authority of Ireland. 2001. Survey of the Implementation of HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) and Food Hygiene Trainig in Irish Food Businesses.
- Loma-Ossorio E, R Castillo. 2005. Organización institucional para el aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos, el caso de la región centroamericana. Series agroalimentarias, cuadernos de calidad.
- Mortimere S, C Wallace. 1996. HACCP Enfoque Práctico. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España.
- Navarro J. 2006. Guía Genérica para la Implementación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad, basado en HACCP y sus Prerequisitos para Productos Cárnicos de Exportación.
- Ropkins K. 2003. Development of hazard analysis by critical control points (HACCP) procedures to control organic chemical hazards in the agricultural production of raw food commodities. *Critical Reviews in Food Sci Nutr* 43, 287-316.
- Salkind J N. 1998. Métodos de investigación. Pearson educación. Prentice Hall, México
- Serra JA, G Bugeño. 2004. Gestion de calidad en las pymes agroalimentarias. Ed. Univ. Politec. Valencia
- Suárez Y, N Suasnavas, C Calzadilla, O Cepero, J Castillo. 2007. Procedimientos Evaluativos de Algunos prerrequisitos para la Aplicación del Sistema de Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP) en mataderos. *Red Vet*. Vol 8. 8, 213-225.
- United States (USA), United States Department of Agriculture. 1999. Guidebook for the Preparation of HACCP Plants. 74 pp.

United States (USA), United States Department of Agriculture. 2005. Modelo HACCP General para productos cárnicos y avícolas tratados térmicamente no perecederos. 49 pp.

Velazco J. 1997 “Buenas prácticas de manufactura”. *Carnetec* 4,18-22.

8. ANEXOS

8.1 Prerrequisitos para la instauración de un sistema HACCP

8.1.1. Instalaciones.

En este punto es necesario identificar y valorar la importancia que tiene el diseño, emplazamiento y la construcción de las instalaciones, referidas a los requerimientos higiénicos con el fin de controlar los riesgos de contaminación (Forsythe y Hayes 2002).

8.1.2. Condiciones de equipos de producción.

Aquí es importante reconocer la importancia que le cabe a los principios y criterios de diseño sanitario de los equipos de producción, sus requisitos de “layout”, accesibilidad, facilidades higiénicas y programas de calibración, mantención y servicio técnico, que le permitan alcanzar la mejor relación costo-beneficio, servicio y vida útil de los mismos.

8.1.3. Programa de control de materias primas.

No se deberá aceptar ninguna materia prima o ingrediente en un establecimiento si se sabe que contiene microorganismos indeseables, parásitos, sustancias tóxicas, sustancias descompuestas o extrañas que no se puedan reducir a un nivel aceptable mediante una clasificación y/o elaboración (Forsythe y Hayes 2002).

Cuando proceda deberán determinarse y aplicarse especificaciones para las materias primas, por lo que se deberán inspeccionar. En caso necesario deberán efectuarse pruebas de laboratorio.

La prevención de los peligros para la salud comienza con el control de materias primas. El grado de control que se ejerza sobre éstas debe ser proporcional al riesgo.

El fabricante o productor debe controlar las materias primas por medio de una de las siguientes opciones:

- Evaluación periódica de las materias primas.
- Inspección del cien por cien de las partidas.
- Certificación del proveedor de materias primas.

8.1.4. Procedimientos y planes de limpieza y sanitización.

Es necesario desarrollar y aplicar los programas de higiene a través de los procedimientos operativos estándar de limpieza y sanitización (SSOPs) a nivel de manipuladores, superficies, utensilios y equipos de trabajo, así como de las dependencias externas de las empresas, asegurando óptimas condiciones de higiene, según se requiera (Chile 2003^b).

8.1.5. Control para el almacenamiento y uso de productos químicos para limpieza y desinfección.

Establecimiento de un programa de control y registro de productos químicos para almacenaje, uso de los mismos, riesgos, precauciones y acciones a tomar, con el objetivo de adquirir un seguro y cabal manejo de estos insumos (Mortimere y Wallace 1996).

8.1.6. Higiene personal.

Asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan posibilidad de contaminarlos:

- Manteniendo un nivel adecuado de aseo personal.
- Comportándose y actuando de manera consistente con su quehacer.
- Presentando un buen estado de salud.

8.1.7. Control de plagas.

Deberán adoptarse buenas prácticas de higiene para evitar la formación de un medio que pueda conducir a la aparición de plagas. Se debe reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales que se introducen y una buena vigilancia, limitando así la necesidad de plaguicidas (Chile 2003^b).

8.1.8. Especificaciones en el control de producción o controles de calidad.

Aquí es necesario asumir la importancia y directa relación que se establece entre la gestión de producción y sus diversas líneas de producción y la gestión de control y auditoría de la calidad abordada por el departamento de control y aseguramiento de la calidad de la industria de alimentos (Forsythe y Hayes 2002).

8.1.9. Programa de control de envases.

El control de envases tiene como finalidad que la protección de los productos sea la adecuada, que se reduzca al máximo el riesgo de contaminación y daño, por otro lado debe permitir un etiquetado adecuado.

8.1.10. Condiciones de recepción, almacenamiento y distribución de alimentos.

Se busca comprender y reconocer las condiciones y controles necesarios que se deben establecer en las etapas de recepción, almacenamiento y distribución de alimentos, que permitan proteger y mantener su inocuidad (Mortimere y Wallace 1996).

8.1.11. Sistema de trazabilidad a materias primas y productos terminados.

En este punto se desea comprender la importancia que tiene en todo proceso de producción de alimentos, el establecimiento de los registros de procedencias y vidas útiles de las materias primas participantes, así como los volúmenes de producción, composición de ingredientes y antecedentes de rotulación de productos terminados; informaciones relevantes para realizar los seguimientos y dar respuesta objetiva y certera frente a un problema de calidad (España 2007).

8.1.12. Sistema de investigación y retroalimentación de reclamos y denuncias de los consumidores.

Es importante aquí valorar la importancia que tiene para la empresa, la recepción de quejas, reclamos y/o denuncias realizadas por los clientes, producto de situaciones deteriorantes y alterantes de la calidad de un alimento, su posterior proceso de investigación y respuestas concretas entregadas a los clientes afectados (Guzmán y col 2005).

8.1.13. Especificaciones de etiquetado.

Se busca valorar y reconocer la importancia que tiene en los clientes, la información de rotulación entregada en la etiqueta de todo producto alimenticio envasado.

8.1.14. Sistemas de capacitación a los empleados.

Todos los empleados que manipulen alimentos directa o indirectamente deben conocer su función y responsabilidad en cuanto a la protección contra la contaminación y deterioro a que están expuestos los alimentos en su nivel y ámbito de trabajo (Chile 2003^b).

8.2 Principios para la instauración de un sistema HACCP**8.2.1. Principio 1:**

Realizar un análisis de riesgo.

Preparación de una lista de pasos en el proceso donde ocurren riesgos significativos y descripción de medidas preventivas.

8.2.2. Principio 2:

Identificar los puntos críticos de control (PCC).

8.2.3. Principio 3:

Determinar los límites críticos.

8.2.4. Principio 4:

Determinar los procedimientos de monitoreo.

8.2.5. Principio 5:

Determinar las acciones correctivas.

8.2.6. Principio 6:

Determinar los procedimientos de verificación.

8.2.7. Principio 7:

Definir los procedimientos de registro y documentación.

9. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi entorno que me dio las facultades para pensar en mi futuro y sobre todo a mis padres, fieles consejeros que si no fuera por su sacrificio no estaría aquí en estos momentos. A mis familiares más cercanos que siempre me motivaron y ayudaron en momentos de desaliento.

Gracias a mi pareja y a mis amigos que más quiero, si no fuera por ellos mi sueño no se habría cumplido.

Gracias a mis profesores, por su paciencia y consejo para poder ser un profesional de primer nivel.

No tengo letras para seguir escribiendo el gran regocijo que me da poder terminar esta carrera en donde profesores y compañeros dejan parte de su vida, ayudándome a dar nueva existencia a ilusiones presentes desde niño y que hoy en día se hacen realidad.